

У.А.ИКРОМОВ

УЗ
629.113.
142



АВТОМОБИЛЛАР РЕМОНТИ

У. А. ИКРОМОВ

629.113
542

АВТОМОБИЛЛАР РЕМОНТИ

ЎзССР олий ва махсус ўрта таълим министрлиги
олий техника ўқув юртларининг студентлари учун
ўқув қўлланмаси сифатида тавсия этган

БИБЛИОТЕГА
ТАДИ

БИБЛИОТЕКА
3373
10.10.1976

Ўз. С. А. - С. А. С. А.

„ЎҚИТУВЧИ“ НАШРИЁТИ
Тошкент — 1976

Автомобиллар ремоти номли бу қўлланма икки бўлимдан иборат бўлиб, биринчи бўлим автомобилларни ремот қилиш технологияси асосларини ўз ичига олади. Бу бўлимда автомобилларни ремот қилиш методлари ва турлари, автомобиллар ремот қилинадиган корхоналарнинг типлари ҳамда ихтисослаштирилганлиги, автомобилларни қисмларга ажратиш ва йиғишга оид технологик процесслар, агрегатларнинг ишлови ва ремотдан чиқарилган автомобилларни синовдан ўтказиш ишлари баён этилган. Иккинчи бўлимда автомобиль деталларининг ишлаш имкониятини тиклаш технологиясига оид асосий маълумотлар келтирилган. Бу бўлимда деталларда содир бўладиган нуқсонлар ва уларнинг келиб чиқиш сабаблари, деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш усулларининг классификацияси баён этилган.

Мазкур қўлланмани ёзишда мавжуд адабиётлар билан бир қаторда, шу соҳадаги илмий-тадқиқот ишларининг натижаларидан, шунингдек, автомобиллар ремот қилинадиган корхоналарнинг илғор тажрибаларидан ҳам фойдаланилди.

Китоб автомобиль ва йўллар институтининг студентлари ва техникумларининг ўқувчилари учун ўқув қўлланмаси сифатида ёзилди. Ундан автомобиллар ремот қилинадиган корхоналарнинг инженер-техник ходимлари ҳам маълум даражада фойдаланиши мумкин.

6Т2
И 37

Икрамов Ўткир Ахмедович.

Автомобиллар ремоти. Олий техника ўқув юртларининг студентлари учун ўқув қўлланма. Т., „Ўқитувчи“, 1976.
284 б., расм. Библиогр. 279—280 б.

Икрамов Уткур Ахмедович. Ремот автомобилей.

6Т2.13

© „Ўқитувчи“ нашриёти. Тошкент, 1976.

И $\frac{31803 \text{ № } 279}{353(06) - 76}$ 149 — 76

КИРИШ

Ҳар қандай машина фақат қўшимча меҳнат сарф қилинганда, шунингдек, ундаги нуқсонлар йўқотиб турилгандагина мустақкам ва чидамли бўлиши мумкин.

К. Маркс капиталистик машинавий ишлаб чиқаришни текширар экан уни қуйидагича таърифлаган эди:

„Масалан, ҳар қандай мукамал конструкцияли машина ишлаб чиқариш процессига киригилганда ҳам, бу машина амалда ишлатилганда унинг камчиликлари маълум бўладики, уларни тузатиш учун қўшимча меҳнат сарф қилишга тўғри келади. Иккинчи томондан, бу машина ўзининг ўрта ёшидан қанчалик кўп ўтса, демак, нормал эскириб бориш даражаси қанчалик кўп ошса ва машина ишланган материал қанчалик кўп ишлатилса ва қариб қолса, машинанинг ўртача умри тамом бўлгунча унинг яна умр кўришига ёрдам бериш учун зарур бўлган ремонт ишларининг хиллари ҳам шунчалик кўп ва шунчалик катта бўлади“¹.

Бу ўринда К.Маркс машинадан фойдаланаётган капиталистик мамлакатлар ишлаб чиқариш экономикасини жуда чуқур таҳлил қилиб, ҳар қандай машинанинг асосий эксплуатацион кўрсаткичларини сақлаб қолиш ва ундаги нуқсонларни тузатиш учун зарур бўлган „қўшимча меҳнат“ сиз бу машинадан одатдагидек фойдаланиб бўлмаслиги тўғрисида жуда аниқ ва равшан фикр баён қилган. Бу фикр автомобилларга нисбатан тадбиқ этилса, улардан фойдаланиш жараёнида содир бўладиган нуқсонларни тезда йўқотиш зарур эканлиги маълум бўлади. Автомобиль деталлари ва агрегатлари маълум муддат ишлагандан кейин, уларни тузатиш ёки алмаштириш зарурати туғилади, шундай қилинганда автомобилларнинг узоқ вақт ишлаши (чидамлилиги) сақланади. Бунга эришиш учун эса автомобилларга техникавий хизмат кўрсатиб туриш ва уларни ремонт қилиш талаб этилади.

¹ К. Маркс. Капитал, том II, Ўздавнашр, Г. 1958, 188—189-бетлар

Бинобарин, автомобилларни ремонт қилиш технологияси тўғрисидаги фан халқ хўжалигида биринчи автомобиль пайдо бўлиши билан вужудга келган.

Совет ҳокимиятининг дастлабки ойларидаёқ автомобилларни капитал ремонт қилишни ташкил этишга катта эътибор берилган эди. Масалан, 1918 йилнинг 31 майида Халқ Комиссарлари Советининг В.И. Ленин имзолаган декретида автомобиль саноати корхоналари ташкил этиш ва уларнинг ишини қўллаб-қувватлаш, автомобилларни капитал ремонт қилиш заводлари қуриш зарурлиги таъкидлаб ўтилган эди. В. И. Ленин Совет ҳокимиятининг дастлабки йилларидаёқ автомобилларни капитал ремонт қилиш билан боғлиқ бўлган катта ҳажмли ишларни ҳар қандай идораларга тегишли корхоналарда бажариб бўлмаслигини, капитал ремонтни фақат техникавий воситалари бор корхоналардагина бажариш зарурлигини, яъни автомобилларни капитал ремонт қилиш саноатини барпо этиш зарурлигини олдиндан билган эди.

Тарихий нуқтаи назардан олганда автомобилларни ремонт қилиш технологияси тўғрисидаги фан ватанимиз автомобилсозлигининг тараққиёт йўлига тенг йўлни ўтди.

Революциядан олдинги Россиянинг ўз автомобиль саноати, шунингдек, автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналари бўлган эмас. У вақтлари автомобиллар асосан чет эллардан келтирилган эди. Бундай автомобилларга ҳайдовчиларнинг ўзлари ва майда устахоналар техникавий хизмат кўрсатар эдилар. Чор Россиясининг Рига шаҳридаги Рус-Болтиқ заводи ўрнида автомобиль саноати барпо этишга бўлган уриниши муваффақиятсизлик билан тугади; бу завод 1909 йилдан то 1915 йилгача атиги 450 та автомобиль ишлаб чиқарди. Бу автомобиллар учун зарур бўлган барча муҳим деталлар: тирсакли валлар ва тақсимлаш валлари, шестернялар ва шу кабиларни завод чет эллардан келтирди, чунки ўша кезлари Россияда махсус пўлат ишлаб чиқаралиган корхоналар йўқ эди. Биринчи Жаҳон уруши йиллари баъзи саноат корхоналарининг эгалари бир йилда 1500—2000 та автомобиль ишлаб чиқариш кучига эга бўлган катта автомобиль заводлари қуришга уриниб кўрдилар. 1917 йилгача бундай заводлардан бирортаси ҳам қуриб битказилмаган эди.

Фақат Улуғ Октябрь социалистик революциясининг ғалабаси ватанимиз автомобиль саноатини барпо этишга шарт-шароит яратди. Мамлакатимизда ишланган биринчи АМО-Ф-15 автомобиллари Улуғ Октябрь революциясининг етти йиллиги кунини, 1924 йилнинг 7 ноябрида АМО заводида (ҳозирги Лихачев номидаги завод) ишлаб чиқарилган эди. 1929 йили коммунистик партия автомобилларни қўллаб ишлаб чиқаришни ташкил қилиш масаласини қўйди. Иккита йирик автомобиль заводи: йилгача 100 000 автомобиль ишлаб чиқара оладиган Горький заводи ва 25000 та юк автомобили ишлаб чиқариш кучига эга

бўладиган Москва автомобиль заводи қуришга оид тайёргарлик ишлари авж олдириб юборилди.

Қудратли янги автомобиль заводлари ишга туширилиши билан мамлакатимизда автомобиль парки жуда ўсиб кетди ва, шу билан бирга, бир хил моделдаги автомобиллар борган сари кўпая борди. Бу ҳол автомобилларни ишлатиш жараёнида улардан яхши фойдаланишга имкон берди ва анча рентабел (фойдали) ремонт қилишни таъминлади.

Автомобиль паркининг анча кенгайиши СССР да автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналар тараққий этишига сабаб бўлди.

Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналар 1920—1921 йиллардан бошлаб тараққий эта бошлади деса бўлади. Бу йилларда Москвада озиқ-овқат Халқ Комиссарлиги системасига қарашли автомобиллар ремонт қилинадиган Миусс заводи қурилган эди. 1929 йили Москвада АРЕМЗ (автомобиллар ремонт қилинадиган завод) ишга туширилди. Бу завод бир группа инженерлар (В. В. Ефремов, П. С. Фраенов, В. М. Карякин ва бошқалар) томонидан ишлаб чиқилган лойиҳа асосида қурилди.

Ҳозирги вақтда Москва АРЕМЗ заводи мамлакатимиздаги автомобиллар ремонт қилинадиган заводлар ичида энг йириги ҳисобланади. 1933 йилда Авторемснаб (автомобилларни ремонт қилишни таъминлаш) системасида Гипроавтотранс (автомобиль транспортини лойиҳалаш давлат институти) тузган лойиҳага кўра I-МАРЗ (I-Москва автомобиллар ремонт заводи) қурилди ва ишга туширилди. Кейинроқ худди шундай заводлар мамлакатимизнинг бошқа кўпгина шаҳарларида ҳам қурилди.

„1976—1980 йилларда СССР халқ хўжалигини ривожлантиришнинг асосий йўналишлари“ тўғрисида КПСС Марказий Комитети КПСС XXV съездига тавсия этган лойиҳада бундай дейилади: „1980 йилда 2,1—2,2 миллион автомобиль, шу жумладан 800 — 825 минг юк автомобили ишлаб чиқариш таъминлансин... Автотранспорт воситаларининг пишиқлигини янада ошириш ва ресурсини кўпайтириш, уларга кўрсатиладиган хизматнинг сермеҳнатлигини камайтириш ишлари давом эттирилсин. Автомобилларни капитал ремонт қилишни ташкил этиш, шунингдек, гражданларга қарашли енгил транспортга техникавий хизмат кўрсатишни ташкил этиш анча яхшилансин“. Бу ҳол автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарни тубдан қайта тузишни талаб этади. Мамлакатимизда автомобилларни ремонт қилиш ишлари тўғри бажарилганда автомобилларнинг ишлан муддати узаяди, анча металл ва маблағ тежалган бўлади.

Ҳозирги вақтда совет олимлари, машҳур лойиҳачи-технологлар ва ишлаб чиқариш мутахассисларининг ёрдамида бу муҳим масала муваффақиятли ҳал қилинмоқда. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг илмий базаси, халқ хў-

жалигининг махсус тармоғи сифатида бир қанча совет олимлари—профессорлар: В. Э. Вейрих, И. В. Грибов, В. И. Казарцев, В. В. Ефремов, В. А. Шадричев, К. Т. Кошкин, Л. В. Дехтеринский ва бошқаларнинг илмий асарлари асосида барпо этилмоқда.

Автомобилларни ремонт қилиш технологияси ва ташкилий ишларга оид турли масалаларни ҳал этиш устида олий ўқув юртларидаги кўндан-кўн кафедралар, бир неча илмий-тадқиқот ва лойиҳа институтлари—НИИАТ (Автомобиль транспорти илмий-тадқиқот институти), КазНИПИАТ (Қозоғистон автомобиль транспорти илмий-тадқиқот лойиҳа институти), ГОСНИТИ (Давлат илмий-тадқиқот-техника институти), Гипроавтотранс (Автомобиль транспортини лойиҳалаш давлат институти), Оргавтотранс (Автомобиль транспортини ташкил этиш) ва бошқалар ҳамда автомобиллар ремонт қилинадиган заводларнинг бир талай инженер-техник ходимлари иш олиб бормоқдалар.

* * *

Қўлланма ёзилаётганда ва ёзилгандан сўнг уни кўриб чиқиб, ўз мулоҳаза ва маслаҳатларини берган Тошкент автомобиль йўллар институти ходимлари т. ф. д. проф. А. А. Мутолибов, т. ф. к. доц. Й. Турдиев ва ТИИМСХ кафедра мудири т. ф. к. доц. Т. Аминовга муаллиф ўзининг миннатдорчилигини билдиради.

Ушбу китоб автомобиль йўллар институтининг студентлари учун ўзбек тилида қўлланма ёзишдаги биринчи уринишдир. Китоб ҳақида ва унда учраши мумкин бўлган айрим хато ҳамда камчиликлар тўғрисида ўз фикр ва мулоҳазаларини қуйидаги адресга ёзиб юборган ўқувчиларга муаллиф миннатдорчилик билдиради: *Тошкент, 129, Навоий 30, „Ўқитувчи“ нашриётининг умумтехника адабиёти редакцияси.*

БИРИНЧИ БЎЛИМ

АВТОМОБИЛЛАРНИ РЕМОТ ҚИЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

1 БОВ. РЕМОТ УСУЛЛАРИ, РЕМОТ ҚОРХОНАЛАРИНИНГ ТИПЛАРИ ВА ТЕХНОЛОГИК ПРОЦЕССЛАР

1-§. Умумий маълумот

Автомобилларга техникавий хизмат кўрсатиш ва уларни ремонт қилиш эҳтиёжи автомобиллар пайдо бўлган вақтдан бошланди.

Автомобиллар ишлаб чиқаришда энг муҳим масала уларнинг барча асосий эксплуатацион параметрларини ГОСТ талабларига мувофиқлаштиришдан иборатдир. Автомобилнинг техникавий ҳолатини кўрсатадиган асосий эксплуатацион параметрларига қуйидагилар киради:

1. Автомобилга шифов¹ бериш вақти. Бу параметр автомобиль двигателининг қувватини ва бошқа агрегатларининг техникавий ҳолатини кўрсатади.

2. Ёнилғи ва мой сарфи. Бу параметр автомобиль двигатели ишининг тежамлилигини, шунингдек, бошқа агрегатларининг ҳолатини кўрсатади.

3. Автомобилнинг инерция бўйича (маълум тезликдан то бутунлай тўхтагунча) ўтган йўли. Бу параметр автомобиль двигателидан унинг бошқа барча агрегатларида ишқаланишга сарф бўлган қувватни кўрсатади.

Автомобиль ишлатилган сари унинг юқорида келтирилган параметрлари ўзгариб боради, уларнинг қийматлари эса белгиланган нормадан ошиб кетади, яъни автомобилни ремонт қилиш зарур бўлиб қолади.

Автомобилнинг асосий эксплуатацион параметрларини тасдиқланган техникавий шартларга мувофиқ равишда тузатишга оид барча ишлар мажмуи *автомобиль ремонт*и деб аталади.

Автомобилларни ремонт қилишнинг ҳозирги замон усуллари уларнинг узоқ вақт ишлашини таъминлайди. Мамлакатимиз автомобиль паркиннинг йил сайин янги автомобиллар билан тўлиб бориши ва бу автомобилларни муддати ўтиши билан ремонт қилиш зарурлиги ҳисобга олинганда, ремонт ишлари

¹ Шифов—разгон.

ҳажмининг қанчалик катта эканлиги ўз-ўзидан равшан бўлиб қолади. Буларнинг ҳаммаси СССРда халқ хўжалигининг янги тармоғи—автомобилларни ремонт қилиш тармоғи барпо этишни тақозо қилди.

Автомобилларни ремонт қилиш деганда, уларни саноат корхонасида капитал ремонтдан чиқариш ишлари тушунилади. Бундай капитал ремонтнинг ташкилий ишлари ва технологияси учун кетган харажатларнинг иқтисодий жиҳатдан ўзини қоплаши деталларнинг чидамли чиқиши билан ўзаро боғлиқ бўлиши керак.

2- §. Автомобилларда учрайдиган нуқсонлар классификацияси

Автомобилларда учрайдиган нуқсонларни қуйидаги гуруҳларга: 1) конструктив нуқсонлар, 2) ишлаб чиқаришда содир бўлган нуқсонлар, 3) эксплуатацион нуқсонлар, 4) аварияда содир бўлган нуқсонлар гуруҳисига бўлиш мумкин.

Конструктив нуқсонлар деталларнинг ўлчамлари, ўтқазишлар, материаллар, қопламлар ва термик ишлаш режими нотўғри танланганлигидан келиб чиқади, яъни улар автомобиль лойиҳалашда йўл қўйилган хатолардан иборат бўлади. Конструктив нуқсонлари бўлган автомобилларнинг деталлари тез ейилади. Бироқ ҳозирги автомобиллар конструкцияси шунчалик такомиллаштирилганки, уларда конструктив нуқсонлар анча кам учрайди.

Ишлаб чиқаришда содир бўлган нуқсонлар автомобиль ишлаб чиқариш жараёнида ёки автомобилни ремонт қилиш вақтида келиб чиқади. Бундай нуқсонлар, асосан, деталь ўлчамларининг иш чизмасида кўрсатилган ўлчамлардан четга чиқиши, допусклар ва техникавий талабларга риоя қилинмаганлиги, деталларни ишлаш ёки ремонт қилишга ва автомобилни йиғишга оид технологик процесснинг бузилганлиги, тўғри келмайдиган маркали материаллар ишлатилганлиги, ўтқазишларнинг бузилганлиги ва механикавий ҳамда термик ишлаш сифати қониқарсиз бўлганлиги ва бошқа сабаблар оқибатида вужудга келади. Корпуслар қўйилганда ҳосил бўлган ички кучланишларни йўқотиш мақсадида чиниқтириш (бўша-тиш) оқибатида бу деталларнинг деформацияланишини ҳам ишлаб чиқаришда содир бўлган нуқсонлар жумласига кири-тиш керак. Ишлаб чиқаришда содир бўлган нуқсонлар автомобиль деталларининг тез ейилишига, автомобилнинг эса тез-да ишдан чиқишига олиб келади. Шунинг учун автомобилдан фойдаланиш жараёнида ишлаб чиқаришда содир бўлган нуқсонларни аниқлаш ва уларга барҳам бериш тадбирлари кўри-лиши керак.

Автомобиль деталларида учрайдиган эксплуатацион нуқсонлар, асосан, деталларнинг табиий

ейилиши, деталларнинг механикавий шикастланиши, деталларнинг химиявий-термик процесслар таъсирида шикастланиши, автомобилга техникавий хизмат ўз вақтида кўрсатилмаганлиги ва нотўғри кўрсатилганлиги, автомобиль нотўғри ҳайдалганлиги оқибатида пайдо бўлади.

Табиий ейилиш натижасида деталларнинг бир-бирига уринган юзаларида дастлабки ўлчамлар ўзгаради. Агар нотекис ейилиш содир бўлса, унда деталларнинг геометрик шакли ҳам бузилади. Эксплуатацион нуқсонлар жумласига текис ва нотекис ейилишлар, шунингдек, тирналиш, юлиниш ва бошқалар кириди. Бир текис ейилиш камдан-кам учрайди, чунки автомобилнинг деталларига, кўпинча, катталиги ўзгарувчан нагрузкалар таъсир этиб туради. Деталларда нотекис ейилиш, яъни деталларнинг ейилиб, овал ва конус шаклига кириши анча кўп тарқалган ҳодисадир. Бу хил нуқсонлар автомобилдаги кўпчилик деталларга ўзгарувчан ва кўпчилик ҳолларда, динамикавий нагрузкалар таъсир этиши оқибатида пайдо бўлади. Деталнинг иш юзасида тирналиш ва юлинишлар, кўпинча, мойнинг ифлосланиши оқибатида келиб чиқади.

Деталларнинг механикавий шикастланишида ёриқлар, тешиklar, эгатлар (чуқур тирналишлар), уваланишлар, синишлар, эгилишлар ва буралишлар пайдо бўлади. Ёриқлар ва тешилишлар, асосан, қуйма деталларда кучли зарблар ёки бошқа кучларнинг таъсир этиши (масалан, иссиқлик таъсир этиши) оқибатида пайдо бўлади. Бундай таъсирларга деталь, агрегат ёки автомобиль ишлатилиш жараёнида дуч келади. Бир деталь иккипчи деталга нисбатан силжиши оқибатида деталларнинг иш юзаларида эгатлар пайдо бўлади. Масалан, маҳкамланмаган ёки ёмон маҳкамланган поршень бармоғи торец томони билан поршень бобишкаларидан чиқиб қолса, дастлаб чуқур тирналишлар пайдо бўлади, кейин эса бу тирналишлар цилиндрнинг иш юзасида эгатларга айланади. Уваланиш, асосан, цементланган деталларнинг иш юзаларида пайдо бўлади ва, кўпинча, шестерняларнинг тишларида кузатилади. Бу ҳодиса, одатда, толиқиш кучланишлари оқибатидир. Синиш автомобилларни ишлатиш вақтида айрим деталларга динамикавий зарб ёки бошқа кучларнинг таъсир этиши оқибатида содир бўлади. Синиш ҳодисаси, кўпинча, қуйма деталларда, масалан, киритиш ва чиқариш трубопроводларининг фланецларида учрайди. Мўрт металлдан қуйилган деталларда синиш (учиб кетиш) ҳодисаси бириктирувчи деталлар орасига қалинлиги нотекис қистирмалар қўйилганлиги оқибатида рўй беради. Бундай бирикмаларнинг болтлари сириб тортилганда пайдо бўлган кучланишлардан деталда энг аввал дарз ҳосил бўлади, кейин эса бу дарз бўйлаб деталь синади. Деталларга динамикавий зарблар ёки бошқа кучлар таъсир этганда улар эгилади ҳам. Масалан, автомобилнинг олдинги ўқи, кўпинча, ҳайдовчининг эҳтиётсизлик билан ҳайдашидан эгилади. Двигателларнинг тир-

сакли валлари поршеннинг цилиндрда тиқилиши ёки жипслашиб қолиши оқибатида эгилиши мумкин. Деталларга ҳисоблангандан ортиқ буровчи момент таъсир этганда уларда буралиш ҳодисаси содир бўлади.

Автомобилдаги баъзи дегалларнинг юқори температура шароитида ишлаши химиявий-термик таъсирдан шикастланишга олиб келади. Бундай шикастланишлар жумласига деталларда содир бўладиган деформация, раковина ва коррозия кирази. Двигатель жуда қизиб кетганда цилиндрлар головкаси деформацияланиши мумкин, бу эса головка билан блок орасидаги қистирманинг тешилишига сабаб бўлади. Двигателнинг кириши клапанлари ёмон притирланганда ва клапан билан турткич орасидаги зазор кичик бўлган тақдирда газ клапан билан уяси орасидаги зазор орқали ўтиб кетади ва иш юзаларида раковиналар, яъни металлнинг ўша жойида ўйиқлар пайдо бўлади. Деталлар оксидланиш (газавий коррозия) оқибатида емирилади. Цилиндрларнинг иш юзалари газавий коррозиясига энг кўп дучор бўлади, чунки кислоталардан (карбонат кислота, сульфат кислота ва бошқа кислоталардан) чиққан буғ ҳали етарли даражада қизмаган двигателнинг совуқ цилиндрлари деворларида конденсатланади; бундай кислоталар ёниш камерасида ёнилғининг ёнишидан ҳосил бўлади.

Аварияда содир бўлган нуқсонларга қуйидагилар: 1) техникавий эксплуатация қондаларининг бузилиши (рессоранинг ва шестерялар тишларининг синиши, двигатель подшипникларининг суюқлашиб кетиши ва бошқалар), 2) металлда (пружина, рессора, олдинги ўқ, тирсакли вал ва бошқаларда) толиқиш содир бўлиши, 3) автомобилдаги эксплуатацион, ишлаб чиқаришда содир бўлган ва конструктив нуқсонлар ўз вақтида пайқалмаганлиги ва тўғриланмаганлиги сабаб бўлади.

Автомобиль деталларида учрайдиган нуқсонларнинг энг кўпи, асосан, ейилиш натижасида пайдо бўлади. Шу сабабли автомобиль деталларининг ейилишига оид масалани батафсил кўриб чиқиш зарур.

3- §. Ишқаланиш ва деталларнинг ейилиши

Ишқаланиш — бир-бирига уриниб ҳаракатланадиган икки деталнинг уриниш текислигида бир бирига нисбатан силжишида вужудга келадиган қаршилиқ. Жисмлар бир-бирига уриниб турганда реакция кучи ҳосил бўлади. Бу куч уриниш юзаси билан маълум бурчак ҳосил қилиб йўналади. Бир-бирига уриниб турган жисмлар орасида ҳосил булган бу реакция кучини ташкил этувчи уринма *ишқаланиш кучи* деб аталади.

Ишқаланишнинг қуйидаги турлари мавжуд.

1. Бир-бирига уриниб турган юзаларда рўй берадиган нис-

бий силжиш белгисига кўра: сирпаниб ишқаланиш, думалаб ишқаланиш ва мураккаб ишқаланиш.

2. Юзалар бир-бирига уришиб турган жойда мой бор-йўқлигига кўра: соф ишқаланиш (вакуумда), қуруқ ишқаланиш, чегаравий ишқаланиш, мойли ишқаланиш, ярим қуруқ ишқаланиш ва ярим мойли ишқаланиш.

Автомобиль деталларининг ейилишига асосий сабаб ишқаланишдир.

Деталларнинг ишлаш жараёнида ишқаланиш юзаларига кучлар таъсир этишидан ўлчамларнинг номақбул ўзгариши *ейилиш* дейилади.

Ҳозирги вақтда ишқаланиш ва ейилиш проблемаси устида мамлакатимизда ва чег элларда жуда кўп тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ейилишга оид кўпдан-кўп тадқиқотлар ўтказилганлигига ва бу соҳада етарли даражада муваффақиятлар қўлга киритилганлигига қарамай, ҳанузгача деталь ва механизмларнинг ейилиши тўғрисида ягона назария яратилган эмас. Профессорлардан Б. И. Костецкий, М. М. Хрушчов, И. В. Крагельский ва кўпгина бошқа олимларнинг гипотезалари ва ейилиш турлари классификациялари ишқаланиш ва ейилиш тўғрисидаги фанни ривожлантиришда катта аҳамиятга эга бўлди. Бу классификацияларнинг проф. Б. И. Костецкий ва проф. М. М. Хрушчов таклиф этганларинигина қисқача кўриб чиқамиз.

Проф. Б. И. Костецкий классификациясига кўра, ейилишнинг асосий турлари жумласига тишлашиб ейилиш, оксидланиб ейилиш, иссиқлик таъсиридан ейилиш, абразив ейилиш ва чўтир-чўтир ейилиш киради.

Тишлашиб ейилиш мой ва оксид пардаси бўлмаганда пўлат юзалар кичик ($1,0 \text{ м/сек}$ гача) тезлик билар ишқаланишида ва солиштирма босим ҳақиқий контакт бўлган жойларда металлнинг оқувчанлик чегарасидан ошиб кетган ҳолларда, шунингдек, металл сиртқи қатламларининг кучли даражада пластик деформацияланиши ҳамда контактда бўлган юзалар орасида металл тишлашиб қолган ҳолларда вужудга келади.

Металл тишлашиб қолгандан кейин контакт юзаларнинг бир-бирига нисбатан силжишидан тишлашиш жойларида металл пухталанади, пухталиги камроқ металлдан эса қиринди ажралади ёки пухталиги камроқ металл тирналади. Тишлашиб ейилиш вақтида ишқаланиш коэффициенти ва ейилиш интенсивлиги энг юқори бўлади. Тишлашиб ейилиш турли усуллар билан тикланган деталларда ҳам содир бўлади.

Оксидланиб ейилишда бир вақтнинг ўзида икки процесс боради; улардан бири деталлар сиртқи қатламларида металл микроскопик ҳажмининг пластик деформацияланиши бўлса, иккинчиси ҳаводаги кислороднинг деформацияланувчи қатламларга диффузияланишидир.

Ейилишнинг биринчи босқичида металлнинг ишқаланиш вақтида сирпаниш текисликлари бўйлаб жойлашган кичик ҳажми оксидланади. Ейилишнинг иккинчи босқичида эса оксидланиш металл сиртки қатламининг катта ҳажмларини қамраб олади. Оксидланиш чуқурлиги пластик деформацияланиш чуқурлигига мувофиқ келади. Ейилишнинг биринчи босқичидаги оксидланишдан деталларнинг ишқаланувчи юзаларида кислороднинг қаттиқ эритмалари ҳосил бўлади. Ейилишнинг иккинчи босқичида кислород металл билан химиявий бирикади, бунинг натижасида сиртки қатламларнинг структураси ўзгаради. Диффузия процесси билан пластик деформация процесси бир-бирини кучайтиради. Диффузия процессининг кучайишига сабаб шуки, пластик деформация вақтида деталларнинг ишқаланиш юзаларида кўпдан-кўп сирпаниш текисликлари ҳосил бўлади, бу текисликлар металлга кислород киришини таъминлайди. Пластик деформациянинг кучайиши эса сирпаниш текисликларида жуда кўп миқдорда кислород атомлари бўлиши оқибатида юз беради. Бунда кислород атомлари таъсир этишидан оксидланишнинг биринчи босқичида сиртки қатлам структураси ҳаракатчанлиги ошиб кетади. Оксидланиб ейилишнинг биринчи босқичида кислороднинг узлуксиз равишда ҳосил бўлиб турадиган қаттиқ эритмасидан иборат ҳаракатчан пардалар емирилади ва улар жуда майда заррачалар тарзида чиқиб кетади. Оксидланиб ейилишнинг иккинчи босқичида пластик деформацияланмайдиган мўрт оксидлар даврий равишда ҳосил бўлиб ва уваланиб туради. Деталларнинг оксидланиб ейилишга бардош бера олиш хусусияти металлнинг пластиклигига, оксидланиш тезлигига ва қандай шароитда оксидланишига боғлиқ. Юмшоқ пўлатлар қаттиқ пўлатларга қараганда кўпроқ оксидланади ва пластик деформацияланади. Шу сабабли уларнинг ейилишга чидамлилиги камроқ бўлади.

Оксидланиб ейилиш сирпаниб ишқаланишда ва думалаб ишқаланишда содир бўлади. Тирсакли валларнинг бўйинлари, цилиндрлар, поршень бармоқлари ва бошқа деталлар оксидланиб ейилади.

Иссиқлик таъсиридан ейилиш сирпаниш тезликлари ва солиштирма босимлар катта бўлган ҳолларда деталларнинг ишқаланишидан чиққан иссиқлик таъсири остида содир бўлади. Бундай шароитда деталларнинг ишқаланувчи юзаларида жуда кўп иссиқлик ҳосил бўлади. Бу иссиқлик металлнинг ички қисмига ўтишга улгуролмайди. Бунинг оқибатида деталларнинг сиртки қатламлари жуда қизиб кетади. Деталлар қандай материалдан ясалганлигига ва уларга термик ишлов қандай берилганлигига қараб, ишқаланишда ҳосил бўладиган юқори температура таъсирида деталларнинг сиртки қатламлари ўзига хос термик ишлов олиши мумкин; бунда қайта кристалланиш, бўшаш, товланиш, иккиламчи товланиш ва баъзи ҳолларда, суюқланиб кегиш ҳодисалари ҳам рўй бериши мум-

кин. Бундай ҳодисалар оқибатида деталлар сиртқи қатламларининг сгруктураси ўзгаради ва металлнинг пухталиги пасаъиб кетади.

Шу билан бир қаторда, деталь сиртқи қатламлари юқори температурагача қизиганда бу қатламлар юмшади ва тишлашади, эзилади, ўзаро ёпишиб қолади ва, пировардида, деталларнинг ишқаланувчи юзаларида кичик-кичик емирилган жойлар пайдо бўлиб қолади.

Иссиқлик таъсиридан ейилиш ҳодисаси тақсимлаш валларида, турткичларнинг тарелкаларида, цилиндрларнинг иш юзаларида, тирсақли валларнинг бўйинларида, шестерняларнинг тишларида рўй беради.

Абразив ейилишда микропластик деформациялар бўлади ва ишқаланувчи деталлар юза қатламларини ишқаланаётган юзалар орасидаги қаттиқ абразив заррачалар қирқиб юборади. Бунда ейилишнинг бориши абразив заррачаларнинг ишқаланиш юзаларига киришига боғлиқ бўлмайди. Бундай заррачалар ташқаридан тушади ёки улар ишқаланувчи жисмлардан бирида, масалан, чўян деталларда бўлади ёхуд ишқаланиш процессининг ўзида, масалан, оксидланиб ейилишнинг иккинчи босқичида пайдо бўлади — ейилиш характери ўзгармайди.

Чўтир-чўтир ейилиш думалаб ишқаланиш вақтида пайдо бўлиб, думалаш подшипникларининг иш юзаларида ва шестерняларнинг тишларида жуда яққол намоён бўлади. Ишқаланувчи деталларнинг чўтир-чўтир ейилишида сиқилиш микропластик деформацияси пайдо бўлади ва металлнинг сиртқи қатламлари пухталанади. Пухталаниш натижасида сиқилишнинг қолдиқ кучланишлари пайдо бўлади. Думалаб ишқаланишда металлнинг оқувчанлик чегарасидан ортиб кетадиган такрорий-ўзгарувчан нагрузкалар таъсирида толиқиш ҳодисалари рўй беради; толиқишдан металлнинг сиртқи қатламлари емирилади. Бунда емирилиш металлнинг сиртида пайдо бўлган микроскопик дарзлардан бошланади. Деталлар ишлайверган сари бу дарзлар якка-якка ёки группавий чуқурчалар ва ўймаларга айланади.

Проф. Б. И. Костецкий назариясига кўра, деталларда бир қанча тур ейилиш бўлиши мумкин. Аммо ҳар қандай конкрет деталь учун фақат бир тур ейилиш асосий бўлиб, қолганлари эса асосиймас ейилишдир. Деталларнинг емирилиш интенсивлиги асосий ейилишга боғлиқ бўлади.

Проф. М. М. Хрущов гипотезасига кўра, деталларнинг ейилиши механикавий ейилиш, молекуляр-механикавий ейилиш, коррозия-механикавий ейилишларга бўлинади.

Механикавий ейилишга абразив ейилиш ҳамда пластик деформацияланиш ва мўртлашиб емирилиш оқибатида пайдо бўладиган ейилиш турлари киради. Деталларнинг бир-бирига тегиб турадиган юзаларидаги нотекисликлар иш жараёнида

эластик ва пластик деформацияланади, бу нотекикликларнинг баъзилари эса кесилиб ҳам кетади. Бунинг оқибатида мойга ишқаланувчи юзалар орасида ейилишдан пайдо бўлган заррачалар, шунингдек, бегона қаттиқ заррачалар (масалан, чанг, қурум) тушиб қолади. Бунда қаттиқ заррачалар мой билан қўшилишидан абразив аралашма ҳосил бўлади, абразив аралашма бор жойда бир-бирига туташган деталлар жуда тез ейила бошлайди.

Молекуляр-механикавий ейилиш қуйидаги сабабларга кўра содир бўлади: деталларнинг бир-бирига тегиб турадиган юзаларида нотекикликлар пайдо бўлиши туфайли маҳаллий контактлар бўлади, бу контактларда эса солиштирма босим жуда ошиб кетади. Бунинг оқибатида ҳатто мой пардаси узилиши ҳам мумкин. Нисбий силжишларнинг тезликлари маҳаллий силжишларникидан катта бўлганлигидан контактлар туфайли температура анча кўтарилиб кетади; бунинг оқибатида эса туташган юзалардаги айрим заррачалар пайвандланиб, ишқаланувчи юзалардан узилади. Узилиб чиққан заррачалар ишқаланувчи юзалар орасига тушади. Бундан ташқари, ишқаланувчи юзаларга ташқаридан қаттиқ заррачалар (чанг, қуйқумлар) ҳам тушиши мумкин. Буларнинг ҳаммаси мой билан аралашиб, абразивли аралашмалар пайдо қилади ва туташган деталлардаги ишқаланувчи юзаларда ейилиш ортишига сабаб бўлади.

Коррозия-механикавий ейилиш қуйидаги шароитларда пайдо бўлади: бир-бирига тегиб турадиган юзалар деформацияланади; металл очилиб қолади ва ҳаводаги кислород ёки газлар таъсирида тез оксидланади. Оксидловчи муҳит деформацияланган металлнинг жуда майда ғовақларига киради. Натижада деталларнинг юзаларида оксид пардалар ҳосил бўлади. Бу пардалар ишқаланувчи юзалар бир-бирига ишқаланганда сидирилиб кетади, металл яна очилиб қолади ва қайта оксидланади. Бинобарин, деталь юзасининг ейилиши орта боради.

Юқорида айтиб ўтилганидек, табиий ейилиш энг кўп тарқалган нуқсондир. Кўпгина деталларда бу нуқсонлар базис деталларнинг ҳолатига боғлиқ бўлади.

Москва автомобиль ва йўллар институтининг „Автомобиллар ишлаб чиқариш ва уларни ремонт қилиш“ кафедраси проф. В. В. Ефремов раҳбарлиги ва муаллифнинг иштирокида автомобиль базис деталларининг ҳолати масаласини ўрганиш билан шуғулланди. Бу тадқиқотлардан автомобилларни ишлатиш жараёнида базис деталлар деформацияланиши, бунинг оқибатида эса тешикларнинг ўқдошлиги, улар ўқларининг параллеллиги ва перпендикулярлиги бузилиши аниқланди.

Базис деталларнинг деформацияланиши ейилиш интенсивлигига катта таъсир кўрсатиши сабабли автомобилдаги асосий базис деталларнинг деформацияланишини қисқача кўриб ўтадим.

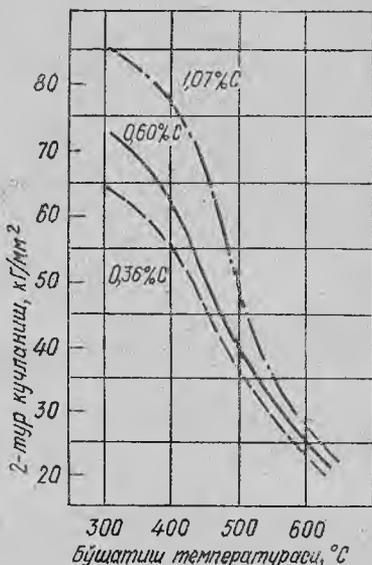
4-§. Базис деталларнинг деформацияланиши

Автомобилда цилиндрлар блоки, узатмалар қутисининг картери ва бошқа деталларнинг деформацияланиши кузатилади. Қолдиқ кучланишлар пайдо бўлиши деталнинг деформацияланиш сабабларидан бири ҳисобланади. Қолдиқ кучланишлар металл микроструктурасининг бир жинсли бўлмаслиги, қуйма деталь совиётганда температура режимининг нотўғри бўлиши, чўян айрим қатламларининг чизиқли кенгайиш коэффициенти турлича бўлиши ва қуйма қисмлари ўлчамларининг ўзгариши оқибатида ҳосил бўлади. Қолдиқ кучланишлар деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда ва автомобилни ишлатиш жараёнида ҳам ҳосил бўлиши мумкин.

Пўлаг деталларда ҳосил бўлган қолдиқ кучланишларни йўқотиш учун бундай деталлар рекристалланиш температурасигача ва ундан юқорироқ температурагача қиздирилиб, сўнгра аста-секин совитилади. 35; 60 ва у 10 маркали пўлаг намуналари тобланиб, сўнгра бўшатиладиган кейин уларда ҳосил бўлган 2-тур структуравий кучланишларни текшириш шуни кўрсатдики, бундай кучланишларнинг 300—600°C температураларда пасаяр экан. Бунда кучланишларнинг 350—450°C орасида энг интенсив пасайиши аниқланди (1-расм). Чўянлар учун бу диапазон тахминан 600—620°C га тўғри келади.

Амалда чўянда ҳосил бўладиган ички кучланишларни йўқотиш учун уни узил-кесил механикавий ишлашдан олдин одатдаги температурада узоқ вақт (3—12 ой) тутиб туриш усулидан ҳам фойдаланилади.

Автомобилни ишлатиш жараёнида базис деталларга (цилиндрлар блоки, узатмалар қутисининг картери, кетинги мост картери ва бошқа деталларга) двигателдан узатилган кучлардан ҳосил бўлган ташқи кучлар таъсир этади. Масалан, цилиндрлар блокининг деворларига двигатель цилиндрларида ёнаётган аралашма босимининг горизонтал (нормал) ташкил этувчиси таъсир этади; туб подшипникларнинг таянчлари тир-



1-расм. 2-тур кучланишнинг бўшатиш температурасига боғлиқлиги.

сакли валдан узатилаётган кучлар таъсирида бўлади; узатмалар қутиси картеридagi подшипникларнинг таянчлари айлана кучлар узатувчи шестернялар ўтказилган валлардан тушадиган кучлар таъсирида бўлади. Барча бу ташқи кучлар таъсирида чўяндан ясалган базис деталлар деформацияланади.

Илмий текшириш ишлари шуни кўрсатдики, автомобилни ишлатиш жараёнида базис деталларда бир-бирига туташган юзаларнинг ўзаро жойлашувида бир қадар ўзгаришлар содир бўлади. Бу ўзгаришлар деформация, ўтказиш жойларининг ейилиши ёки базис деталлар ногўргри ремонт қилинганлиги оқибатида юз беради, натижада автомобилнинг хизмат қилиш муддати қисқаради.

Базис деталларнинг деформацияланиш сабабларидан бири бундай деталлар тайёрлашда ички кучланишларни йўқотишга оид операциялар бажарилмаганлигидир.

Цилиндрлар блокада ва узатмалар қутисининг картерида деформацияланиш ҳисобига таянчлар анча силжийди. Бунинг оқибатида, туташган деталларнинг нормал ишлаши бузилади ва уларнинг толиқишга бўлган мустақкамлиги пасаяди.

Масалан, цилиндрлар блокнинг деформацияланиши оқибатида туб подшипниклар таянчларининг ўқдошмаслик қиймати $0,14$ мм га, ўртача қиймати эса $0,078$ мм га етади, ҳолбуки техникавий шартларга мувофиқ ЗИЛ-120 учун йўл қўйиладиган четга чиқиш кўпи билан $0,04$ мм бўлиши керак. ГАЗ-51 двигателида цилиндрлар блоки туб подшипниклари таянчларининг ўқдошмаслиги $0,15$ мм га етади, ҳолбуки йўл қўйиладиган ўқдошмаслик $0,025$ мм дан ошмаслиги керак. Двигатель цилиндрлар блоки билан блок каллаги головкасининг ажралиш текислиги деформациясининг қиймати $0,145$ мм га етади. Деформация оқибатида тирсакли вал ўқи билан тақсимлаш вали ўқининг параллеллиги ҳам бузилади. ЗИЛ-120 двигатели цилиндрлар блокнинг олдинги ва кетинги қисмларидан маркалараро масофани ўлчаш шуни кўрсатдики, четга чиқиш $+0,42$ мм дан $-0,39$ мм гача ўзгарар экан, ҳолбуки, кетинги қисм учун бу ўзгариш $+0,30$ мм га, йўл қўйилгани эса $0,03$ мм га тенг. ГАЗ-51 двигатели цилиндрлар блокада бу ўлчамларнинг четга чиқиши қуйидагича тақсимланади: блокнинг олдинги қисми учун $-0,03$ мм дан $+0,18$ мм гача, блокнинг кетинги қисми учун эса бу қиймат $+0,20$ мм агрофида бўлади (йўл қўйилгани $\pm 0,025$ мм га тенг).

Узатмалар қутиси валлари ўқларининг параллелмаслиги ва қийшайганлик қийматлари допуск қийматидан 20 дан 96% гача ортқ бўлиши аниқланди. Буида узатмалар қутиси валлари ўқларининг параллелмаслиги ва қийшайганлик қиймати баъзи картерларда $0,5 - 0,7$ мм га етади, ҳолбуки бу қийматнинг $0,07$ мм гача бўлишига йўл қўйилади. Бундай узатмалар қутисидан фойдаланилганда деталлар жуда тез ейилади, баъзи ҳолларда ҳатто синиб ҳам кетади.

Автомобилларни капитал ремонт қилиш жараёнида базис деталлар туташув юзаларининг бир-бирига нисбатан жойлашувидаги четга чиқишларни йўқотиш зарур. Цилиндрлар блоки туб подшипниклари таянчларининг ўқдошмаслиги шу таянчларни йўниб кенгайтириш йўли билан йўқотилади. Узатмалар қутиси валлари уқларининг параллелмаслигини, қийшайганлигини думалаш подшипникларининг ўрнатилиш тешикларини йўниб кенгайтириш ва кейин гилзалаш йўли билан йўқотиш керак.

Шундай қилиб, автомобиль ишлаш жараёнида ўзининг ишлаш имкониятини йўқотиб боради. Вунинг асосий сабабларидан бири ишқаланиш натижасида деталларнинг ейлишидир.

Вунинг олдини олиш ва автомобилнинг ишлаш имкониятини кўпга чўзиш мақсадида мамлакатимизда планли олдини олиш учун техникавий хизмат кўрсатиш ва ремонт қилиш системаси жорий этилган. Бу системага кўра, ишлатилаётган ҳамма автомобиллар планли равишда олдиндан белгиланган даврда техникавий хизмат кўрсатишдан албатта ўтказилиши лозим.

Техникавий хизмат кўрсатиш турлари қуйидагилардан иборат:

кундалик техникавий хизмат кўрсатиш (ЕО)¹;

биринчи техникавий хизмат кўрсатиш (ТО-1)²;

иккинчи техникавий хизмат кўрсатиш (ТО-2)³.

Юқорида айтиб ўтилганидек, техникавий хизмат кўрсатишлар фақат автомобилларнинг ишлаш имкониятини кўпга чўзишни кўзда тутади.

Автомобилда вужудга келган нуқсонларни йўқотиш ва автомобилнинг ишлаш имкониятини тўла тиклаш учун автомобиллар ремонт қилиниши зарур. Автомобиллар ремонт икки турдан: жорий ремонт (ТР)⁴ ва капитал ремонт (КР)⁵ турларидан иборат.

Жорий ремонт асосан автомобиль транспорти корхоналарининг ўзида бажарилади.

Капитал ремонт эса автомобиллар ремонт қилинадиган махсус корхоналарда ўтказилиши зарур.

Мазкур қўлланмада келтирилган ҳамма материаллар фақат автомобилларнинг капитал ремонтга тааллуқлидир.

5-§. Автомобилларни капитал ремонт қилиш усуллари

Автомобиллар икки хил усулда: 1) индивидуал усул ва 2) индустриал усул (саноат усули)да капитал ремонт қилинади.

¹ Ежедневное техническое обслуживание

² Первое техническое обслуживание

³ Второе техническое обслуживание

⁴ Текущий ремонт

⁵ Капитальный ремонт

Автомобилларни индивидуал усулда ремонт қилишнинг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, бунда автомобиль комплекси сантирилмайди, яъни автомобилдан ажратиб олинган деталь ва узеллар ремонт қилинаётган шу автомобилнинг ўзи учун сақланади. Бу усулда автомобиль аввал агрегатларга, агрегатлар деталларга ажратилади. Шундан кейин деталлар сараланади, яъни яроқли, яроқсиз ва ремонт қилинадиганларга ажратилади. Шу билан бирга саралаш вақтида қандай деталлар етишмаслиги ҳам аниқланади. Ремонт қилинадиган деталлар ремонт қилиниб, ишга яроқли ҳолга келтирилади, яроқсиз деталлар ўрнига янгиси қўйилади, етишмаган деталлар запас қисмлар ҳисобига тўлдирилади. Шундан кейин агрегатлар йиғилади. Йиғилган агрегатлар рамага ёки кузовга ўрнатилади ва йиғиш ишларини бажаришга киришилади. Шундай қилиб, индивидуал усулда ремонт қилишда автомобилдан чиқариб олинган барча бузуқ агрегатлар то ремонт қилиниб, ўз ўрнига ўрнатилгунча автомобиль ремонтда туради.

Мамлакатимизнинг автомобиль парки озгина ва чет эллардан келтирилган ҳар хил марказдаги автомобиллардан иборат бўлган даврларда автомобиллар индивидуал усулда ремонт қилинар эди. Бунда ремонтнинг сифатли чиқиши, асосан, ремонтчиларнинг малакасига боғлиқ бўларди. Автомобиллар устахоналарда ремонт қилинарди.

Мамлакатимиз автомобиль паркиннинг жадал усиши ва бир хил марказдаги автомобиллар сонининг кўпайиб бориши ремонтга оид ташкилий ишларни осонлаштирди. Бу ҳол автомобилларни ремонт қилишнинг кам унумли индивидуал усулидан воз кечиб, индустриал усулига ўтиш учун қулай шароит ярағиб берди.

Автомобилларни ремонт қилишнинг индустриал усули шундан иборатки, бунда ишлаш имконияти тикланиши керак бўлган агрегат ва автомобиллар қисмларга тўла ажратилди ва деталлар қайси автомобилга ёки агрегатга тегишли эканлиги ҳисобга олинмаган ҳолда комплекси сантирилади. Комплекси сантирилган деталлар яхшилаб контролдан ўтказилгандан ва ишлаш имконияти тиклангандан кейин йиғишга юборилади. Брак қилинган деталлар ўрнига запас қисмлардан янгиси олиб қўйилади. Автомобиллар деталларнинг узаро алмашинувчанлиги принципи асосида йиғилади.

Автомобиллар индустриал усулда ремонт қилинганда иш унуми анча ортади ва ремонт нархи камаяди. Бунда асбоб-ускуналарни такомиллаштириш, меҳнатни тўғри ташкил қилиш, деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашнинг барча босқичлариди юқори технологик интизом гарови—ишлаб чиқаришни контрол қилиш автомобиллар капитал ремонтдан сифатли чиқишини таъминлайди. Агар автомобиллар индивидуал усулда ремонт қилинганда ейилган деталларнинг кўпи ўрнига янгиси қўйилса, ремонт қилишнинг индустриал усулига ўтилганда

ейилган деталлар тикланадиган цехлари ҳамда участкалари бор заводлар қурилади ва уларда автомобилларни капитал ремонт қилиш технологияси ўзлаштирилади.

Ҳозирги вақтда ана шундай заводларда агрегатлар, узеллар ва деталларнинг ўзаро алмашинувчанлигидан фойдаланиб, автомобилга ишдан чиққан агрегат ўрнига яроқлиси (ремонтдан чиқарилгани) ўрнатилади. Бу билан автомобиль ремонтига кетадиган вақтни анча қисқартириш мумкин бўлади.

6-§. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг типлари

Тўла комплектли автомобиллар капитал ремонт қилинадиган корхоналар ҳали ҳам бор. Бундай корхоналар технологик жиҳатдан жуда мураккаб бўлиб, уларда ремонт қилинадиган агрегат, узел ва деталлар номенклатураси анча кенг. Бунда битта автомобилнинг 1,5—2,0 минггача детали алмаштирилади. Ишлатиладиган материаллар номенклатураси эса 200 номдан ортади.

Бундай корхоналарнинг кўпчилиги берк технология асосида ишлайдиган универсал корхоналардир; берк технологияда автомобилларнинг капитал ремонтига оид барча ишлар, шу жумладан, қисмларга ажратиш, йиғиш, деталларнинг ишлаш имкониятини хилма-хил усулларда тиклаш, шунингдек, янги деталлар ясаш ишларининг ҳаммаси (деталь қўйишдан то уни аниқ ва мураккаб механикавий ишлашгача бўлган барча ишлар) битта корхонанинг ўзида қилинади.

Қисмларга ажратиш, йиғиш ва деталларни тиклашга оид процесслар технологияси ва уларнинг ташкил этилиши бир-биридан жуда катта фарқ қилади. Шу сабабли бу процесслар бир корхонанинг ўзида бажарилган тақдирда агрегат ва автомобилларнинг ишлаш имкониятини тиклаш сифати пасайишига объектив шароит туғилади, яъни бу ҳолда асосий эътибор йиғиш процессларига қаратилади, чунки йиғилган автомобиллар корхонанинг маҳсулотли бўлади. Қисмларга ажратиш-ювиш ва контрол-саралаш, шунингдек, деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш ишлари эса анча паст техникавий даражада қолади.

Тўла комплектли автомобиллар капитал ремонт қилинадиган корхоналар жуда катта, хизмат кўрсатиш ва бошқариш жиҳатидан эса жуда мураккаб бўлади.

Сўнгги йилларда автомобиллар ремонт қилинадиган ихтисослаштирилган корхоналар кўпайтирилмоқда. Бундай корхоналарда автомобиллар ремонтининг сифатини ошириш учун зарур бўлган барча шароит яратилмоқда.

Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарни ташкилий жиҳатдан такомиллаштиришда проф. К. Т. Кошкиннинг асарлари катта илмий ва амалий аҳамиятга эга бўлмоқда; бу

асарларда автомобиллар капитал ремонт қилинадиган корхоналарни ихтисослаштиришнинг принципиал схемаси таклиф этилган.

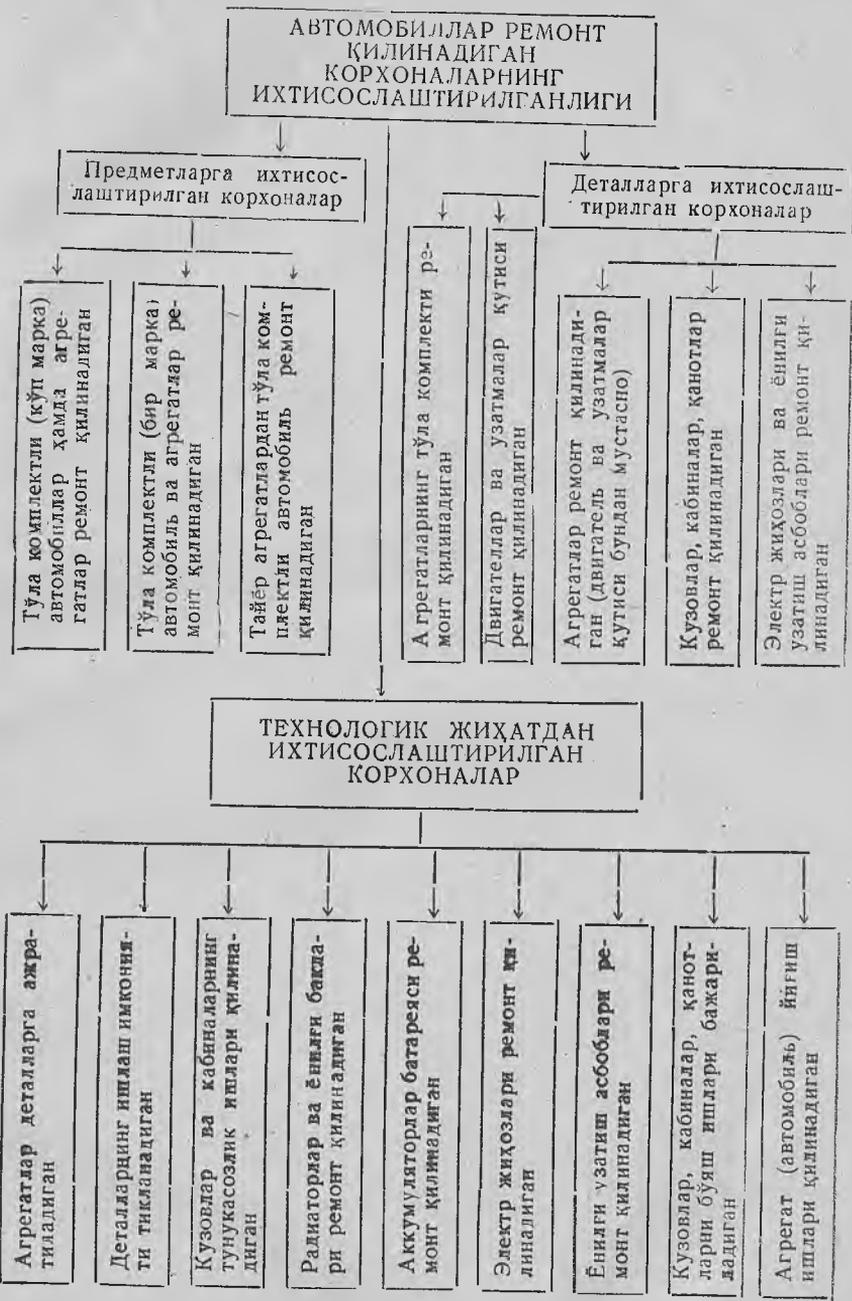
Ишлаб чиқариш корхоналарини ихтисослаштириш, умуман олганда, корхонани муайян тур буюмлар, уларнинг айрим қисмлари (деталлари) ни тайёрлашга ёки муайян технологик процессларни бажаришга мослаб ташкил этишни кўзда тутади.

Шунга кўра, ихтисослаштирилган корхоналар қуйидаги турларга бўлинади: предметларга ихтисослаштирилган корхоналар, деталларга ихтисослаштирилган корхоналар, технологик жиҳатдан ихтисослаштирилган (босқичли ихтисослаштирилган) корхоналар. 2-расмда автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг ихтисослаштирилиш турлари бўйича классификацияси келтирилган.

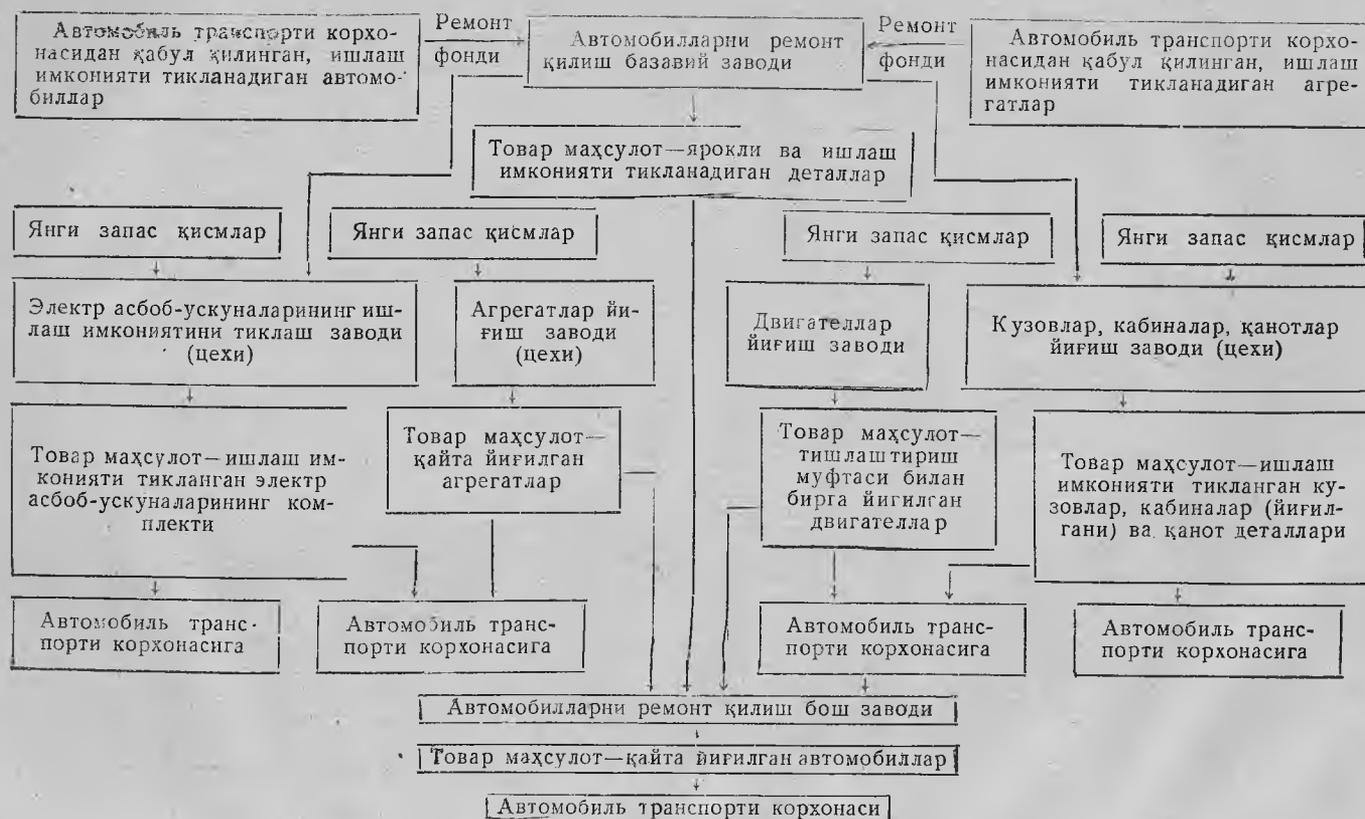
Схемадан кўриниб турибдики, тўла комплектли автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналар предметларга ихтисослаштирилган корхоналар жумласига киради. Автомобиллар ремонт қилинадиган ҳозирги заводларнинг кўпчилиги предметларга ихтисослаштирилган заводлардир. Масалан, енгил автомобиллар ёки бир моделдаги юк автомобиллари капитал ремонт қилинадиган заводлар ана шундай заводлар жумласига киради. Деталларга ихтисослаштирилган корхоналарда айрим деталлар, узеллар ва агрегатлар тузатилади. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналардан деталларга ихтисослаштирилганлари, двигателлар ёки бошқа агрегатлар, шунингдек, шиналар ремонт қилинадиган заводлар мамлакатимизда ҳозирча унча кўп эмас. Технологик жиҳатдан ихтисослаштиришда автомобилларни ремонт қилиш процессини мустақил босқичларга, масалан, автомобиль ва агрегатларни қисмларга ажратиш босқичига тайёр деталь ва узеллардан автомобиль ва агрегатлар йиғиш босқичига; кузов группасидаги ейилган ва шикастланган узел ҳамда деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш босқичига; аккумулятор батареяларини ремонт қилиш босқичига; кузов ва кабиналарни бўйлаш босқичига ва бошқаларга бўлиш кўзда тутилади. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналардан технологик белгиларга кўра ихтисослаштирилган завод бизда ҳозирча ишга туширилмаган.

3-ва 4-расмларда технологик ва предмет-технологик ихтисослаштириш вариантлари кўрсатилган. Схемага биноан, технологик жиҳатдан ихтисослаштиришда заводлар комплексига қуйидаги олтита корхона киради:

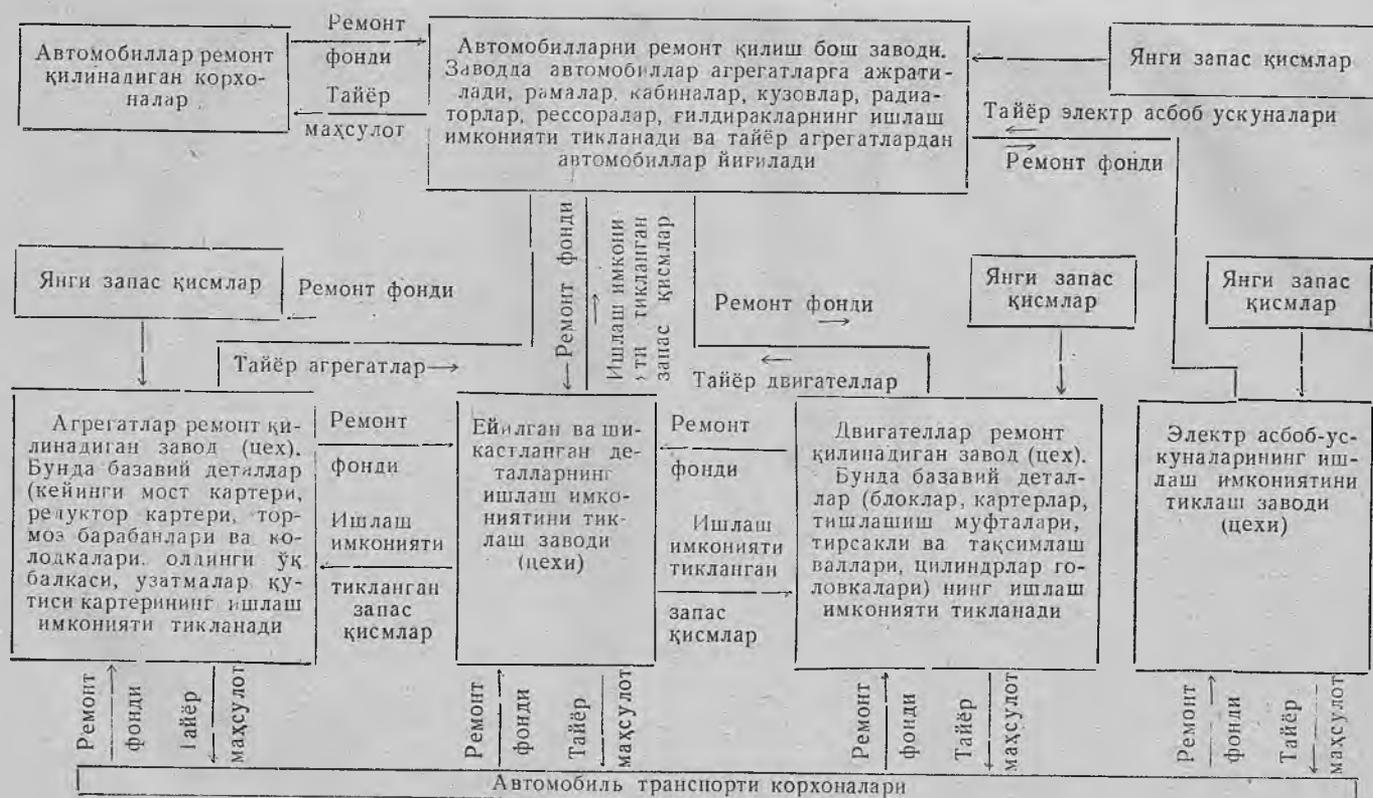
- а) базавий завод—қисмларга ажратиш ва деталларни тиклаш ишлари бажарилади;
- б) агрегат йиғиладиган завод—янги ва ишлаш имконияти тикланган деталлардан агрегатлар йиғилади;
- в) двигателлар йиғиладиган завод—ишлаш имконияти тикланган деталлардан двигателлар йиғилади;



2-расм. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг ихтисослаштирилиш турлари бўйича классификациясининг схемаси.



3-расм. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг технологик ихтисосланиш схемаси.



4-расм. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг предмет-технологик ихти осланиш схемаси.

г) кузовлар, кабиналар, қанотларнинг ишлаш имконияти тикланадиган завод;

д) электр жиҳозлари ва таъминлаш асбобларининг ишлаш имконияти тикланадиган завод;

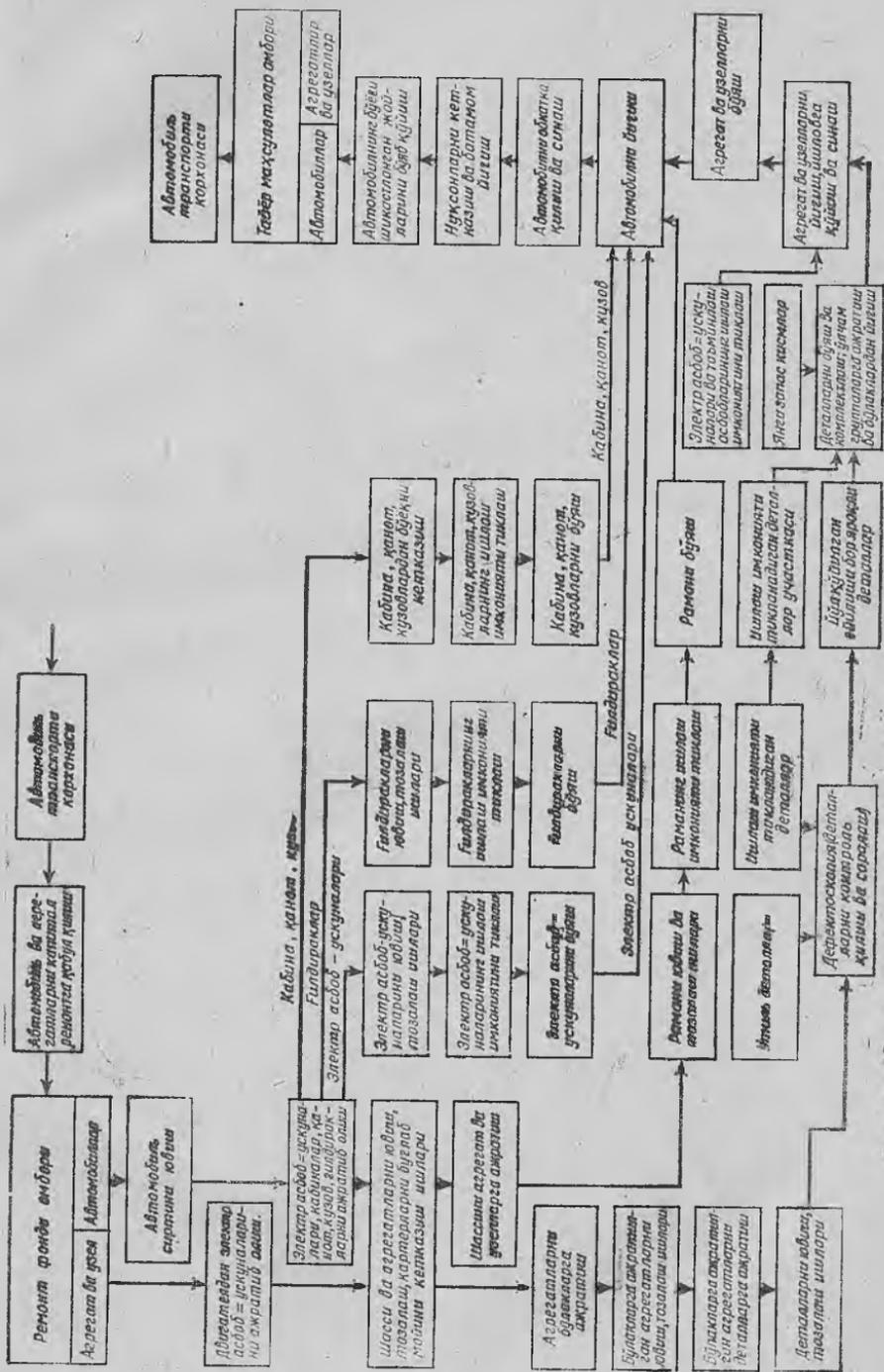
е) автомобиллар йиғиладиган бош завод; бу заводга қолган бешта корхонанинг товар маҳсулотлари келади ва бу ерда тайёр агрегат, электр жиҳозлари, таъминлаш асбоблари, ишлаш имконияти тикланган кўзовлар, кабиналар ва қанот деталларидан автомобиллар йиғилади. Йиғилган автомобиль стенда ишлатиб кўрилади, маълум масофага юргизиб синовдан ўтказилади ва автомобиль транспорти корхоналарига юборилади.

3-расмдан кўриниб турибдики, бош корхонадан бошқа бешта корхонанинг ҳар бирида тайёрланган маҳсулот тўғридан-тўғри автомобиль транспорти корхоналарига юборилиши ҳам мумкин.

Предмет-технологик жиҳатдан ихтисослаштиришнинг 4-расмда келтирилган варианты қисмларга ажратиш ишларини йиғиш ишлари билан қисман қўшиб олиб боришни ва деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашни кўзда тутди. Бу вариантда автомобиллар ремонт қилинадиган корхонадан бош заводга келтирилган автомобилдаги агрегатлар, электр жиҳозлари чиқариб олинади ва ишлаш имкониятини тиклаш учун тегишли ихтисослаштирилган заводларга юборилади. Автомобилларнинг рамаси, кабинаси билан кузови, рессора ва ғилдиракларининг ишлаш имконияти бош заводнинг ўзида тикланади. Бош заводда ҳам тайёр агрегатлар бу ерга агрегатларнинг ишлаш имкониятини тиклаш заводларидан келтирилади. Агрегатларнинг ишлаш имкониятини тиклаш заводларида, қисмларга ажратиш ишлари билан йиғиш ишларидан ташқари, йирик габаритли ва базавий деталлар (цилиндрлар блоки, картерлар ва бошқалар)нинг ишлаш имконияти тикланади. Бошқа деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш учун улар ихтисослаштирилган заводларга юборилади. Агар автомобиль транспорти корхоналари учун айрим агрегат, электр жиҳозлари ёки деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш зарур бўлса, корхона уларни тўғридан-тўғри тегишли ихтисослаштирилган заводларга юборади ва уларнинг ўрнига ишлаш имконияти тикланганларини олади. Мазкур схема юқорида кўриб ўтилган вариантга ўтиш схемаси тарзида тавсия қилиниши мумкин.

Схемадан кўриниб турибдики, ремонт заводлари орасида кенг кўламда кооперациялаш амалга оширилгандагина автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарни ихтисослаштириш мумкин.

Шундай қилиб, автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналар кенг кооперациялаш асосида кўп марка автомобиллар ремонт қилинадиган универсал корхоналардан деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш ва технологик жиҳатдан ихтисослаштирилган корхоналаргача бўлган жуда катта йўлни босиб



5-расм. Юк автомобилларини капитал ремонт қилишнинг технологик процесси схемаси.

ўтди. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналар ихтисослаштирилганда махсус асбоб-ускуналар, полокли ва автоматик линиялар ишлагиш йўли билан капитал ремонтнинг сифатини яхшилашга катта имкониятлар яратилган бўлади.

7-§. Автомобилларни ремонт қилиш технологик процессининг схемаси

5-расмда юк автомобилларини капитал ремонт қилиш технологик процессининг схемаси келтирилган. Мазкур схема ва автомобилларни ремонт қилиш структурасини кўриб чиқиб, автомобилларни ва агрегатларни капитал ремонт қилиш технологик процесси, асосан, қўйидаги учта қисмдан иборат деган хулосага келиш мумкин:

- 1) қисмларга ажратиш, тайёргарлик (ювиш-тозалаш) ишлари ва деталлар дефектоскопияси;
- 2) деталь ва узелларнинг ишлаш имкониятини тиклаш;
- 3) йиғиш процесслари, агрегат ва автомобилларнинг ишлашини кўриш ва синовдан ўтказиш.

Бу схемада айрим (товар) маҳсулотларни (агрегатларни) ремонт қилиш мумкинлиги ҳам назарда тутилган; схема иккита технологик маршрутни: автомобилларга оид ишлар билан агрегатларга оид ишларни ўз ичига олади.

Шундай қилиб, юқорида келтирилган схема автомобиллар ремонт қилинадиган ва ихтисослаштирилган заводнинг агрегатларни ремонт қилишга оид технологик процесси тўғрисида тушунча беради.

II Б О Б. АВТОМОБИЛЛАРНИ ҚИСМЛАРГА АЖРАТИШ

1-§. Автомобилларни ремонтга қабул қилиш

Автомобилларни капитал ремонтга қабул қилишда ягона техникавий шартларга амал қилинади. Ана шу техникавий шартларга кўра, автомобиль ва агрегатлар ремонтга қўйидаги комплектикда қабул қилинади:

юк автомобиллари—I ва II комплектикда;

пассажир автомобиллари ва шатакчи автомобиллар, карбюраторли двигателлар ва дизель двигателлари—I комплектикда.

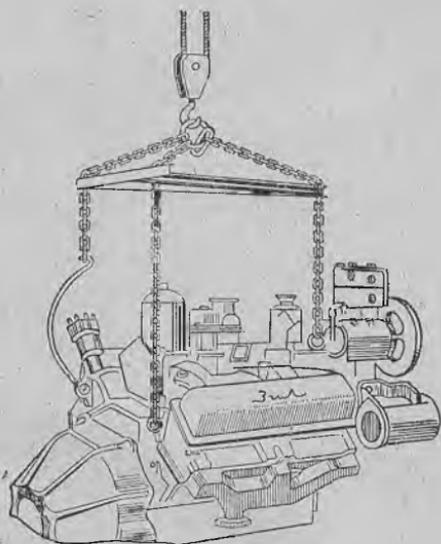
I комплектикда автомобилларда уларни ишлаб чиқарган завод қўйган кузовлар, кабиналар, платформалар, барча агрегатлар, аппаратлар, асбоблар, арматура ва деталлар (шофёр асбоблари ва запас ғилдирақлардан ташқари) бўлиши шарт.

II комплектикдаги автомобиллар I комплектикдаги автомобилларнинг ўзи, бироқ унга металл кузовларнинг платформалари, фургонлар, махсус асбоб-ускуналар ва платформани ёки металл кузовларни маҳкамлаш деталлари ва шассининг махсус жиҳозлари кирмайди.

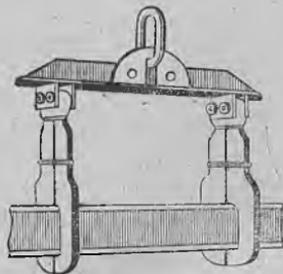
I комплектликдаги двигателлар — уларга ўрнатиладиган барча узел ва асбобларнинг йиғилгандаги ҳолати. Бунга тишлашиш муфтаси, таъминлаш системаси (дизель двигателларида ёнилғи аппаратураси), совитиш системаси, мойлаш системаси, электр жиҳозлари ҳам киради.

Автомобилларни ремонтга қабул қилишда қуйидагилар: автомобилнинг ҳолати тўғрисида автомобиль транспорти корхонаси берган справка (1-форма), автомобилнинг техникавий паспорти, баллонларга (фақат газ-баллон аппаратлари билан ремонтга топшириладиган автомобиллар учун) берилган паспорт ва карточкалар кўрсатилиши шарт.

Автомобилни ремонтга қабул қилишда қуйидаги талабларга риоя қилинади: автомобиллар ва уларнинг агрегатлари комплектлилик жиҳатидан амалдаги комплектлиликка тўғри келиши шарт; ремонтга топширилаётган автомобиль деталларини алмаштириб қўйиш тақиқланади, кейинчалик фойдаланиш ёки ремонт қилиш мумкин бўлмайдиган усуллар билан ремонт қилинган деталлар бўлмаслиги лозим; барча механизмлар, узеллар, асбоблар ва деталлар автомобиль ва агрегатларга конструкцияда кўрсатилгандек қилиб маҳкамланган бўлиши шарт; автомобиллар корхонага, қандай йўл билан келтирилишидан қатъи назар, уни ишлатиш тўхтатилган пайтдаги ҳолатида ва шатаксиз юра оладиган ҳолатида топширилиши керак; ифлосликлардан яхшилаб тозаланган ва ювилган бўлиши шарт; ремонтга топширилаётган автомобилларда айрим нормалар (болт-



6-расм. Двигателларни автомобилдан кўтариб олиш ва элигиш тугқичи.



7-расм Олдинги мостни элигиш тугқичи.



8-расм. Кетинги мост редукторини элтиш тутқичи.

лар, гайкалар, шпилькалар, майда деталлар, ойналар, подфарниклар, кетинги фонарь ойналари, радиатор ва ёнилғи бакининг пробкалари ва бошқа деталлар), шунингдек, автобус салонларидаги плафонларнинг конструкцияда кўрсатилган сонидан кўпи билан 20 проценти бўлмаслигига йул қўйилади. Автомобиль ёки агрегат техникавий шартларга тўғри келмаган ҳолларда автомобиллар ремонт қилинадиган корхонанинг қабул қилувчиси ремонтга олишни рад этиш ҳуқуқига эга. Қабул қилиш-топшириш акти — автомобиль ёки агрегатни ремонтга қабул қилиш ҳужжати вазифасини ўтайди (2-форма).

Қабул қилиб олинган автомобиль ремонт қилиш фонди омборига, агрегатлар эса кўтариш-элитиш қурилмалари бор ёпиқ складга юборилади. Ремонт қилиш фонди омборида агрегатларни кўтариш ва элтиб қўйиш тутқичлари бўлиши керак (6, 7, 8- расмлар).

2-§. Ремонт фондининг ювиш-тозалаш операциялари

Автомобиль ва агрегатларни бўлак ҳамда қисмларга ажратиш шароитини, шунингдек, деталларни дефектоскопия қилишни яхшилаш учун қисмларга ажратиш-ювиш участкаларининг технологиясига автомобиль ва агрегатлардаги ифлосликлар ва мойларни уч босқичда тозалаш асос қилиб олинган.

Биринчи босқичда бўлакларга ажратилган автомобиль ва агрегатларни ювиш, мойни тушириш ва мой юқини двигатель корпуси, узатмалар қутиси ва кетинги мостлардан буғлаб кетказиш ишлари қилинади.

Иккинчи босқичда бўлакларга ажратилган агрегатлар ювилади.

Учинчи босқичда агрегат ва узеллар қисмларга ажратилгандан кейин деталларни охириги марта ювиб тозалаш ишлари бажарилади.

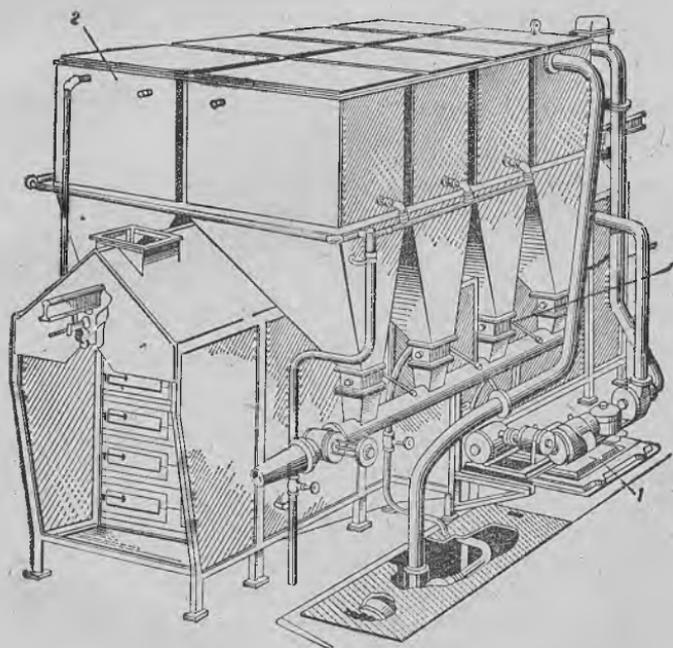
Қисмларга ажратиш-ювиш операцияларини ушбу технологик процесс бўйича қуйидаги тартибда бажариш тавсия этилади. Аввал автомобиль 15—20 кг/см² босимдаги иссиқ сув билан ювилади. Кейин биринчи босқич ювиш ишларини бошлашдан олдин автомобиль бўлакларга ажратилади. Юк автомобилларидан платформа, кабина, қанот ва электр жиҳозлари, энгил автомобиллардан эса кузов қоплами, электр жиҳозлари ва проводкалар, багажник қопқоғи, ён эшиклар, ёнилғи баки ва глушитель олингандан кейин автомобиль бўлакларга ажратилган ҳисобланади. Автомобилни бўлакларга ажратиш иш-

ри автомобилларни қисмларга ажратиш конвейер линиясида бажарилади.

Бўлақларга ажратилган автомобиллар ярим автоматик ювиш қурилмасида каустик соданинг $70-80^{\circ}\text{C}$ гача иситилган 1% ли эритмаси билан $4-5 \text{ кг/см}^2$ босим остида ювилади. Автомобилни ювиш қурилмасига узатиш ва ювиб тозаланган автомобилни қурилмадан олиш ишлари полда турадиган конвейер ёрдамида бажарилади.

Агрегатларни ювишнинг иккинчи босқичидан олдин бўлақларга ажратиш қуйидаги ишлардан иборат бўлади: двигателдан цилиндрлар головкаси, корпус таглиги, тақсимлаш механизмининг ён қопқоғи ва тақсимлаш шестерняларининг қопқоқлари ажратиб олинади; узатмалар қутисидан устки ва ён қопқоқлар ажратиб олинади; кетинги мостдан редуктор, ярим ўқлар, тормоз барабанлари гупчаклари билан бирга ажратиб олинади; олдинги мостдан тормоз барабанлари гупчаклари билан бирга ажратиб олинади; бошқариш рулидан—ён ва остки қопқоқлар ажратиб олинади.

Бўлақларга ажратиш ишлари, одатда, кўп ўринли стендларда бажарилади. Агрегатлар стендларга, ювиш машиналарининг



9-расм. Осма конвейери бор ювиш қурилмаси:

1—насос қурилмаси; 2—тиндирғич (резервуар).

транспортёрларига кран-балкалар ва бурилувчи кранлар ёрдамида узатилади.

Бўлакларга ажратилган агрегатлар ювиш қурилмаларида ювилади. Бундай ювиш қурилмаларидан бирининг умумий қўриниши 9-расмда тасвирланган. Бу конструкциядаги қурилманинг хусусиятларидан бири шуки, унда ювувчи суюқлик солинадиган сифмлар юқорига жойланган. Бунда қайноқ суюқлик тез совиб қолмайди ва баклардан қуйқа ва ифлосликларни кетказиш қулай бўлади. Бу нуқтаи назардан қаралганда сифмларнинг юқорида туриши маъқул кўрилади. Агрегатларни ювиш учун каустик соданинг $75-80^{\circ}\text{C}$ гача иситилган 5 процентли эритмаси $4-5 \text{ кг/см}^2$ босим остида ишлатилади. Бўлакларга ажратилган агрегатлар ва узеллар ювиш қурилмаларига ва ювилгандан кейин қисмларга ажратиш учун иш жойларига полда юрадиган аравачада ёки осма транспортёр ёрдамида узатилади. Полда юрадиган аравачаси бор қурилмалардан оғир агрегатларни, масалан, МАЗ автомобили агрегатларини элтиб қўйишда фойдаланиш маъқул. Бўлакларга ажратилган агрегатлар ва осма транспортёр, кран-балкалар, монорельсга ўрнатилган тельферлар ҳамда кран-укосиналар ёрдамида осиб қўйилиши ва талаб этилган жойга туширилиши мумкин.

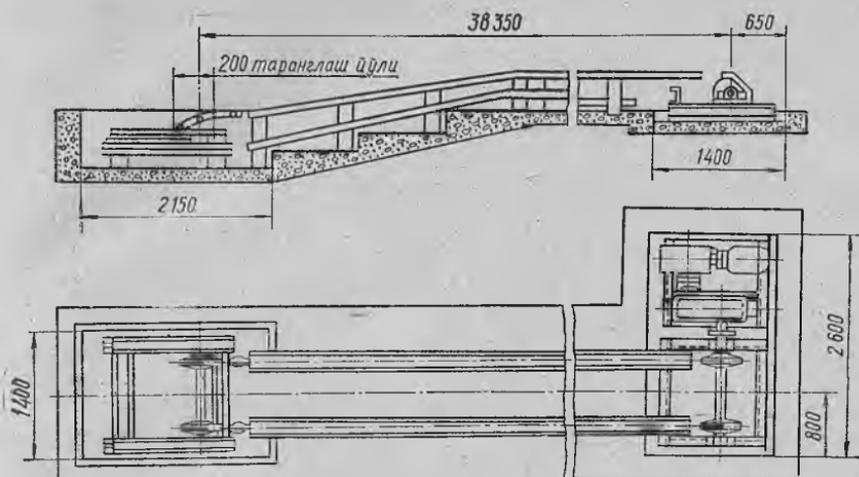
Ювишнинг учинчи босқичида деталлар тозаланади ва ундаги мой юқлари кетказилади.

3-§. Автомобилни бўлакларга (қисмларга) ажратиш ва бу ишларни механизациялаштириш

Автомобилни агрегатларга, агрегатларни эса узел ва деталларга поток усулида ёки бир жойда туриб ишлаш усулида (тупикли усулда) ажратиш мумкин. Автомобилни агрегатларга ажратиш учун у конвейер аравачаларига ёки стендларга қўйилиши мумкин. Агар автомобиль тортиш занжири ёрдамида узатиладиган бўлса, юқорида келтирилган усуллар қўлланилмайди. Қисмларга ажратиш тартиби технологик процессга қараб белгиланади. Автомобиль энг аввал агрегатларга ажратиб олинади.

Автомобилни қисмларга ажратиш учун у ишлаб чиқариш корпусига тортиш занжири ёрдамида узатилади. Тортиш занжиридаги мойлар қишда совуқ кунлари қотиб қолишининг олдини олиш мақсадида занжир буғ билан иситилган траншеядан ўтказилади. Қисмларга ажратиш цехининг ичида эса ажратиш постларининг биридан иккинчисига тўхтаб-тўхтаб ҳаракатланадиган занжир тортувчи конвейер ёрдамида сурилади. Конвейер минутага 8 м тезликда ҳаракат қилади. Бундай конвейернинг тузилиш схемаси 10-расмда келтирилган.

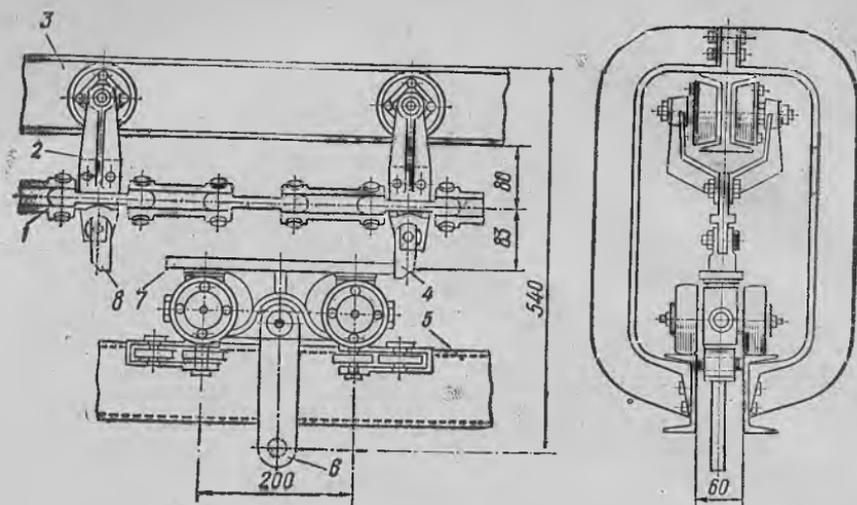
Агрегатларни рамадан олиш ва уларни ажратиш постларига узатиш ишлари турли хил кўтариш-элитиш қурилмалари—электрик тали (тельфери) бўлган бир рельсли осма йўл мо-



10-расм. Автомобиллар тухтаб-тухтаб ҳаракатланадиган занжирли тортувчи конвейер.

норельс), кран-балка ёки кўприкли кран ёрдамида бажарилади. Автомобилдан ажратиб олинган шасси агрегатлари деталларга ажратиш бўлимига, бошқа агрегат ва узеллар эса ремонт қилиш учун тегишли цехларга узатилади. Ремонт қилинадиган бошқа агрегатлар, масалан, кабиналар, платформалар, рамалар иш жойига юқорида айтиб ўтилган кўтариш-элитирish воситалари ёрдамида, электр жиҳозлари, радиаторлар, филдираклар ва шунга ўхшашлар эса электрик караларда ёки қўл билан ҳаракатга келтириладиган аравачаларда узатилади. Ишлаб чиқариш программаси катта бўлган корхоналарда агрегатлар қисмларга ажратиладиган жойга осма конвейерлар ёрдамида элитиб қўйилади. Осма конвейерлар монорельсдан иборат бўлиб, уларда алоҳида блокли ёки пластинкали занжир билан бирлаштирилган иш кареткалари ёки салт кареткалар ҳаракат қўлади. Иш кареткаларига осмалар маҳкамланган бўлиб, уларга элитиб қўйиладиган агрегат ва узеллар жойланади. Салт кареткалар занжирни тутиб туриш вазифасини ўтайди. Оғир агрегатлар траверса орқали иккита кареткага осилади.

Автомобилларни ремонт қилишда қисмларга ажратиш ва ювиш ишлари жуда кўп меҳнат талаб қиладиган, ҳозирги замон асбоб-ускуналари билан энг кам таъминланган ишлардандир. Шунинг учун бу ишларни комплекс механизациялаштириш масаласи автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарни бундан кейин тараққий эттиришга оид асосий вазифалардан бири ҳисобланади. Ишлаб чиқариш программаси катта бўлган ихтисослаштирилган заводларда қисмларга ажратиш-ювиш, шу-

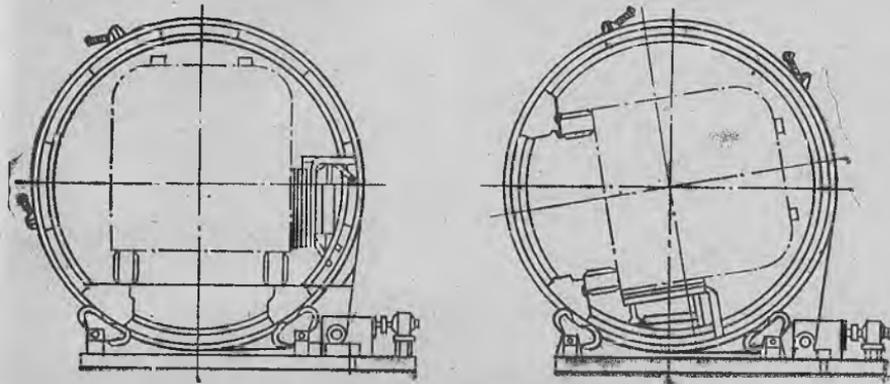
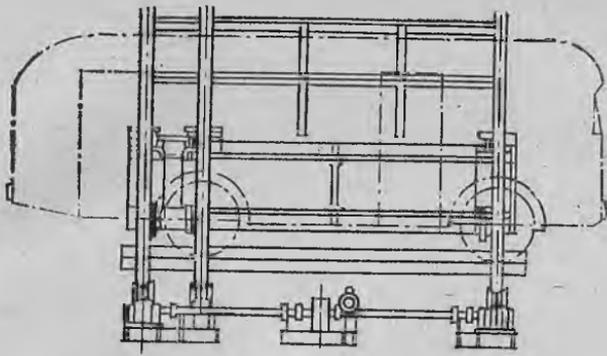


11-расм. Кареткалари сиртига жойланган икки йўлли оғир типдаги итарувчи конвейернинг юргизиш қисми ва йўлларининг узели:

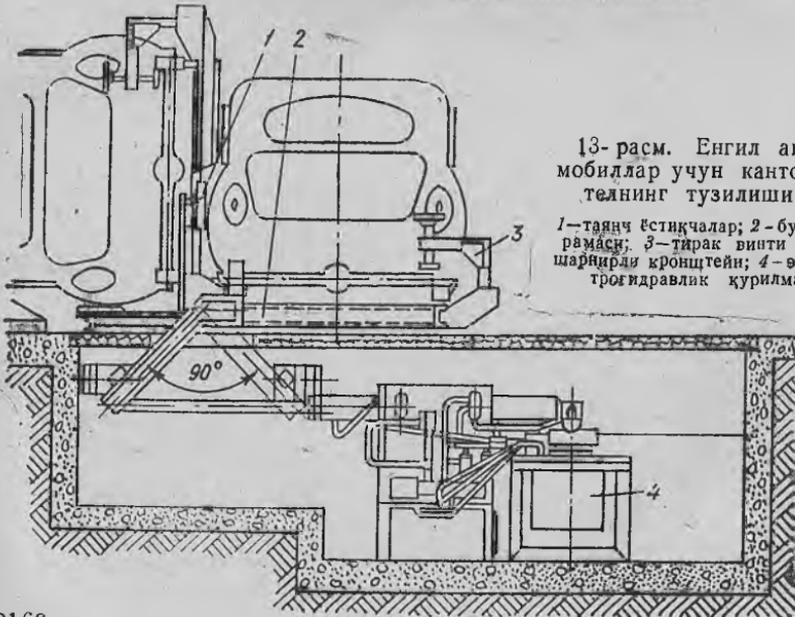
1—тортиш элементи; 2—таянч каретка; 3—тортиш йўли; 4—8—кулачоклар-турткичлар; 5—юк йўли; 6—осма; 7—тележка (аравача); 8—бириктириш скобаси.

нингдек, йиғиш ишлари ҳам комплекс механизациялаштирилганда юкларни зарур жойга автоматик равишда етказиб берадиган мосламаси бор итарувчи осма конвейерлардан фойдаланиш мумкин. Итарувчи осма конвейерларда рельсли, бири иккинчисининг устига жойланган иккита йўл бўлади (11-расм). Юклар учун мўлжалланган осмалари бөр иш кареткалари тортиш занжирига маҳкамланган, яъни ўзаро боғланмаган. Улар устки йўл бўйлаб ҳаракатланувчи тортиш занжирига шарнир билан бириктирилган толкателлар-махсус кулачоклардан остки йўл бўйлаб ҳаракатга келади. Толкателлар ўз ўқи атрофида эркин айланиши, кўтарилиши ва тушиши мумкин. Тегишли пайтларда толкатель-кулачок остки йўлдаги юкли кареткани учи билан илиб олади ва олдинга, белгиланган жойга суриб беради. Шундан кейин иш аравачалари талаб этилган жойда қолдирилиши ёки бошқа трассага кўчирилиши мумкин. Юкланган кареткалар автоматик қурилмалар ёрдамида бошқарилади. Бундай қурилма ёрдамида толкателни кўтариш ёки тушириш, юкларни иш жойларига бошқа, конвейерга, омборга ёки ўзга ўринларга узатиш учун стрелка кареткалар юрадиган остки йўлга кўчирилиши мумкин.

Енгил автомобиллар ва автобусларда кузов паст ўрнатилганлиги сабабли, уларнинг шассиларини қисмларга ажратиш анча қийин бўлади. Бунда қисмларга ажратиш ишларини қулайлаштириш учун турли хил мосламалардан фойдаланилади



12-расм. Автобуслар учун кантователнинг тузилиши.

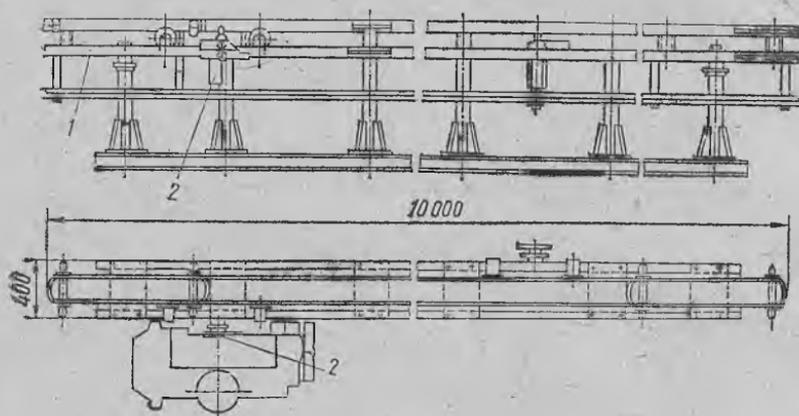


13-расм. Енгил автомобиллар учун кантователнинг тузилиши;

1—таянч ёстиқчалар; 2—буриш рамаси; 3—тирак винти бор шарнирда кронштейн; 4—элек трогиdraulic қурилма.

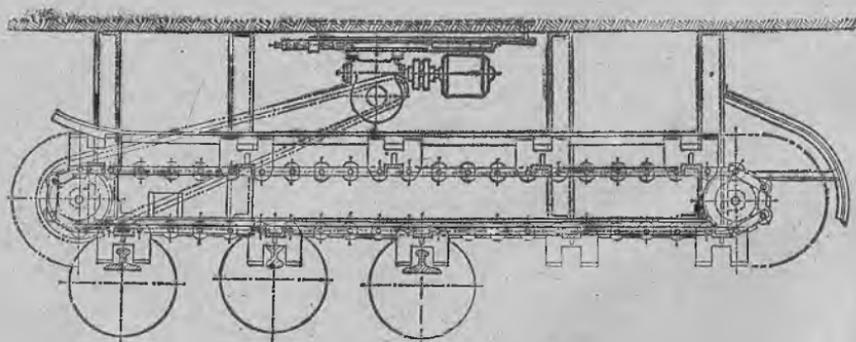
12 ва 13- расмларда автобуслар ва енгил автомобиллар учун юқорида таърифланган мосламалардан бирининг (контровател-нинг) тузилиши кўрсатилган.

Автомобилдан олинган агрегатлар: двигатель, узатмалар қутиси, руль билан бошқариш системаси, кетинги ҳамда олдинги мостлар узел ва деталларга ажратилади. Ишлаб чиқариш программасига ва ташкил этилишига қараб, агрегатларни конвейер аравачаларига ва механизациялаштирилган эстакадаларга қўйиб, поток усулида ёки турли хил стендларга ўрнатиб бир жойнинг ўзида қисмларга ажратиш мумкин. 14- расмда автомобиллар олдинги мостларини қисмларга ажратишда ишлатиладиган механизациялаштирилган эстакада кўрсатилган.

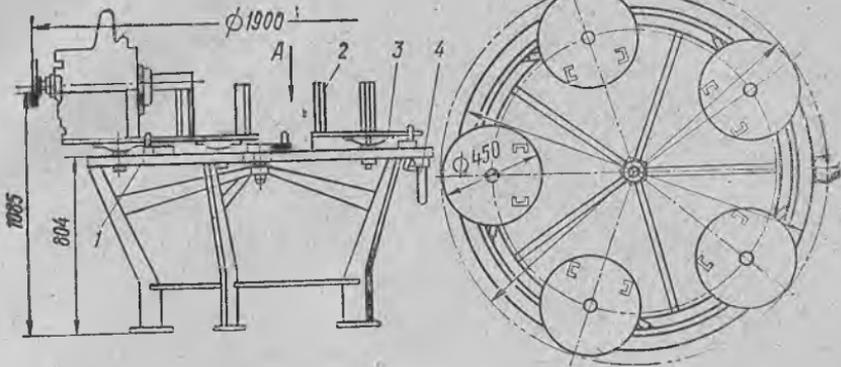


14- расм. Автомобилларнинг олдинги мостларини қисмларга ажратиш учун механизациялаштирилган эстакада:

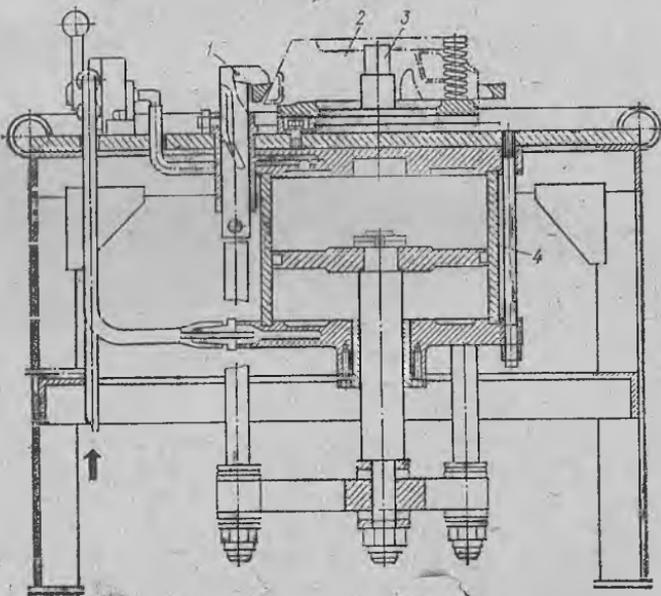
1—МАЗ-200 учун; 2—ЗИЛ-155 учун.



15- расм. Двигателларни қисмларга ажратиш учун стенд-эстакада.

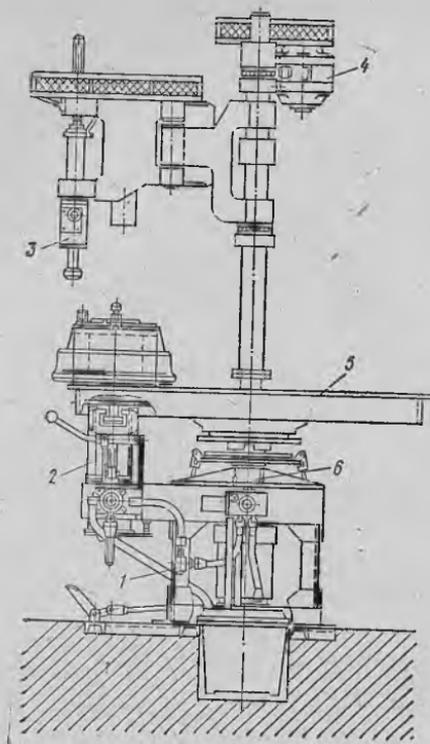


16-расм. Узатмалар қутисини қисмларга ажратиш учун беш ұринли стeнд: 1—буриш столы; 2—узатмалар қутисини ўрнатиш учун кронштейн; 3—устунчалари бор айланувчи пўлат дисклар; 4—стопор мосламасы.



17-расм. Тишлашиш муфтасини қисмларга ажратиш учун стeнд: 1—қисқичлар; 2—тишлашиш муфтаси; 3—ўрнатиш бармоғи; 4—виевматик куч цилиндрлри.

15, 16 ва 17-расмларда автомобиль двигатели, узатмалар қутиси ва тишлашиш муфтасини қисмларга ажратишда ишлатиладиган стeндларнинг тузилиши келтирилган.



18-расм. ГАЗ-51 автомобили олдинги ва кетинги мостлари гупчаклар билан йирилган ҳолатдаги барабанлари узелини қисмларга ажратиш учун стенд:

1—насос; 2—барабанларни гупчаклар билан маҳкамлаш механизми; 3—куч каллагининг шпиндели; 4—электрик двигатель; 5—стол; 6—столни кўтариш механизми

Қисмларга ажратиш ишларини механизациялаштириш ва меҳнат унумдорлигини ошириш учун инерцион-зарбли типдаги пневматик асбоблар ишлатилади. Бундай асбобларда буровчи момент тез ортади. Пневматик асбобни ишлатиш жуда осон ва у электр қуввати билан ишлайдиган асбобга қараганда анча оддий тузилган. 19-расмда бир шпинделли инерцион-зарбий пневматик гайка бурагич тасвирланган.

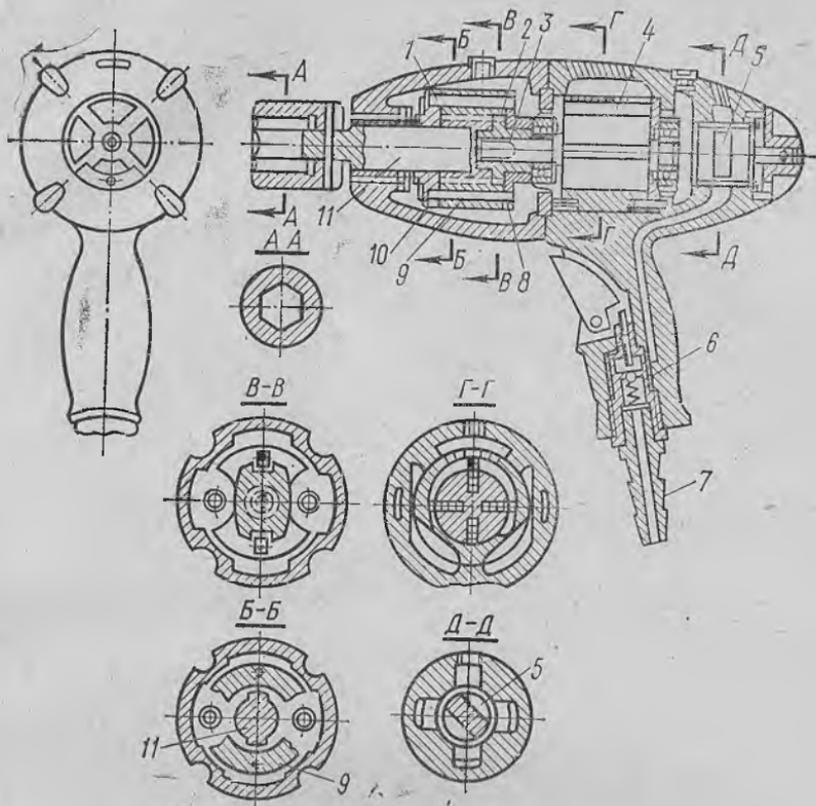
Тиғиз ўтказилган бирикмаларни қисмларга ажратиш ишларини механизациялаштириш ва деталлар шикастланишининг олдини олиш учун турли ажратгичлар, гидравлик пресслар, шунингдек, ричагли ва винтли пресслар ишлатилади.

Ишлаб чиқариш программаси катта бўлган корхоналарда автомобилларни қисмларга ажратишда ишлатиладиган ажратгичларга куч юритмаси сифатида гидравлик қурилмадан фой-

Узеллар деталларга махсус стенд-мосламаларда ажратилади. 18-расмда шундай стенд-мосламалардан бири кўрсатилган. Унда ГАЗ-51А автомобили олдинги ва кетинги мостлари йирилган ҳолатда турганда барабанларни гупчаклар билан биргаликда қисмларга ажратишда фойдаланиладиган стенд кўрсатилган.

Стендда гупчакларни ўрнатиш учун олтита уя қилинган. Куч каллагини электрик двигателининг қуввати 1,0 квт га тенг. Стенд столни кўтариш ва гупчакларни уяларга маҳкамлаш ишлари гидравлик мослама ёрдамида бажарилади.

Агрегат ва узелларнинг қисмларга ажратилган деталлари металлдан ясалган тўр саватга терилади ва рольганг ёки электрокарларда ё бўлмаса аравачаларда ювиш жойига узатилади. Катта габаритли деталлар (цилиндрларнинг блоклари, картерлар ва шукабилар) рольганг бўйлаб индивидуал тартибда узатилади.

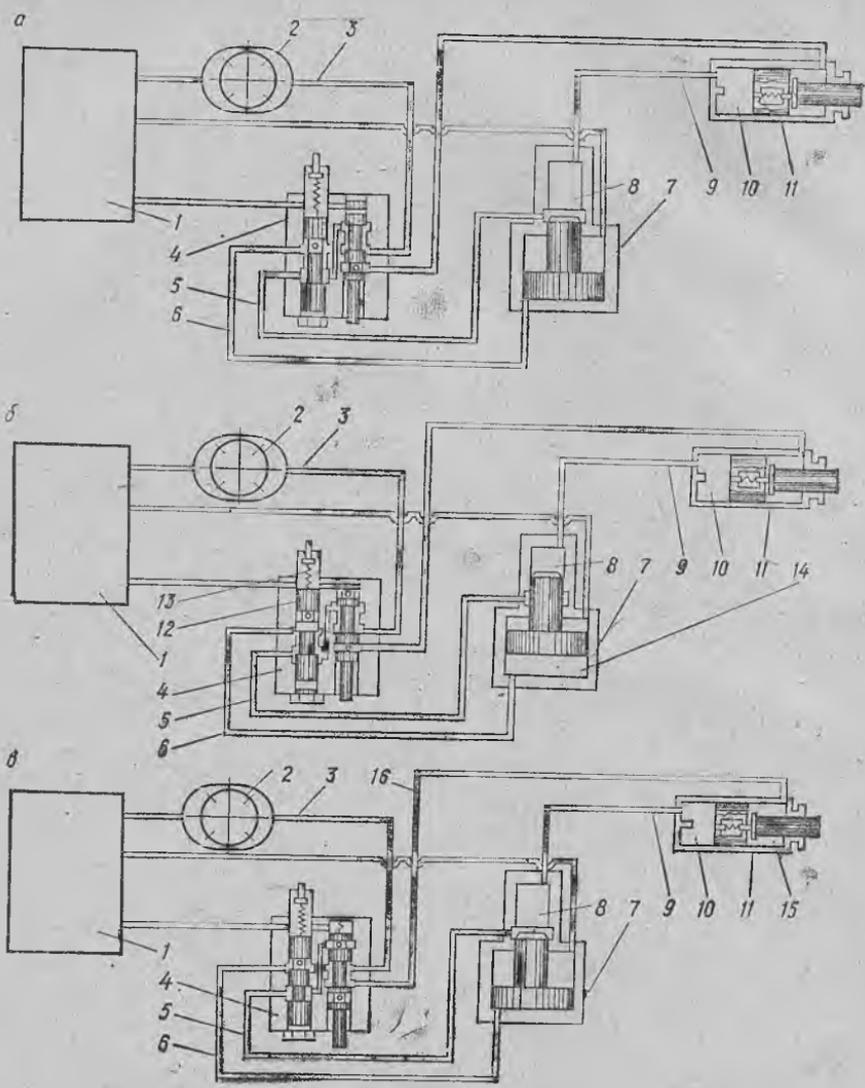


19-расм. Инверсион-зарбий пневматик гайка бурагич:

1—фланецларнинг стерженлари; 8, 10—фланецлар; 2—тасма; 3—ротор қуйруғи; 4—ротор тнплилаги пневмодвигатель; 5—реверс крани; 6—шарикли клапан; 7—штуцер; 9—юқлар; 11—шпидель.

даланиш маъқул (20-расм). Агар дегалларни пресслаш учун зарур бўлган куч 2000 $\kappa\Gamma$ дан ортиқ бўлмаса, унда иш куч головкаси штогининг иш йўли ҳисобига бажарилади. Шток эса иш йўлини насос 2 босими остида ўтади (20-расм, а). Бунда босим мой ўтказгич 3, тақсимлаш клапани 4, мой ўтказгич 5, юқори босим бўшлиғи 8, гидрокучайтиргич 7 ва мой ўтказгич 9 орқали куч головкаси 11 нинг иш бўшлиғи 10 га узатилади. Бу ҳолда насоснинг тақсимлаш клапани 4 золотниги 12 нинг пружинаси 13 га тўғрилланган босим 60 $\kappa\Gamma/\text{см}$ га етади (20-расм, б).

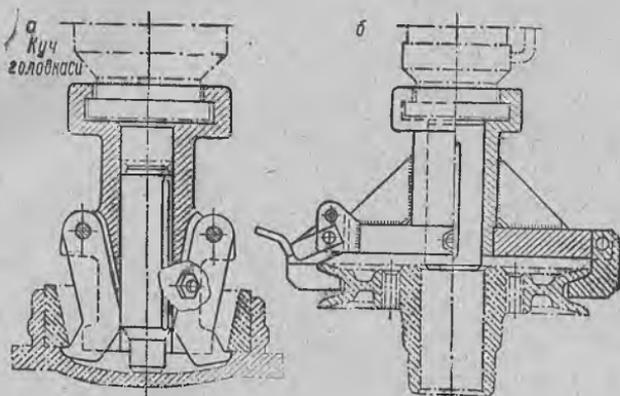
Детални пресслашга сарфланадиган куч 2000 $\kappa\Gamma$ дан ортиқ бўлган ҳолда, насоснинг босими 60 $\kappa\Gamma/\text{см}^2$ га кўтарилади ва тақсимлаш клапани 4 золотниги 12 нинг пружинаси 13 кучидан устун келади, натижада мой ўтказгич 6 очилади. Шунда мой гидрокучайтиргич 7 нинг бўшлиғи 14 га ўтади; гидро-



20-расм. Гидроқурилманинг схемаси.

кучайтиргичнинг поршени юқорига сурилиб, мой ўтказгич 5 ни беркитади. Бунда гидрокучайтиргич 7 нинг бўшлиғи 8 да, мой ўтказгич 9 ва куч головкаси 11 нинг иш бўшлиғи 10 да мойнинг босими $230 \cdot \text{кГ/см}^2$ га, штокдаги куч эса тахминан 10000 кГ га етади.

Куч-головкасининг штоги тескари йўлни (20-расм, в га қаранг) мой насос 2 дан мой ўтказгич 3, тақсимлаш клапани 4,

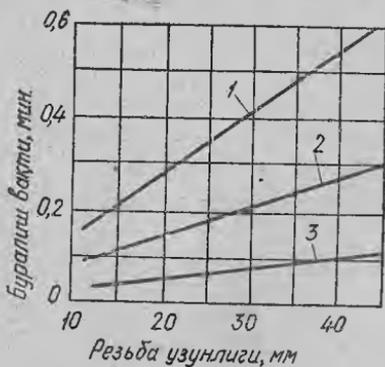


21- расм. Гидроқурилма куч головкасида олинган юритмали ажраткич:

а- редуктор қартердаги унғ қолқоқ лодшипниги сирғи халқасининг ажраткичи; б- тиракли вал шкивининг ажраткичи

мой ўтказгич 16 орқали куч головкаси тескари йўлининг бўшлиғи 16 га узатилганда ўтади. Мой иш бўшлиғи 10 дан мой ўтказгич 9 га ва кейин гидрокучайтиргич 7 нинг бўшлиғи 8 га ўтади; бунда гидрокучайтиргичнинг поршени дастлабки вазиятига қайтиб, мой ўтказгич 5 ни очади. Куч головкаси 11 нинг поршенига шарикли клапан монтаж қилинган; бу клапан ёрдамида иш юриши ва салт юриш охирида гидросистемадан суюқлик чиқариб юборилади. 20- расмда мой баки 1 рақами билан белгиланган. 21- расмда ажраткич типлари кўрсатилган. Бу асбобларда гидрокучурилманинги куч головкаси куч юритмаси вазифасини ўтайди. Ажраткичга тиракли қулф қилинган; бу қулф ёрдамида ажраткич куч головкаси билан бирлаштирилади.

Автомобилда барча бирикмаларнинг 70 % га яқини резбалидир. Резбали бирикмалар қисмларга ажратишда кўп меҳнат талаб қиладиган ишларнинг 25—64 процентини ташкил этади. Ўтказилган экспериментлар шуни кўрсатадики, агрегат ва узелларни механизациялаштирилган асбоблар ишлатиб қисмларга ажратишда иш вақти анча қисқаради ва меҳнат унумдорлиги 3—5 марта ортади. Бундан ташқари,



22- расм. Болтлар буралиш вақтининг резьба узунлиги ва асбоб турига боғлиқлиги:

1—очиқ гайга а кљоч; парма кљоч; 2—механизациялаштирилган гайга бурагач.

механизациялаштирилган асбоблардан фойдаланилганда агрегат ва узеллардан олинган маҳкамлаш деталларининг анчагина қисмини қайта ишлатиш мумкин бўлади.

Қисмларга ажратишда ишлатиладиган гайка бурагичлар механизациялаштирилган асбобларнинг асосийларидир. Улар электрик, гидравлик ва пневматик турларга бўлинади. 1-жадвалда гайка бурагичларнинг асосий характеристикаси келтирилган, 22-расмда эса уч хил асбоб учун болтлар буралиш вақтининг резба узунлигига боғлиқлик графиги тасвирланган.

1-жадвал

Кўрсаткичлар	Гайка бурагичларнинг типлари		
	электрик	гидравлик	пневматик
Кучайиб борадиган буровчи момент қийматининг асбоб оғирлигига бўлган нисбати, <i>кг/кг</i>	0,7—1,0	2,5—3,5	2,0—2,5
Фойдали иш коэффициенти, %	40—50	55—65	7—11
Асбобнинг оғирлиги, <i>кг</i>	8—10	2,5—3,0	2,0—2,5
Ишлаётганда шовқин чиқиш чикмаслиги	Ўртача ва юқори частотали шовқин	Шовқин чиқмайди ҳисоб	Кучли, кескин ва юқори частотали шовқин
Бир соатли ишнинг баҳоси, тийин	1,0—0,7	0,7—0,8	6,3—4,0

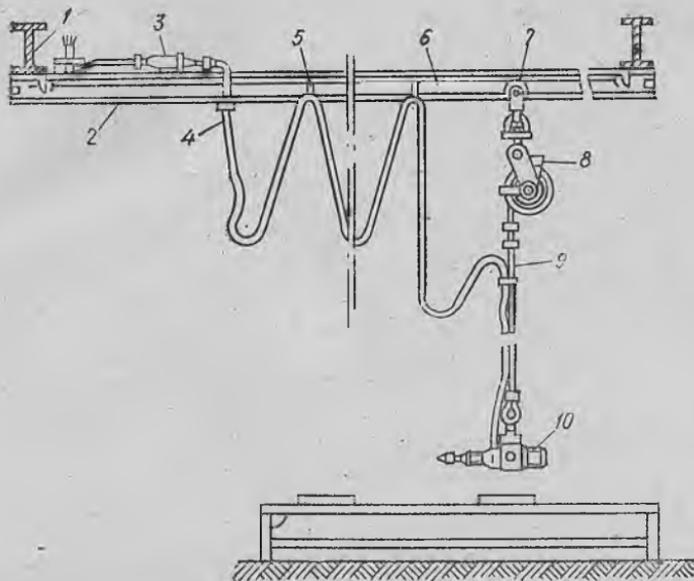
23-расмда электрик гайка бурагич билан жиҳозланган постнинг схемаси келтирилган. Бу схемада асосий электр жиҳозлари ва ёрдамчи ускуналар кўрсатилган. Юритмани ошишининг схемада тасвирланган усули иш вақтида гайка бурагични хоҳланган жойга бемалол олиб боришга имкон беради.

Цилиндрлар блоки ва бошқа деталлардан шпилькаларни бураб чиқариш учун цангали ва эксцентрикли ключлар ишлатилади. Шпилькаларнинг синиқларини, айниқса базавий деталлар (цилиндрлар блоки, узатмалар қутисининг картери, кетинги мост ва шу кабилар) дан электр учқуни усулида чиқариб олиш мумкин; бу усул кейинги бобларнинг бирида баён этилади.

4-§. Деталларни тозалаш ва улардаги мойни кетказиш

Автомобиль деталларида йўлда сачраган мойли балчиқ, мой пардаси, чирк, қуйқа ва коррозия қатламлари пайдо бўлиши мумкин. Автомобиль юриб кетаётганда деталларга сачраган мойли балчиқ агрегатларни булакларга ажратиб, ювиш вақтида кетказилади.

Автомобиль деталларининг кўплари мойланиб туради. Шунга кўра, қисмларга ажратилаётганда биз деталлар юзасида ҳамма вақт мойли қатламларни кўрамиз. Бу қатламлар хими-



23- расм. Электрик гайка бурагич билан жиқозланган постнинг схемаси:

1—ёпманинг балкалари; 2—гайка бурагични осиб қўйиш учун қўш таврли балка; 3—штепсель бирикмаси; 4—тўрт симли шланг арқон; 5—металл ҳалқалар; 6—сим; 7—икки роликли тележка; 8—пружинали эластик осма; 9—гайка бурагични осиб қўйиш учун трос; 10—гайка бурагич.

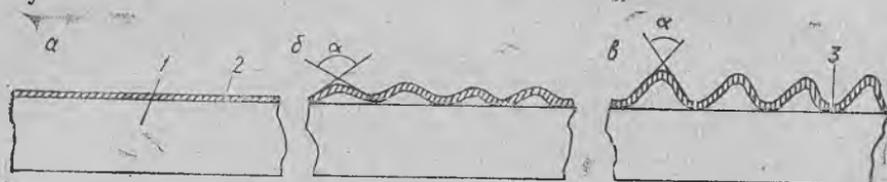
явий хоссаси жиҳатидан иккита асосий гурпуага: совунланидиган ва совунланмайдиган қағламлар гурпуасига бўлинади.

Совунланидиган мойларга барча ўсимлик ва ҳайвонот мойлари киради. Бу хил мойларга ишқорлар таъсир эттирилганда сувда осон эрийдиган совун ҳосил бўлади.

Совунланмайдиган мойларга барча минерал мойлар киради. Минерал мойлар ишқорлар таъсирида эримади (совунланмайдиган мойлар керосин ва бензинда яхши эрийди). Бундай мойга ишқорлар таъсир эттирилганда эмульсия ҳосил бўлади. Эмульсия бир-бирида эримайдиган икки суюқлик аралашмаси бўлиб, улардан бири иккинчисида жуда майда пуфакчалар (масалан, мойнинг сувдаги пуфакчалари) тарзида туради. Эмульсия таъсирида мой билан юзанинг тишлашуви кескин пасаяди. Бироқ мой билан металл шунчалик кучли тишлашадики, мойни деталдан ажратиш учун ишқорнинг ўзи кифоя қилмайди. Шунинг учун ишқорли эритмаларга эмульгаторлар (совун, оҳак, елим, суюқ шиша, натрий силикат ва бошқалар) қўшилади. Бундан ташқари, деталларни коррозиядан яхши муҳофаза қилиш мақсадида ювувчи эритмага хромпик ($K_2Cr_2O_7$) ва натрий нитриг ($NaNO_2$) қўшилади.

Мойли пардани кетказиш процесси уч босқичга бўлинади (24-расм).

1- босқич — мойли парданинг ювувчи эритма билан ўзаро таъсир эта бошлашигача бўлган ҳолати. Бу босқичда α бурчак 180° га тенг бўлади (бунда α — деформацияланган мойли парданинг учида ҳосил бўлган бурчак). Ювувчи иссиқ эритманинг таъсир этиши пайтида мойли парда исийди ва кенгайди. Кенгайиш ва сирт таранглик кучларининг таъсири оқибатида мойли парда тўлқинсимон кўринишга киради, α бурчак эса 90° атрофида бўлади (2- босқич, 24- расм, б). 3- босқичда мойли парда янада қизийди ва деформацияланиши оқибатида парда бузилади, юзада эса мой томчилари пайдо бўлади. Шундан кейин мой томчиларини ювувчи эритма илаштириб олади ва металл билан тишлашиш кучи заифлашганлигидан бу томчилар деталлар юзасидан осон кетади. Бундан, деталлар юзасидаги мойни ювувчи иссиқ эритма билан кетказиш мумкин деган хулоса чиқарса бўлади; ювувчи илиқ эритма ишлатилганда мойли пардага эритманинг кучи етмайди, парда деформацияланмайди — яхлитлигича қолаверади. Юза иссиқ эритма билан ювилганда ундаги ифлосликларнинг ёпишқоқлиги камайиши билан бир вақтда чўзилувчанлиги ортади ва мойдан яхши тозаланади. Шу сабабли деталларнинг мойини кетказиш учун ишлатиладиган ювувчи эритманинг температураси $80-90^\circ\text{C}$ бўлиши лозим.



24- расм. Қайноқ ювувчи эритманинг мой пардага таъсир этиш схемаси: а—1-босқич, $\alpha=180^\circ$; б—2-босқич, $\alpha=90^\circ$; в—3-босқич, $\alpha=90^\circ$; 1-деталь; 2-мой парда; 3-мой парданинг узилиши.

2- жадвалда ювувчи эритмалар учун тавсия этиладиган рецептлар келтирилган (% ҳисобида).

2- ж а д в а л

Компонентлар	Пулат ва чўяндан ясалган деталлар учун			Алюминий қотишмаларидан ясалган деталлар учун	
	1	2	3	4	5
Натрий карбонат (Na_2CO_3)	5,50	—	10,00	—	1,00
Каустик сода (NaOH)	0,75	2,00	—	0,10—0,20	—
Натрий фосфат (Na_3PO_4)	1,00	5,00	—	—	—
Натрий нитрит (NaNO_2)	—	—	—	0,15—0,25	—
Суюқ шиша (Na_2SiO_3)	—	3,00	—	—	—
Калий бихромат, яъни хромпик ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)	—	—	0,10	—	0,05
Кир совун	0,15	—	—	—	—

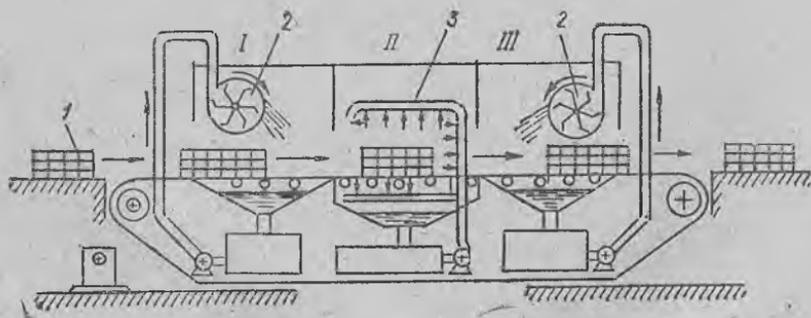
Мойи кетказилган деталь иссиқ сув билан ювилади.

Каустик сода эритмаси энг қўп ишлатиладиган ювувчи эритмадир. Қўлга теккан каустик сода (айниқса, унинг 1,2–1,5 дан ортиқ концентрацияли эритмаси) терига таъсир этиб, уни ўяди. Шунинг учун деталь ифлосликлардан (мойдан) тозалангандан кейин уни натрий нитрат ёки хромпик қўшилган иссиқ сув билан ювиш керак. Бундай эритма детални коррозиядан ҳам сақлайди.

Каустик сода эритмасининг концентрацияси, қандай юза ювилишига қараб, турлича бўлади; масалан, автомобилнинг сиртки юзаларини ювиш ва картер мойини кетказиш учун каустик соданинг 1,0% ли, деталларни тозалаш ва улар юзасидаги мойни кетказиш учун 3–4% ли, рамаларни тозалаш ва улар юзасидаги мойни кетказиш учун 4–5% ли, мойли эски буюқни тозалаш ва кетказиш учун эса $5 \div 8,0\%$ ли эритмаси ишлатилади. Ювиш ваннасида қўпи билан 1,2% каустик сода бўлиши лозим.

25-расмда уч камерали ювиш машинасининг принципиал схемаси келтирилган. Камера I да айланувчи паррак 2 ёрдамида деталлар I иссиқ эритма билан ювилади. Бунинг натижасида деталларнинг юзасидаги мойли парда деформацияланади ва бузилади. Камера II да мой томчилари иссиқ эритма билан ювиб кетказилади; бунда эритма гидрант 3 лардан $5–7 \text{ кг/см}^2$ босим остида берилади. Камера III да деталлар иссиқ сув билан ювилади.

Электр жиҳозларининг деталлари керосин билан тозаланади. Керосин ўрнига қуйидаги моддалардан иборат керосин контакти ишлатиш мумкин: 40% сульфонефть кислоталари, 8% минерал мой, 1% сульфат кислота қолгани, сув. Контактнинг ювиш хоссаси сульфокислоталарнинг юзага эмульгатор сифатида таъсир этиши билан боғлиқ. Контакт иситилмасдан ишлатилади. Шунинг эса тутиш керакки, контакт қўлга тек-



25-расм Деталлардаги мойни кетказиш учун уч камерали ювиш машинасининг схемаси.

канда терига таъсир этиб, уни яллиғлантиради. Шунинг учун контакт деталлари механизмлар ёрдамида ювишда ишлатилади. Деталларнинг юзасини коррозиядан сақлаш учун керосинли контактга 1 % гача хромпик қўшиш тавсия этилади.

Аниқ қилиб тайёрланган баъзи деталлар (думалаш подшипниклари ва бошқалар) мойдан бензин билан тозаланади. Бироқ бунда мойи кетказилган юза урчуқ ёки соляр мойи билан ювилиши керак. Подшипниклар бензинда ювилгандан кейин мойини 3-жадвалда келтирилган эритмалар билан кетказиш мумкин.

3-жадвал

Компонентлар	Миқдори, %		Ишлатилиш шароити
	1	2	
Натрий карбонат (Na_2CO_3)	0,15—0,25	0,1—0,3	Эритманинг температураси 60—70°C бўлиши керак. Деталнинг мойдан тозаланиш вақти 2—10 минут
Натрий бихромат ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)	0,08—0,10	—	
Натрий нитрат (NaNO_3) . .	—	0,1—0,3	
Суюқ шиша (Na_2SiO_3)	—	0,1—0,3	
Сув	қолган қисми		

Подшипниклар ва бошқа деталлардаги мой ультратовуш қурилмасида ҳам кетказилиши мумкин. Деталларни ультратовуш воситасида тозалашнинг моҳияти шундаки, деталлардаги ифлосланган юзаларга кавитацион бўшлиқлар (пуфакчалар) нинг механикавий таъсири натижасида мой пардаси бузилади ва уни юзадан кетказиш осон бўлади; бунда кавитацион бўшлиқлар суюқликда ультратовуш майдонининг таъсири остида ҳосил бўлади. Ультратовуш тебранишлари суюқликдан ўтганда суюқлик даврий равишда сиқилиб-сийракланиб туради. Бунда сийракланишнинг ярим даврида ультратовуш тебранишлари газга тўла пуфакчалар ҳосил бўлишига (суюқлик кавитациясига) олиб келади (26-расм). Сиқилишнинг ярим даврида пуфакчалар ёри-



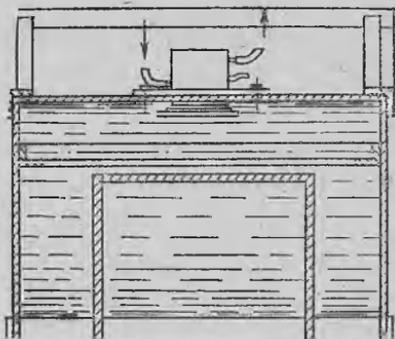
26-расм. Ультратовуш воситасида тозалаш.

либ, дастлабки зарблардан анчагина кучлироқ гидравлик зарблар пайдо бўлади. Зарбий тўлқинлар таъсири остида деталдаги мой пардаси йиртилади ва мойнинг металл билан тишлашувидаги молекуляр куч заифлашиб, суюқлик деталдаги йиртилган мой пардани осон ювади.

Деталларни мойдан юқори сифатли қилиб тозалаш учун ультратовуш тебранишлари суюқликка бир марта таъсир этиши етарли бўлмайди, шунинг учун ультратовушни ювувчи суюқлик таъсирига қўшиб ишлатган маъқул. Шундай қилинганда ювувчи суюқлик мой пардасига кучлироқ таъсир этади ва юза яхши тозаланadi.

Деталларни ультратовуш таъсирида мойдан тозалаш учун ишлатиладиган қурилма электик тебранишлар манбаи, электик тебранишларни эластик механикавий тўлқинларга айлантирувчи мослама, ювувчи эритма солинган ваннадан иборат.

27-расмда майда деталларни ультратовуш таъсирида тозалаш ваннаси қўрсатилган. 4-жадвалда деталларни ультратовуш таъсирида тозалаш учун тавсия этилган ювувчи эритмалар келтирилган.



27-расм. Деталларни ультратовуш воситасида тозалаш ваннаси.

4-жадвал

Пулатдан ясалган деталлар учун	Рангли металлдан ясалган деталлар учун
Натрий фосфат (Na_3PO_4), 30 г/л	Натрий фосфат (Na_3PO_4), 3—5 г/л
Натрий карбонат (Na_2CO_3), 10 г/л	Кальциналанган сода (Na_2CO_3) 3—5 г/л
ОП-7 ёки ОП-10 ¹ эмульгатори, 3 г/л	ОП-7 ¹ эмульгатори, 3 г/л
Эритманинг температураси 55—60°C	Эритманинг температураси 50—55°C

Саноатда ультратовуш генераторларининг қуйидаги уч группаси ишлаб чиқарилади:

¹ ОП-7 ва ОП-10—органик ярим маҳсулотларнинг сувдаги эритмаси.

ОП-7 ва ОП-10 активизаторлари полиэтиленгликолли эфирдир; у яхши ювувчи хоссага эга бўлиб, мой пардасининг деталь билан молекуляр тишлашиш кучини камайтиради.

1) тебраниш частотаси 15 дан 30 кгц гача бўлган генераторлар,

2) тебраниш частотаси 12 дан 2000 кгц гача бўлган генераторлар;

3) тебраниш частотаси 2000 дан то бир неча Мгц гача бўлган генераторлар.

27-расмда кўрсатилган УЗВ-18 типидagi ванна энг кўп деганда 10 квт электр энергияси сарфлайди, генераторнинг тебраниш частотаси 19–20 кгц га тенг

Ультратовуш ишлатилганда деталларнинг юзаси сифатли тозаланади ва тозалаш таннархи тахминан 50% камаяди, шунингдек, ишчи кучи тежаллади.

Деталлардан чиркни кетказиш процессининг ўзига хос баъзи хусусиятлари бор

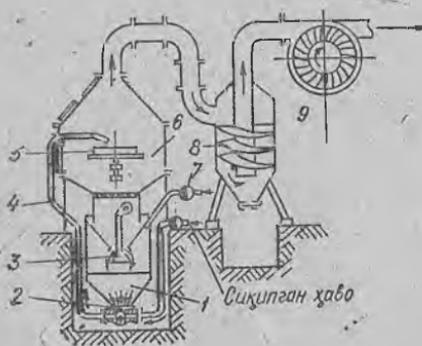
Чирк—ёнилғи ва мойнинг тўла ёнмаслигидан пайдо бўладиган маҳсулот. Чирк кўпайган сари двигаталь ортиқ даража қизийди ва ёнилғи кўп сарф бўлади. Бундан ташқари, чирк заррачалари мойга тушади ва ишқаланувчи деталларнинг ейлишини оширади. Бинобарин, автомобиль деталларининг сиртига йиғилган чиркни кетказиш зарурати туғилади.

Автомобилларда чирк, асосан, чиқариш трубопроводларига, чиқариш клапанларига, цилиндрлар блоки головкасининг ёниш камерасига, чиқариш клапанларининг тарелкаларига ўтиради.

Чирк юзалардан механикавий ва химиявий усуллар билан кетказилади.

Чиркни дастаки усулда кетказиш учун электродрель юритмаси воситасида ҳаракатланадиган металл чўткалар ва куракчалардан фойдаланилади. Бу жуда оддий усул бўлса ҳам, бироқ унда муҳим камчиликлар бор: тозаланаётган деталь юзаси тирналади; тирналган юзда чирк яна тез тўпланиши мумкин; деталнинг металл чўтка сиймайдиган жойларидан чиркни бутунлай кетказиб бўлмайди; чирк тозалаш иши унумсиз бўлади.

Чиркни данак пўчоғининг овоқлари билан кетказиш усули механикавий усулнинг анча такомиллашгани ҳисобланади. Бунинг учун данак пўчоқларига қуйидаги тартибда ишлов берилади: данак пўчоқлари аввал яхшилаб қуригилади, кейин янчилади ва ғалвирдан ўтказиш йули билан саралана-



28-расм. деталлардаги чиркни данак пўчоғи овоқлари билан тозалаш қурилмасининг схемаси:

1—бункер; 2—аралаштиригич; 3—клапан;
4—ҳаво шланги; 5—стол; 6—иш камераси;
7—ҳаво беришни ростлаш крани; 8—ҳаво тозолагич; 9—вентилятор.

ди. Деталлардан чиркни данак пўчоғи увоқлари билан тозалаш учун ишлатиладиган қурилманинг схемаси 28-расмда келтирилган.

Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, деталнинг чирк босган юзасига данак пўчоғи увоқлари шланг орқали $4-5 \text{ кг/см}^2$ босим остидаги ҳаво оқими ёрдамида юборилади. Увоқ дончалари деталь юзасига урилиб чирк қатламини кўчириб ташлайди. Данак пўчоғи увоқлари унча қаттиқ бўлмаганлигидан, деталга урилганда деформацияланади ва юзада тирналишлар пайдо бўлмайди. Бу усулдан фойдаланилганда иш унуми анча ортади ва деталлар чиркдан яхши тозаланadi.

Майда деталлардан чиркни кетказиш учун данак пўчоғи увоқлари ўрнига металл чиқиндиларидан тайёрланган металл кукуни ишлатилади. Металл кукуни ҳам данак пўчоғи увоқлари учун ишлатилган қурилмага ўхшаган қурилма ёрдамида деталнинг чирк босган ерига юборилади.

Деталлардаги чирк эритмали ванналарда ультратовуш ёрдами билан ҳам кетказилади; бундай эритмалар 5-жадвалда келтирилган компонентлардан тайёрланади.

5-жадвал

Компонентлар	Пулатдан ва чуьндан ясалган деталлар учун, г/л	
	Пулатдан	Алюминий қотишмаларидан ясалган деталлар учун, г/л
Каустик сода (NaOH)	25	—
Кальцинациланган сода (натрий карбонат) (Na_2CO_3)	33	18
Суюқ шиша (Na_2SiO_3)	1,5	8,5
Кир совун	8,5	10

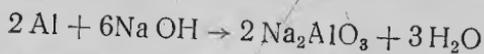
Чиркни химиявий усул билан кетказишда чирк босган деталлар $80-95^\circ\text{C}$ гача иситилган эритмали ваннага 2—3 соат солиб қўйилади. Бундай эритмалар 6-жадвалда келтирилган компонентлардан 100 л сувга кг ҳисобида тайёрланади.

6-жадвал

Компонентлар	Пулатдан ясалган деталлар учун			Алюминий қотишмаларидан ясалган деталлар учун		
	1	2	3	1	2	3
Каустик сода (NaOH)	2,50	10,00	2,50	—	—	—
Кальцинациланган сода (Na_2CO_3)	3,30	—	3,10	1,85	2,00	1,00
Суюқ шиша (Na_2SiO_3)	0,15	—	1,00	0,85	0,80	—
Хромпик ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)	—	0,50	0,50	—	0,50	0,50
Кир совун	0,85	—	0,80	1,00	1,00	1,00

Чирк эритма таъсирида юмшайди. Юмшаган чирк латта ёки қил чўпка билан кетказилади. Чиркдан тозаланган деталь 0,1—0,3% хромпик ($K_2Cr_2O_7$) қўшилган иссиқ сув билан ювилади, сўнгра эса сиқилган ҳаво воситасида қуритилади.

Алюминий қотишмаларидан ясалган деталларни тозалашда ва уларнинг мойини кетказишда ўювчи натрий (каустик сода) қўшилган эритмалар ишлатиш ярамайди, чунки ишқор алюминийни емиради:



Автомобилни ишлатиш жараёнида автомобиль двигатели совитиш системасининг деталларида (цилиндрлар головкаси, блок кўйлаги ва радиаторда) қуйқа пайдо бўлади. Қуйқа қуйидаги турларга бўлинади:

таркибида кўп миқдорда кальций карбонат ($CaCO_3$) бор карбонатли қуйқа;

таркибида кўп миқдорда кальций сульфат ($CaSO_4$) бор гипсли қуйқа;

таркибида кўп миқдорда кремний (IV)-оксид (SiO_2) бор силикатли қуйқа;

аралаш қуйқа.

Қуйқа қайноқ сувдан ҳар хил тузлар ажралиб чиқиши натижасида ҳосил бўлади.

Автомобиль деталларига ёпишиб қолган қуйқа ремонт вақтида кетказилиши керак, чунки деталлар юзасига қуйқа йирилганда металлнинг иссиқлик ўтказувчанлиги пасаяди; бунинг оқибатида эса автомобилнинг двигатели қизиб кетади.

Карбонатли ва гипсли қуйқаларни хлорид кислотанинг 50—60°C гача иситилган сувдаги 5—10% ли эритмаси билан кетказиш тавсия этилади. Бунда деталларни коррозиядан сақлаш учун эритмага техникавий уротропин (1 л эритмага 3—4 г уротропин тўғри келадиган қилиб) қўшилади. Деталлар бундай эритма билан 50—70 мин ювилади.

Силикатли қуйқани кислоталар эритмаси яхши кетказмайди. Силикатли қуйқани кетказиш учун каустик соданинг 30°C гача иситилган сувдаги 2—3% ли эритмасини ишлатиш тавсия қилинади.

Ҳар қандай таркибдаги қуйқани кетказиш учун универсал восита сифатида натрий фосфат (Na_3PO_4) нинг ишқордаги 3—4% ли эритмаси тавсия этилади. Бундай эритма ишлатилганда қуйқа яхши юмшайди. Юмшаган қуйқани сув билан ювиб кетказиш осон бўлади.

Алюминий қотишмаларидан ясалган деталлардаги қуйқани сут кислотаси ва фосфат кислота (H_3PO_4) эритмаларида кетказиш тавсия этилади. Бунда 1 л сувга 100 г фосфат кислота билан 50 г хромат ангидрид (CrO_3) тўғри келадиган эритмани 30°C гача иситиб ишлатган маъқул.

Қуйқа кетиши учун деталлар эритмада 30—60 мин туриши шарт. Қуйқадан тозаланган деталлар совуқ ва иссиқ сув билан ювилади. Коррозиядан сақлаш мақсадида деталлар, одатда, хромникнинг 80°С гача иситилган сувдаги 1 процентли эригмасида ювилади.

Автомобилларни ишлатиш жараёнида уларга атмосфера ва бошқа бир талай агрессив муҳит таъсир этиши оқибатида деталлар коррозияланиши мумкин. Деталларнинг коррозияланган жойлари механикавий ва химиявий усуллар билан тозаланади.

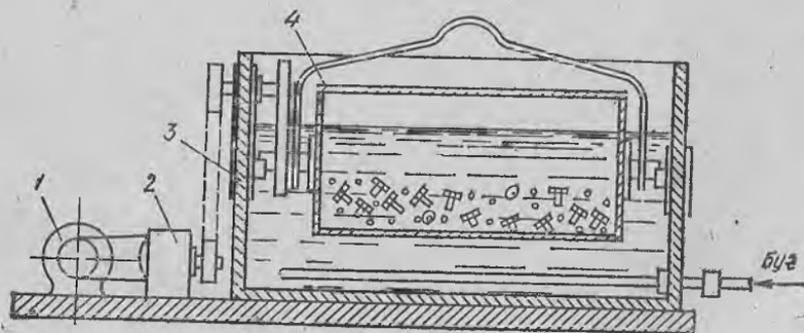
Маида деталлар (болт, гайка ва шу кабилар) коррозиялан айланувчи барабанда абразив аралаш суюқлик (эритма) воситасида механикавий ишлов бериш йўли билан тозаланади (29-расм).

Олти ёқли барабаннинг 1/3 қисмигача чиннинг ўлчамлари 6—15 мм келадиган бўлакчалари солинади. Барабан остига ўрнатилган идишга ишқорий эритма тўлдирилади. Коррозиядан тозаланиши керак бўлган деталлар барабанга қолган 2/3 қисми тўлгунча солинади. Бу қурилмада деталлар коррозиядан қуйидаги режимда тозаланади: барабан минутига 16—30 марта айланиши керак, механикавий ишлов бериш 1,5—2 соат лавом этади, эритманинг температураси 60—70°С бўлади.

Йирик деталлар юзасидаги коррозияни ва бўёқ қатламларини кетказиш учун уларга металл кукунни билан ишлов берилади.

Деталларни коррозиядан химиявий усулда тозалаш учун турли хил химиявий эритмалар ишлатилади. Қора металл қотишмаларидан ясалган деталларни коррозиядан тозалаш учун 30—35% фосфат кислота, 1% гидрохинон, 5% бутил спирт, 20% этил спирт ва қолгани сувдан иборат эритма ишлатиш тавсия этилади.

Эритма нормал температурали бўлиши керак. Деталлар эритмада 2—3 мин туради, кейин эритмадан олиниб, тоза сув



29- расм. Деталларга абразив аралаш суюқлик (эритма) билан ишлов бериш учун мўлжалланган айланувчи барабан:

1—электрик двигатель; 2—редуктор; 3—ванна; 4—барабан.

билан ювиб юборилади. Коррозиядан тозаланган деталлар аммиакнинг сувдаги 0,5% ли ва этил спиртнинг сувдаги 40% ли эритмасида нейтралланади.

Алюминий қотишмаларидан ясалган деталларни коррозиядан тозалаш учун солиштира оғирлиги 1,4 бўлган 50 мл нитрат кислота ва 1 л сувга 10 г хромпик тўғри келадиган эритма ишлатилади. Бундай эритманинг температураси нормал бўлиши керак. Коррозиядан тозаланган деталлар яхшилаб ювилади, сўнгра қуритилади.

5 §. Деталлар дефектоскопияси

Дефектоскопия—деталларнинг нуқсонларини уларга шикаст етказмай аниқлаш усули.

Автомобиллар ремонт қилинадиган корхона олдида қўйилган асосий вазифалардан бири деталларнинг узоқ вақт ишлагандан кейинги ҳолатини аниқлашдан иборат. Бу вазифа заводнинг контрол-саралаш бўлимида дефектоскопия натижаларига қараб ҳал қилинади.

Дефектоскопия натижасида барча деталлар яроқли, тузагиладиган, яроқсиз (брак) деталларга ажратилади. Бундай ишлар деталларни контрол қилиш ва саралаш учун белгиланган техникавий шартларга мувофиқ бажарилади.

Эйилганлик даражаси йўл қўйилганидан ортиқ бўлмаган деталлар яроқли деталлар жумласига киради; бу тур деталлар комплекташ бўлимига қарашли омборга—ишлатиш учун яроқли деталлар омборига юборилади—да, кейин агрегатлар йиғишда ишлатилади.

Эйилганлик даражаси йўл қўйилганидан ортиқ бўлган, ammo яроқсизлик группасига кирмайдиган деталлар тузатиладиган деталларни ташкил этади. Контролдан ўтказилган бундай деталлар ремонт қилинадиган қисмлар омборига юборилади ва у ердан ишлаш имкониятини тиклаш учун тегишли цехларга тақсимланади. Ишлаш имкониятини тиклаб бўлмайдиган ёки тузатиш жуда қимматга тушадиган деталлар утиль омборига юборилади. Бундай деталлар жумласига, масалан, ёриқлари, синиқ жойлари, иш юзаларида уваланган жойлари бор деталлар киради. Шуни эслатиб ўтиш керакки, бундай деталларни яроқсиз деталлар группасига киритиш маълум даражада шартли бўлиб, у автомобиллар ремонт қилинадиган корхонанинг тегишли асбоб-ускуналар билан қанчалик жиҳозланганлигига боғлиқ.

Контрол операцияларни кўздан кечириш йўли билан, ўлчов асбоби ёрдамида, айрим ҳолларда эса махсус мосламалардан фойдаланиб ўтказилади. Кўздан кечириш йўли билан деталларнинг умумий техникавий ҳолати текширилади ва уларнинг сиртидаги нуқсонлар аниқланади. Контрол операцияларини

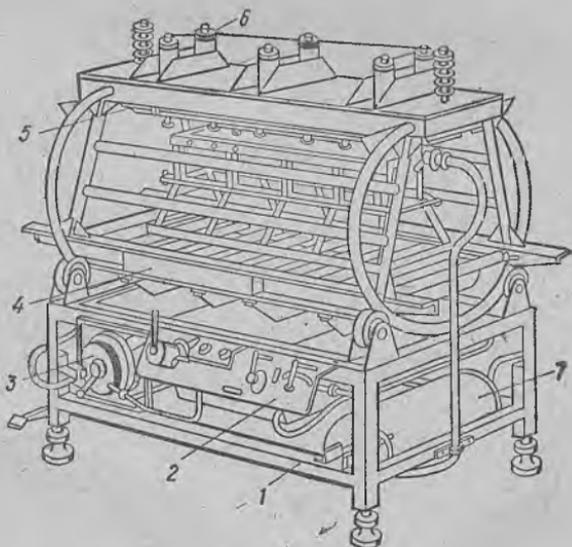
ўлчов асбоби ёрдамида ўтказишда деталларнинг ўлчамлари ёки геометрик шакллари текширилади.

Деталларнинг яширин нуқсонлари дефектоскоплар ёрдамида аниқланади.

Яширин нуқсонлар қуйидаги методлар билан: гидравлик босим остида, магнитавий таъсир эттириб, люминесцент (флуоресцент) усулида, ультратовуш таъсир эттириб контрол қилиниши мумкин. Деталларни рентген нурлари воситасида контрол қилиш методи автомобиллар ременти ишларида расм бўл-мади.

Гидравлик босимга асосланган дефектоскоп-ия методи корпус деталларда (кўпинча, цилиндрлар блоки ва блок головкасида) ёриқлар бор-йўқлигини аниқлашда қўл-ланилади. Бунинг учун турли конструкциядаги стендлардан фойдаланилади (30- расм). Сигналиши керак бўлган деталнинг сиртқи тешиклари қопқоқлар ва тиқинлар билан беркитилади. Блок кўйлаги ёки головканинг ички бўшлиғи 3 — 4 ат босим остида сувга тўлдирилади. Бунда босим қийматининг ўзгариш-ўзгармаслигига ва деталдан сув сизиб (ёки оқиб) чиқиш-чиқмас-лигига қараб, цилиндрлар блоки кўйлаги ёки головка девор-ларининг қанчалик герметик эканлиги аниқланади.

Автомобилларни ремонт қилиш шароитида деталлар дефек-тоскопиясининг магнитавий методи жуда қўл келади. Бу метод деталларни қисқа вақт ичида ва жуда аниқликда кон-



30- расм. Цилиндрлар блокини гидравлик синаш-стенди:

1—рама; 2—бошқариш пульти; 3—пневмогидравлик босим кучайтиргич; 4—буриш майдончаси; 5—қисим плитаси; 6—иш цилиндрлари; 7—сув баки.

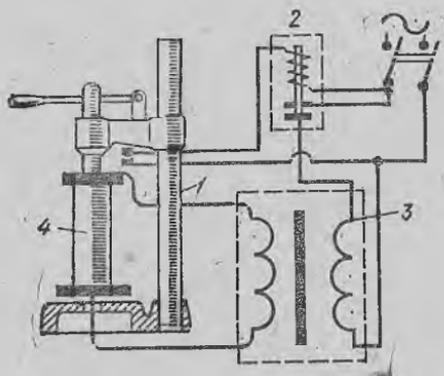
трол қилишга имкон бериши ва бунда ишлатиладиган аппаратларнинг оддийлиги билан бошқа методлардан фарқ қилади.

Магнитавий майдон таъсир эттириб нуқсонларни аниқлаш (магнитавий дефектоскопия) методининг моҳияти қуйидагилардан иборат. Агар контрол қилинадиган деталь магнитавий майдонга киритилса, ёриқлари бор деталнинг магнит сингдирувчанлиги бир хил бўлмаганлигидан, магнитавий оқимнинг қиймати ва йўналиши ўзгаради. Бу ўзгариш аппаратда қайд қилинади. Магнитавий дефектоскопия ана шунга асосланган.

Магнитавий оқим қиймати ва йўналишининг ўзгариши турли усуллар билан қайд қилиниши мумкин; бу усуллар ичида магнит кукуни методи энг кўп қўлланиладиган метод бўлиб қолди. Бу методдан фойдаланиб, турли конфигурация ва ўлчамлардаги деталларни контрол қилиш мумкин.

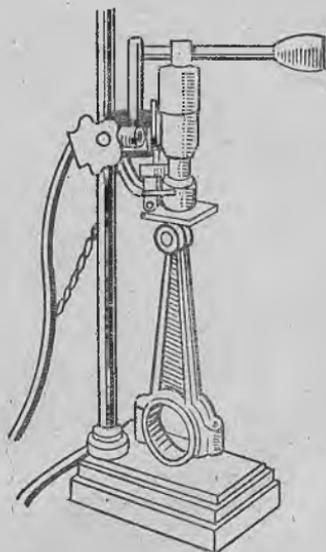
Магнит кукуни методи шундан иборатки, контрол қилинадиган деталь магнитланади ёки магнитловчи майдонга киритилади, сўнгра деталга ферромагнит кукуни, одатда, темир (II, III)- оксид Fe_3O_4 кукуни сепилади. Магнитавий кукун қуруқлигича сепилиши ҳам, мойга ёки керосинга қўшиб тайёрланган суспензия (аралашма) тарзида сурилиши ҳам мумкин; бунда кукун билан мой ҳажм жиҳатидан 1 : 30 ÷ 1 : 50 нисбатда олинади.

Кукун билан мойдан тайёрланган суспензияга деталь 1—2 мин ботириб қўйилганда у суспензия билан қопланади. Шунда магнитавий кукунининг заррачалари магнитавий куч чизиқларининг



31- расм. Магнитавий дефектоскопия қурилмасининг схемаси:

1—циркуляр магнитлаш асбоби; 2—магнитавий пускатель; 3—трансформатор; 4—деталь.



32- расм. Циркуляр магнитлаш асбоби.

таралган жойларига ингичка йўллар тарзида ўтириб қолади. Бу йўллар деталнинг нуқсон бор жойларини билдиради.

Деталлар соленоид майдонида, электромагнитавий майдонда, деталь орқали жуда кучли ўзгармас ёки ўзгарувчан ток ўтказиш (циркуляр магнитлантириш) йўли билан магнитлантирилиши мумкин. Деталларни магнитлантириш учун керак бўлган электр токи махсус (қўрғошинли ёки никель-кадмийли) аккумулятордан ёки пайвандлаш трансформаторларидан олинади. Етарли даражада кучли магнитавий майдон ҳосил қилиш учун, контрол қилинаётган деталнинг кўндаланг кесимига қараб, кучи 2000—3000 а га етадиган электр токи керак бўлади.

Термик ишлов берилган ва легирланган пўлатдан ясалган деталлар магнитлантирилгандан кейин суспензия билан қопланади. Бундай ҳолда деталлар қолдиқ магнетизмда контрол қилинади. Сиртқи ёриқларни аниқлаш, шунингдек, қаттиқлиги унча юқори бўлмаган деталларни контрол қилиш учун деталлар магнитавий майдон таъсирида турган пайтда суспензия билан қопланади.

Деталларни магнит кукуни ёрдамида контрол қилиш учун махсус асбоблар—магнитавий дефектоскоплар ишлатилади. 31-расмда магнитавий дефектоскоп қурилмасининг схемаси, 32-расмда эса унинг умумий кўриниши тасвирланган. Бу асбоб мисдан ясалган контакт плитаси ҳамда қўзғалувчан головкага маҳкамланган ва рейка бўйлаб силжийдиган контакт диски бор столдан иборат. Деталь контакт диски билан плита орасига даста ёрдамида сиқиб қўйилади. Кейин магнитавий майдон ҳосил қилгич кнопкаси орқали трансформатор (ёки аккумуляторлар батареяси) ишга туширилади. Ток трансформаторнинг 4—6 в ли иккиламчи чулғамидан (ёки аккумуляторнинг клеммаларидан) плита ва контакт дискига йўғон эластик мис сим ёрдамида келтирилади. Даста бўшатилганда стол ток манбаидан узилади, кейин эса деталь бўшайди. Деталь 1—2 *сек* давомида магнитлантирилгандан кейин суспензияли ваннага 1—2 *минут* солиб қўйилади. Шундан сўнг деталь ваннадан олинади ва кўздан кечирилади.

Очиқ тешикли деталларни, масалан, пружиналар, турли втулкалар, думалаш подшипниклари ва шу кабиларни контрол қилишда ток мис стержень орқали ўтказилади; бунда стержень деталнинг очиқ тешигига қўйилади.

Контролдан ўтган деталлар тоза трансформатор мойи билан ювиб тозаланиши ва магнитсизлантирилиши керак. Магнитсизлантириш учун деталь ўзгарувчан ток тармоғидан таъминланган катта соленоид ғалтагининг ичига қўйилади. Бунда деталдаги қолдиқ магнетизм йўқотилади.

Тирсакли валларни контрол қилиш учун МЭД-2 магнито-электрик дефектоскопи ишлатилади. Бу дефектоскоп диаметри 90 мм гача ва узунлиги 800 мм гача бўлган деталларни контрол

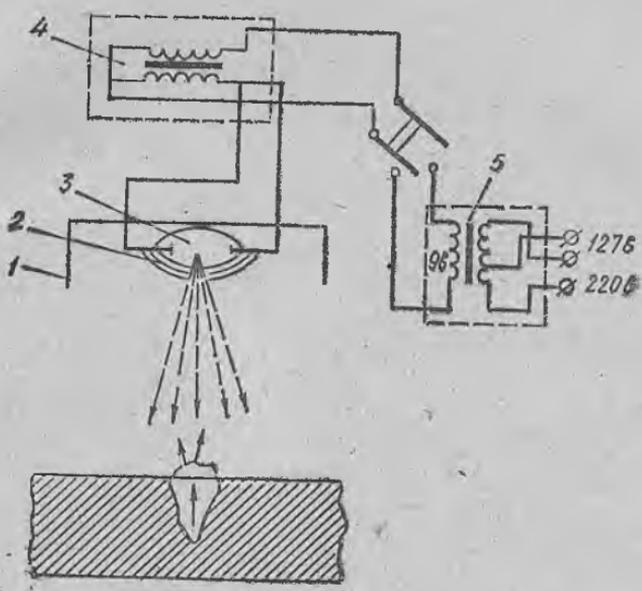
қилишга мўлжалланган. Тирсақли вал ва унинг олти шатун бўйини циркуляр магнитлантириш йўли билан контрол қилинади. Битта вални контрол қилишга ўрта ҳисобда 1,5 — 2 мин вақт кетади. Бунда дефектоскоп 127/220 в кучланишли электр тармоғидан таъминланади. Магнитлантиришда максимал ток 4500 а бўлиши керак. Дефектоскопда магнитсизлантириш камераси ҳам бор.

Деталларни контрол қилиш учун ДМП-2 кўчма дефектоскопидан фойдаланса ҳам бўлади. Бу дефектоскопнинг конструкцияси ЦНИИТМАШ (Оғир машинасозлик марказий илмий-текшириш институти) да тузилган. Кўп юк кўтарадиган автомобилларнинг деталларини контрол қилиш учун УМД-9000 универсал магнитавий дефектоскопи тавсия этилган.

Люминесценция (флуоресценция) методи. Магнитавий дефектоскопия методида фақат ферромагнит материаллар (пўлат, чўян) дан ясалган деталларнигина контрол қилиш мумкин. Рангдор металлдан ясалган деталларни контрол қилиш учун эса бошқа методлардан фойдаланилади. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарда рангдор металлдан ясалган деталлар билан бир қаторда қора металлдан тайёрланган деталларни ҳам контрол қилиш методлари жуда кўл келади. Люминесценция методи шулар жумласидандир.

Люминесценция методида дефектоскопия қилишнинг моҳиятини қуйидагича тушунтирса бўлади. Контрол қилиниши керак бўлган деталлар тозаланиб, мойи кетказилгандан кейин ваннадаги флуоресценцияловчи суюқликка 10 — 15 мин солиб қўйилади ёки бу суюқлик деталь ҳамда асбобларга мўйқалам билан сурилади ва 10 — 15 мин қолдирилади.

Флуоресценцияловчи суюқлик сифатида 0,25 л тиниқ трансформатор мойи (ёки вазелин), 0,5 л керосин ва 0,25 л бензиндан иборат аралашма ишлатилади. Бу аралашмага яшил-олтин ранг тусдаги дефектол кукунидан 0,25 г қўшилади. Шундан кейин кукун батамом эригунча аралашма шундайлигича қолдирилади. (Ҳосил қилинган эритма ультрабинафша нурлар билан ёритилганда у равшан сариқ-яшил тусга киради.) Флуоресценцияловчи суюқлик металлларни яхши ҳўллайди. Юзага сурилган флуоресценцияловчи суюқлик деталдаги ёриқлар ичига кириб, у ерда ушланиб қолади. Деталнинг юзасидан флуоресценцияловчи эритма тахминан 2 ат босим остида совуқ сув оқими воситасида бир неча секунд ичиди кетказилади, сўнгра деталь сиқилган иссиқ ҳаво билан қуритилади. Деталь қуриш жараёнида маълум даража исийди, бунинг нағижасида флуоресценцияловчи эритма ёриқлардан юзага чиқади ва ёриқларнинг четлари бўйлаб оқиб тушади. Ёриқларни яхши аниқлаш учун қуритилган деталнинг юзасига силикагель (SiO_2 — қаттиқ, ғовак оқ модда) нинг майда қуруқ кукун сурилади ва деталь 5 — 30 мин ҳавода қолдирилади. Юзага тушган кукуннинг ортиқчаси силкитилиб ёки пуфлаб кетказилади. Силикагелнинг микроғовакли қуруқ



33- расм. Люминесценциявий дефектоскопнинг схемаси:
 1—рефлектор; 2—ультрабинафша нурлар фильтри; 3—симобкварцли
 лампа; 4—юқори кучланишли трансформатор; 5—куч трансформатори.

кукуни ёриқлардаги флуоресценцияловчи эритма қолдиқларини шимиб олади. Эритмани шимиб олгач кукун ёриқларда ўтириб қолади ва унга филтрланган ультрабинафша нур юборилганда юза равшан сариқ-яшил тусга киради, бу эса ёриқлар ўрни бўлади. Юзага силикагель кукун сурилгач деталдаги микроскопик ёриқлар 10—15 мин ўтгандан кейин пайқалади.

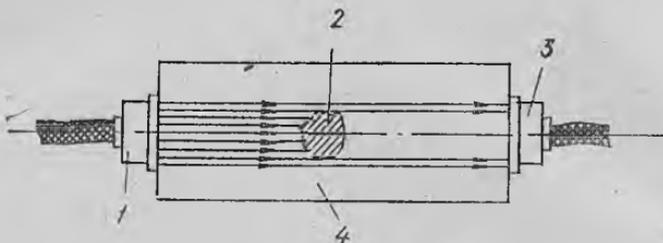
Бунда ультрабинафша нур манбаи вазифасини симоб-кварцли лампалар ўтайди. Бу лампалардан чиқадиган нур ультрабинафша нур фильтри орқали филтрланади.

Люминесценция (флуоресценция) методидан фойдаланиб дефектоскопия қилинганда деталлардаги чуқур ёриқлар энли йўллар тарзида, микроскопик ёриқлар эса ингичка чизиқлар тарзида кўринади.

33- расмда люминесценциявий дефектоскопнинг схемаси келтирилган.

Ультратовуш таъсир эттириш методи. Бу метод металлда ультратовуш тебранишлари тарқалиб, металлнинг яхлитлигини бузувчи нуқсонлар (ёриқлар, кемтиклар ва бошқалар) дан қайтиш ҳодисасига асосланган. Ультратовуш таъсир эттириш методини биринчи бўлиб проф. С. Я. Соколов топган эди.

Деталларни ультратовуш таъсир эттириб контрол қилиш учун пьезоэлектрик эффект ишлагилади. Деталлар ультратовуш

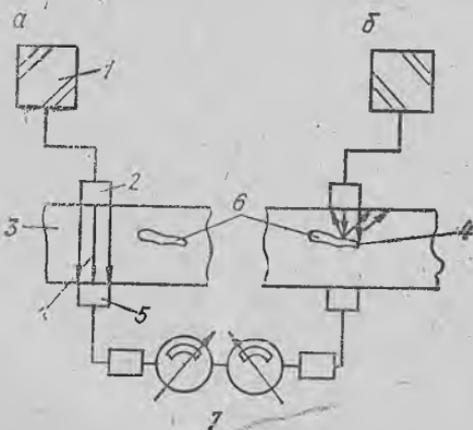


34-расм Деталдаги нуқсонни тозуш асари ёрдамида пайқаш.

таъсир эттириш методида икки хил усул билан: товуш пайдо бўлиш усули ва импульсив акс садо пайдо бўлиш усули билан контрол қилиниши мумкин.

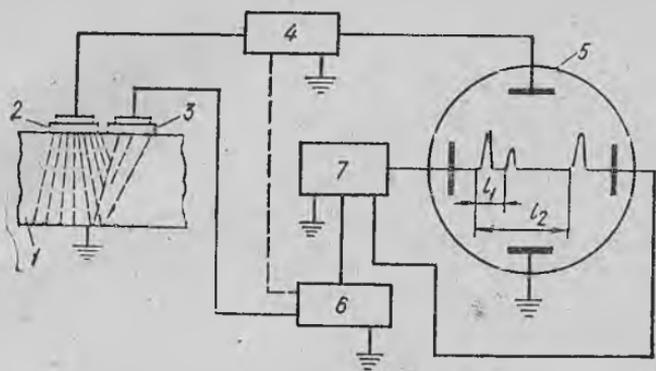
Товуш пайдо бўлиш усули қўлланилганда нуқсон 2 нурлатгич 1 билан приёмник 3 орасидаги деталь 4 га ультратовуш юбориш йўли билан пайқалади (34-расм).

Деталлар товуш пайдо бўлиш усули билан контрол қилинадиган ультратовуший дефектоскопнинг ишлаш схемаси 35-расмда кўрсатилган. Бунда ультратовуш генератори 1 дан нурланадиган пьезоэлектрик пластинка 2 га потенциалларнинг ўзгарувчан айирмаси узатилади; шу сабабли пластинка тебрана бошлайди. Агар пластинка 2 контрол қилинаётган деталь 3 га зич қилиб тегизилса, тебранишлар ҳам деталга ультратовуш тўлқинлари тарзида узатилади. Деталда нуқсон бўлса, нурлатгич юборган ультратовуш тўлқинлари 4 нуқсон 6 дан қайтиб, пьезоэлектрик пластинка 5 нинг қабул қилгичига ўтмайди. Шу сабабли, нуқсон орқасида товуш ҳосил бўлади. Бунда қайд қилувчи асбоб 7 даги стрелка қимирламайди.



35-расм. Ультратовуший дефектоскопнинг схемаси.

Ультратовуший дефектоскоп автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарда деталларнинг ишлаш имконияти металл қоплаш йўли билан тикланганлик сифатини, подшипникларнинг қуйилиш сифатини ва шунга ўхшашларни контрол қилишда қўлланилиши мумкин. Ультратовуш тўлқинларини қайтариш принципида ишлайдиган импульсий дефектоскоплар автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарда энг кўп тарқалган дефектоскоплардир.



36-расм. Ультратовуш тўлқинларининг қайтиши принципида ишлайдиган дефектоскопнинг схемаси.

Импульсий дефектоскопнинг тахминий схемаси 36-расмда кўрсатилган. Бунда импульслар генератори 6 электрик тебранишларнинг энергиясини ўзгартирувчи пьезоэлектрик нурлатгич (шчуп) 3 ни қўзғатади. Шчуп билан деталь 1 орасида контакт бўлганда нурлатгич металлга ультратовуш тебранишларини 0,5 — 10 мксек ли қисқа импульслар тарзида юборади. Импульслар деталнинг қарама-қарши томонига (тубига) етганда ундан қайтади ва қабул қилиш шчупи 2 га келади. Деталда нуқсон бўлса, юборилган ультратовуш импульслари деталнинг қарама-қарши томонига етмасдан қайтади. Қайтган импульслар қабул қилиш шчупида механикавий тебранишлар ҳосил қилади, бу тебранишлар пьезошчупда электр сигналлари ҳосил қилади. Ҳосил бўлган электр сигналлари лампавий кучайтиргич 4 га боради ва ундан кучайган импульс тарзида электронлар нури трубкаси 5 га ўтади. Импульслар генератори 6 ишга туширилиши билан бир вақтда ёйиш генератори 7 уланади. У трубка экранида нурнинг муваққат горизонтал ёйилишини ҳосил қилади. Генератор ишга туширилганда трубка 5 нинг экранида вертикал чўққи тарзида биринчи (бошланғич) импульс пайдо бўлади. Деталда яширин нуқсон бўлса, экранда нуқсондан қайтган импульс кўринади. Иккинчи импульс экран трубкасида биринчисидан маълум узоқликда жойлашган (36-расмга қаранг). Нур ёйилишининг охирида биринчи импульсдан l_2 масофада ушбу сигналнинг импульси пайдо бўлади. Бунда l_1 масофа нуқсоннинг жойлашиш чуқурлигига, l_2 масофа эса буюмнинг қалинлигига тўғри келади. Шчупнинг деталь билан ёндошиш юзасига юпқа қилиб трансформатор мойи ёки вазелин суртилади.

Импульсий метод нуқсонларни деталнинг фақат бир томондан пайқашга имкон беради. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналар учун такомиллаштирилган УЗД-7Н ультратовуший дефектоскоп тавсия қилиниши мумкин. Бу дефектос-

коп 0,8 дан 25 Мгц гача бўлган частоталарда ишлайди; бу дефектоскопда нуқсоннинг жойланиш чуқурлигини аниқлашга имкон берадиган чуқурлик ўлчагич (вақт эталони) бўлади. Пулатдан ясалган деталларни импульсий метод билан контрол қилишда товушнинг эшитилиш максимал чуқурлиги ясси шчупда ва 2,8 Мгц частотада 7 мм га, 0,8 Мгц частотада эса 22 мм га тенг бўлади.

УЗД-7Н дефектоскопда деталларни импульсий метод билан ҳам, товуш асари методи билан ҳам контрол қилиш мумкин. Бунда дефектоскоп бир ёки икки шчупли бўлиши мумкин.

Деталларни ультратовуш таъсир эттириб контрол қилиш усулида деталлардаги яширин нуқсонларни жуда аниқ билиш мумкин.

Контрол натижаларига асосланилиб, деталлар группаларга ажратилади. Бунда ҳар қайси группа деталлари тегишли раидаги бўёқлар билан маркаланади.

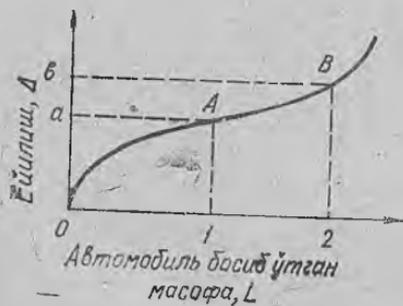
Деталларни контрол қилиш ва саралаш натижалари нуқсонлар кўрсатиладиган ведомостга ёзиб борилади. Бу ведомость омбордан яроқли деталлар бериш ва ейилган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашга оид ишларни бажарувчиларга наряд топшириш учун асос бўлади

6-§. Деталларни контрол қилиш ва саралашнинг техникавий шартлари

Техникавий шартлар бажарилган ишларнинг натижалари асосида илмий-текшириш институтлари томонидан ишлаб чиқилади. Бундай ишларда ейилиш чегараси ва ейилишнинг йўл қўйиладиган қийматлари далиллар билан мустаҳкамланади, деталларнинг шикастланиш сабаблари аниқланади ва уларнинг ишлаш имкониятини тиклашга оид рационал усуллар тадқиқ қилинади. Техникавий шартларда деталларнинг номинал, энг охириги ва йўл қўйилган ўлчамлари, туташувлардаги зазорлар ҳамда тизлик қийматлари келтирилган бўлади.

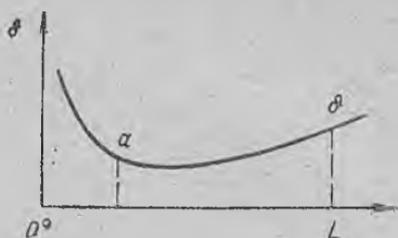
Деталнинг чекли ейилиши шундай ейилишки, бунда узел ва агрегат бу ейилишга етгунча нормал ишлаб туради (37-расм).

Механизм ишга туширилган пайтдан бошлаб, деталлар ейилган сари туташувлардаги зазорлар орта боради. Зазорларнинг маълум чегарагача ортишига йўл қўйилади; бу чегара турли туташувлар учун турлича бўлиб, туташувларнинг тузилишига ва



87-расм Деталлардаги чекли ($Oв$) ва йўл қўйиладиган (Oa) ейилишлар.

уларнинг қандай мақсадларга мўлжалланганлигига боғлиқ. Агар механизм йўл қўйилганидан ортиқ зазор билан ишга туширилса, унда деталлар жуда тез ейилади. Бунинг оқибатида механизмнинг бузилиши, деталнинг ишлашига кетадиган эксплуатацион материалларнинг кўп сарф бўлиши ёки ишнинг сифати ёмонлашиши ва механизм ишининг иқтисодий кўрсаткичлари пасайиб кетиши мумкин. Ейилишнинг



38-расм. Автомобиль йўл босиб ўтишида ейилиш интенсивлигининг ўзгариши.

йўл қўйилган қийматларини асосиз белгилаб бўлмайди. Масалан, проф. Г. В. Веденяпин ейилишнинг чекли қийматларини деталлардаги учта критерия: техникавий, сифатий ва иқтисодий критериялардан бири асосида аниқлашни таклиф этди.

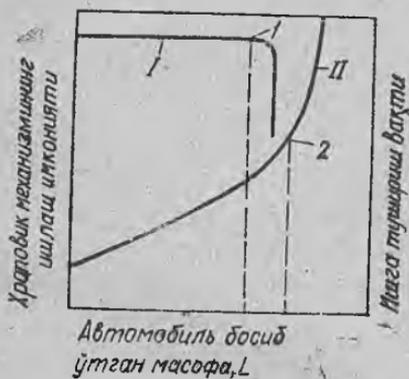
Проф. Г. В. Веденяпин таклиф этган критериялардан фойдаланилганда шуни ҳисобга олиш керакки, баъзи деталларда ейилишнинг чекли қийматини белгилашда, шу деталлар қандай мақсадларга мўлжалланганлигига қараб, критериялардан фақат бири асосий критерия қилиб олинади, бошқаларидан эса ё амалда фойдаланиб бўлмайди ёки улар ёрдамчи критериялар, яъни ейилишнинг асосий критерия бўйича белгиланган чегарасини текшириб кўришда аҳамиятга эга критериялар бўлади. Автомобиль механизмларининг кўпчилигига ейилиш чегарасини белгилашда техникавий критерия асосий қилиб олинади.

Шунга кўра, деталларнинг ейилиш чегарасини техникавий критерия асосида белгилашни кўриб чиқамиз.

Техникавий критерия ейилиш чегараси қийматлари, ейилиш интенсивлигининг кескин ортиши ёки автомобиль ёхуд механизм ишининг бирдан тўхташи асосида кўрсатилади.

38-расмда ейилиш интенсивлиги δ нинг автомобиль босиб ўтган масофа L га боғлиқлик графиги келтирилган.

Ейилиш интенсивлиги ишловнинг дастлабки даврида анча юқори бўлади. У a нуқта томон аста-секин пасаяди, a нуқтадана δ нуқтагача эса бир оз ортиб боради. Аммо бу оралиқда унча кўп ортмаганлиги учун узелни нормал ишлатиш шартларига тўғри келади. Ниҳоят δ нуқтад ейилиш интенсивлиги кескин орта бошлайди. Амалда бунга йўл қўйиб бўлмайди, чунки бу ҳоди-



39-расм. Узел ишлаш имкониятининг ейилиш даражасига боғлиқлиги.



40-расм. Автомобиль деталларининг капитал ремонтлар орасидаги циклларда ейилиш схемаси:

a—хизмат муддати циклдан кам бўлган ҳоллардаги ейилиш; *б*—хизмат муддати циклга тенг бўлган ҳоллардаги ейилиш; *в*—хизмат муддати циклдан ортиқ бўлган ҳоллардаги ейилиш.

гарасининг бир қисми бўлади. Ейилишлар чегарасининг қиймати маълум бўлган ҳолдаги йўл қўйиладиган ейилишни аниқлаш методикасини кўриб чиқамиз.

Йўл қўйиладиган ейилишлар. Деталлар ишлай бошлагач маълум бир давр ўтгандан кейин туташувлардаги зазорлар номинал зазорларга қараганда анча катталашиб қолади, бироқ шунга қарамасдан автомобиль одатдагидек ишлайверади. Деталларнинг йўл қўйиладиган ейилишини аниқлаш тўғрисидаги масала автомобилларнинг капитал ремонт вақтида ҳал қилинади. Бу масала йўл қўйиладиган ейилишнинг агрегат келгуси капитал ремонтгача (ремонтлараро цикл ичида одатдагидек) нормал ишлашини таъминлай оладиган қийматини излаб топишдан иборат.

Автомобилнинг ейилган барча деталларини уч гурпуага бўлиш мумкин (40-расм).

Биринчи гурпуага автомобилни ишлатиш даврида алмаштириладиган яъни ейилиш чегараси автомобиль капитал ремонтга қўйилгунча бошланган деталлар киритилган. Бунда

са давом этаверса, деталь ишдан чиқади. Деталларнинг δ нуқтага тўғри келадиган ейилиши ейилиш чегараси бўлади. Ейилишнинг бундай схемаси вал — подшипник, поршень — юқориги ҳалқа — поршень ариқчаси ва тишли баъзи узатмалар учун хосдир. Трансмиссия деталларининг ейилиш чегарасини баҳолашда ҳам гехникавий критериядан фойдаланса бўлади.

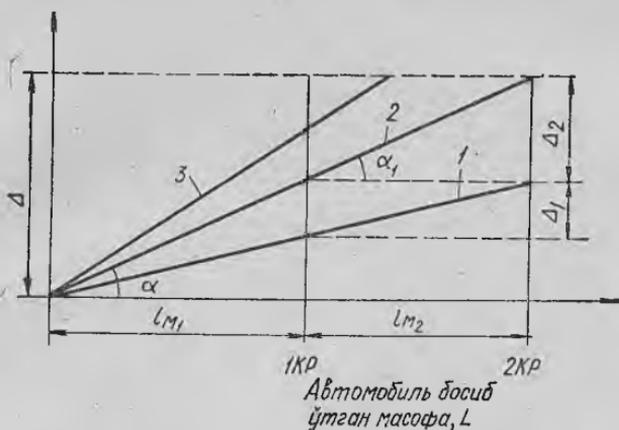
39-расмда механизмлар иши тўхтатилган ҳоллар учун ейилиш чегарасини техникавий критерия бўйича аниқлашга мисоллар келтирилган. *I* эгри чизиқ хроровикли механизм ишини кўрсатади. *II* эгри чизиқ эса *I* ва *2* нуқталарга тўғри келган деталларни ишга тушириш учун кетадиган вақтнинг ўзгаришини билдиради. Бу схема маҳкамлаш деталлари, қистирмалар ва зичлагичларнинг кўпчилиги ишига тўғри келади.

Йўл қўйиладиган ейилишлар ҳамма вақт ейилишлар чегарасининг қиймати маълум бўлган ҳолдаги йўл қўйиладиган ейилишни аниқлаш методикасини кўриб чиқамиз.

Йўл қўйиладиган ейилишлар. Деталлар ишлай бошлагач маълум бир давр ўтгандан кейин туташувлардаги зазорлар номинал зазорларга қараганда анча катталашиб қолади, бироқ шунга қарамасдан автомобиль одатдагидек ишлайверади. Деталларнинг йўл қўйиладиган ейилишини аниқлаш тўғрисидаги масала автомобилларнинг капитал ремонт вақтида ҳал қилинади. Бу масала йўл қўйиладиган ейилишнинг агрегат келгуси капитал ремонтгача (ремонтлараро цикл ичида одатдагидек) нормал ишлашини таъминлай оладиган қийматини излаб топишдан иборат.

Автомобилнинг ейилган барча деталларини уч гурпуага бўлиш мумкин (40-расм).

Биринчи гурпуага автомобилни ишлатиш даврида алмаштириладиган яъни ейилиш чегараси автомобиль капитал ремонтга қўйилгунча бошланган деталлар киритилган. Бунда



41-расм. Деталларнинг ишловдан ўтиши ҳисобга олинмаган ҳолдаги ейилишнинг схемаси.

$L'_{\text{чег}} < L_{\text{авт. к. р.}}$ бўлади (40-расм, а); бу ерда $L_{\text{чег}}$ — деталнинг ейилиш чегарасигача автомобиль босиб ўтадиган йўл; $L_{\text{авт.к.р.}}$ капитал ремонтгача автомобиль босиб ўтадиган йўл.

Иккинчи гурпуага ишлаш имконияти (ресурси) автомобилни капитал ремонтга қўйиш пайтигача батамом тугагач деталлар киритилган. Бунда $L''_{\text{чег}} = L_{\text{авт.к.р.}}$ бўлади (40-расм, б).

Учинчи гурпуага автомобилни капитал ремонтга қўйиш пайтида ейилиши ҳали ейилиш чегараси қийматига етмаган деталлар киритилган. Бундай ҳолда $L''_{\text{чег}} > L_{\text{авт.к.р.}}$ бўлади (40-расм, в). Бу деталларнинг ишлаш имконияти қисмангина тугаган бўлиб, улардан баъзиларини йўл қўйилган ейилиш билан ишлатиш мумкин.

41-расмда учинчи гурпуага кирадиган деталларда содир бўладиган ейилишнинг маълум даражада фараз қилинган процесси схема тарзида тасвирланган. Бунда автомобилнинг биринчи капитал ремонтгача юриши L_{M1} да биринчи деталдаги ейилиш 1 ейилишнинг чегаравий қиймати $\Delta_{\text{чег}}$ нинг тахминан 30 процентини ташкил этган, яъни унда ишлаш имкониятининг 70 проценти сақланиб қолган; иккинчи деталдаги ейилиш 2 ишлаш имкониятининг 50 процентига тенг, учинчи деталдаги ейилиш 3 эса ейилишнинг чегаравий қийматининг 80 процентига тўғри келган, яъни ишлаш имкониятининг 20 проценти сарфланмай қолган. Агар бу деталларнинг ҳаммаси автомобилга капитал ремонт қилинаётган вақтда ўрнатилса ва уларнинг ейилиш интенсивлиги биринчи капитал ремонтгача содир бўлган ейилиш интенсивлигидагидек деб ҳисобланса, яъни α_1 нинг қиймати α га тенг бўлса, унда деталь 1 нинг ишлаш имкониятининг бир қисми сарфланмай, иккинчи капитал ремонтгача сақланиб қолади, яъни ундаги ейилиш иккинчи цикл (L) тугагандан кейин ҳам ейилишнинг чегаравий қийматига

етмайди; деталь 2 даги ейилиш иккинчи цикл тугаши биланоқ чегаравий қийматига етади; бунда деталнинг ишлаш имкони-яги иккинчи капитал ремонтгача сақланиб қолади. Деталь 3 эса ишча олдинроқ ейилади ва автомобилни ишлатиш жараёнида алмаштирилади.

Схемадан кўриниб турибдики, иккинчи деталда иккинчи цикл тугаши пайтига келиб, барча имконият тугайди, яъни ундаги ейилиш ўз чегарасига етади. Биробарин, ейилишнинг йўл қўйиладиган қиймати $\Delta_{\text{й.к.}}$ ремонтлараро иккинчи цикл тугагач, ейилишнинг чегаравий қиймати $\Delta_{\text{чег}}$ дан камида Δ_2 ча фарқ қилиши керак, яъни

$$\Delta_{\text{й.к.1}} = \Delta_{\text{чег}} - \Delta_1; \quad \Delta_{\text{й.к.2}} = \Delta_{\text{чег}} - \Delta_2;$$

Бу тенгламаларни умумий кўринишда $\Delta_{\text{й.к.}} \leq \Delta_{\text{чег}} - \Delta$ деб ёзиш мумкин; бу ерда Δ ремонтлараро иккинчи циклда содир бўлган ейилиш.

Деталда ремонтлараро иккинчи циклда содир бўлган ейилишни автомобилнинг ремонтлараро босган йўли L_{M_2} ни деталнинг ейилиш интенсивлиги δ_2 га кўпайтириш йўли билан ҳисоблаб чиқиш мумкин, яъни:

$$\Delta = L_{M_2} \cdot \delta_2$$

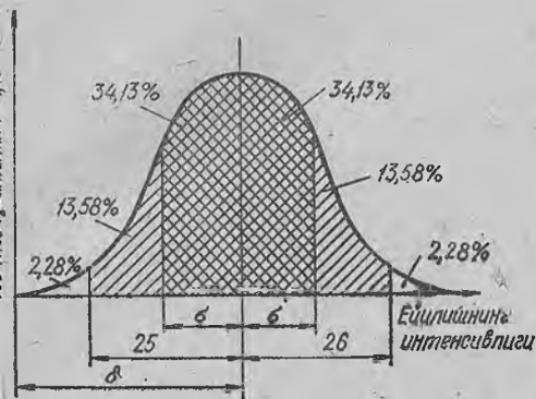
бундан

$$\Delta_{\text{й.к.}} \leq \Delta_{\text{чег}} - L_{M_2} \cdot \delta_2$$

бўлади; бунда L_{M_2} — км ҳисобида, δ_2 — мм/км ҳисобида.

Шундай қилиб, йўл қўйиладиган ейилишни аниқлаш учун ейилишнинг чегаравий қиймати билан ремонтлараро цикл вақтида деталнинг ейилиш интенсивлиги δ_2 ни билиш шарт.

Реал шароитда деталларнинг ейилиш интенсивлиги бир талай омилларга боғлиқ бўлиб, улардан ҳар бирининг ўзгаришига қараб ейилиш интенсивлиги ҳам ўзгариши мумкин. Шунга кўра, схемадан чекиниш ва реал шароитга яқинлашиш учун, схемага махсус ўтказиладиган экспериментлар асосида аниқлик киритиш зарур. Бундай экспериментларда жуда кўп деталларнинг ейилиши текшириб кўрилади; бунда кўплаб деталларни ўлчаш йўли билан ҳар қайси деталь учун автомобилнинг бир капитал ремонтдан иккинчисигача босган йўлидаги ейилишнинг ўртача интенсивлиги аниқланиб, унинг тақсимланиш полигонлари тузилади. Одатда, улар нормал тақсимланишдаги (42-расм) ёки ижобий асимметрия билан тақсимланишдаги (43-расм) кўринишда бўлади. Турли асимметрия билан тақсимланишда ейилиш қийматларининг ўртачаси ($\bar{\delta}$) модуль қийматга тўғри келмайди. Ўртача квадратик четга чиқиш σ нинг қиймати сочилишнинг катта-кичиклигини билдиради. Тақсимланиш қонуни топилгандан кейин маълум деталь учун ейилиш δ нинг ҳисобий интенсивлиги қийматини аниқлаш керак. Агар $\delta = \bar{\delta}$ деб қабул қилинса, унда 50% де-



42-расм. Деталь интенсив ейилишнинг нормал тақсимланиш эгри чизиқлари.



43-расм. Деталлар ейилиш интенсивлигининг тўғри ассиметрия билан тақсимланиш эгри чизиқлари.

талда ейилиш интенсивлиги $\bar{\delta}$ дан катта бўлади. Шунга кўра, ремонтлараро циклнинг охирида уларнинг ейилиши чегаравий ейилишдан катта бўлади. Бинобарин, бунга мутлақо йўл қўйиб бўлмайди. Унча муҳим бўлмаган деталлар учун ейилишнинг ҳисобий интенсивлигини $\delta = \bar{\delta} + \sigma$ қилиб олиш мумкин. Ейилиш интенсивлигининг бу қийматлари одатдагидек тақсимланганда тахминан $(50 + 34,13) = 84,13\%$ келиб чиқади, яъни $84,13\%$ деталлардаги ейилиш ремонтлараро циклда чегаравий қийматларидан ортиқ бўлмайди. Муҳим деталлар учун ейилишнинг ҳисобий интенсивлигини $\delta = \bar{\delta} + 2\sigma$ деб қабул қилиш керак. Бунда эҳтимолий ейилиш $97,72\%$ га тенг бўлади. Тўғри ассиметрия билан тақсимланган ҳолда эҳтимоллик шуки, деталларнинг ейилиши чегаравий қийматларидан ортиқ эмас, балки, одатдаги тақсимланишдагига қараганда бирмунча кам бўлади. Деталларни контрол қилиш-саралашга оид техникавий шартлар карта тарзида расмийлаштирилади.

7-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини нуқсонма-нуқсон ва маршрут бўйлаб тиклаш технологияси

Технологик шартлардан фойдаланиб саралаш асосида деталлар группаларга (яроқли, яроқсиз, ишлаш имкониятини тиклаш мумкин бўлган ва етишмайдиган деталларга) ажратилади. Сўнгра группалар сараланган деталларга оид рангдаги бўёқлар билан белгилаб чиқилади. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг кўпчилигида ишга яроқсиз деталлар қизил, тузатилиши керак бўлганлари сариқ, яроқлилари оса яшил рангдаги бўёқлар билан белгиланади. Деталларни саралаш натижалари нуқсонлар ведомостига ёзиб чиқилади.

Ведомостлар (1 ва 2-формаларга қаранг) тўлдирилгандан кейин улардан қуйидаги тўртта полоса, яъни веломость қисмлари туташ—пунктир чизиқлар бўйлаб йиртиб олинади.

Полоса (1) ишга яроқли деталлар билан бирга, комплектлаш омборига юборилади; ишга яроқли деталлар шу ҳужжат асосида кирим дафтарига ёзиб қўйилади;

Полоса (2) ишлаш имконияти тикланадиган деталлар билан бирга, ишлаш имкониятини тиклаш учун навбатга қўйиладиган деталлар омборига юборилади; ишлаш имконияти тикланадиган деталлар шу ҳужжатга биноан кирим дафтарига ёзиб қўйилади;

Полоса (3) запас қисмлар (ишга яроқсиз ва етмайдиган деталлар ўрнида ишлатиладиган деталлар) омборига юборилади; комплектлаш омборига запас қисмлар ана шу ҳужжат асосида берилади;

Полоса (4) ишга яроқсиз деталлар билан бирга утиль омборига юборилади: бу ерда ишга яроқсиз деталлар, уларнинг оғирлиги ва металлнинг турига қараб, кирим дафтарига ёзиб қўйилади.

Бундай саралаш деталларни нуқсонма-нуқсон тиклаш технологияси дейилади. Нуқсонма-нуқсон тиклаш технологиясида қуйидаги камчиликлар бор:

1. Деталларни ҳар қайси нуқсонга қараб тиклашнинг айрим технологик процессларини ишлаб чиқишга тўғри келади; бундай нуқсонлар эса 7 та ва ундан ҳам ортиқ бўлади.

2. Тиклаш учун навбатга қўйиладиган деталлар омборида деталлар фақат номлари ёзилган жойлардагина сақланиши мумкин.

3. Тиклаш ишларининг ҳажмини аниқлаш қийин бўлади.

4 Ҳозирги вақтда автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналар, юқорида кўрсатилган камчиликларни ҳисобга олиб, деталларни тиклашнинг янги технологиясига ўтмоқда. Бу технология техника фанлари доктори проф. Кошкин К. Т. нинг асарларида тегишли далиллар билан исбот қилинган.

Тикланиши керак бўлган деталлар контрол ва саралаш натижаларига кўра, яна маршрут бўйлаб ҳам тақсимланади. Кейин маълум маршрутга қабул қилинган деталлардан нуқсонлар комплекси тузилади.

Маълумки, тикланадиган деталларда, одатда, битта нуқсон бўлмай, балки бир неча нуқсон бўлади. Бундан ташқари, деталларда нуқсонларнинг маълум мажмуи такрорланади ва деталнинг конструктив технологик характеристикасига ҳамда ишлатилиш шароитига боғлиқ бўлган қонуниятларга бўйсунди. Шунга кўра, деталларни улардаги нуқсонлар тузатилиш маршрутлари бўйича, нуқсонлар мажмуи ҳисобга олинган ҳолда саралаш керак. Тиклаш маршрути контрол қилиш ва саралаш бўлимида белгиланади. Бунда деталлардаги фақат нуқсонлар

1-форма

НУҚСОНЛАР ВЕДОМОСТИ № _____

_____ да. _____ нарядига биноан
(қорхонанинг номи) (қим томонидан берилган)

РЕМОНТ ҚИЛНАДИГАН _____ маркали автомобиль (агрегат) учун 197 _____ й. _____ да тузилди

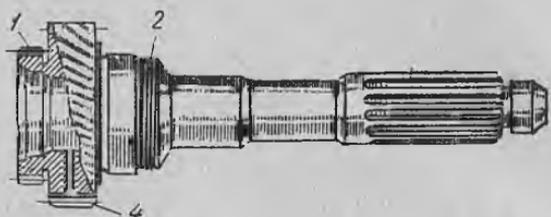
Тартиб номери	Деталларнинг каталогдаги номи	Агрегат ва деталларнинг номи	Автомобилга кетадиган деталлар сони	Деталларнинг ҳолати		Нима қилиш керак	Бежарилганлиги туғрисида белгилар
			яроқчиллари	яроқсизлари	ремонт қилинадиганлари	етмаганлари	

НУҚСОНЛАР ВЕДОМОСТИ № _____

2-форма

_____ агрегатга

Каталогдаги номери	Деталларнинг номи	Деталлар				Комплектлаш омборига (яш. яр. деч) (1)				Рем. учун навбатга қўйилган деталлар омборига (3)				Утиль омборига (яшга яроқсиз деталлар) (4)	
		яроқчиллари	ремонт қилинганлари	яроқсизлари	етмаганлари	каталогдаги номери	1 авт. кеталар сони	2 авт. кеталар сони	3 авт. кеталар сони	каталогдаги номери	1 авт. кеталар сони	2 авт. кеталар сони	3 авт. кеталар сони	каталогдаги номери	кеталар сони



44- расм. Узатмалар қутисининг етакчи вали.

бор жойларгина белгиланмасдан, балки тиклаш маршрутнинг номери ҳам кўрсатилган бўлади.

44-расмда узатмалар қутисининг етакчи вали, 7-жадвалда эса деталларни тиклаш маршрутларининг мажмуи кўрсатилган карта келтирилган.

7- ж а д в а л

Маршрутнинг номери ёки номи	Маршрутга киритилган нуқсонлар номери	Маршрутга киритилган нуқсонлар номи	Маршрутнинг ремонт коэффициенти
I	1; 2	1. Бирламчи вал шестерняси тишларининг ейилганлиги (1) 2. Резьбанинг эзилганлиги (2)	0,62
II	1; 2; 3	1. Худди маршрут I даги каби 2. Бу ҳам 3. Бирламчи вал шлицасининг ейилганлиги (3)	0,20
III	Слесарлик ишлов	1. Шестернялар 1 ва 4 тишларида пайдо бўлган питрлар ва резьба 2 нинг эзилганлиги	0,08
КУ	—	Кам учрайдиган	0,05

Маршрутлар унча кўп бўлмаслиги керак. Барча маршрутларга деталлардаги букилганликни тўғрилаш, резьбани раванлаштириш, ғадир-будурликларни едириш, шунингдек, барча ўқдош юзаларни тузатиш каби ишларни киритиш ҳисобига маршрутлар сонини қисқартириш мумкин.

Маршрутда учрайдиган нуқсонлар мажмуи билан ишлаш имкониятини тиклаш усуллари орасидаги технологик боғланиш.

ҳам кўрсатилиши керак. Ишлаш имкониятини маршрут бўйлаб тиклаш технологияси автомобиль деталларини саноатда ремонт қилиш методларида фойдаланиб тиклашда жуда қўл келади. Ишлаш имкониятини фақат маршрут бўйлаб тиклаш технологиясидаги ҳозирги замон технологик процессларини татбиқ этиш учун шарт-шароит яратиш мумкин бўлади. Юқорида кўрсатилганларнинг ҳаммаси маршрутлар ишлаб чиқишда амал қилишни зарур бўлган принциплари аниқ белгилашга имкон беради.

Маршрутлар ишлаб чиқиш принциплари. Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш маршрутларини ишлаб чиқишда қуйидаги асосий принципларга амал қилиш зарур.

1-принцип. Нуқсонлар мажмуи ҳар қайси маршрутда ҳақиқий бўлиши керак; деталларда биргаликда учрайдиган нуқсонлар пайдо бўлиш қонуниятлари тадқиқот йўли билан белгиланади. Бунда жуда кўп деталлар дефектоскопдан ўтказилади. Дефектоскопия натижалари бунинг учун тайёрланган махсус карталарга ёзиб борилади. Бундай карталарда автомобилнинг маркаси, деталнинг каталог бўйича номи ва номери, нуқсон ўрни белгиланган эскиз, шунингдек, нуқсонлар тафсилоти кўрсатилади. Карта тўлдирилгандан кейин нуқсонлари биргаликда учрайдиган бир хил деталларнинг сони ҳисоблаб чиқилади. Бу материаллардан нуқсонларнинг характерини ва уларнинг биргаликда учраш вариантларини аниқлаш мумкин бўлади.

2-принцип. Ҳар бир деталнинг ишлаш имконияти мумкин қадар кам маршрутда тикланиши керак. Маршрутлар кўп бўлганда ишлаб чиқариш процесси мураккаблашади, кўп ва катта омборхоналар керак бўлади, деталларни ишлаб чиқаришга киритиш, деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашга оид технологик ҳужжатларни расмийлаштириш ва ишлаб чиқариш ҳисобини планлаштириш қийин бўлиб қолади.

Маршрутлар сонини деталнинг ишлаш имконияти тикланиши учун унча кўп меҳнат сарфланмайдиган, бири иккинчисидан фарқ қиладиган кичикроқ нуқсонлар мажмуини бирлаштириш, шунингдек, проценти кичик нуқсонлар мажмуи маршрутнини (масалан, КУ маршрутни) чиқариб ташлаш йўли билан камайтириш мумкин. Кам учрайдиган (КУ) маршрутга тушган деталларнинг ишлаш имконияти, деталлар йиғилишига қараб, махсус технология бўйича тикланиши керак.

3-принцип. Деталнинг ишлаш имкониятини тиклаш усули маршрутга қандай нуқсонлар киритилганлиги билан аниқланади. Агар дифференциал косачасида ярим ўқ шестернясининг бўйни остидаги тешик ейилган ва бунинг ишлаш имкониятини гильзалаш усули билан тиклашга қарор қилинган бўлса, унда тўғриланадиган нуқсонлар комплексига иккала нуқсонни (улардан биттаси бўлиши ёки бир йўла иккаласи бўлишидан қатъи назар) киритиш керак.

4-принцип. Деталларнинг ишлаш имкониятини танланган маршрут бўйлаб тиклаш иқтисодий жиҳатдан маъқул бўлиши керак.

Иқтисодий самаралилик, одатда, ишлаш имкониятини тиклашнинг мақсадга мувофиқлилик коэффициенти $K_{мм}$ қиймати билан баҳоланади:

$$K_{мм} = \frac{(C_{тб} \cdot \lambda \cdot H_{т} + C_{тм} - C_{кб}) L_{я}}{(C_{яб} \cdot H_{я} + C_{ям}) L_{т}};$$

бу ерда $C_{тб}$ — деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашга кетган меҳнат баҳоси, сўм;

$C_{яб}$ — деталларни ясашга кетган меҳнат баҳоси, сўм;

$H_{т}$ ва $H_{я}$ — деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш ва ясашга кетган қушимча сарфларни ҳисобга олувчи коэффициентлар;

λ — ремонтнинг технологиклик коэффициенти (бу коэффициент деталларнинг ишлаш имкониятини қайта тиклашга кетган меҳнат сарфи баҳосининг дастлабки тиклашга кетган меҳнат баҳосига бўлган нисбатидан ҳисоблаб топилади; $\lambda \leq 1^1$ бўлади);

$C_{кб}$ — деталнинг қолдиқ баҳоси, сўм; (унинг пайдо бўлишига қолдиқ ресурс сабаб бўлади);

$C_{тм}$ ва $C_{ям}$ — деталларни тузатиш ва ясаш учун зарур бўлган материалларнинг баҳоси, сўм;

$L_{я}$ ва $L_{т}$ — янги ва ишлаш имконияти тикланган деталларнинг босган йўли, км.

$K_{мм} < 1$ бўлганда деталнинг ишлаш имкониятини тиклаш иқтисодий жиҳатдан маъқул бўлади ва бу маршрут рентабел (фойдали) маршрут ҳисобланади.

Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш ва яроқлилик коэффициентлари. Юқорида айтилганидек, контрол қилиш ва саралаш бўлимида дефектоскопия вақтида ҳар қайси детални, техникавий шартлар асосида қайси гурпуга (яроқли, яроқсиз ёки тикланиши керак бўлган деталлар гурпунасига) киритиш аниқланади. Бу ишнинг натижалари нуқсонлар кўрсатиладиган ведомостларга ёзиб қўйилади. Ана шунинг натижалари ва уларни систематик ишлаш натижалари асосида, яроқлилик $K_{я}$, тикланувчанлик $K_{т}$ ва яроқсизлик $K_{яс}$ коэффициентлари аниқланади. Бу коэффициентларга кўра, заводнинг ишлаб чиқариш фаолияти планлаштирилади.

¹ Бу коэффициент детални иккиламчи ремонт қилишда унга кетадиган меҳнат баҳосини пасайтириш йўллари ҳисобга олади. Масалан, цилиндрлар блокнинг ишлаш имкониятини гильзалаш йўли билан қайта тиклашда блокдаги гильза ўрнини, йуналтирувчиларни эса (агар улар гильзаланган бўлса) толкателларга турғилаб йўниш талаб этилмайди. Шестернянинг ишлаш имкониятини тишли венеци алмаштириш йўли билан қайта тиклашда ҳам худди шундай қилинади.

Юқорида келтирилган коэффициентларни топиш формуллари:

$$K_{я} = \frac{n_{я}}{N}, \quad K_{т} = \frac{n_{т}}{N}, \quad K_{яс} = \frac{n_{яс}}{N'}$$

бу ерда $n_{я}$, $n_{т}$, $n_{яс}$ — тегишлича яроқли, ишлаш имконияти тикландиган, яроқсиз деталлар сони; N — маълум вақт ичида ремонтга олиниб анализ қилинаётган автомобиллар бир номли деталларининг умумий сони.

Коэффициентларнинг соний қиймати нуқсонлар ёзиладиган ведомостлардан бир талайи математикавий статистика мегодлари билан ишлаб чиқилгандагина амалий жиҳатдан қимматли бўлиши мумкин. Фақат шундай йўл билан олинган маълумотларгина етарлича аниқ бўлади. Бироқ масалани ҳал қилишнинг бундай методи деталларнинг ишлаш имкониятини айрим дефектлар мажмуининг қанчалик тез такрорланишини ҳисобга олмай, номлар бўйича тиклаш коэффициентлари тўғрисидагина тасаввур беради. Маълумки, деталларнинг айрим иш юзаларининг ейилишга чидамлилиги турлича бўлади ва улар ҳар хил усуллар билан, бинобарин, ҳар хил цехларда тикланади. Шунга кўра, нуқсонлар кўрсатиладиган ведомостлардан аниқланган коэффициентлар цехларни иш билан тўла банд қилиш, шунингдек, янги заводлар лойиҳалаш ва ишлаб турганларини қайта қуришда бундай цехларнинг иш программаларини аниқлаш учун етарли бўлмайди. Ҳисоб юритиш ва деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш коэффициентларини аниқлаш ишини нуқсонлар кўрсатиладиган ведомостлар асосида эмас, балки деталлар ҳолати маршрутлар бўйича ёзиб борилган ведомостлар асосида олиб бориш тўғрироқ бўлади, чунки шундай қилинганда тегишли иш ҳажмини ишларнинг хилидан ҳисоблаб чиқариш мумкин бўлади. Бу эса цехларни иш билан тўла банд қилишда муҳим аҳамиятга эга. Шундай қилиб, деталларни тиклаш коэффициенти $K_{т}$ ни ҳар қайси деталь бўйича маршрут коэффициентлари K_1 , K_2 , K_3 ва бошқа коэффициентларга ажратиш мумкин:

$$K_{т} = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n$$

III Б. ОБ. АВТОМОБИЛНИНГ УЗЕЛЛАРИ ВА АГРЕГАТЛАРИНИ ЙИҒИШ

1-§. Деталларни комплектлаш

Деталларни йиғишдан олдин уларни комплектлаш зарур, чунки автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарда узеллар йиғишда янги деталлар билан бир қаторда, ремонт ўлчам-

ларидаги ва йўл қўйиладиган даражада ейилган деталлар ҳам ишлатилади.

Маълум узел ва механизм деталларини ўлчамларига қараб хиллаш ҳамда туташувлари бўйича танлаш процесси *деталларни комплекшлаш* дейилади.

Деталлар икки хил усулда: оддий ва селектив усулда комплектланади.

Оддий усулда комплектланганда агрегат (узел, механизм) нинг базавий детали учун бир талай деталлар ичидан ўлчамлари ушбу туташувда нормал зазор ҳосил бўлишини таъминлайдиганлари танлаб олинади. Масалан, двигатель цилиндри диаметрининг номинал ўлчами $101,56 \div 101,62$ мм га, поршень диаметриники эса $101,48 \div 101,54$ мм га тенг. Бунда цилиндр билан поршень орасидаги зазор $0,02$ дан $0,14$ мм га-ча бўлиши мумкин (ҳақиқатда ҳам $101,62 - 101,48 = 0,14$ мм га ва $101,56 - 101,54 = 0,02$ мм га тенг). $0,02$ мм га тенг бўлган зазор, шубҳасиз, жуда кичик зазор бўлади ва двигатель ишлаётганда поршенлар цилиндрлар ичида жипслашиб қолади. $0,14$ мм ли зазор эса катта зазор бўлганлигидан двигатель ишлаётганда поршенлар цилиндрлар ичида тақиллаб туради. Бу ҳодиса синаш станцияларида двигателларни ишлатиб кўришдаёқ рўй беради.

Цилиндр девори билан поршень сирти орасидаги нормал зазор $0,08$ мм бўлиши керак. Двигателнинг нормал ишлашини таъминлаш учун цилиндрга $0,08$ мм зазор ҳосил қиладиган поршень танлаш керак. Деталларни бундай йўл билан танлаш жуда қийин бўлади ва кўп вақт талаб этади. Шунга қарамасдан кўпгина ҳолларда туташувда зарур бўлган зазорни таъминлаб бўлмайди, бунинг оқибатида автомобиллар ремонтининг сифати пасаяди.

Селектив усулда комплекшлаш деталлар тайёрлашга белгиланган допусklar ҳисобга олиниб, қолдирилган зазор ва тифизликларга қараганда анча нормал кичик зазор ёки тифизликлар ҳосил қилиш мақсадида қўлланилади. Шундай қилиб, туташувларда тегишли зазорлар ёки тифизликлар бўлишига деталларни минимал допусklar билан яшаш ҳисобига эмас, балки туташувчи деталларни тўғри танлаш ҳисобига эришилади. Бу усулда деталлар анча кенг допусklar билан ясалади. Шундай қилинганда ишлаб чиқариш қимматга тушмайди. Шунга кўра бу усул билан танлашда туташувчи деталлардаги допусklar майдони бир неча тенг қисмларга бўлиб қўйилади ва деталлар бир хил группа ичида танланади. Масалан, базавий деталь (цилиндрлар блоки) цилиндрлар диаметри бўйлаб бир неча группага (А, Б ва В группаларга) бўлиб чиқилади. Шуниси ҳам борки, ҳар қайси группада цилиндрлар диаметрининг ўлчамлари бир-биридан $0,02$ мм (допуск $101,62 - 101,56 = 0,06:3 = 0,02$ мм) фарқ қилади. Поршень ўлчами ҳам худди шундай қилиб олинади (допуск $101,54 - 101,48 = 0,06$:

: $z = 0,02$ мм). Бу ҳолда цилиндрлар ва поршенларнинг диаметри А, Б ва В группалар бўйича танланганда ҳамма вақт бу туташувда 0,08 мм га тенг ўртача зазор ҳосил бўлади. Деталларни селектив усулда комплектлашда туташувчи деталлар орасидаги нормал зазор сақланади ва ремонтнинг сифати ошади.

Бироқ селектив усулда йиғишнинг қуйидаги камчиликлари ҳам бор:

- омборларда деталлар запаси ортиб кетади;
- деталларни группаларга ажратиб саралаш учун аниқ ўлчашга оид қўшимча ишларни бажариш зарур бўлади;
- деталларнинг ўзаро алмашинувчанлиги пасаяди ва йиғиш процесси мураккаблашади.

Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг бир нечасида деталларни комплектлашнинг юқорида келтирилган икки усулидаги камчиликлар ҳисобга олинган *аралаш комплектлаш усули* қўлланилади. Бунда деталлар оддий усулда ҳам, селектив усулда ҳам танланади. Аммо муҳим деталлар фақат селектив усулда танланади.

Селектив комплектлаш учун К. Т. Кошкин қуйидаги туташувларни тавсия қилади.

Д в и г а т е л д а: цилиндр—поршень, поршень—поршень бармоғи, поршень бармоғи—шатун, тирсаки валдаги биринчи туб бўйин—тирак шайбаси, юқори босимдаги ёнилғи насосининг плунжери (форсунка насоси)—втулка (гильза), форсунка пуркагичининг нинаси—пуркагичнинг корпуси, рулли механизм гидрокучайтиргичнинг насосидаги баъзи бирикмалар. Бундан ташқари, шатунлар оғирлигига ва ўқлараро масофасига қараб ўлчам группаларига сараланиши керак.

У з а т м а л а р қ у т и с и д а: етакчи валда роликли подшипник учун қолдирилган тешик—ролик—етақланувчи вал бўйни; синхронизаторлар ва етакчи вал кўчма шестерняларининг шлицали бирикмалари, шунингдек, синхронизаторларнинг блокировкасини таъминлайдиган ҳалқалар бирикмалари ва бошқалар.

О л д и н г и м о с т д а: буриш цапфасининг ички бўйни—роликли конуссимон подшипникнинг гардиши; олдинги ўқ билан буриш цапфаси бобишкаларининг торецлари орасидаги зазор.

Р е д у к т о р д а: ён қопқоқлар—редуктор қартердаги тешиклар; тиргак втулкаси билан конуссимон шестерня вали олдинги подшипнигининг ички ҳалқаси торецлари орасидаги зазор, дифференциал крестовинасининг туруми—сателлит, ярим ўқ шестерняси билан дифференциал косачаси торецлари, конуссимон етакчи ва етақланувчи шестернялар.

К а р д а н л и в а л д а: сирғанадиган вилка билан валнинг шлицали бирикмаси, крестовина билан подшипниклар.

2-§. Деталларни мувозанатлаш

Автомобилнинг хизмат қилиш муддати айланувчи деталь ва узелларнинг қанчалик мувозанатланганлигига кўп жиҳатдан боғлиқ. Мувозанатсизлик оқибатида подшипникларга қўшимча нагрузка тушади ва ортиқча титраш содир бўлади. Деталь ва узелларда мувозанатсизлик, асосан, деталлар ўлчами ва шаклининг аниқ бўлмаслиги, узелларда туташувчи деталлар узаро аниқ марказланмаганлиги оқибатида пайдо бўлади. Мувозанатсизлик уч турга: статикавий мувозанатсизлик, динамикавий мувозанатсизлик ва аралаш (статика-динамикавий) мувозанатсизликка бўлинади.

Статикавий мувозанатсизлик деталь ёки узелнинг оғирлик маркази айланиш ўқида турмаган вақтда пайдо бўлади ва статикавий ҳолатдалигида пайқалади.

Динамикавий мувозанатсизлик фақат айланиш пайтида пайдо бўлади. Бунда деталнинг оғирлик маркази айланиш ўқида турса ҳам, иккита мувозанатланмаган массанинг статикавий моменти бир-бирига тенг, лекин қарама-қарши томонга йўналган бўлади.

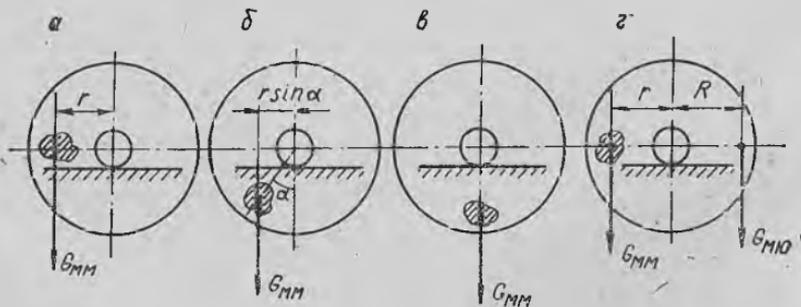
45-расм, *a* да мувозанатланмаган деталь кўрсатилган. Бунда деталь горизонтал йўналтирувчиларга тиралиб турган валга ўрнатилган. Бу ҳолда мувозанатланмаган массанинг оғирлик кучи $G_{мм}$ айлантирувчи момент $M_{айл}$ ни ҳосил қилади (демак, $M_{айл} = G_{мм} \cdot r$). Бу момент эса детални йўналтирувчилар бўйлаб тўнтариб юбориши мумкин.

Бу моментнинг қиймати мувозанатланмаган массанинг ҳолатига боғлиқ (45-расм, *б*) бўлиб, қуйидаги формуладан топилади:

$$M_{айл} = G_{мм} \cdot r \cdot \sin \alpha,$$

бу ерда α — мувозанатланмаган масса орқали ўтган радиус билан вертикал орасида ҳосил бўлган бурчак.

Бундан, мувозанатланмаган масса пастки чекка вазиятда бўлгандагина деталь тинч ҳолатда туради, деган хулоса чиқади (45-расм, *в*).



45-расм. Мувозанатланмаган деталнинг ҳолатлари.

Массани мувозанатлаш учун детални 45-расм, 2 да кўрсатилгандек вазиятга қўйиш керак; унинг қарама-қарши томонига мувозанатловчи юк $G_{\text{мю}}$ шундай ҳисоб билан ўрилатилиши керакки, бунда $G_{\text{мм}} \cdot r = G_{\text{мю}} \cdot R$ бўлсин.

Бундай мувозанатлаш *статикавий мувозанатлаш* дейилади.

Одатда, мувозанатланган массанинг оғирлиги грамм ҳисобида, айланиш ўқигача бўлган масофа эса сантиметр ҳисобида ўлчанади.

Кўпинча, ясси деталлар статикавий мувозанатланади. Бундай деталлар қаторига шестернялар, маховиклар, тишлаштириш дисклари киради.

Ишлаш имкониятини тиклаш жараёнида маховик, тирсакли вал, ғилдираклар каби деталларни статикавий мувозанатлаш керак.

Бундан ташқари, йиғиш жараёнида узеллар, масалан, маховик билан бирга тирсакли вал, тишлашиш муфгасининг етакланувчи дисклари ҳам статикавий мувозанатланади.

46-расмда динамикавий мувозанатда турган деталь кўрсатилган. Унинг қарама-қарши томонида айланиш ўқидан тенг узоқликлар r_1 ва r_2 да иккита тенг m_1 ва m_2 масса бор.

Бундан кўриниб турибдики, деталнинг оғирлик маркази C айланиш ўқида жойлашган. Бу деталь айланганда m_1 масса марказдан қочирма куч $P_1 = m_1 \omega^2 r_1$ ни ҳосил қилади, бу ерда ω — деталнинг айланишидаги бурчагий тезлик.

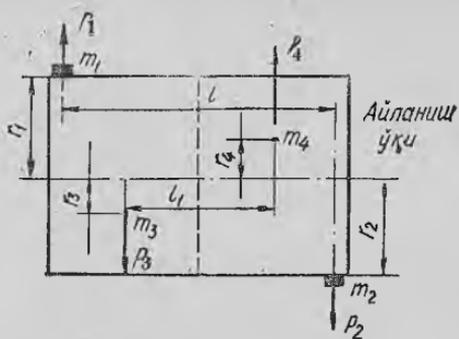
Худди шунга ўхшаш, m_2 масса ҳам марказдан қочирма куч $P_2 = m_2 \omega^2 r_2$ ни ҳосил қилади, бунда $P_1 = P_2$ бўлади.

Шундай қилиб, ушбу системага бир-биридан маълум узоқликда турган ва қарама-қарши томонларга йўналган ўзаро тенг марказдан қочирма икки P_1 ва P_2 кучнинг моменти таъсир этади.

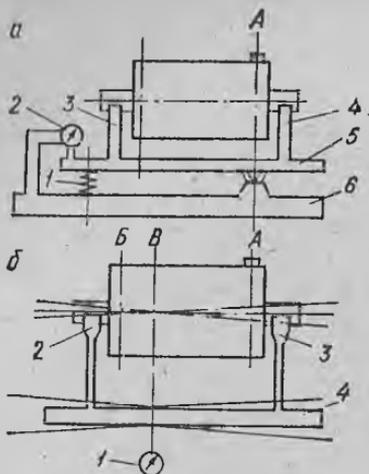
Жуфт кучлар моменти ушбу системага фақат ўша текисликда таъсир этувчи эквивалент жуфт қўйилгандагина мувозанатланиши мумкин.

Шудай қилиб, динамикавий мувозанатга тузатувчи куч билан эмас, балки тузатувчи жуфт куч билангина келтирилиши мумкин экан.

Бунинг учун 46-расмда бир-биридан тенг r_3 ва r_4 радиуслар қадар масофаларда турган ўзаро тенг икки m_3 ва m_4 массани қўйиш кўрсатилган. Бу массалар жисм айланганда марказдан қочирма ўзаро тенг $P_3 = m_3 \omega^2 r_3$ ва $P_4 = m_4 \omega^2 r_4$ кучларни,



46-расм. Деталнинг динамикавий мувозанатдаги ҳолати.



47-расм. Механикавий мувозанатлаш станоклари ишининг схемаси.

Бошқа таянчга нисбатан ҳам ана шундай қилинади. Таянчнинг тебранишлари тўхташи билан мувозанатлаш ишлари тугалланган ҳисобланади. Бу принципда ишлайдиган мувозанатлаш машиналари ремонт ишлари учун энг қул келадиган машиналардир. Бундай машиналардан бирининг схемаси 47-расмда келтирилган.

Биринчи схемада (47-расм, а) мувозанатланадиган деталь қўзғаладиган рама 5 га монтаж қилинган 3, 4 таянчларга ўрнатилади. Бу рама бир томонидан мувозанатлаш машинасининг станинаси 6 га А текисликда тиралади, иккинчи томонидан эса уни пружина 1 тутиб туради. Деталнинг А текисликда турган қисмидан бошқа мувозанатланмаган ҳар қандай қисми деталь айланган вақтда рама 5 ни тебратади. Рама тебранишининг амплитуда ўлчагич (индикатор 2) кўрсатган амплитудасига қараб, дисбаланс (мувозанатсизлик) тўғрисида фикр юригилади.

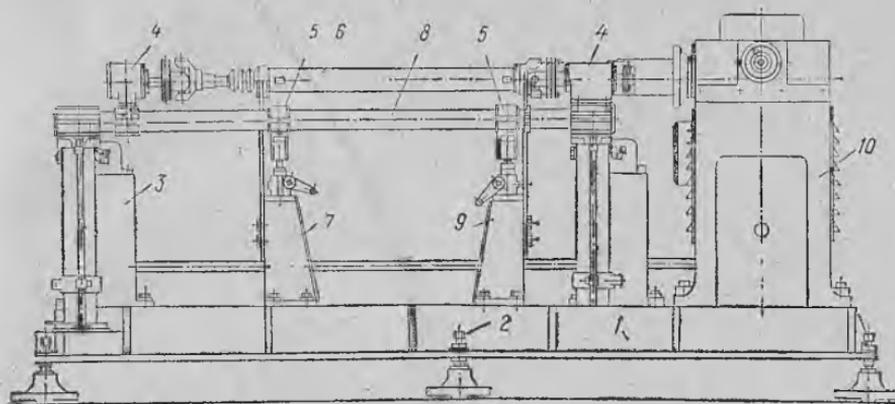
Мувозанатланадиган деталь иккинчи схемада (47-расм, б) кўрсатилгандек қилиб, деталь айланаётганда тебранадиган рама 4 нинг подшипниклари 2, 3 га қўйилади. Агар подшипниклар фазода эркин кўча олса, рама деталь ўқининг айланишидан ҳосил бўлган конусларнинг учлари ўрнашган В текисликка нисбатан тебранади. В текисликда рамага яқинлаштирилган индикатор 1 нинг кўрсагишлари нолга тенг бўлади, А ва Б текисликларда эса бу кўрсатишлар В текисликнинг икки томонига жойлашган мувозанатланмаган массаларга пропорционал бўлади. Мувозанатлаш станоклари тузилишининг бошқа хил схемалари ҳам бўлади.

бинобарин, динамикавий момент $P_1 l$ таъсир этаётган текисликдаги $P_3 l_1$ жуфт кучлар моментини ҳам ҳосил қилади.

Ушбу системада мувозанатга эришиш учун $P_3 l_1 = P_1 l$ ёки $m_3 \omega^2 r_3 l = m_1 \omega^2 r_1 l$ ёхуд $m_3 r_3 l_1 = m_1 r_1 l$ бўлиши керак.

Бундай тенглаштириш динамикавий мувозанатлаш дейилади.

Айланувчи деталь эластик таянчга қўйилиб динамикавий мувозанатланади. Бундай таянчлар марказдан қочирма кучлар ва уларнинг моментлари таъсири остида тебранади. Таянчлардан бирида содир бўлган тебранишларнинг максимал амплитудаси ўлчанади. Деталга синов юки маҳкамлаб қўйилади ва бу таянчнинг тебраниши тўхтатилади.



48- расм. Тирсакли ва карданли валларни динамикавий мувозанатлаш станог.

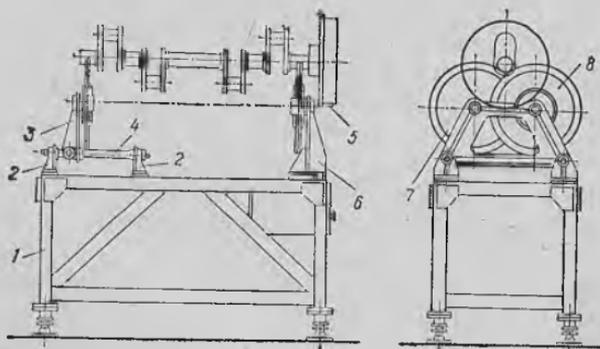
48- расмда тирсакли вал билан карданли вални динамикавий мувозанатлаш станог кўрсатилган. Станокнинг узеллари таянч ёстиқчаларга ўрнатилган плита 1 га монтаж қилинган. Плита ёстиқчага винтлар 2 ёрдамида бириктирилган. Бундай винтлар станок фундаментга ўрнатилаётганда уни текшириб кўришга имкон беради. Станокда 7, 9 стойкалар бор. Рама 8 хомутлар 5 ёрдамида шу стойкалар билан боғланган. Стойка 3 га жойланган датчикнинг ғалтаги рама билан бикр (қўзғалмайдиган қилиб) бириктирилган. Рама ғалтак билан бирга кўндалангига тебрана олмайди. Карданли вал 6 станокнинг олдинги ва кетинги бабкалари 4 билан бикр бириктирилган. Станок юритма 10 бошқариш кнопки, электр шчитни ва гальванометр билан таъминланган. Мувозанатланаётган деталь айланганда пайдо бўладиган марказдан қочирма кучлар таъсирида рама 8 ва датчикнинг ғалтаги кўндалангига тебранади. Бунда датчикнинг ғалтакларида механикавий тебранишлар электрик тебранишларга айланади. Датчикнинг электр юритувчи кучини гальванометр қайд қилади. Гальванометр кўрсатишига қараб, дисбаланс қиймати тўғрисида фикр юритилади. Дисбаланс қиймати ҳамда валга пайвандланиши лозим бўлган посанги пластиналар ўрнининг бурчаги деталнинг ўнг ва чап текисликлари учун алоҳида-алоҳида топилади.

8- жадвалда автомобилнинг асосий деталь ва узелларининг йўл қўйиладиган дисбалансига оид маълумотлар келтирилган.

Э с л а т м а: қавслар ичидаги рақамлар узелларнинг йўл қўйилган дастлабки дисбалансини кўрсатади. Дисбаланс қийматлари катта бўлган ҳолларда узелларни қисмларга ажратиб, ҳар қайси детални алоҳида мувозанатлаш керак.

Автомобилнинг асосий деталь ва узелларининг йўл
қўйиладиган дисбаланси

Деталь ва узеллар номи	Автомобилларнинг маркази (моделли)						
	МАЗ-200 МАЗ-205	ЗИЛ-164	ЗИЛ-130	ГАЗ-51А ГАЗ-53	ГАЗ-21 „Волга“	Москвич-407 Москвич-408	ЯМЗ-736
Тирсақли вал	30	150	30	15	15	20	50
Маховик	60	100	35	35	30	35	60
Тишлашиш муфтасининг сиқувчи диски	30	100	—	—	—	—	30
Тишлашиш муфтасининг етакланувчи диски (йиғилган ҳолатда)	—	—	—	18	18	20	—
Тишлашиш муфтаси (йиғилган ҳолатда)	50	—	50	36	36	35	50
Тирсақли вал маховик билан бирга (йиғилган ҳолатда)	—	—	40(90)	—	—	20(120)	—
Тирсақли вал (маховик ва тишлашиш муфтаси билан бирга йиғилган ҳолатда)	—	—	—	—	—	—	—
Тирсақли валнинг шкиви	30	—	25	—	—	—	15
Компрессорнинг шкиви	50	50	—	—	—	—	—
Вентиляторнинг шкиви	8	50	—	—	—	—	—
Вентилятор (йиғилган ҳолатда)	20	20	—	15	15	12	—
Дастика тормознинг диски (ба- рабани)	125	60	—	—	—	—	—
Карданли вал (йиғилган ҳолат- да)	75	100	70	50	20	15	—
Карданли оралик вал (йиғилган ҳолатда)	—	100	50	50	20	—	—
Гилдирак (шина билан бирга йиғилган ҳолатда)	—	—	—	—	500	500	—



49-расм. Маховик билан йиғилган ҳолатдаги тирсақли вални статикавий мувозанатлаш стенди.

49- расмда маховик билан йиғилган ҳолатдаги тирсакли валларни статикавий мувозанатлаш стенди кўрсатилган. Бу стенд тирсакли вал бўйинларининг ишлаш имкониятини механизациялаштирилган усулда ёки электрод суюқлантириб қоплаш—металлаш йўли билан тиклашда муҳим аҳамиятга эга.

Стенднинг бурчаклик пўлатдан пайвандлаш йўли билан ясалган стол-рамаси 1 кўтариб-тушириладиган тўртта оёққа тиралиб туради. Стол-раманинг олдинги қисмида кронштейнлар 2 га ўрнатилган иккита валик 4 да ползун 3 ҳаракатланади. Ползуннинг вазияти мувозанатланаётган валнинг икки чеккадаги туб бўйинлари орасидаги масофа билан аниқланали. Ползун винт ёрдамида тўхтатилади. Ползун 3 ва кетинги стойка 6 ларга иккитадан диск 7, 8 ўрнатилган. Бу дисклар шарикли подшипникларда айланади. Мувозанатланиши керак бўлган вал дискларнинг ботиқ ерларига қўйилади. Мувозанатланмаган тирсакли валнинг оғир қисми пастга айланиб қолади. Тирсакли вални мувозанатлаш шундан иборатки, маховик гардишининг торецига диаметрал қарама-қарши томондан вални мувозанатлаш учун зарур бўлган металл массаси 5 ёпиштирилади. Кейин маховик гардишининг оғир қисмига (ўша радиуснинг ўзига ёпиштирилган металлга) тенг келадиган металл массаси тешиб киритилади. Маховик билан бирга йиғилган вал дискларнинг ботиқ ерларига ҳар қандай вазиятда қўйилганда ҳам пастга айланиб кетмаса у тўла мувозанатланган бўлади.

Ишлаш имконияти турли хил усуллар билан тикланган деталларни мувозанатлаш автомобиллар ремонтининг сифатини ошириш учун зарур. Шунинг учун ҳам деталларни мувозанатлашдан ремонт ишларида кенг кўламда фойдаланилиши керак.

3- §. Типавий бирикмаларни йиғиш

Узел ва агрегатларни йиғиш процесси типавий бирикмаларни йиғишга оид бирмунча операцияларни бажаришдан иборат. Деталь ва узеллар бирикмалари, уларнинг характериға ва иш жараёнида нисбий ҳолатининг ўзгаришиға қараб, ҳаракатли ва ҳаракатсиз бирикмаларға, деталь ва узел турларининг ҳар бири эса, ўз навбатида, ажраладиган ва ажралмас бирикмаларға бўлиниши мумкин. Ҳаракатланадиган бирикмаларнинг деталлари ишлаш жараёнида бири иккинчисига нисбатан кўчиши мумкин. Ҳаракатланмайдиган бирикмаларнинг деталлари эса иш жараёнида кўча олмайди.

Бириктирилган ва бириктирувчи деталлар бешикаст ажратиб олиниши мумкин бўлган бирикмалар *ажраладиган бирикмалар* дейилади. Ажралмайдиган бирикмаларнинг маълум қисми автомобилни ишлатиш ва ремонт қилиш вақтида қисмларға ажратилади. Бироқ қисмларға ажратиш процесси мураккаблашади ва, кўпинча, бириктирилган деталларнинг бири ёки

иккаласи кейинчалик йиғиш ишларида фойдаланишга яроқсиз бўлиб қолади.

Шундай қилиб, бирикмалар қуйидаги турларга бўлиниши мумкин:

ҳаракатли ажраладиган бирикмалар (вал—сирпаниш подшипниги, поршень—цилиндр, поршень ҳалқаси—поршень, тишли ва баъзи шлицали бирикмалар ва шу кабилар);

ҳаракатли ажралмас бирикмалар (шарикли радиал подшипниклар);

ҳаракатсиз ажраладиган бирикмалар (резбали, шпонкали, конусли, баъзи шлицали бирикмалар ва тигиз ўтказилган бирикмалар);

ҳаракатсиз ажралмас бирикмалар (парчинланган ва пайвандланган бирикмалар, шунингдек, пресслаш, кавшарлаш, елимлаш, развальцовкалаш йўли билан ҳосил қилинган бирикмалар).

Ҳаракатли бирикмаларни йиғиш

1. Тишли цилиндрик узатмаларни йиғиш. Тишли узатмалар автомобилсозликда энг кўп тарқалган узатмаларга киради. Тишли цилиндрик узатмаларнинг нормал йиғилишини ва кейин ишлашини таъминлаш учун қуйидаги шартлар бажарилиши керак: шестернялар тишларининг уриниш нуқтаси иккала шестернянинг бошланғич айланасида туриши ва тепмай ҳамда силтанмай, равон ишлаши керак. Биринчи шарт бажарилиши учун шестернялар бошланғич айланаларининг диаметрлари талаб этилган катталиққа ва концентрикликка (умумий марказга) эга бўлиши, шунингдек, шестерняларнинг ўқлари бир-биридан тегишли узоқликда туриши керак. Шестерняларнинг барча тишлари бир хил йўғонликда бўлгандагина улар равон ишлай олади. Тишли узатмаларда тишлар орасидаги S ёнбош зазор узатмаларнинг эксплуатацион сифатини аниқловчи муҳим омилдир. Бунда ёнбош зазорнинг қиймати марказлараро масофа A , тишларнинг йўғонлиги S , ўқларнинг нопараллеллиги δ_n ва ўқларнинг қийшайганлиги δ_k га боғлиқ бўлиб, бу боғланиш қуйидагича ифодаланиши мумкин:

$$C = \varphi(A, S, \delta_n, \delta_k)$$

Тишли бирикмалар йиғилгандан кейин ёнбош зазор индикаторли мослама ёрдамида текширилади. Бунинг учун бир шестерня тишлар йўналишига перпендикуляр кесимда ҳаракатсиз қолдирилиб, иккинчиси маълум бурчакка бурилади. Цилиндрик шестернялар тишлари орасидаги ёнбош зазор C қийматининг ўзгариши, илашиш бурчаги $\alpha = 20^\circ$ бўлганда, марказлараро масофа A нинг ўзгаришига қараб, қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$\Delta C \approx 0,7\Delta A$$

2. Конуссимон ва гипоид узатмаларни йиғиш. Конуссимон ва гипоид шестерняларда қалинлиги ўзгарувчан тишлар бўлганлигидан, бундай шестерняларни назорат қилиш ва йиғиш анча қийин бўлади. Конуссимон ва гипоид тишли узатмаларнинг нормал ишлаши қуйидаги кўрсаткичлар: кинематикавий аниқлиги, тишларнинг илашувига мос келадиган иш равлонлиги, ёнбош зазор ва шовқинлилиги билан характерланади.

Бундай узатмаларнинг нормал йиғилиши ва нормал ишлашини таъминлаш учун қуйидаги шартлар қаноатлантирилиши, яъни шестерня тишлари тўғри профилда ва тегишли қалинликда бўлиши; тишли венецда тепиш бўлмаслиги; ўқдош бўлиши ва таянч деталлар (подшипниклар, стаканлар ва бошқалар)нинг ўқларида қийшайганлик бўлмаслиги; картердаги ўқлар битта текисликда жойлашиши ва улар маълум нуқтада талаб этилган бурчак остида (конуссимон оддий узатмаларда) кесишуви; ўқий йўналишда етакчи ва етакланувчи конуссимон шестернялар бир-бирига нисбатан юқори аниқликда ўрнатилиши керак.

Гипоид узатмаларни йиғиш ва ростлаш ишларига алоҳида аҳамият бериш зарур, чунки бу ишлар сифатсиз бажарилганда тирналган жойлар пайдо бўлиши, шовқиннинг кўпайиши ва шунга ўхшашлар туфайли гипоид узатманинг ишлаш имкониятлари кескин пасайиши рўй беради.

3. Шлицали бирикмаларни йиғиш. Автомобилда кўндаланг қисми тўғри тўртбурчаклик шаклида бўлган шлицали бирикма, шунингдек, эвольвента ва учбурчаклик шаклидаги шлицали цилиндрик ва конуссимон бирикмалар кўп ишлатилади. Кўндаланг кесими тўғри тўртбурчаклик шаклида бўлган шлицали бирикмаларни йиғишда, улар, қамровчи деталь чиқиқларининг сиртқи диаметридан, қамралувчи деталь ўйиқларининг ички диаметридан ва шлицаларнинг ён томонларидан марказланиши мумкин. Эвольвента профилли шлицали бирикмалар тишларнинг филлари бўйлаб ёки шлицаларнинг ташқи диаметри бўйлаб марказланади. Учбурчаклик шаклидаги шлицаларда қамровчи деталь шлицаларнинг ён филларидан марказланади.

Автомобилда ҳаракатли бирикманинг биринчи типи, яъни чиқиқларнинг сиртқи диаметридан марказлаш типи технологик жиҳатдан қулай бўлганлиги ва тежамлилиги туфайли энг кўп тарқалган бирикмалардир. Бунда қамралувчи деталлар шлицаларининг сиртқи диаметри жилвирланади ва қамровчи деталлар шлицаларининг сиртқи диаметри протяжланади.

Шлицали бирикмаларнинг йиғилиш сифати ва ишлаш имкониятлари бириктирилувчи деталлар ва бирикмалар геометрик параметрларининг аниқлиги билан белгиланади. Бу аниқлик ён ва радиал зазор қиймати ҳамда ўқларнинг қийшайганлиги билан характерланади.

Ҳаракатсиз бирикмаларни йиғиш.

Ҳаракатсиз бирикмалар иш вақтида таъсир этувчи кучларнинг қийматига қараб, кам ёки кўп тигизлик билан ўтказилади. Тигизлик орттириладиган бўлса детални пресслаб йиғишга жуда қудратли ускуна керак бўлади. Тигизлик орттирилганда деталларда деформация содир бўлади ва уларнинг ўқдошлиги бузилади.

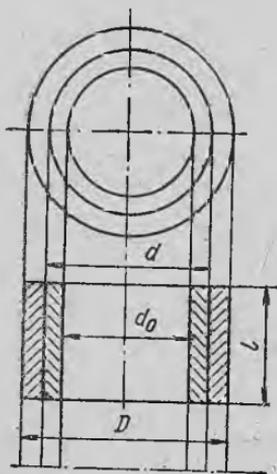
Бирикмаларни тигизлик билан йиғишнинг юқорида келтирилган хусусиятларини ҳисобга олганда пресслашга кетадиган кучни пасайтириш йўллари қидириш зарур бўлади. Бунга эришиш учун деталлар қиздирилади (совитилади), махсус сурков мойи ишлатилади ва шунга ўхшаш чоралар қўрилади.

1. Прессланган бирикмаларни йиғиш. Бирикмаларни совуқлайин статик босим ёки зарб билан пресслаш мумкин. Бунда пресслаш тезлиги секундига 5 мм дан ортиб кетмаслиги шарт. Пресслашга керак бўладиган энг кўп куч P қуйидаги омилларга: тигизлик қиймати, деталь ясалган материалнинг хоссалари, деталнинг шаклига, юзаларнинг ғадирбудурлик даражасига боғлиқ бўлиб, қуйидаги формуладан аниқланиши мумкин:

$$P = f \pi d l G \text{ кг},$$

бу ерда f —пресслашдаги ишқаланиш коэффициенти; d —туташув юзасининг номинал диаметри, мм; l —пресслаш узунлиги, мм; G —контакт юзада сиқилишнинг кучланиши, кг/мм². G нинг қиймати қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$G = \frac{1}{d} \cdot \frac{\delta \cdot 10^{-3}}{\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2}},$$



бу ерда: δ —ҳисобий тигизлик, мм; E_1 ва E_2 —туташган деталлар материалнинг эластиклик модули (чўян ва бронза учун $E = 0,9 \cdot 10^4$; пўлат учун $E = 2,1 \cdot 10^4$, алюминий қотишмаси учун $E = 0,7 \cdot 10^4$); C_1 ва C_2 —коэффициентлар (уларнинг қийматлари 9-жадвалдан топилади); d_0 , d ва D белгилар 50-расмда кўрсатилган. Ишқаланиш коэффициенти f пресслаш вақтида қуйидаги қийматларга тенг қилиб олинади: пўлат чўянга ишқаланганда — 0,06 — 0,14; пўлат, латунга ишқаланганда — 0,05 — 0,10; пўлат пўлатга ишқаланганда — 0,06 — 0,22.

50-расм. Пресслаб ўтказиш схемаси.

$\frac{d_0}{d}$ ёки $\frac{d}{D}$	C_1	C_2	$\frac{d_0}{d}$ ёки $\frac{d}{D}$	C_1	C_2
0,0 ($d_0 = 0$)	0,70	—	0,5	1,37	1,97
0,1	0,72	1,32	0,6	1,83	2,43
0,2	0,78	1,38	0,7	2,62	3,22
0,3	0,89	1,49	0,8	4,25	4,85
0,4	1,08	1,68	0,9	9,23	9,83

Пресслашга кетадиган кучнинг тахминий қиймати қуйидаги формуладан аниқланиши мумкин.

пўлат гупчак ва пўлат вал учун:

$$P = 2 \delta l \text{ кг};$$

чўян гупчак ва чўян вал учун:

$$P = 1,15 \delta l \text{ кг},$$

бу ерда δ — тигизлик қиймати, *мм*; l — гупчакнинг узунлиги, *мм*.

Деталларни тигиз ўтқазиш йўли билан юқори сифатли бирикмалар йиғиш учун деталлар геометрик шаклларининг ўлчамлари ва юзаларининг радир-будурлиги техникавий талабларга жавоб бера оладиган бўлиши, прессланаётган деталь пресслаш жараёнида аниқ йўналиши, пресслаш кучи босилишининг ўқдошлиги ва базавий таянчларнинг тегишлича жойлашуви, пресслашга мослаштирилган сузувчи ва ўз-ўзидан ўрнашувчи таянч ишлатилиши, пресслаш кучи контрол қилиб турилиши керак. Прессланаётган (масалан, шестерня, подшипник ҳалқаси ва шу кабилар) нотўғри вазиятда турган бўлса, унинг шакли бузилиши, динамикавий нагрузкалар ортиб кетиши, баланд шовқин чиқиши ва ейилиш содир бўлиши мумкин.

2. Деталларни қиздириш ёки совитиш йўли билан бирикмалар йиғиш. Бирикмалар деталарига оғир нагрузка тушадиган ёки деталари юқори температурада ишлаётганда чизигий кенгайиш коэффиценти ҳар хил бўладиган материаллардан ясалган ҳолларда, шунингдек, йиғиш ишларини осонлаштириш ва юзаларнинг сифатини сақлаб қолиш мақсадида ана шу усул билан йиғилади. Қиздириш (совитиш) йўли билан ҳосил қилинган ўтқазишларнинг пишиқлиги бир хил шароитнинг ўзида бошқа ўтқазишларникидан 2 — 3 баробар юқори бўлади.

Қамровчи пўлат деталнинг қизиш минимал температураси, тахминан, қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилиши мумкин:

$$t_c^\circ = 1,25 \left(\frac{1350}{d} + 90 \right),$$

бу ерда d — тешикнинг диаметри, *мм*.

Детални мой ваннасида ёки юқори частотали ток билан қиздириш маъқул кўрилади. Агар қамровчи деталь материали чизигий кенгайиш коэффициентининг қиймати қамралувчи детал материалиниқидан ортиқ бўлса, унда қамралувчи детални совитиш тавсия этилади. Бунда совиш температураси қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилиши мумкин:

$$t_c = \frac{\delta + \Delta}{K \cdot d},$$

бу ерда δ — тифизлик қиймати, *мм*; d — қамралувчи деталнинг диаметри, *мм*; K — деталь материалнинг чизигий кенгайиш коэффициенти; Δ — детални тешикка киритишга имкон берувчи минимал зазор ($d = 30$ *мм* ва ундан ортиқ бўлганда $\Delta = 0,0006$ бўлади).

Деталларни қаттиқ карбонат ангидридда (қуруқ музда) совитиш кенг тарқалган (бунда температура — 75°C бўлади). Анча паст температура ҳосил қилиш зарур бўлган ҳолларда суюқ ҳаво, суюқ азот ва суюқ кислород ишлатилади.

Думалаш подшипникли бирикмаларни подшипниклари билан йиғиш. Думалаш подшипникларини ўрнатишда қуйидаги қоидага риоя қилиш зарур: айланувчи вал ва қўзғалмас корпус бўлган ҳолларда ички ҳалқа тифизлик билан, сиртқи ҳалқа эса зазор билан ўтказилган бўлиши керак. Қўзғалмас вал ва айланувчи корпус бўлганда эса ички ҳалқа зазор билан, сиртқи ҳалқа тифизлик билан ўтказилади. Зазор қолдирилганда демонтаж қилиш осон бўлади. Шундай қилинганда ҳалқа билан ўтказиш ўрни бирмунча текис ейилади. Ҳалқа тифизлик билан ўтказилганда думаловчи жисмлар йўлининг диаметри ўзгаради, амалий жиҳатдан бу ўзгариш назарий тифизликнинг тахминан 0,6 қийматига тенг келади. Шу нарса аниқланганки, ўтказиш ўринлари овал ва конус шаклида бўлган деталларга подшипниклар прессланганда ҳалқаларнинг шакллари бузилади, думаловчи жисмларга тушадиган босим ортади ва думаловчи жисмлар тез ишдан чиқади. Подшипник нотўғри марказланганда ва бир оз қийшайганда унинг ҳалқасини пресслаш кучи бир неча баробар ошиб кетади. Подшипникларнинг ҳалқаларини оправа ва мосламаларсиз пресслашга мутлақо йўл қўйиб бўлмайди.

Резьбали бирикмалар йиғиш. Бундай бирикмаларнинг тузилиши оддий бўлганлиги ва ишончли маҳкамланганлиги, тортилиш кучини ростлаш қулайлиги, шунингдек, бирикмани деталларга путур етказмай туриб қисмларга ажратиш ҳамда йиғиш мумкин бўлганлиги учун улар автомобилларда кўп ишлатилади. Маҳкамлаш деталлари ичида резьбаларининг сони автомобилдаги барча маҳкамлаш деталларининг тахминан 60 процентини ташкил этади. Резьбали бирикмалар ишлатилганда туташтирилаётган деталлар тўғри ўрнатилади ва қимирламайдиган қилиб маҳкамланади; бирикмалар мустаҳкам ва гер-

метик бўлади; деталларнинг ўзаро туриш вазиятини ростлаш мумкин бўлади.

Резьбали бирикмалар йиғиш сермеҳнат иш; юк автомобилларида йиғиш ишларига кетадиган умумий меҳнатнинг 30—35% га яқини резьбали бирикмаларни йиғишга сарфланади. Бу эса резьбали бирикмалар йиғишга оид ишларни механизациялаш зарурлигини кўрсатади.

Шпилькаларни ўрнатишда қуйидаги асосий талаблар

бажарилиши шарт: шпилька корпусга етарли даражада зич жойлашуви, бунда ҳатто гайка бураб киритилганда ҳам у корпусдан тескарига буралиб кетмаслиги керак. Шпильканинг ўқи шпилька бураб қўйилган деталнинг юзасига перпендикуляр бўлиши лозим. Шпилька ноперпендикуляр турган бўлса, резьбага қўшимча кучланишлар тушади ва қўпинча иш вақтида шпилька узилиб кетади. Бирикма деталлари техникавий шартларга жавоб берадиган резьбалар билан бириктирилса, шпилькалар ўрнатишга нисбатан қўйилган биринчи талаб қондирилган бўлади. Корпус деталларига тешиқлар кондуктор ёрдамида пармаланиши ва резьба тўғри ўйилиши керак.

Автомобилда, асосан, резьбали бирикмалар ишлатилади; бунда деталлар аввал тарангланади (зичланади), сўнгра эса узил-кесил бириктирилади (51-расм.). Шундай қилинганда бирикмалар анча ишончли чиқади ва чидамли бўлади. Дастлаб қай даражада таранглаш кераклиги резьбанинг номинал диаметрига ва бирикмага тушадиган нагрузкага боғлиқ. Унча катта бўлмаган нагрузкалар таъсири остида ишлайдиган деталларни бириктиришда гайкалар бир текис ва битта буровчи момент қиймати билан тарангланиши керак. Агар бирикмалар герметик бўлиши талаб этилса, таранглашнинг бир текис бўлишига янада ортиқроқ талаб қўйилади. Йиғиш вақтида гайканинг тореци, қисиладиган деталнинг таянч қисми каби, резьбанинг ўқиға перпендикуляр туришига эътибор бериш керак:

Шу нарса аниқланганки, шпилька ва болтлар узилишининг 95 проценти гайка торецининг резьбали тешиқ ўқиға параллел бўлмаслигидан келиб чиқади.

Гайкаларни ўрнатишга нисбатан қуйидаги асосий талаблар қўйилади: таранглашга кетадиган куч аниқ ва бир текис бўлиши керак; гайкалар қийшаймаслиги шарт; кўп гайка ўрнатиш керак бўлган ҳолларда, уларни маълум тартибда, энг аввал



51-расм. Олдиндан таранглашнинг резьбали бирикма чидамлилигиға таъсири.

ўртадагисини, сўнгра энг чап ва энг ўнгдан бир жуфтдан, кейин эса яна чап ва ўнгдан бир жуфтдан ва шу тартибда бураб чиқиш тавсия эгилади; бунда гайкалар бир мартанинг ўзида охиригача буралмаслиги, балки икки мартадан—аввал талаб этилганининг ярмини, кейин эса тўла куч билан охиригача бураб маҳкамлаш лозим.

4-§. Узел ва агрегатлар йиғиш

Автомобилларни ремонт қилиш вақтида типавий бирикмалар йиғишни ҳам, узел ва агрегатлар йиғишни ҳам ўзига хос бир қанча хусусиятлари бўлади.

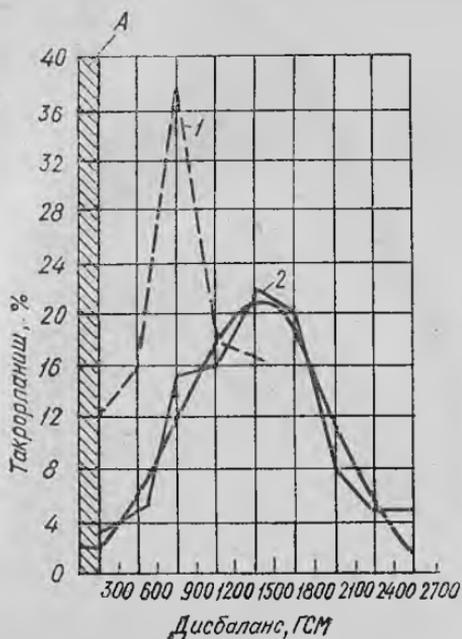
Автомобилни ишлатиш жараёнида деталлар ейилади, шунингдек, корпуслар деформацияланади. Бунда деформация туфайли ўқдошлик, нопараллеллик ва тешиқлар ўқларининг қийшайганлиги ҳамда ўқлараро масофаларнинг ўзгариши содир бўлади. Бу ўзгаришларни айниқса тишли узатмалар йиғилаётганда ҳисобга олмоқ зарур. Корпус деталларда (узатмалар қутисининг картери, редуктор картерида) нопараллеллик, шунингдек, тешиқлар ўқларининг ва ўқлараро масофаларнинг қийшайганлиги, шестерняларнинг тишлари орасидаги ён зазор ҳамда тишлар контактидаги зоналарнинг ўзгаришига, узатмаларнинг ўз-ўзидан узилишига, шестернялар тишларида ва таянч подшипникларда юқори кучланиш содир бўлишига ва, пировардида, деталларнинг тез ейилишига олиб боради.

Шунга кўра, корпус деталларни йиғишдан олдин уларнинг асосий геометрик параметрларини яхшилаб текшириш зарур.

Ремонт вақтида автомобиль ва агрегатлар йиғишнинг технологик процесси янги автомобиллар йиғиш процессидан принцип жиҳатидан фарқ қилмайди. Бунда фақат автомобилларни ремонт қилиш ишларига доир ўзига хос томонлари билан боғлиқ бўлган бирмунча хусусиятлар (ишни ташкил қилиш формаларининг бир-биридан фарқи, меҳнат талабликнинг ҳар хиллиги, ишларнинг қай даража механизациялаштирилганлиги ва бошқалар) бўлади, холос; иш процессларининг технологик томони деярли ўзгармайди—бир хиллигича қолаверади.

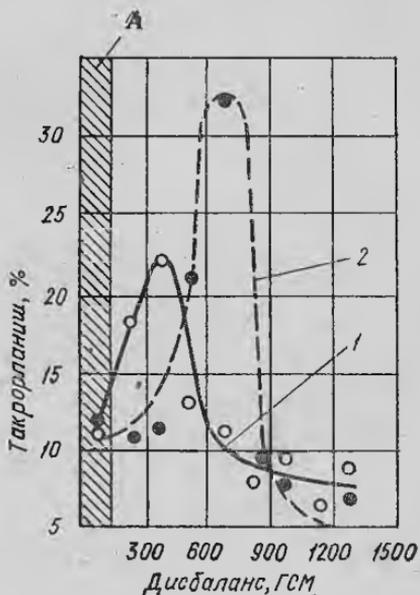
Йиғилган агрегат ва автомобилларнинг юқори барқарор сифатли бўлишини, шунингдек, меҳнатнинг юқори унумдорлигини белгиловчи асосий омиллар жумласига йиғиш ишларининг поток методини татбиқ этиш, тўла ўзаро алмашинувчанликдан ва слесарлик ишлови бериш ҳамда деталларни тўғри-лаш ишларига барҳам берувчи селектив танлаш методларидан фойдаланиш, агрегатларни ялпи йиғиш линиясидан ташқарида мумкин қадар кўпроқ узеллар ва группалар йиғиш ишларини ташкил этиш, йиғиш ишларини ихтисослаштирилган асбоб ва мосламалардан фойдаланиб, ҳар томонлама механизациялаштириш киради.

Двигателни йиғиш. Ремонт вақтида двигателни йиғиш



52-расм. Йиғилган ҳолдаги тирсакли валларнинг дисбаланси:

1—ремонтга келтирилганлари; 2—ремонтдан чиқарилганлари (мувозанатлангандан олдин); А—йўл қўйиладиган дисбаланс.



53-расм. Гирсакли валларнинг дисбаланси:

1—бўйишларни жилвирлашгача бўлган дисбаланс; 2—ишлаш имконияти тиклангандан кейинги дисбаланс.

ишлари двигателлар ясаш вақтидаги йиғиш ишлари кабилдир. Ремонт вақтидаги йиғиш ишлари узеллар йиғиш ва ялпи йиғиш турларига бўлинади. Двигатель ишлаб чиқариш вақтида йиғишга қандай талаблар қўйилса, ремонт қилишдаги йиғишга ҳам худди шундай талаблар қўйилади.

Ялпи йиғиш линиясидан ташқарида, яъни махсус постларда қуйидаги асосий узеллар йиғилади: поршень (шатун билан); цилиндрларнинг головкаси; тишлашиш муфтаси; тирсакли вал (маховик ва тишлашиш муфтаси билан); насос-форсунка; юқори босимда ишлайдиган ёнилғи насоси (регулятор билан); ёнилғи ҳайдаш насоси; рулли механизм гидрокучайтиргичининг насоси; мой ҳайдаш насоси; мой фильтри; центрифуга; сув ҳайдаш насоси.

Тирсакли вал маховик ва тишлашиш муфтаси билан йиғилгандан кейин узелни динамикавий мувозанатлаш керак бўлади (52-расм). Бунда узелларнинг дисбаланси 150 дан 2500 гсм гача ўзгаради ва йўл қўйилган қийматдан ўрта ҳисобда 8—10 марта ошади. Бу ортиш тирсакли вал (53-расм), маховик, тишлашиш муфтаси ва бутун узел йиғилган ҳолатдаги дисбаланснинг ортиши билан боғлиқдир.

Узелнинг айрим деталларини алмаштиришнинг дисбалансга таъсирини бу борада ўтказилган тадқиқот ишлари натижаларидан кўриш мумкин. Бунда тишлашиш муфтаси ремонтга олинганда ва у яна илгариги вазиятилек қилиб ўрнатилганда маховик ва тишлашиш муфтаси билан йиғилган тирсакли валнинг дисбаланси тахминан 2 барабар, тишлашиш муфтаси бошқача вазиятда ўрнатилганда эса узелнинг дисбаланси 5—6 барабар ортиши аниқланган.

Двигателлар сифатли қилиб йиғилишини таъминлаш учун қуйидаги қўшимча талабларни бажариш зарур:

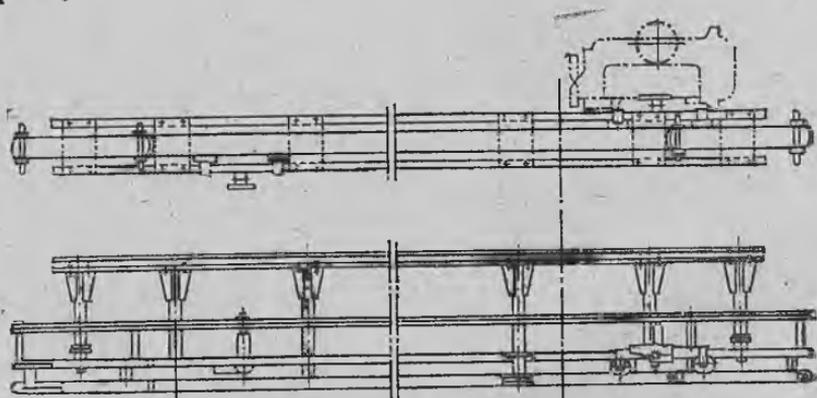
— йиғиш ишларига киришишдан олдин барча деталлар сиқилган ҳаво билан тозаланиши, ишқаланувчи юзалар эса яхшилаб ювилиши, артилиши ва мойланиши;

— резъбали бирикмалар (цилиндрлар головкаси, шатунларнинг қопқоқлари, туб подшипниклар ва шунга ўхшаш қисмлар) талаб этилган момент билан ва тегишли кетма-кетликда узил-кесил тарангланиши;

— айрим узеллар йиғишда автоматлар ва автоматик линиялардан фойдаланиш, яъни йиғиш ишларини имкони борича механизациялаштириш.

Двигателлар тайёрлашда уларнинг туташган баъзи деталлари (цилиндрлар блоки билан туб подшипникларнинг қопқоқлари, цилиндрлар блоки билан тишлашиш муфтасининг картери, шатуннинг стержени билан қопқоғи, рулли механизм гидрокучайтиргичининг бир неча жуфти ва бошқалар) бирга қўшиб ишлов берилган. Ремонт жараёнида уларни комплектликда сақлаш керак. Агар бирор сабабларга кўра, бу деталларнинг комплектлиги бузилган бўлса, етишмайдиган қисмлар танлаб олиниши, зарур бўлган ҳолларда эса улар ўз ўрнига мосланиши лозим.

Двигателлар эстакадага жойланган аравачаларда йиғилади (54-расм).



54-расм. Двигателларни йиғиш эстакадаси.

Расмдан кўринишича йиғиш ишлари қулай бўлиши учун двигателлар горизонтал ёки вертикал текислик бўйлаб айлан-тирилади.

Туб подшипникларнинг гайкалари зарур куч билан узил-кесил таранглангандан кейин тирсакли вал маховик ёрдамида бемалол буриладиган бўлиши керак. Вал қийинлик билан бу-ралса, демак, зазорлар кичик, ўринлар ўқдошмас, валнинг ўзи эгилган бўлади. Йиғилган двигатель ишловдан ўтказилади ва синаб кўрилади.

Шатун-поршень группасини йиғиш. Кривошип-шатунли механизмнинг туташувларига анчагина нагрузка ту-шиши, уларнинг қизиши ва тегишли даражада герметикликни таъминлаши лозимлигидан улардаги ўтказишларда қатъий до-пусклар бўлади. Масалан, ЗИЛ двигателларида поршень билан цилиндр орасидаги зазор қиймагининг ўзгариб туриши 0,02 мм га, ГАЗ двигателларида бу қиймат 0,012 мм га, поршень бар-моғининг поршендаги ва шатуннинг кичик каллагидаги ўтка-зишларнинг допуски эса аксарий двигателларда 0,005 мм га тенг бўлади. Шунга кўра, бу хил туташувларни йиғишга ало-ҳида эътибор бериш керак.

Деталларни селектив усулда танлаб йиғиш ўтказишлар жуда аниқ чиқишини таъминлаши мумкин.

Шатун-поршенли механизмлар группаси сифатли йиғилиши учун двигателлар йиғиш линиясида иккита иш пости ташкил этиш маъқул: биринчи пост цилиндрларга мослаб поршенлар танлаш пости, иккинчи пост эса механизмлар группасини йи-ғиш пости.

Блок цилиндрлари механикавий ишлов берилгандан кейин ювилади, яхшилаб тозаланади, сўнгра ўлчам группаларига сараланади ва маркаланади. Поршенлар (бир вазний группа-дагилари) цилиндрларга мувофиқ танланади. Бунда поршен-нинг ўлчам группаси ҳар қайси цилиндрнинг ўлчам группаси билан мослаштирилади. Механизмлар группасини йиғиш пости-да, поршенларнинг танланган комплектига қараб, бобишка-лардаги тешикларнинг ўлчам группалари бўйича поршень бар-моқларининг комплекти танланади, поршень бармоқларига қараб эса кичик каллаклагги тешикларининг ўлчам группа-ларига тўғри келадиган шатунлар комплекти (бир вазний груп-падагилари) танланади. Ремонт заводларига поршенлар тайёр-лайдиган завод поршенларни бармоқлари билан бир комплектда юборган бўлса, улар комплектсизлантирилмайди, чунки улар ўлчам группалари бўйича танланган ҳолда юборилади.

Поршенни шатун билан сифатли қилиб йиғиш учун пор-шень мойли ваннада иситилиши ва йиғиш ишларини махсус мосламалан фойдаланиб бажариш тавсия этилади. Группа йи-ғилгандан кейин поршень юбкаси билан шатуннинг кичик каллагги тешигини ҳосил қилган юзанинг ўзаро вазияти қанча-лик тўғри эканлигини текшириб кўриши тавсия қилинади; бу-

нинг учун шатунни текширишда фойдаланилган мосламага ўхшаш мосламадан фойдаланилади. Поршень ҳалқаларини поршенга ўрнатиш олдида бу ҳалқаларнинг ариқчаларга қанчалик тўғри жойлашуви текшириб кўрилади, кейин эса қўшилган жойдаги (қулфдаги) зазорнинг қийматига қараб, цилиндрларга соланади. Ҳалқаларни поршенга кийдириш ва ундан чиқариб олиш ишлари ажраткич ёрдамида бажарилади. Битта двигателга мўлжаллаб йиғилган поршенлар (шатунлари билан бирга) оғирлигининг фарқи белгиланган қийматлардан ортиб кетмаслиги (масалан, ЗИЛ-130 да 16 г, ГАЗ-21 „Волга“ да эса 8 г дан ортиқ бўлмаслиги) керак.

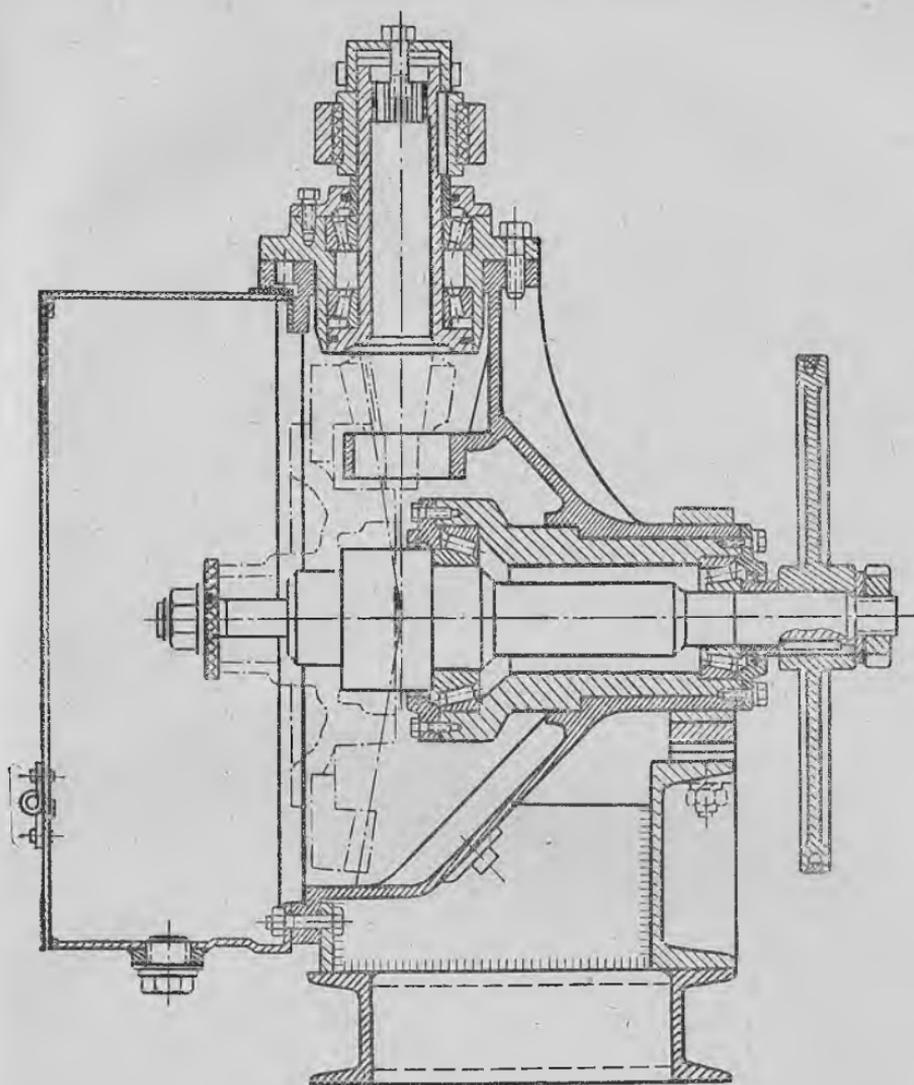
Узатмалар қутисини йиғиш. Узатмалар қутисини йиғиш технологик процесси айрим узелларни йиғиш ва ялпи йиғишдан иборат. Бунда айрим узеллар махсус постларда, ялпи йиғиш эса айланадиган кўчма аравачалари бор эстакадаларда, поток методида йиғилади.

Ялпи йиғиш линиясидан ташқарида, махсус ускуналанган иш жойларида қўйидаги асосий узеллар: етакчи вал, оралиқ вал, етакланувчи вал, узатмалар қутисининг қопқоғи, бошқариш механизми йиғилади. Узелларни қартерга ўрнатишда подшипниклар монтажи ва узатмаларни алмашлаб улаш учун хизмат қиладиган туташувлардаги ўтказишларнинг қанчалик тўғрилигига алоҳида эътибор бериш, шунингдек, шестернялар тишлари орасидаги ён зазор, оралиқ вали шестернялари блокининг, етакланувчи вал шестерняларининг ва синхронизаторлар блокировка ҳалқаларининг ўқий зазорлари талаб этилган катталиқда қолдирилишига аҳамият бериш керак. Етакчи вал олдинги таянчи подшипниклари ва оралиқ вал шестернялар блоки роликларининг комплекти бир ўлчам группасида бўлиши лозим. Етакланувчи валнинг кўчма шестернялари ва синхронизаторлар шлицалар бўйлаб тишлашиб қолмай, бемалол суриладиган бўлиши лозим.

Туташувларни селектив танлаш методида йиғишга алоҳида эътибор бериш талаб этилади. Узатмалар қутиси йиғилгандан кейин у ишлов стендига узатилади ва у ерда синовдан ўтказилади.

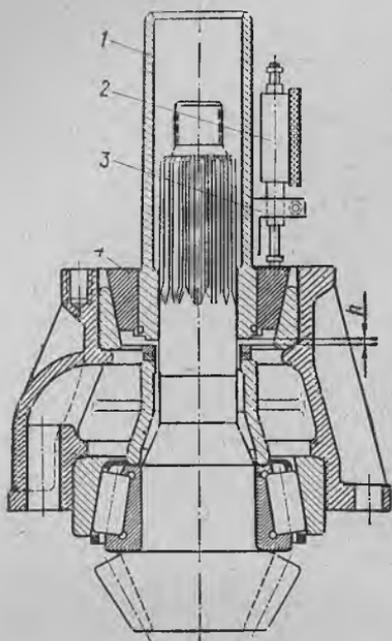
Кетинги мостни йиғиш. Кетинги мостни йиғишнинг технологик процесси махсус постларда узеллар йиғиш, конвейерда ёки эстакадада эса ялпи йиғишдан иборат бўлади.

Йиғиш линиясидан ташқарида қўйидаги узеллар: кетинги мостнинг қартери ярим ўқлар трубалари, сальниклар, пробкалар ва бошқа деталлар билан; конуссимон етакчи шестерня подшипниклар қартери (муфта) билан; дифференциал етакланувчи цилиндрик (конуссимон) шестерня билан, етакланувчи конуссимон шестерня етакчи цилиндрик шестернянинг вали билан редуктори; гупчак тормоз барабани билан кетинги тормознинг таянч диски; ростлаш ричаги ва филдирак цилиндри йиғилади.



55- расм. Асосий узатма конуссимон шестернялари жуфтини ишловдан ўтказиш стенди.

Кетинги мост сифатли қилиб йиғилиши, кейин у пухта ва узоқ вақт ишлаши учун қуйидаги талаблар бажарилиши шарт: кетинги мост редукторининг картерлари тегишли сифатда бўлиши, редуктор картери ва қопқоқларида, етакчи ва етакланувчи конуссимон шестерняларда, дифференциал қопқоқлари ва қутчалари (косачалари) да, подшипниклар ҳалқаларида комплекссизлик бўлмаслиги, подшипникларнинг ҳалқалари тўғри ўрнатилган бўлиши, етакчи шестерня валининг подшипниклари ва дифференциал тўғри ростланган бўлиши, шестерня-



56- расм. Етакчи конуссимон шестерня вали подшипникларини ростлаш шайбаларининг комплектини танлаш учун мослама:

1 — даста; 2 — индикатор; 3 — кронштейн; 4 — обойма (қисқич).

ўлчамлари ва ҳолати ҳамда шовқин даражаси (баланд-пастлиги) билан баҳоланади.

Ён зазор индикаторли мослама билан ўлчанади. Бу зазор гипонд жуфтда $0,12 - 0,35$ мм атрофида бўлиши керак. Контакт изи тавсия этилган шаклда ва тегишли ўлчамларда бўлиши ҳамда контактланувчи тишларнинг ён юзасида муайян жойла туриши керак. Шовқин даражаси махсус аппаратлар билан ўлчанади. У шестернялар маълум тезликда айланиб турганда белгиланган чегараларда бўлиши керак. Масалан, енгил автомобилда шовқин даражаси кўпи билан 50 децибел, юк автомобилда эса кўпи билан 80 децибел бўлиши дозим.

Конуссимон етакчи шестерня вали конуссимон подшипникларининг дастлабки тиғизлиги подшипникнинг ички ҳалқаси билан тирак втулка орасига қўйиладиган ростлаш шайбалари (қистирмалари) комплектининг қалинлигини танлаш йўли билан ростланади. Индикаторли мослама ана шу вазифани ўтайди (56- расм). Бундай мосламалардан фойдаланиб, керакли қалин-

лар тегишли вазиятда туриши, конуссимон шестернялар жуфти тишлари орасидаги зазор ишловдан ўтиши ва ростланиши, талаб этилган контактда бўлиши керак.

Конуссимон шестернялардан биттаси брак бўлган ҳолда шестернялар жуфти қайта танлаб олинади ва унинг ишлови стендда кўрилади. Аввал тишлардаги изларнинг шаклига қараб, шестернялар жуфти танланади, кейин контакт тўғри чиқса, унинг ишлови синаб кўрилади.

Гипонд узатманинг конуссимон шестерняларини алоҳида эътибор бериб ўрнатиш керак, чунки шестернялар бири бири билан яхши ишламаса, қирилиб ҳаракатланиш ва кучли шовқинлар пайдо бўлиши туфайли уларнинг ишлаш имконияти пасайиб кетади.

Конуссимон шестерняларнинг илашиш сифати қуйидаги параметрлар: тишлар орасидаги ён зазорнинг катта-кичиклиги, контакт изларининг

ликдаги ростлаш шайбалари комплектини бир йўла танлаб олиш мумкин.

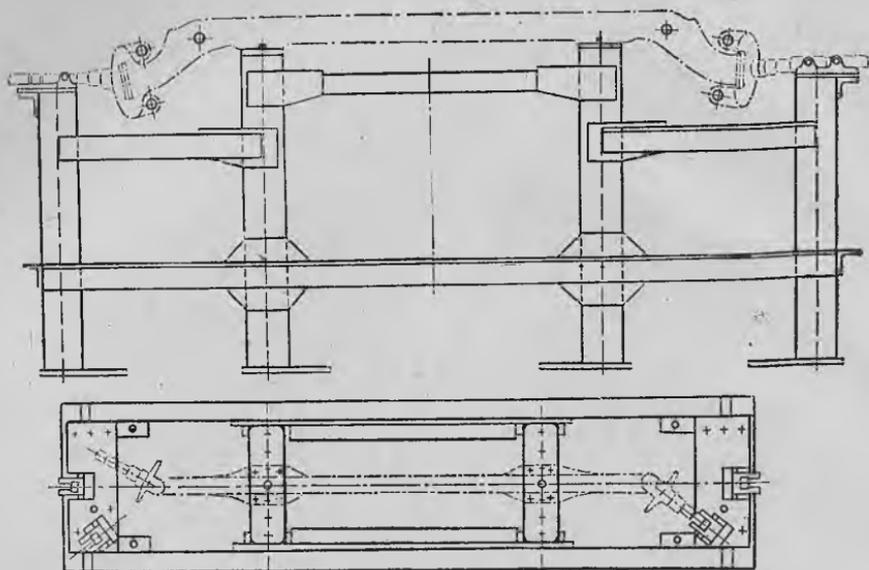
Мосламанинг обоймаси 4 (56-расм) подшипникнинг сиртқи ҳалқасига ўрнатилади. Даста 1 обойма 4 га бемалол тушади ва тирак втулка торецига тиралиб қолади. Бунда индикатор даста 1 юқориги чекка вазиятда турганда унинг тореци билан тирак втулка тореци орасидаги зазорнинг қийматини кўрсатади. Индикаторнинг кўрсатишига қараб ростлаш шайбаларининг керакли қалинликдаги комплекти жадвалдан танлаб олинади. Бу комплектдан фойдаланиб, подшипникларни талаб этилган тиғизликкача келтириш мумкин. Ростланиш сифати подшипникларда вални ҳаракатга келтирувчи шестернянинг айланишга кўрсатган қаршилик моментининг қиймати билан белгиланади. Масалан, ЗИЛ-130 автомобилида бу қиймат 0,2—0,35 кгм га, ГАЗ-21 „Волга“ да эса 0,24—0,40 кгм га тенг.

Шуни ёдда тутиш керакки, дифференциални йиғишда сателлитлар қутисига фақат бир хил усулда ишлов берилган (тишлари рандалаш ёки протяжкालаш йўли билан ҳосил қилинган) ярим ўқ шестернялари ва сателлитлар комплектини ўрнатиш керак. Тишлари турли усуллар билан кесилган шестернялар ишлатилса, улар ўзаро алмашинмайдиған бўлиб қолади.

Икки босқичли редуктор йиғилгандан кейин ишловдан ўтказилади ва контрол қилинади.

Йиғилган кетинги мост стендда ишловдан ўтказилади, нагрузка остида синаб кўрилади.

Олдинги ўқни (османи) йиғиш. Олдинги ўқни йиғишнинг технологик процессига алоҳида узелларни: буриш цапфалари, остки ва маятникли ричаглар, кўндаланг, ўрта ва бўйлама руль тортқилари, тормозловчи таянч диск (колодкалари билан) ростлаш ричаги ва тормоз камералари, гупчаклар (тормозловчи барабанлари билан), амортизаторларни йиғиш ва олдинги ўқни (османи) ялпи йиғиш киради. Узеллар алоҳида постларда йиғилади, ўқ эстакадада ялпи йиғилади. Йиғиш ишлари сифатли чиқиши, агрегатлар ишлатилаётганда чидамли бўлишини таъминлаш учун қуйидаги шартларни бажариш зарур: даставвал барча муҳим деталлар магнитавий дефектоскопда текширилиб, уларда ёриқлар бор-йўқлиги аниқланади; олдинги ўқ балкасининг ишлаш имкониятини шкворень (олдинги филдирак гупчагини олдинги ўққа бириктирадиган бармоқ) киритиладиган тешик ўлчамига ва шкворень ўқининг кўндаланг қиялик бурчагига тўғрилаб, сифатли қилиб тиклаш; подшипник ҳалқаларини тўғри ўрнатиш; ростлаш шайбаларини (қистирмаларни) энг кам ишлатиб, буриш цапфаси билан балканинг бобишкаси орасида талаб этилган ўқий зазор ҳосил қилиш; шквореннинг кўндаланг қиялик бурчагини тўғри ўрнатиш; филдиракларнинг қиялик ва оғиш бурчакларини, шунингдек, максимал бурилиш бурчакларини тўғрилигига эришиш;



57- расм. Олдинги ўқ цапфаларининг яқинлашиш бурчакларини ва уларнинг бурилишидаги максимал бурчакларни ростлаш стенди.

бирикмаларда (шу жумладан шарли бирикмаларда ҳам) тегишли ўтказишлар бўлишига эришиш ва осма билан тормозларни ростлаш.

Олдинги ўқ цапфаларининг қиялик бурчакларини ва уларнинг максимал бурилиш бурчакларини ростлашда махсус стенд ишлатилади (57- расм).

Бундай стенд йиғиш линиясига ўрнатилади.

Тормозлар йиғиш линиясидан келтирилган сиқилган ҳаво ёрдамида ростланади. Бирикмалар эса пневматик ёки электро-механикавий солидол ҳайдагич билан мойланади.

Карданли вални йиғиш. Карданли вал иккита постада йиғилади. Биринчисида (верстакда) қуйидаги узеллар: крестовина; оралиқ таянч ва сирпанувчи вилка шарнир билан; иккинчисида эса (стендда) асосий ва оралиқ валлар узил-кесил йиғилади. Карданли вални йиғиш вақтида мой йўллариغا, крестовина қанчалик яхши тозаланганлигини текширишга, крестовинанинг номинал ўқий люфтини таъминлаш, шлицали бирикмада тегишли ўтказиш бўлишига, шлица боши (у алмаштирилганда) ҳамда валнинг трубаси қанчалик ўқдош эканлигига алоҳида эътибор бериш керак.

Карданли валлар (асосийлари ва оралиқлари) йиғилгандан кейин динамикавий мувозанатланади, чунки ишлатилаётганда ва ремонт қилинаётганда уларнинг дисбаланси ошиб кетади.

Ишлатиш жараёнида карданли валлар дисбалансининг ошиб кетишига асосий сабаб игнали подшипникларнинг ейилиши ва бузилиши, вилкаларда подшипниклар учун қилинган тешикларнинг ейилиши, сирпанувчи вилка шлицалари ва шлицали учларининг ейилиши, трубанинг эгилиши, крестовинада ўқий люфтнинг пайдо бўлиши ва шу кабилардир. Карданли валларнинг дисбаланси ремонтдан кейин ҳам ортиб кетиши мумкин. Бунга шлицали бирикмада люфтнинг катта бўлиши, крестовинанинг катталашган ўқий люфти (масалан, ЗИЛ-164 автомобилда карданли вал крестовинасининг люфти 0,5 — 0,7 мм га етади, унинг номинал қиймати эса 0,020 — 0,205 мм бўлиши керак), вал шлицали учининг (у алмаштирилганда) ва труба сининг ўқдошмаслиги, шунингдек, крестовина турумлари ўқларининг труба ўқиға нисбатан силжиши сабаб бўлади.

Рулли бошқариш механизмини йиғиш. Рулли бошқариш механизмини сифатли қилиб йиғиш ва йиғилган механизмининг узоқ вақт пухга ишлашини таъминлаш учун қуйидаги асосий талаблар: думалаш подшипникларининг ҳалқаларини тўғри монтаж қилиш, червяк подшипникларини ва ролик (сектор) нинг червяк (рейка) билан илашувини тегишлича ростлаш; туташувларда талаб этилган ўтказишларни таъминлаш ва руль чамбарагининг равон айланишига эришиш зарур. Рулли бошқариш механизмини йиғиш қуйидаги узелларни, яъни руль валини червяк билан, руль валини колонка билан, охирида эса бутун механизмни ялли йиғишдан иборат. Рулли бошқариш механизмини пневматик кучайтиргич билан йиғишдан олдин қўшимча тарзда қуйидаги узелларни: куч цилиндри, ҳаво тақсимлагичи, бошқариш механизмини йиғиш керак.

Рулли бошқариш механизмини гидрокучайтиргич билан йиғишнинг технологик процесси қуйидаги узелларни: гидрокучайтиргичнинг насоси, гидрокучайтиргичи бор рулли механизм, карданли вал, колонкани йиғишдан, охирида эса бутун механизмни ялли йиғишдан иборат. Гидрокучайтиргичи бўлган рулли механизмнинг тузилишида ўзига хос хусусиятлар борлиги ва системада юқори (70 кг/см^2 гача) босимлар бўлиши туфайли бундай механизмни йиғишнинг қуйидаги хусусиятлари бор: йиғиладиган деталлар жуда тоза бўлиши талаб этилади; юмалоқ гайкани ва рулли механизм винтини, статор, ротор ва парракни, ўтказиш клапани ва қопқоқни, золотникни ва гидрокучайтиргич насосини бошқариш клапанининг корпусини комплекссизлантириш тавсия этилмайди; шарикларни (гайка-винтни биргаликда) алмаштиришда бир ўлчамдаги группага кирадиган шариклар комплектини ўрнатиш лозим (комплектдаги шариклар ўлчамларининг фарқи 2 мм дан ортиқ бўлса, винт ёки гайка синади). Туташтирилаётган деталлардан биттаси брак қилинган ҳолда унинг ўрнига худди шундай детални танлаб қўйиш керак.

5-§. Йиғиш процессларини механизациялаштириш

Йиғиш ишларини механизмлар ёрдамида бажариш, яъни йиғиш ишларини механизациялаштириш иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ келади. Бунда йиғувчи ишчиларнинг меҳнати энгиллашади, шунингдек, агрегат ва автомобилларни йиғишлиш сифати ошади. Резьбали бирикмаларни йиғиш ишларининг механизациялаштирилиши айниқса зарур, чунки автомобиль конструкциясидаги барча бирикмаларнинг 60—80% часи резьбали бўлади.

Йиғиш ишларини механизациялаштириш учун керак бўладиган асосий асбоб-ускуналарни қисқача кўриб чиқамиз.

Поток методидида йиғиладиган автомобилларни механикавий равишда горизонтал йўналишда ҳаракатлантириш учун конвейерлардан фойдаланилади. 58-расмда автомобилларни йиғишда тўхтаб-тўхтаб ишлайдиган конвейер кўрсатилган. Конвейер юритиш станцияси билан таъминланган. Станция электрик двигатель 4, червякли редуктор 3, муфта 2, редуктор 1 ва кесик шпилька 5 ли ярим муфтадан иборат. Айланма ҳаракат юритиш станциясидан етакчи юлдузчалари 7 бор юритиш валига ва тортиш занжирлари 8 га узатилади. Тортиш занжирлари тортиш станциясининг вали 11 га монтаж қилинган таранглаш мосламаси 10 ёрдамида нормал тарангланади. 9 рақами билан конвейернинг рамаси, 6 билан эса етакчи юлдузчаларнинг рамаси белгиланган. Конвейернинг тезлиги йиғиладиган автомобилларни бир постдан иккинчи постга кўчириш вақтида минутига 4—5 м бўлади.

Конвейер юритмаси электрик двигателининг қуввати N қуйидаги формуладан топилади:

$$N = \frac{PV}{102\eta_m},$$

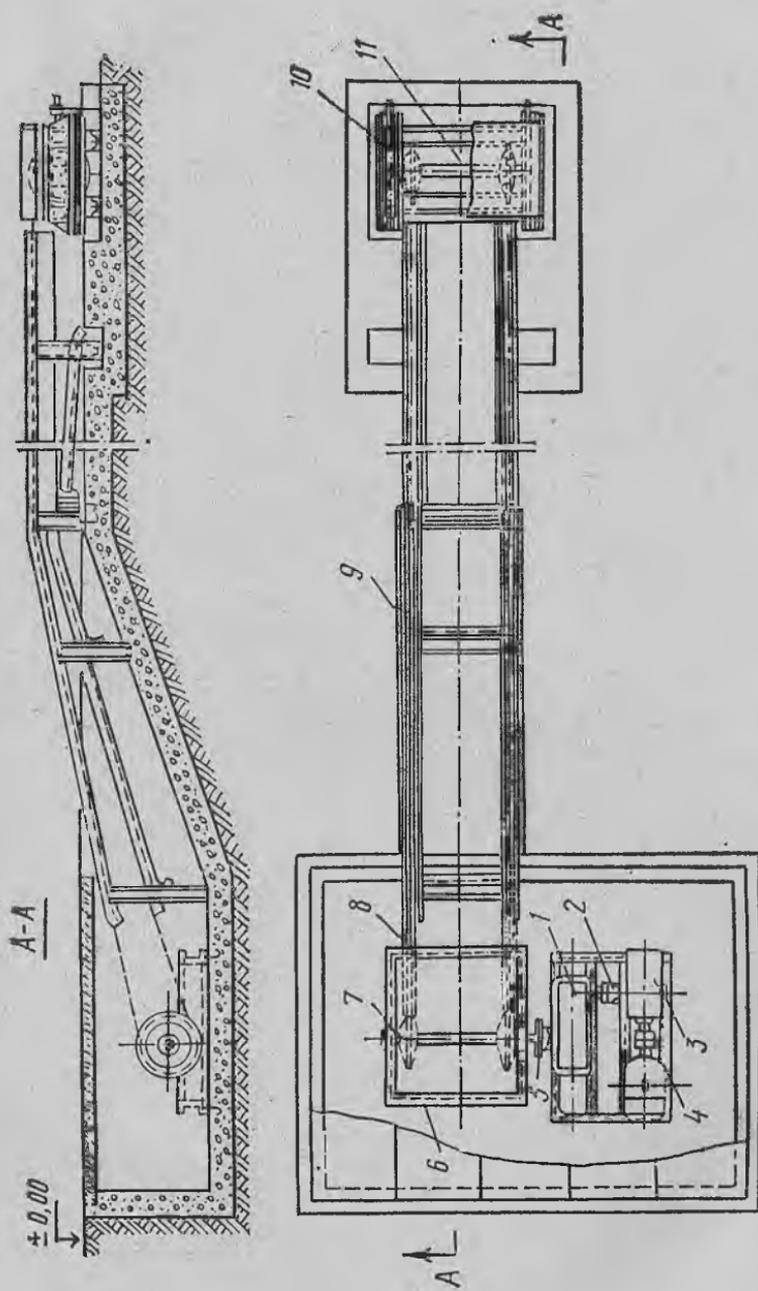
бу ерда P — занжирлардаги тортиш кучи, $\kappa\Gamma$; V — конвейернинг тезлиги; η_m — конвейер узатувчи механизмларининг фойдали иш коэффициенти ($\eta_m = 0,4 \div 0,5$).

Занжирлардаги тортиш кучи қуйидаги формуладан топилади:

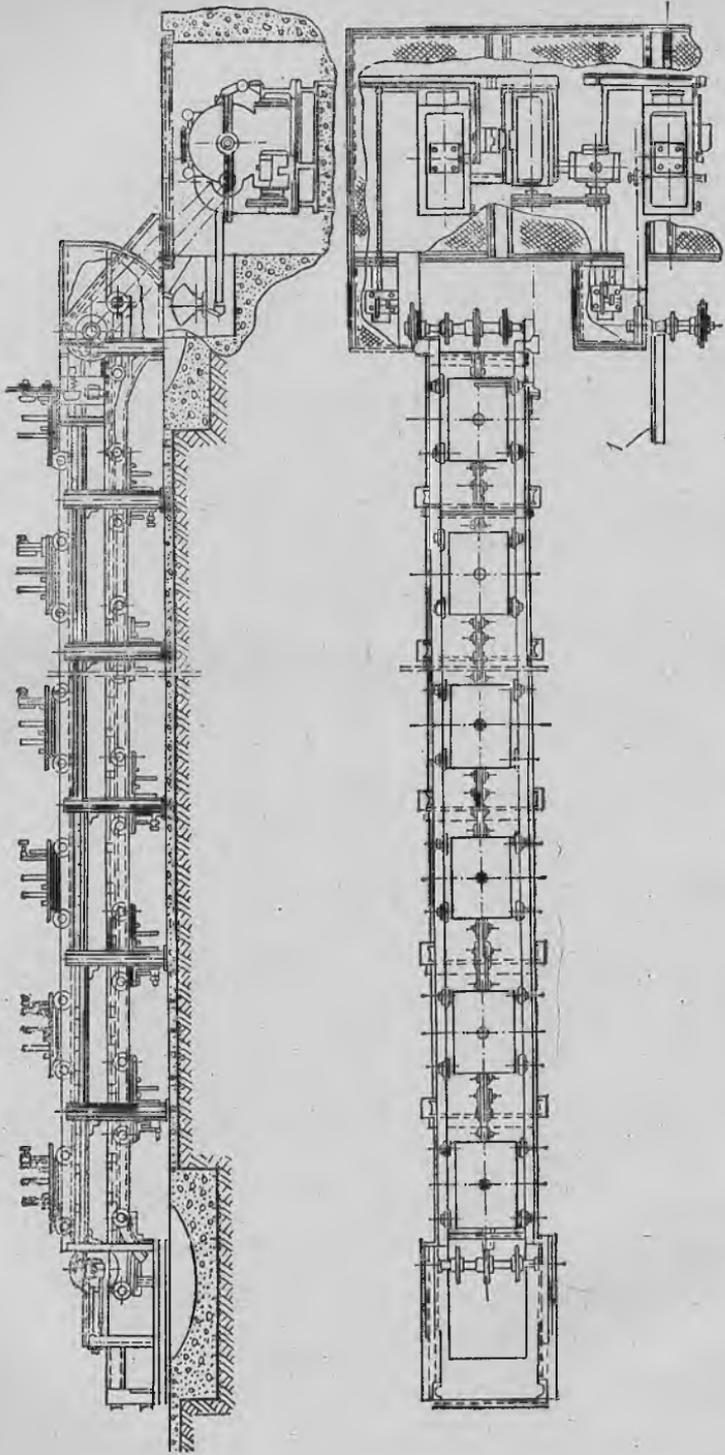
$$P = (q + q_0)L \cdot \eta,$$

бу ерда q — йиғилаётган агрегат ёки автомобиль оғирлигидан конвейер узунлигининг 1 метрига тушадиган нагрузка; q_0 — тортиш занжирлари иш ва салт қисмларининг оғирлигидан узунасига тушадиган нагрузка ($15 \div 20 \kappa\Gamma$); L — конвейернинг узунлиги; η — тортиш занжири шарнирлари ва роликларидаги қаршиликни ҳисобга оладиган коэффициент ($\eta = 0,06 \div 0,07$).

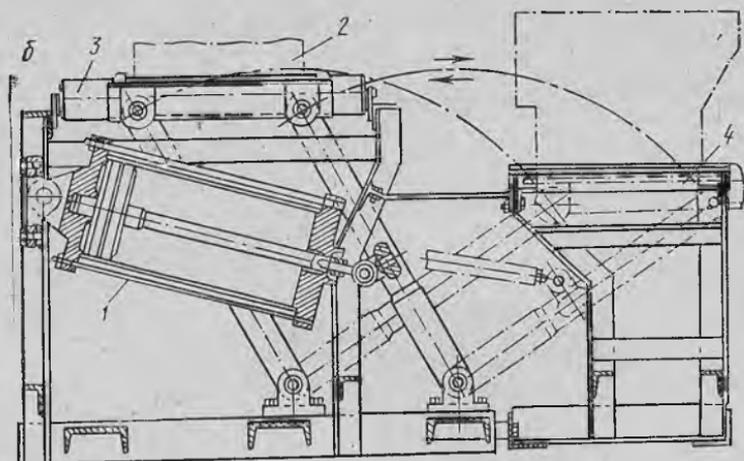
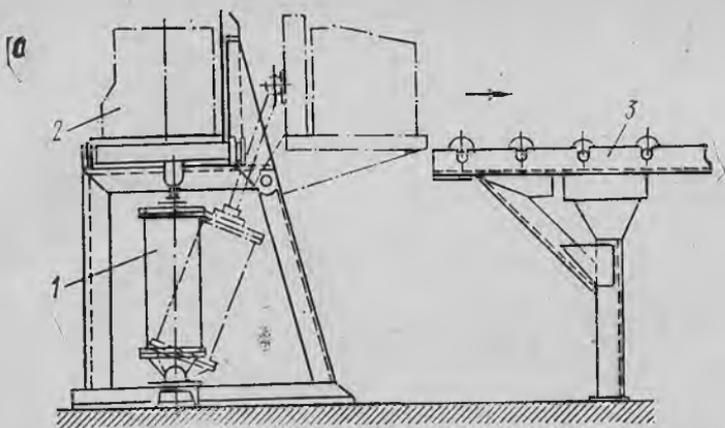
Деталлар ва бошқа агрегатларни поток (узлуксиз келиб турадиган) методда йиғиш ишлари ё тўхтаб-тўхтаб ҳаракатланадиган юритмали конвейерларда ёки конвейер типидидаги эстакада—аравачаларда ё бўлмаса параллелларда (кейинги ва ол-



58-расм. Автомобилларни йиғиш учун конвейер.



59-расм. Узатмалар кутисини йиғиш учун конвейер.
 f—кегинги мостларнинг р-дукторларини йиғиш учун конвейер.



60-расм. Йиғилаётган буюмларни бир рольгангдан бошқа рольганг (а) га ёки рольгангдан иш ўрни (б) га узатиш учун пневматик манипуляторлар:

1—пневматик цилиндр; 2—йиғилаётган буюм; 3—рольганглар; 4—таглик.

динги мостларни йиғишда), серпозицион стендларда (узатмалар қутилари ва рулли механизмларни йиғишда) бажарилади. 59-расмда узатмалар қутисини йиғиш конвейери кўрсатилган.

Базавий деталарни, масалан, цилиндрлар блокинни узелларга йиғишда рольганглардан кенг қўламда фойдаланилади. Йиғилаётган узелларни бир рольгангдан бошқа рольгангга ёки рольгангдан йиғиш постига узатиш учун пневматик манипуляторлар ишлатилади (60-расм).

Агрегатларни бир жойдан иккинчи жойга кўчириш учун аравачалардан фойдаланилади

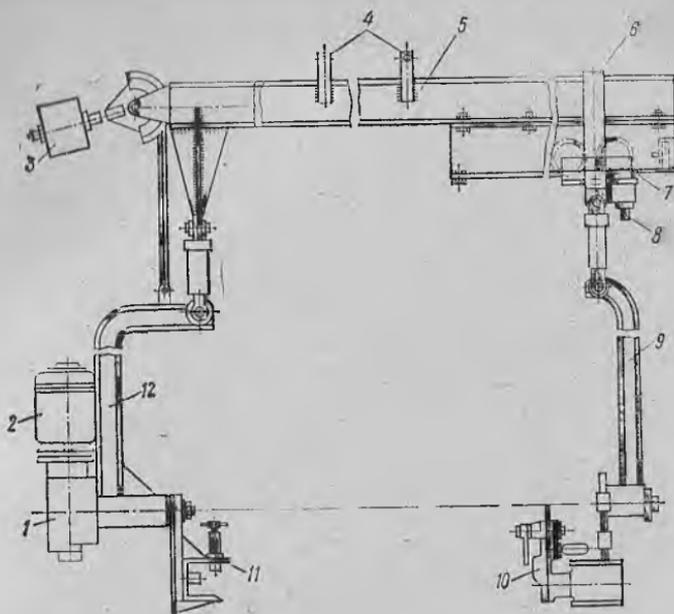
Йиғилган агрегат ва узеллар синаш стендларига, шунингдек, ялли йиғиш линияларига монорельс ва электроталь-тельферлар ёрдамида энтилади. Электроталлар-тельферлар юкларни минутига 8 м тезликда 6 м гача баландликка кўтара олади; электрогаль-тельферлар минутига 30 м тезликда ҳаракатланади. Юк кўтарувчанлиги 3 т гача бўлган таллар битта аравачали, 5 т гача бўлганлари эса иккита аравачали қилиб ясалади.

Меҳнат унумдорлигини ошириш ва ишлашни қулайлаштириш мақсадида турли хил мосламалардан фойдаланиш маъқул кўрилади. Масалан, кетинги ва олдинги мостларни йиғилган ҳолатда рамага юқоридан, яъни рама тўнкарилган ҳолда қўйиб, ўрнатиш қулай бўлади. Шассини тўнкариб қўйиш учун юк кўтарувчанлиги 1,5 т ли мосламадан фойдаланилади (61-расм). Мослама иккита электротельферга осиб қўйилади. Бунда кронштейн 9 ва 12 лар раманинг икки томонидан тутқич 10 ва 11 лар билан маҳкамлаб қўйилади.

Турли хил резъбали бирикмалар йиғиш ишларини механизациялаштиришда иш органи электрик, пневматик ва гидравлик юритма билан ҳаракатга келадиган гайка бурагичлар ишлатилади.

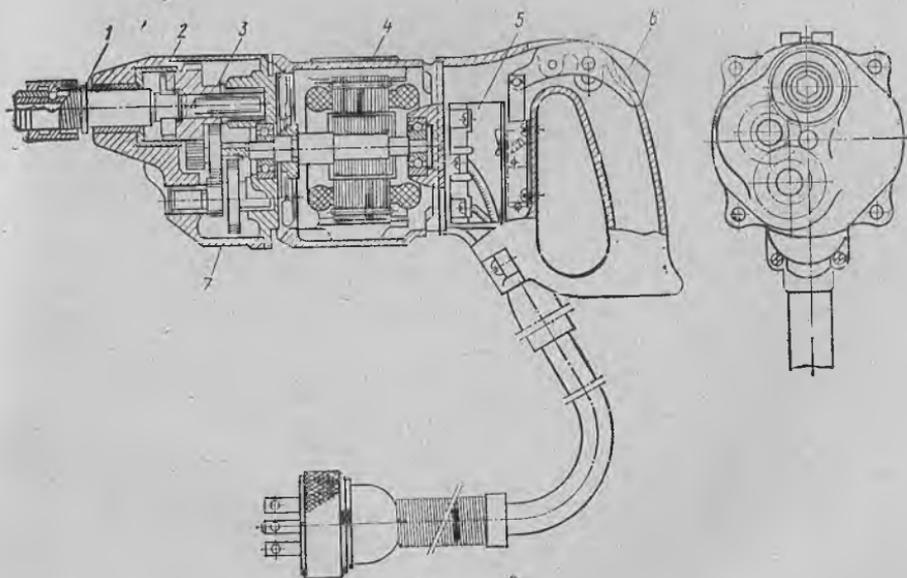
Пневматик юритмали гайка бурагичларнинг фойдали иш коэффициенти 10—12%, электрик юритмалиларники 55—60%, гидравлик юритмалиларники эса 70% гача бўлади. Йирик серияли ремонт ишларида электр билан ҳаракатлантириладиган асбобларнинг самарадорлиги пневматик асбобларникига қараганда анча юқори. Қандай электрогайка бурагич танлаш резъбанинг диаметри ва резъбали бирикманинг хилига боғлиқ. Детални винглаб қўйиш учун зарур бўлган айлантирувчи моментни етказиб бера оладиган электрогайка бурагичнинг қуввати резъбанинг диаметрига қараб аниқланади.

62-расмда Горький автомобиль заводида ишлатиладиган ЭК-2 электрогайка бурагичнинг умумий кўриниши тасвирланган. Бунда шпиндель 1 га айланма ҳаракат электрогайка бурагичга ўрнатишган юқори частотали электрик двигатель 4 ва уч жуфт цилиндрик шестернядан иборат редуктор 7 дан узатилади. Двигателнинг айланиш тезлигини редуктор воситасида 180 *айл/сек* дан 12 *айл/сек* гача пасайтириш мумкин. Редукторнинг тишли етакчи филдирагида кулачоклар бор. Пружина 3 иш ҳолатида ишчининг босиш кучи ва асбобнинг оғирлиги таъсири остида сиқилади, шундан кейин шпиндель гайка бурагич ичига киради. Бунда чека 2 редукторнинг етакчи шестерняси филдирагининг кулачоклари билан тишлашади, шу туфайли шпиндель 1 айлана бошлайди. Гайка бурагич гашетка 6 ва электрик переключатель 5 ёрдамида ишга туширилади. Гайка бураб бўлингандан кейин, яъни гайканинг тореци таянч юзага бориб етгандан кейин, шпиндель тўхтайтиди. Бунда электрик двигатель ишлайверади, редуктор етакчи филдираги-

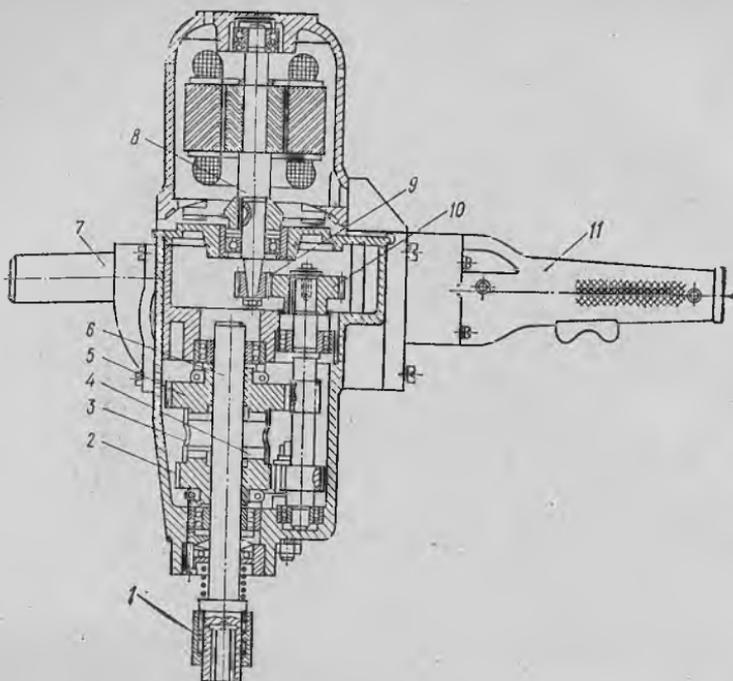


61-рasm. Автомобилни йиғишда шассисини тўнқариб қўйиш учун махсус мослама.

1—редуктор; 2—электрик двигатель; 3—коні рюк; 4—тельферларнинг илгаклари учун скобалар; 5—етаки балка; 6—сақлагич сыба; 7—тележка; 8—тележканинг фиксатори; 9, 12—кронштейнлар; 10, 11—тутқичлар.



62-рasm. ЭК-2 электрик гайка бурагич.



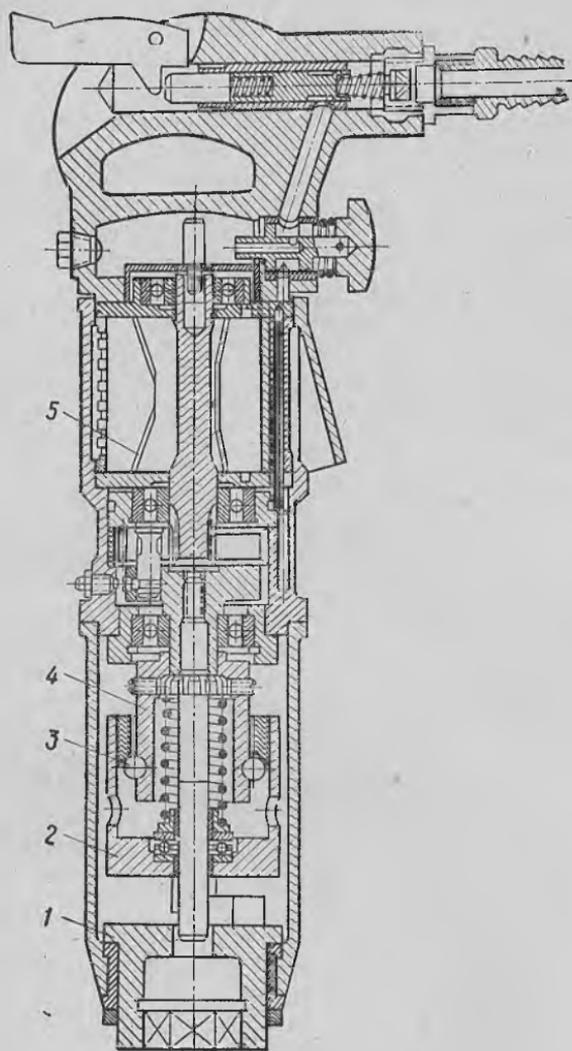
63-расм. ЭП-1262 электрик шпилька бурагичи:

1—патрон; 2, 5—торецларида кулачоклари бор тишли филдираклар; 3—чека;
4—паразит шестерня; 6—шпindelъ; 7, 11—даста; 8—электрик двигатель;
9, 10—тишли филдираклар.

нинг кулачоклари эса чека 2 га нисбатан сирпанади. Шунда чека шпindelъ билан бирга тўхтайди. Ишчига сезиладиган қайтар-илгариллама турткилар гашетка 6 воситасида токни ўчириш зарурлигини билдиради. Гайка бурагич ишламай турган вақтда шпindelъ юритмадан узилади ва уни пружина 3 узилган ҳолатда тутиб туради.

Резьбасиз қисми 7—10 мм келадиган шпилькаларни бураб киритиш учун гайка бурагичдан фойдаланилади. Гайка бурагич шпильканинг резьбасиз қисмидан қисиб олади. Агар резьбасиз қисмининг узунлиги 7—10 мм дан кам бўлса, шпильканинг резьбали қисми резьбали втулкаси бор патрон ёрдамида қисиб олинади. Шпилька бураб киритилгандан кейин патрон ё реверсив гайка бурагич билан ёки шпилька бурагич билан чиқариб олиниши мумкин (63-расм). Шпилька бурагичларда тескарига айланадиган механизмли уч босқичли редуктор бўлади. Бундай механизм шпилька бурагични тўғрига 1000 айл/мин (17 айл/сек), тескарига эса 370 айл/мин (6 айл/сек) тезлик билан айлантира олади.

Қўл етмайдиган жойлардаги болт ва гайкаларни бураб киритиш учун бурчакли ЭКУ-2 гайка бурагичи ва бошқа тип-



64- расм. Зарб-импульс билан ишлайдиган И-51А пневматик гайка бурагичи.

даги гайка бурагичлар ишлатилади. Бурчакли гайка бурагичларда иш асбобининг ўқи электрик двигателнинг ўқиға 90° ёки 45° бурчак остида туради.

Электрик асбобнинг ишлаши учун частотаси оширилган (200 дав/сек ли) ток керак. Саноат частотасидаги (50 дав/сек ли) токни частотаси оширилган токка айлантириш мақсадида Ц-75Б, 165 ва С-572 ток ўзгартиргичларидан фойдаланилади.

Резьбали бирикмалар йиғишда пневматик гайка бурагичдан зарб-импульс билан ишлайдиган И-51А гайка бурагичдан фойдаланиш мумкин (64- расм).

Гайка бурагич ротацион пневматик двигатель 5 дан ҳара-
катга келади. Бунда айланма ҳаракат етакчи втулка 4 ёрдами-
да қўйма патрон 1 га узатилади. Етакчи втулка 4 да тўлқин-
симон йўл бўлиб, унга стакан 2 бармоғининг қияликларига
тиралиб турадиган шариклар 3 жойланган; стаканнинг тореси-
да кулачоклар бор. Стакан 2 нинг кулачоклари алмаштириб
қўйиладиган қўйма патрон 1 нинг кулачоклари билан тишла-
шади. Деталь винтлангандан кейин етакчи втулка 4 стакан 2
га нисбатан бурилади, шу сабабли шариклар 3 ҳалқанинг тўл-
қинсимон йўлидан кўчиб, стакан 2 ни ўқ бўйлаб силжитади;
шунда кулачоклар вақт-вақти билан бир-биридан ажралади.
Стакан пружина таъсири остида яна дастлабки вазиятига ке-
лади. Бунда стакан ключнинг қўйма патронига ҳар ярим ай-
ланишда айлантирувчи зарб беради; бу зарб таъсирида деталь
қўшимча буралиб тарангланади. И-51А гайка бурагичдан таш-
қари кўплаб ишлаб чиқариладиган пневматик гайка бурагич-
лардан ҳам фойдаланилади.

Гайка бурагичларда ва машинавий отверткаларда турли хил
қўйма иш учликлари, шпилькаларни механикавий бураб кир-
ритишда эса каллақлар ишлатилади.

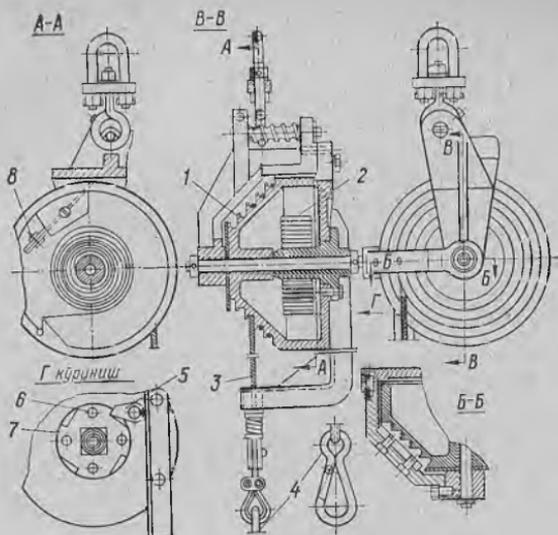
Механизациялаштирилган асбобларни иш ўрни устида ту-
тиб туриш учун эластик ва бикр осмалардан фойдаланилади.
Эластик осмалар унча катта бўлмаган айлантирувчи момент
билан бураб киритиладиган асбобларни тутиб туришга мўлжал-
ланган. Бу хил осмаларда шундай камчилик борки, ундан
фойдаланилганда ишчига реактив момент таъсир этиб туради.
Бикр осмаларда бундай камчилик бўлмайди. У анча қувватли
асбоб учун ишлатилади. Энг кўп тарқалган эластик осма пружина
мувозанатлагичдир (65-расм). Бикр типдаги осма 66-
расмда кўрсатилган.

Қисмларга ажратиш ва йиғиш ишларини механизациялаш-
тириш, автомобилларни ремонт қилишнинг техникавий дара-
жасини анча оширади.

IV БОБ. АВТОМОБИЛЬ АГРЕГАТЛАРИНИ ИШЛОВДАН ВА СИНОВДАН ЎТКАЗИШ

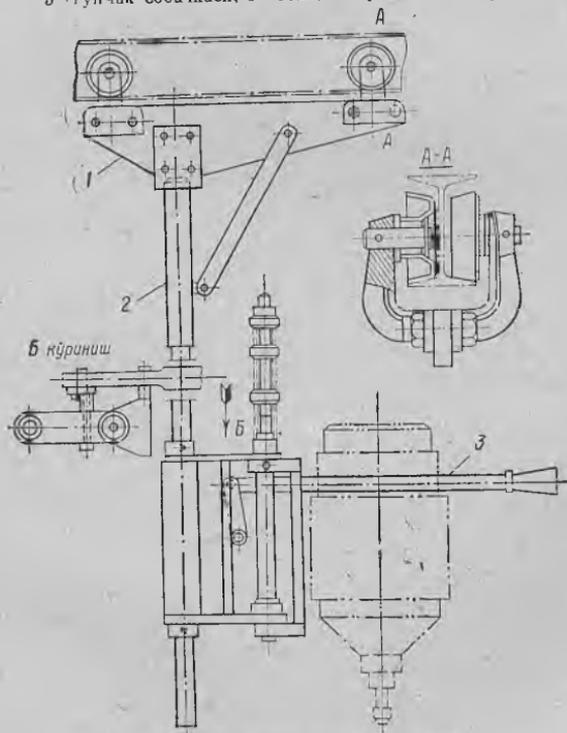
1-§. Умумий маълумот

Агрегатларнинг ишлови деганда деталлар материалидаги
физика-механикавий хоссаларнинг, ишқаланиш юзларида
макро ва микрогеометрик нотекисликларнинг ўзгаришидаги
актив процесс деб тушуниш қабул қилинган. Бу процесс агре-
гатга уни ишлатишдаги нагрузка берилганда интенсив ейил-
май нормал ишлашини таъминлайди. Ҳар қандай янгидан йи-
ғилган ёки капитал ремонтдан чиқарилган механизмни унинг
деталлари ишловдан ўтказилгандан кейингина тўла нагрузка
билан ишлатишга рухсат этилади. Деталларнинг ишловга қў-



65- рasm. Пружинали мувозанатлагич:

1—барабан; 2—спираль пружина; 3—пүй. ат арқон; 4—илгак;
5—гупчак Собачкаси; 6—болт; 7—гупчак; 8—тортқи.



66- рasm. Бикр типдаги осма:

1—тележка; 2—стержень; 3—даста.

Гайка бурагич ротацион пневматик двигатель 5 дан ҳаракатга келади. Бунда айланма ҳаракат етакчи втулка 4 ёрдамида қўйма патрон 1 га узатилади. Етакчи втулка 4 да тўлқинсимон йўл бўлиб, унга стакан 2 бармоғининг қияликларига тиралиб турадиган шариклар 3 жойланган; стаканнинг торецида кулачоклар бор. Стакан 2 нинг кулачоклари алмаштириб қўйиладиган қўйма патрон 1 нинг кулачоклари билан тишлашади. Деталь винтлангандан кейин етакчи втулка 4 стакан 2 га нисбатан бурилади, шу сабабли шариклар 3 ҳалқанинг тўлқинсимон йўлидан кўчиб, стакан 2 ни ўқ бўйлаб силжитади; шунда кулачоклар вақт-вақти билан бир-биридан ажралади. Стакан пружина таъсири остида яна дастлабки вазиятига келади. Бунда стакан ключнинг қўйма патронига ҳар ярим айланишда айлантирувчи зарб беради; бу зарб таъсирида деталь қўшимча буралиб тарангланади. И-51А гайка бурагичидан ташқари кўплаб ишлаб чиқариладиган пневматик гайка бурагичлардан ҳам фойдаланилади.

Гайка бурагичларда ва машинавий отверткаларда турли хил қўйма иш учликлари, шпилькаларни механикавий бураб киритишда эса каллақлар ишлатилади.

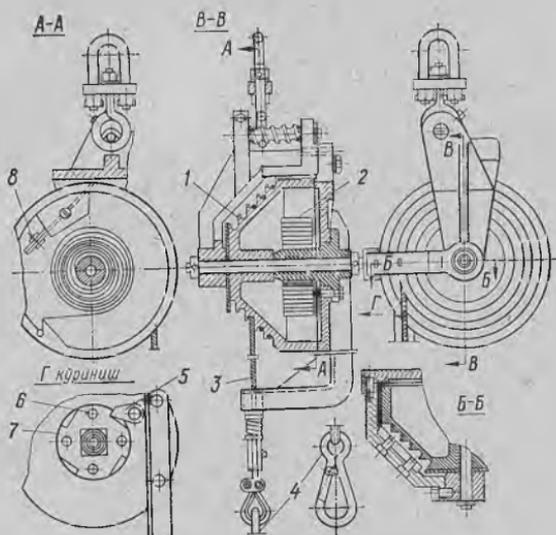
Механизациялаштирилган асбобларни иш ўрни устида тутиб туриш учун эластик ва бикр осмалардан фойдаланилади. Эластик осмалар унча катта бўлмаган айлантирувчи момент билан бураб киритиладиган асбобларни тутиб туришга мўлжалланган. Бу хил осмаларда шундай камчилик борки, ундан фойдаланилганда ишчига реактив момент таъсир этиб туради. Бикр осмаларда бундай камчилик бўлмайди. У анча қувватли асбоб учун ишлатилади. Энг кўп тарқалган эластик осма пружинали мувозанатлагичдир (65-расм). Бикр типдаги осма 66-расмда кўрсатилган.

Қисмларга ажратиш ва йиғиш ишларини механизациялаштириш, автомобилларни ремонт қилишнинг техникавий даражасини анча оширади.

IV БОБ. АВТОМОБИЛЬ АГРЕГАТЛАРИНИ ИШЛОВДАН ВА СИНОВДАН ЎТКАЗИШ

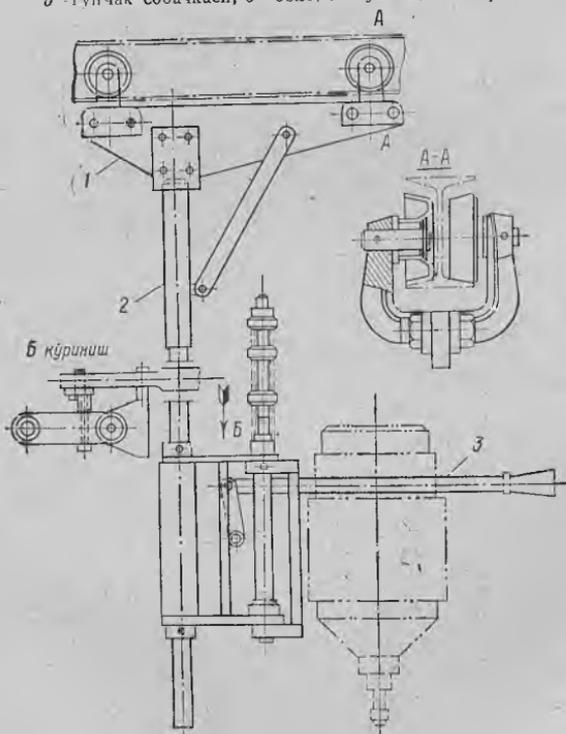
1-§. Умумий маълумот

Агрегатларнинг ишлови деганда деталлар материалидаги физика-механикавий хоссаларнинг, ишқаланиш юзаларида макро ва микрогеометрик нотекикликларнинг ўзгаришидаги актив процесс деб тушуниш қабул қилинган. Бу процесс агрегатга уни ишлатишдаги нагрузка берилганда интенсив ейилмай нормал ишлашини таъминлайди. Ҳар қандай янгидан йиғилган ёки капитал ремонтдан чиқарилган механизмни унинг деталлари ишловдан ўтказилгандан кейингина тўла нагрузка билан ишлатишга рухсат этилади. Деталларнинг ишловга қў-



65- расм. Пружинали мувозанатлагич:

1—барабан; 2—спираль пружина; 3—пў. ат арқон; 4—илгақ;
 5—гўпчак собачкаси; 6—болт. 7—гўпчак; 8—тортқи.



66- расм. Бикр типдаги осма:

1- тележка; 2- стержень; 3- даста.

Йилмаган юзаларида микронотекисликлар кўп бўлади. Бундай юзаларда деталлар микронотекисликларнинг учлари бўйлаб туташган бўлади. Шундай бўлиб қолган тақдирда бу учларда ишловдан кейин кузатиладиган солиштирма босимдан бир неча бор ортиқ солиштирма босим пайдо бўлади. Бу босим таъсирида деталларни ажратиб турган мой пардаси узилади, оқибатда туташувчи деталларнинг чиқиқларида бевосита контакт бошланади ва ишқаланаётган юзаларда температура ортиб кетади. Бундай ҳодисалар оқибатида юзалар шикастланади, масалан, юзада қирилишлар пайдо бўлади ва бир деталь иккинчисига тиқилиб қолади. Шунинг учун автомобилнинг барча агрегатлари йиғилгандан кейин ишловдан албатта ўтказилиб, сўнгра синаб кўрилади.

Сифатли ўтказилган ишлов дастлабки ейилишларнинг пайишига сабаб бўлибгина қолмай, балки агрегатни ишлатиш жараёнида механизм иши пухталигининг ортишига ҳам сабаб бўлади.

2-§. Двигателларни ишловдан ва синовдан ўтказиш

Двигателларни ишловдан ва синовдан ўтказиш, одатда, қуйидаги босқичлардан иборат бўлади:

- двигатель бошқа манбадан ҳаракатлантирилиб, ишловга қўйилади;
- двигательнинг ўзи (бошқа манбасиз) салт юргизилиб ва нагрузка берилиб ишловга қўйилади;
- двигатель синовдан ўтказилади ва қабул қилиб олинади.

10-жадвал

ЗИЛ-130 двигателининг ишлов режимлари
(проф. В. А. Шадричевдан)

Ишлов босқичлари	Тирсақли валнинг айланишлар сони		Нагрузка, о. к. (квт)	Ишлов вақти, мин
	минутига	секундига		
Двигатель бошқа манбадан ҳаракатлантирилиб ишловга қўйилганда	600 — 700	10 — 12	— —	15
	800 — 1000	13 — 17	— —	20
Двигательнинг ўзи салт юргизилиб ишловга қўйилганда	1000 — 1200	17 — 20	— —	20
	1500 — 2000	25 — 33	— —	15
Двигательнинг ўзи юргизилиб, нагрузка билан ишловга қўйилганда	1600 — 2200	27 — 37	15—20(11—14,7)	25
	2500 — 2000	42 — 33	40—60,23,4— —44,1]	25

Двигатель ишловдан ўтказилаётганда стенда синаш жараёнида двигательнинг тузатилиши керак бўлган нуқсонлари

аниқланади. Стенда ишловдан ўтказиш двигатель капитал ремонтнинг охириг босқичидир.

Двигателнинг тўла ишловдан ўтказилиши ҳам, бошқа агрегатларники сингари, икки босқичдан: микро ва макрогеометрик ишловлардан иборат бўлади. Ишловнинг тугалланиши деталларнинг ейилиш интенсивлиги барқарор ҳолатга келиши билан белгиланади. Макронотекисликлар ишлови жараёнида микро ғадир-будурликлар ҳам текисланиб кетади. Шунга кўра биринчи босқичнинг тугалланиши билан иккинчи босқичнинг бошланиши орасига кескин чегара қўйиб бўлмайди.

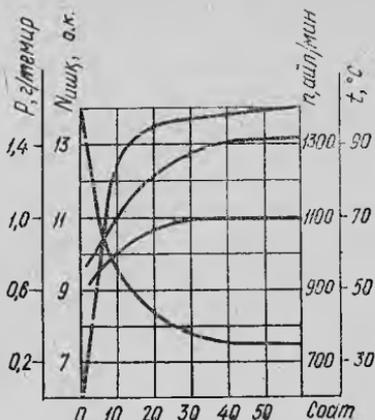
Двигатель деталларининг микрогеометрик ишлови синаш

станциясининг стендида ўтказилади. У двигательнинг ишлаш имкониятини бузмаган ҳолда, ишқаланувчи юзаларнинг имкони борича тўла ишловига эришиш учун мўлжалланган. Бу тадбирларга қўйидагилар: ишловнинг дастлабки пайтларида нагрукани камайтириш, ишқаланувчи деталларнинг тегишлича мойланишига эришиш, қизиб кетишининг олдини олиш ва ишқаланувчи юзалардан ейилиш чиқиндиларини тез кетказиш киради. Ишловнинг биринчи босқичида ғадир-будурликларнинг жуда тез текисланиши аниқланган. Бунга интенсив ейилиш билан ишқаланишга сарф бўладиган кучнинг кескин камайиши сабаб бўлади. Бу босқичда айланишнинг ўзгармас сони ва мойнинг температураси муайян ҳолатга келади (67-расм).

Микронотекисликларни текислаш процесси, одатда, бир неча соатлар давом этади, мойга ҳар хил қўшимчалар аралаштирилганда эса 0,5—1,0 соатда тамом бўлиши мумкин.

67-расмдан макрогеометрик ишловнинг 30—40 соатдан кейин тугалланиши кўриниб турибди.

Капитал ремонтдан чиқарилган деталларда дастлабки ишлов процесси янги деталлардаги ишлов процессига қараганда бошқачароқ ўтади. Бунга сабаб шуки, ремонтда йиғиш постига корпус деталлардаги (цилиндрлар блоки ва головкаси, тишлашиш муфтаси картерига) деформация оқибатида макрогеометрик четга чиқишлар содир бўлган деталлар келтирилади. Двигатель стенда ишлови даврида биринчи навбатда, деталлар ишқаланиш юзаларининг микроишлови ва, қисман, макроишлови билан боғлиқ бўлган масалалар ҳал қилиниши лозим. Шунинг ҳам назарда тутиш керакки, ишлов учун керак бўлган

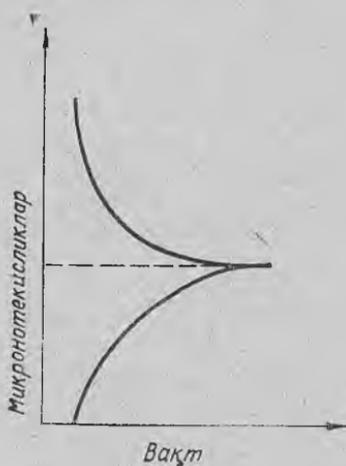


67-расм. Двигателнинг ишловдан ўтиш даврида ғадир-будурлик, ишқаланишга нобуд бўлишнинг, камайиши, айланиш сони ва мой температурасининг ўзгариши.

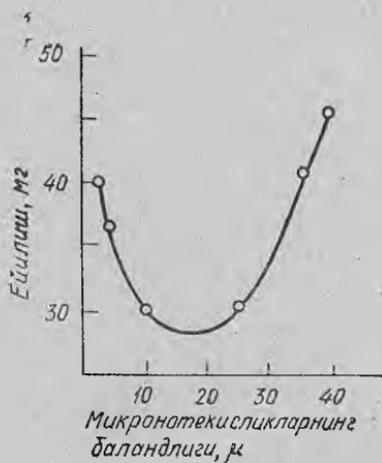
вақт цилиндр-ҳалқа туташувининг ишлови учун сарф бўлган вақт билан ўлчанади, чунки бу туташув двигателнинг энг оғир шароитларда ишлайдиган ва энг кўп шикастланадиган туташувларидандир.

Тезлаштирилган ишланиш энг қулай режимининг методикасини ишлаб чиқиш устида кўп тадқиқотчилар иш олиб борганлар. Н. П. Воинов двигатель деталларининг ишланганлик даражасини „темир мойда“ (железо в масле) ном билан юритиладиган ейилиш чизигини чизиб баҳолашни тавсия этади. У деталлар кам қовушоқ мойда ишланиши мақсадга мувофиқлигини кўрсатди. Бу мақсадда сульфифрезол билан активлаштирилган кам қовушоқ мой ишлатиш тавсия этилган эди.

Г. П. Шаронов қовушқоқлиги 2 — 2,5 *сст*¹ атрофида бўлган кам қовушқоқ мой ишлатилганда ишлов вақтининг қисқаришини аниқлади. Бироқ бунда ишқаланиш юзасида дастлабки ейилиш ортиб кетиши маълум бўлди. Шунга кўра, Г. П. Шаронов қовушқоқлиги 6—8 *сст* келадиган мой ишлатиш ва унга тахминан 1% органик диполисουλфид ва полисουλфид қўшишни тавсия этади. Сурков мойига эриган ва коллоид олтингургурдан ёки олтингургуртланган дибензил-дисулфиддан 0,9—1,1% қўшиб ишлатилганда энг яхши натижалар олинган. Юза қатламлари сульфидланганда ишқаланиш коэффиценти пасаяди ва дастлабки ейилиш камаяди.



68-расм. Ишлов даврида деталлардаги ғадир-будурликнинг ўзгариши.



69-расм. Деталлардаги ейилишнинг дастлабки ғадир-будурлик қийматига боғлиқлиги.

¹ *сст* (сантистокс) — суюқлик қовушқоқлигининг ўлчов бирлиги.

Бирор деталнинг муайян ишлаш шароити учун, ишқаланадиган юзаларда бир қадар оптимал нотекислик (ғадир-будурлик) мавжудки, бунда ейилиш интенсивлигининг қиймаги жуда кичик бўлади. Ишқаланувчи юзаларда нотекисликнинг кам бўлиши ҳам, кўп бўлиши ҳам ейилиш интенсивлигининг ортшига сабаб бўлади. Ейилиш шароити (ишқаланувчи материал, иш режими, сурков мойи) бир хил бўлганда, ейилиш нуқтаи назаридан олганда, ишловдан кейин бир хил оптимал нотекислик қарор топади. Бу оптимал нотекислик деталга механик ишлов беришда ҳосил бўлган дастлабки нотекисликка боғлиқ бўлмайди (68-расм).

Проф. П. Е. Дьяченко ишлов муддатида деталларнинг ейилиш оқибатида чиққан металл миқдори ишқаланиш юзалирининг дастлабки микрогеометриясига боғлиқ эканлигини аниқлади. Маълум оптимал нотекисликда минимал ейилиш кузатилади (69-расм). Дастлабки нотекислик ишлов давом этишига таъсир кўрсатади: дастлабки нотекислик ишловдан кейин барқарор топган нотекисликдан қанча кўп фарқ қилса, ишлов шунча узоқ давом этади.

Шу нарса аниқланганки, цилиндр билан ҳалқа юзаларига берилган ишлов қанчалик тоза бўлишига қарамасдан, цилиндр юзасининг нотекислиги 9—10 класс атрофида бўлади.

Тақсимлаш валлари билан турткичларда нотекисликнинг оптимал қийматлари фақат пастки чегара билангина эмас, балки юқориги чегара билан ҳам чекланган. Ишқаланувчи юзаларига ниҳоятда тоза ишлов берилган бу деталлар жуфти ишлаётганда турткичлардаги юлинишлар (қирилишлар), нотекисликлар катта бўлгандагига қараганда илгарироқ ва анча енгил режимда бошланади. Турткичларнинг тарелкалари синчиклаб яхшилаб жилоланганда деталлар жуфтининг иши яхшиланади-ю, аммо унда иссиқликдан ейилиш тезлашади. Бунинг сабаби шуки, иссиқликдан ейилишда тарелкаларнинг юзасидан металл заррачалари ажралиб чиқади ва кулачокларнинг юзасига бориб ёпишади.

Клапан-втулка жуфти юзалирининг техникавий шартларда йўл қўйилган дастлабки тозалиги бу жуфтнинг шундан кейинги ишловига унча таъсир этмайди.

Двигателни стенда ишловдан ўтказиш цилиндрлар, поршень ҳалқалари ва тирсакли вал бўйинлари иш юзалирининг нотекислигини турлича ўзгартиради. Цилиндрлар иш юзалирининг нотекислиги тирсакли валлар бўйинлариникига қараганда анча тез камаяди. Бунга сабаб шуки, тирсакли валнинг тобланган бўйинлари юмшоқ баббит билан жуфт бўлиб ишлайди.

Двигателларга нагрузка бериб синаш учун турли хил стендлардан: гидравлик стендлардан ва ўзгармас ҳамда ўзгарувчан ғок билан ишлайдиган электрик стендлардан фойдаланилади.

T-4 типидagi гидравлик стендларнинг камчилиги шуки, уларнинг ишлаши учун анчагина сув керак бўлади ва унга

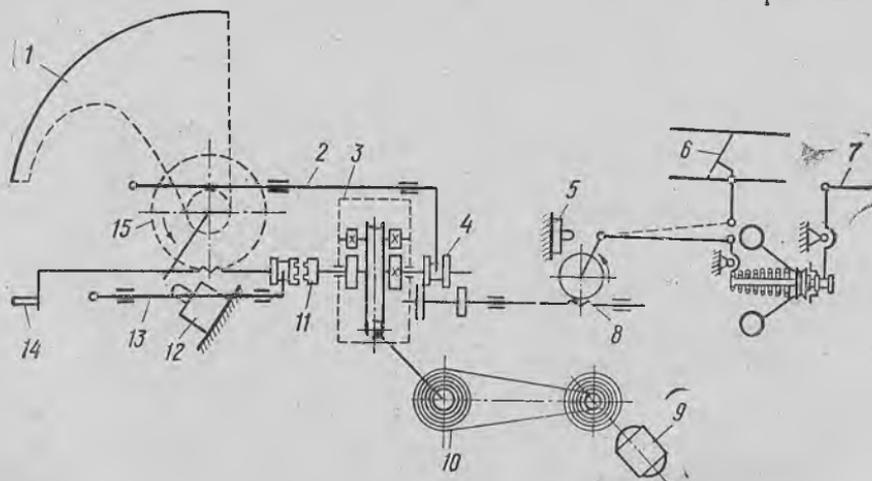
фақат совуқ ҳолатда ишловдан ўтказишдагина фойдаланилади. Электрик двигатель ўрнатилади.

Ўзгармас ток билан ишлайдиган электрик стендларда мувозанатлаш генераторидан фойдаланилади. Бундай генератор автомобиль двигателини совуқ ҳолатда ишловдан ўтказишда двигатель бўлиб, нагрузка билан ишловдан ўтказишда эса генератор бўлиб ишлайди ва ундан тормоз сифатида фойдаланилади. Бу типдаги тормозларнинг камчилиги шуки, мувозанатлаш генератори ишлаётганда ишлаб чиқарилаётган электр энергиясидан фойдаланилмайди.

Ўзгарувчан ток билан ишлайдаган электрик стендларда контакт ҳалқалари бўлган асинхрон генератордан фойдаланилади. Бундай генераторлар ўзгарувчан ток тармоғига уланади. Бу генератор автомобиль двигателини совуқ ҳолатда ишловдан ўтказишда электрик двигатель бўлиб, уни нагрузка билан ишловдан ўтказишда (двигатель тирсакли валининг айланишлар сони синхрон айланишлар сонилан ошиб кетганда) эса синалаётган двигателни ҳаракатга келтирувчи генератор сифатида ишлаб, двигатель валида тормозлаш моменти вужудга келтиради. Бунда генератор ишлаб чиқараётган электр энергияси электр тармоғига қайтади.

Автомобиллар ремонт қилинадиган заводларда ГОСНИТИ (Давлат транспорт илмий-текшириш институти) лойиҳалаган КИ-725 (СТЭУ 28-1000) ва КИ-1363 (СТЭУ-40-1000) стендлар ишлатилмоқда.

Двигатель тирсакли валининг айланишлар сонини ва нагрузкани бир текис ошириш мақсадида стенд автоматлаштирилиши



70- расм. Деталларнинг ишлови учун автоматик механизм:

1—реостат электроди; 2—тишли узатма переключателининг тортқиси; 3—планетар редуктор; 4—тишли узатма; 5 ва 12—охирги виключателлар; 6—хаво тўсқич; 7—Внилен насадининг ренкасига тортқи; 8 ва 15—червякли узатмалар; 9—электрик двигатель; 10—тасмали узатма; 11—кулачокли муфта; 13—кулачокли муфтанинг узилиш тортқиси; 14—реостат дастаси.

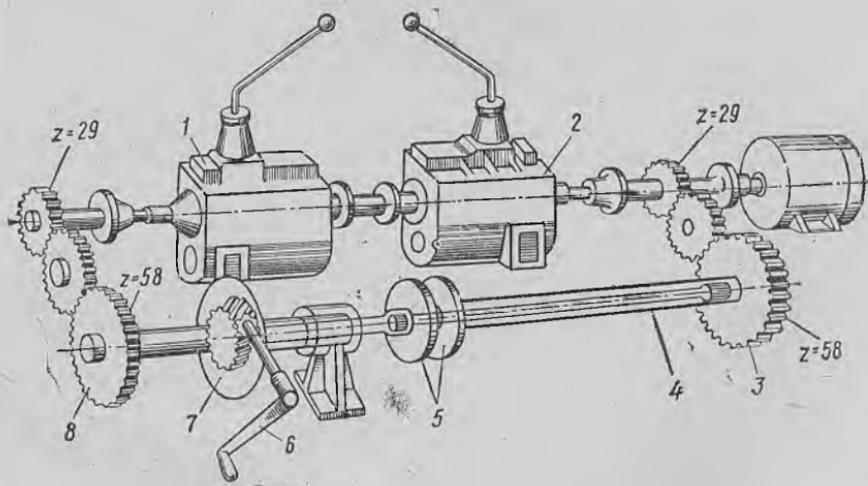
мумкин. Автоматик қурилма ёрдамида суюқликли реостатни ва двигателнинг дросселини бошқариш мумкин

Автоматик қурилма планетар ва червякли редукторлари бор электрик юритмадан, переключателлар (улаш-узиш мосламалари) ва сигнал лампаларидан иборат (70-расм).

Операторнинг вазифаси стендни ишга тушириш, автоматик қурилмани двигателни совуқлайин ишловдан ўтказишда фойдаланиладиган дастлабки вазиятга келтириш ва бу ишлов тугалланганлиги тўғрисида сигнал олингач, уни двигателни нагрузка остида ишловдан ўтказишга ўтказишдан иборат. Стенд автоматлаштирилган бўлса, ремонтдан чиқарилган двигателни ишловдан ўтказиш учун энг қулай шароит яратилган бўлади.

3-§. Агрегатларни ишловдан ўтказиш ва уларни синаб кўриш

Ремонтдан чиқарилган узатмалар қутиси йиғилгандан кейин синаб кўрилади. Бундан кўзда тутилган мақсад, барча узатмалардаги шестерняларнинг ишлашини, осонлик билан улашини ва шестернялар ўз-ўзидан ажралиб кетмаслигини текшириб кўришдан иборат. Узатмалар қутисининг тақилламай зарбсиз бир текис шовқин чиқариб ишлашига йўл қўйилади. Қути аввал барча узатмаларда нагрузкасиз, кейин эса ўзгармас нагрузкада етакчи валнинг айланишлар сони минутига тахминан 1000 — 1400 га етказилиб синалади.



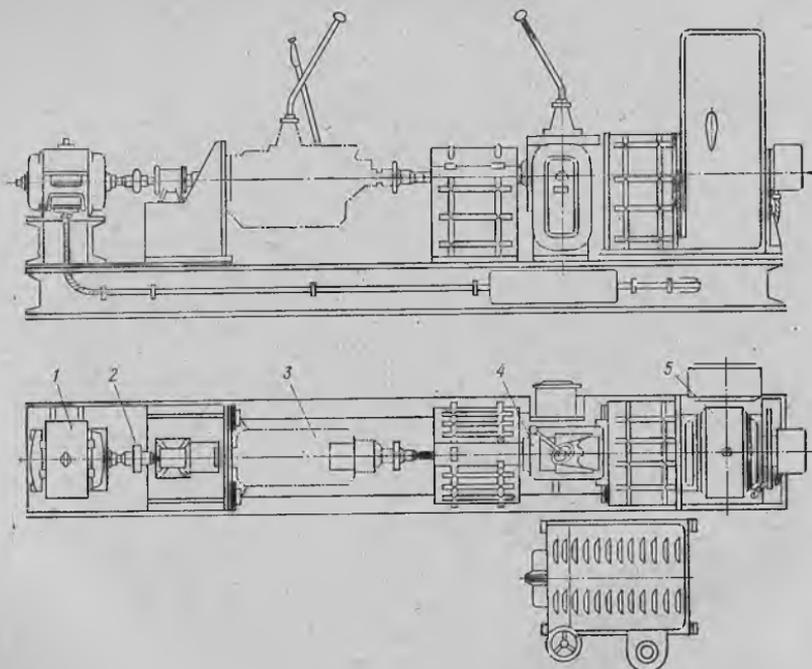
71-расм. Узатмалар қутисини ёпиқ контур бўйича синаш стендининг схемаси:

1—синалаётган қути; 2—стенд қутиси; 3—ўнг томондаги редуктор; 4—торсион; 5—торсион айланиш қийматининг курсаткичи; 6—даста; 7—айлантирувчи механизм; 8—chap томондаги редуктор.

Узатмалар қутисини нагрузка остида синовдан ўтказиш учун турли конструкцияли стендлардан: электромагнитли, асинхрон двигателли, ички кучлар ёпиқ контури таъсирида нагрузка тушадиган стендлар ва гидравлик тормозли стендлардан фойдаланилади

Узатмалар қутисини ишловдан ўтказиш ва ейилишга синаш учун кучлар ёпиқ контури бор қурилмадан иборат стендлардан фойдаланилади (71-расм).

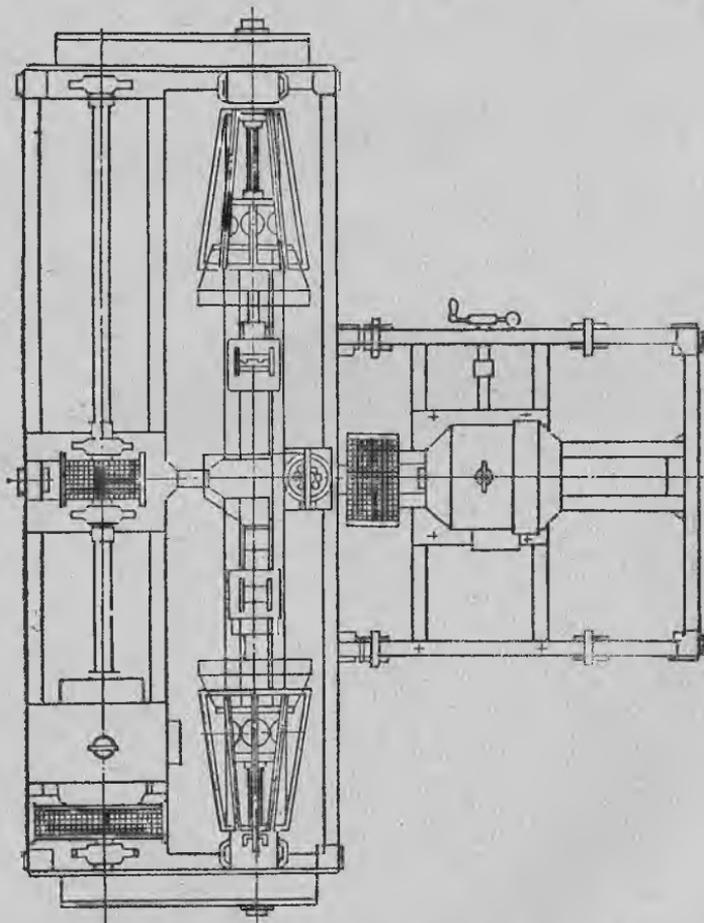
Бундай стендларда агрегатлар ишловдан ўтказилаётган, синаб кўрилаётган вақтда электрик двигателнинг қуввати шестерняларнинг ишлашувидаги ва подшипниклардаги ишқаланиш кучларини енгишга кетади. Бунинг натижасида бу стендаги электрик двигателнинг қуввати кучлар контури очик стендагига қараганда кам бўлиши мумкин. Узатмалар қутисига нагрузка системанинг ички кучлари ҳисобига берилади. Бу ҳолда электрик двигатель қуввати циркуляцияланади (айланиб юради). Бундай стенда кўп жой эгаллайдиган тормоз қурилмалари бўлмайди. Бундай қурилмаларнинг камчилиги тайёрланишининг жуда қийинлигидадир. Нагрузка берадиган буровчи момент редукторнинг фланецлари орасига ўрнатилган торсион валнинг маълум бурчакка бурилиши натижасида ҳосил бўлади. Бунда торсион эластиклик кучлари таъсир этиши



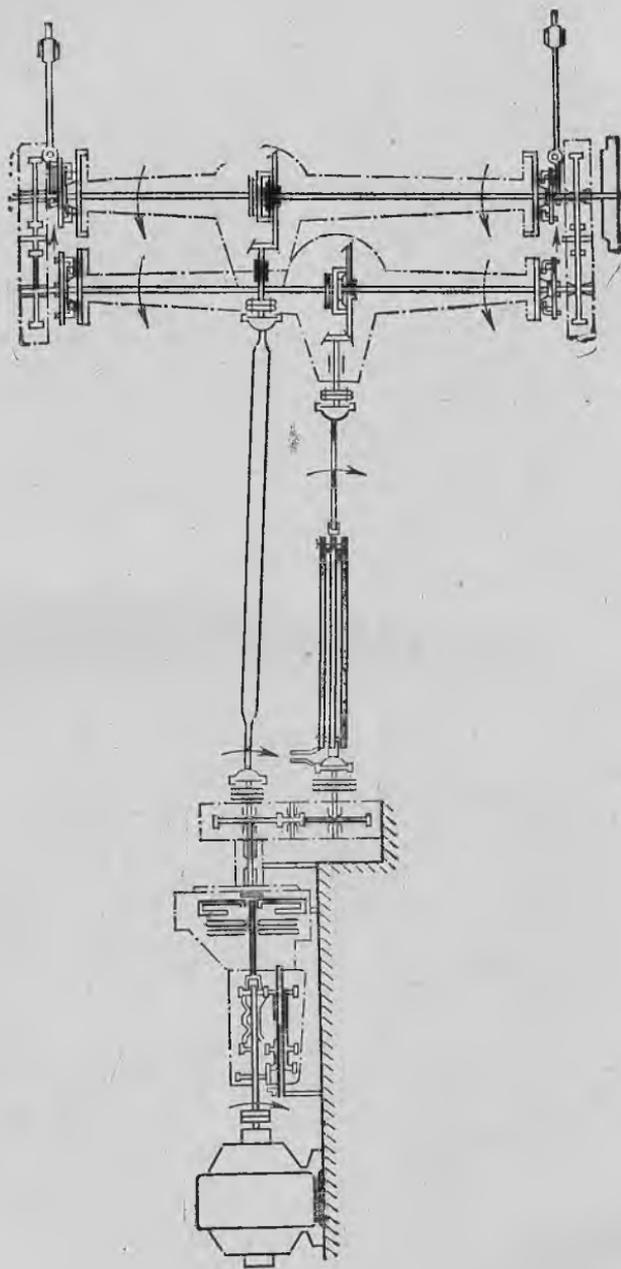
72-расм. Узатмалар қутисини синаш универсал стенди (электрик двигатель тормози билан бирга).

ҳисобига тескари томонга айланиб, жуфт кучлар ҳосил қилади. Узатмалар қутисини синашда ёпиқ контур ичида пайдо бўладиган бошқа кучлар узатмалар қутисининг шестерняларига таъсир этувчи момент ҳосил қилади.

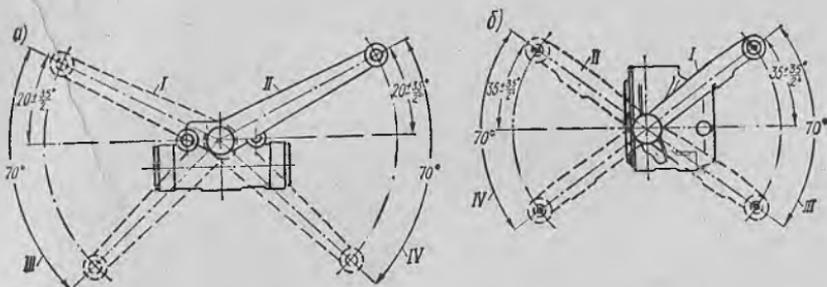
Узатмалар қутисини синашда ҳам асинхрон двигателли стенд ишлатилади (72- расм). Бунда электик двигателъ 1 муфта 2 ва оралиқ таянчли вал орқали синалаётган узатмалар қутиси 3 нинг етакчи ваolini айлантиради. Синалаётган қутининг етакланувчи вали оралиқ вал ва қўш кардан орқали стенд узатмалар қутиси 4 нинг етакланувчи вали билан уланади. Стенднинг узатмалар қутиси синалаётган қути ваoliniнг айланишлар сонини синхрондан ошириб бериш ва, шу билан бирга, синалаётган қутини нагрукка билан таъминлаш вазифасини ўтайди. Бу қутида подшипникнинг етакчи вал томондаги қопқоғи оли-



73- расм. Ишловдан ўтказиш ва кетинги мостларни нагрукка остида синаш универсал стендининг схемаси.



74- расм. Кетинги мостларни ёпиқ контур бўйича синаш
стендининг кинематикавий схемаси.



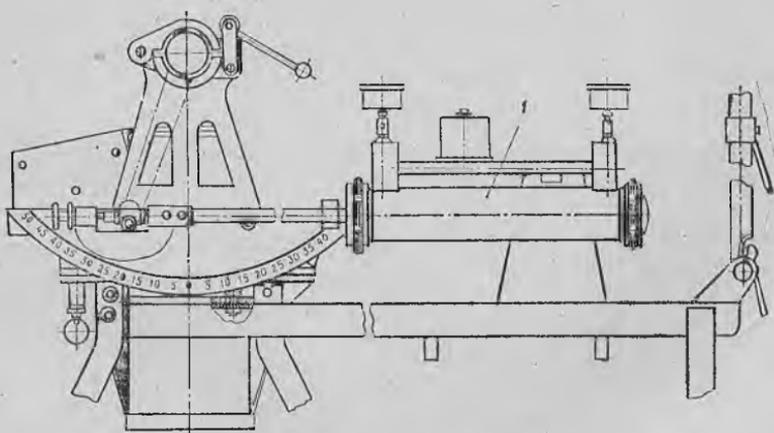
75-расм. Амортизаторлар ричаглари чокли оғиш бучакларининг схемаси:

a—кетинги османинг амортизатори (унги) чапи; *b*—олдинги османинг амортизатори чапи (унги), 1—чап амортизаторнинг юқориги чекка вазияти, 2—унг амортизаторнинг юқориги чекка вазияти; 3—чап амортизатор ричагининг йули; 4—унг амортизатор ричагининг йули.

ниб, унинг ўрнига етакчи валнинг қўшимча таянчи вазифасини ўтайдиган бошқа қопқоқ қўйилади. Тормоз ролини бажарувчи электрик двигатель 5 иккита таянчга мувозанатлаб ўрнатилган бўлиб, вазний механизмли ричаг билан бириктирилган.

Тормозловчи моментнинг қиймати электрик двигатель—тормоз роторининг занжирига уланган суюқликли реостат билан ростланади.

Кетинги мост йиғилгандан кейин стенда синалади ва нагрзукасиз ҳам, нагрзука билан ҳам ишловга қўйилади. Бунда кетинги мостдаги нуқсонлар ва юқори тонли шовқинлар бор йўқлиги топилади. Шестернялардан шовқин бир текис чиқишига йўл қўйилади. Синалаётганда тормозлар ростланади ва бош узатма билан дифференциалнинг иши текширилади. Бунинг учун тормоз қурилмаси бор турли хил стендлардан, масалан, асинхрон электрик двигатели бор универсал стендлар-



76-расм Руль билан бошқариш механизмини текшириш стенди.

дан фойдаланилади (73-расм). Стенднинг кинематик схемаси нагрузка берувчи электрик двигатель роторининг синхрон двигателниқидан ортиқ айланишлар сони билан айланишини таъминлайди.

Кетинги мостнинг ишловини ва синовини стендда ички кучлар билан—ёпиқ контур бўйича нагрузка бериб ўтказса ҳам бўлади (74-расм).

Капитал ремонтдан чиқарилган амортизаторларнинг барвақт қизиб кетиши синовдан ўтказилади, шунингдек, контрол қилиш ва ростлаш учун диаграммалар (характеристикалар) олинади.

Амортизатор ричагининг учига тўғри келадиган кучни эталон диаграммадан аниқласа бўлади, бунинг учун эталон диаграмма синаш вақтида ёзиб олинган диаграмма билан солиштириб кўрилади. Синалаётган амортизаторнинг ишга яроқлилиги эталон диаграммани синаш вақтида ёзиб олинган диаграмма устига қўйиб кўриш йўли билан аниқланади. 75-расмда амортизатор ричагларининг четга чиқишлари чекли бурчакларининг схемаси кўрсатилган.

Руль билан бошқариш механизми йиғилгандан кейин контролдан ўтказилади; бунда зазорларнинг тўғрилиги, руль чамбарагини ва руль сошқасининг люфтини айлаштириш (бураш) га кетадиган кучнинг қиймати текширилади. Рулли бошқариш механизмини текшириш стенди 76-расмда кўрсатилган. Бунда механизми нагрузка остида синовдан ўтказиш учун гидравлик цилиндр 1 қилинган. Поршень, шток ва скобага бириктирилган, скобада сферик сухариклар, сухарикларда эса руль сошқасининг шарсимон бармоқлари бўлади.

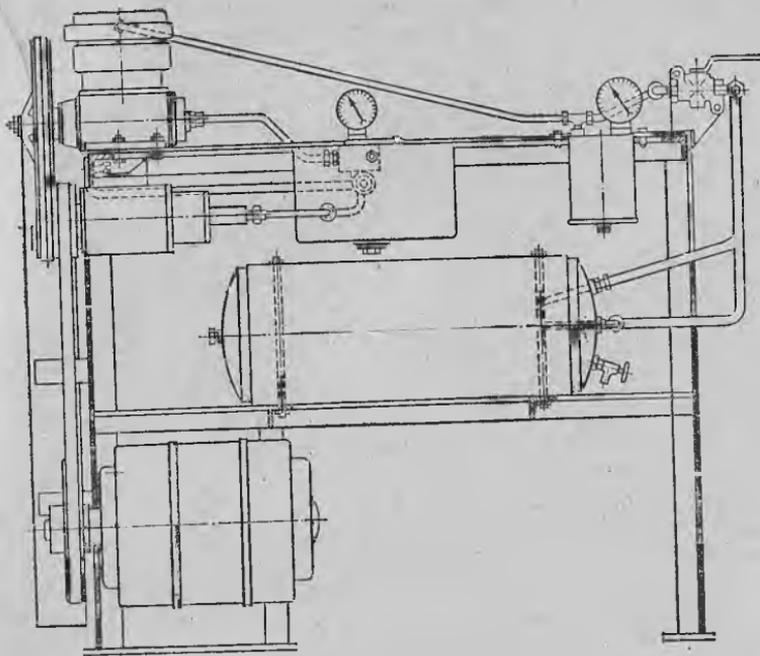
Руль чамбараги айланганда шток поршень билан бирга қайтар-илгарилама ҳаракат қилади; бу ҳаракат таъсирида цилиндри тўлдирувчи мой шарикли клапанлар орқали цилиндрининг бир ярмидан иккинчи ярмига ўтади.

Руль сошқасига тушадиган нагрузка моментига тўғри келадиган босим клапанларни сиқиб турадиган пружиналар ёрдамида ростланади ва иккита манометр билан контрол қилиб борилади.

4-§. Тормоз системасининг пневматик юритмасини синовдан ўтказиш

Тормоз системаси пневматик юритмаси элементларининг қанчалик сифатли йиғилганлиги шу система агрегатларининг бутун комплексини универсал стендларда, компрессорлар, бошқа узеллар ва аппаратларни эса ихтисослаштирилган стендларда синаш йўли билан текширилади.

Деталларининг ишлаш имконияти тикланиб, сунгра йиғилган компрессорлар салт юргизиб ишловдан ўтказилади, герметиклиги, иш унуми, нагнетателининг чекли (энг катта) босими синаб кўрилади ва мой ўтказа олиш хусусияти текширилади.



77-рasm. Компрессорларни синаш стенди

Компрессорлар ҳаво билан совийдиган ва сув билан совийдиган бўлиши мумкин. Шунга кўра, компрессорларни синаш стендлари, одагда, фақат битта маргадаги компрессорларга мўлжаллаб лойиҳаланган бўлади.

77-рasmда ЗИЛ автомобилларининг компрессорларини синашга мўлжалланган стенд кўрсатилган. Бу стенднинг конструкцияси РСФСР Автомобиль транспорти министрлигига қарашли МКБ (Марказий конструкторлик бюроси) да ишлаб чиқилган.

Компрессор салт юргизилиб ишловга қўйилганда уни стенднинг ҳаво системасига уламаса ҳам бўлади; бунда ҳайдалаётган ҳаво компрессор цилиндрлари головкасига ўрнатилган ҳаво чиқариш штуцери орқали атмосферага чиқариб юборилади.

V БОБ. АВТОМОБИЛНИ ЯЛПИ ЙИҒИШ ВА СИНОВДАН ЎТКАЗИШ

I-§. Автомобилни ялпи йиғиш

Автомобиллар ремонт қилинадиган корхонада автомобилни ялпи йиғишнинг энг рационал ташкилий формаси йиғиладиган автомобилни йиғиш постларига кетма-кет кўчириш йўли билан поток усулида йиғишдир; йиғиш постларининг ҳар қайсисида маълум операциялар бажарилади. Постлар шу постга тегишли операцияларни бажариш учун зарур механизм, мосламалар ва

асбоб ускуналар билан жиҳозланган бўлади. Агрегатлар, узеллар ва деталлар автомобилга қандай тартибда ўрнатиладиган бўлса, тегишли постларга шу тартибда узагилади.

Йиғишнинг поток линияси деганда автомобилни йиғиш процессида иштирок этадиган ва йиғиш технологик процесси кетма-кетлигига мувофиқ жойлаштирилган бир қанча иш постлари тушунилади. Поток усули билан йиғиш процесси узлуксиз болади; бунга эришиш учун ҳар қайси постда йиғиш процессларининг битта ишчига тўғри келадиган вақти автомобилни йиғиш ритмига тенг қилинади.

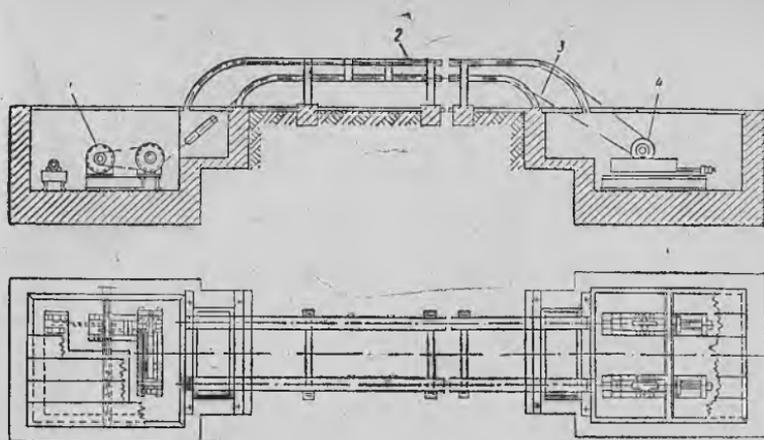
Поток методидә йиғиш қуйидаги асосий омиллар билан: ҳар қайси иш постига маълум операциялар бириктирилиши; ҳар бир постда белгиланган барча операциялар бажариб бўлингандан сўнг автомобиль дарҳол навбатдаги постга узатилиши; йиғиш линияларининг барча постларида ишлар маълум ритмда бажарилиши; ишлаб чиқаришнинг ёндош ва линияга хизмат қилувчи барча участкалари хизматлари ишларининг аниқ ва тўғри йўлга қўйилганлиги; йиғиш процессини механизациялаштиришнинг жорий қилиниши мумкинлиги билан белгиланади.

Йиғишнинг поток методидан фойдаланилганда ремонтдан чиқарилган автомобилларнинг сифатини ошириш ва меҳнат унумдорлигини кўтаришга, автомобиллар ремонтининг таннархини пасайтириш ва ишлаб чиқариш цикли муддатини қисқартиришга, ремонт қилиш, ҳисобга олиш ҳамла планлаштириш ишларини яхшилаш ва осонлаштиришга имкон беради.

Йиғиш постларига узатиладиган агрегат ва узеллар яхшилаб текширилган ва синалган бўлиши, шунингдек, техникавий шартлар талабларини қаноатлантириши керак. Автомобилнинг йиғилиш сифати узел ва агрегатларнинг бир-бирига нисбатан вазиятининг тўғри белгиланганлиги, бирикмалар пухта маҳкамланганлиги ва ростланиши зарур жойларнинг талаб этилган даражада ростланганлигига боғлиқ бўлади.

Ялпи йиғишда бирикмаларнинг асосий тури бўлган резбали бирикмаларнинг пухта маҳкамланганлиги қуйидаги омилларга: резбанинг сифатига; винт, шпилька, гайка ва болтлар геометрик параметрларининг тўғрилигига; сириб буралиш кучининг талаб этилганга мослиги ва пружиналовчи ва қулфловчи шайбаларнинг, контргайка, шплинт ва боғлаш симларининг конструкцияда кўзда тутилган жойларга ўрнатилганлигига; туташувчи юзаларнинг бир-бирига нисбатан нотўғри вазиятда ўрнатилганлигидан келиб чиқадиган қўшимча кучланишларнинг бўлмаслигига боғлиқ.

Автомобилга узел ва агрегатларни ўрнатишда барча ростлаш ишларини бажариш, шу жумладан, оёқ билан босиладиган олдинги ва кетинги тормозларни ва марказий тормозни, тормозларнинг пневматик ва гидравлик юритмаларини, тишлашиш муфтасининг юритмасини, узатмалар қутисининг бош-



78-расм. Эстакада типидagi конвейер:

1—юртма станцияси; 2—эстакада; 3—тортиш занжири; 4—таранглаш станцияси.

қариш механизмини, олдинги гилдиракларнинг ўрнатилиш бурчакларини, фараларнинг ёруғлик беришини айниқса пухта текшириш ва ростлаш керак.

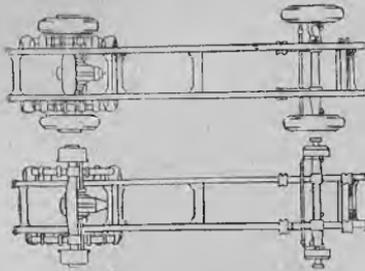
Юк автомобилларини ва рамали автобусларни йиғиш ишлари турли конструкциядаги юк элтадиган, занжирли, полга ўрнатилган конвейерларда (78-расм) бажарилади ва бу ишлар рамага кетинги мостни ва олдинги ўқни ўрнатишдан бошланади. Сўнгра шасси махсус мослама ёрдамида тўнтарилиб, рулли бошқариш механизми, двигатель (узатмалар қутиси билан бирга), карданли вали, радиатор, кабина, платформа ва барча зарур деталлар, узеллар ва механизмлар ўрнатилади.

79-расмда поток линиясида юк автомобилни йиғишда узел ва агрегатларни ўрнатиш ишларининг бажарилиш тартиби кўрсатилган; бу поток линияси бир йилда 4000 автомобилни капитал ремонтдан чиқара оладиган корхоналарда тўртта постдан иборат.

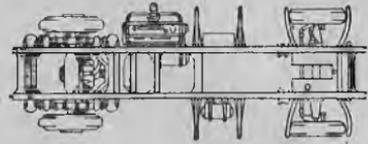
Енгил автомобиллар аввал осма конвейерда йиғилади, бу конвейерда кузовга остки томонидан бир неча агрегат ва узеллар ўрнатилади. Шундан кейин автомобиль пластинкали юк элтувчи конвейерга қўйилиб, унда қолган агрегат, узел ҳамда механизмлар ўрнатилади.

Капитал ремонт қилиш вақтида автомобилни поток усулида йиғишнинг технологик процесси автомобиль ишлаб чиқаришда бажариладиган йиғиш процессидан принцип жиҳатидан фарқ қилмайди. Шунга кўра, автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарда автомобиль ишлаб чиқарадиган заводлардаги йиғиш процессларини механизациялаштиришга доир тажрибадан кенг фойдаланиш керак.

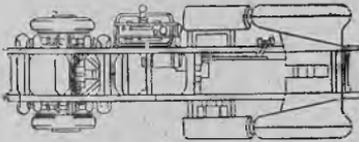
Автомобилларни ремонт қилишда йиғиш ишларининг 80% часи қўлда бажарилиши аниқлаңган. Бу ҳол автомобиль ва



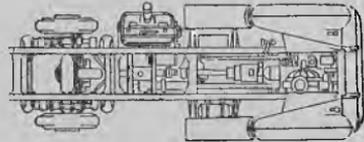
1 пост



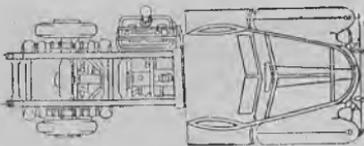
2 пост



3 пост



4 пост



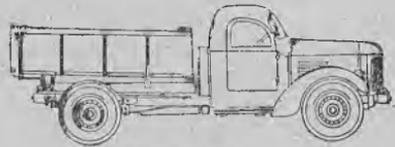
5 пост



6 пост



7 пост

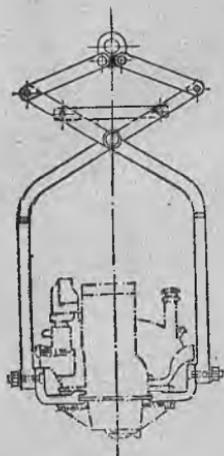


8 пост

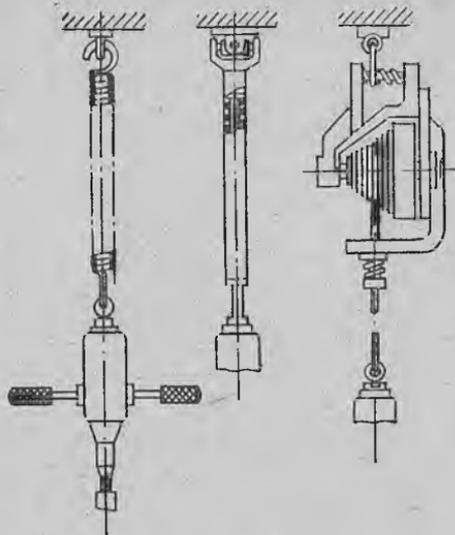
79-расм. Юк автомобилни йиғиш схемаси.

агрегатлар ремонт сифатининг паст бўлиши сабабларидан биридир. Бундан, йиғиш процессларини имкони борича механизациялаштириш зарур, деган хулоса келиб чиқади. Йиғиш операцияларини механизациялаштириш ва автоматлаштириш ремонт қилиш ишларининг бир жойга қай даражада тўпланганлигига ва корхонанинг ихтисосланиш даражасига, йиғиш постларига келтириладиган дегалларнинг сифатига, йиғишда тўла ўзаро алмашинувчанлик ва селектив танлаш методларининг қанчалик тўла татбиқ этилишига боғлиқ.

Автомобиллар ремонт қилинадиган корхонада йиғиш ишлари механизациялаштиришнинг энг рационал формаси комплекс механизациялаштириш ва қисман автоматлаштиришдан иборат.



80-расм. Двигателлар-
ни кўтариш тутқичи.



81-расм. Гайка бурагичлар учун
эластик осма.

Типавий бирикмаларни йиғиш ва ростлаш билан боғлиқ бўлган асосий ишлар ҳам, деталь, узел ва агрегатларни керакли жойга элтиш ва ўрнатиш билан боғлиқ бўлган ёрдамчи ишлар, шунингдек, йиғилаётган автомобилларни бир жойдан иккинчи жойга кўчириш ишлари ҳам комплекс механизациялаштирилиши керак.

Узел ва агрегатларни йиғиш линиясига элтиш ва ўрнатиш учун осма конвейерлар ва кўтариш-элтиш қурилмаларидан, тельферлар, кран балкалар ва махсус қамрагичли кўприк кранларидан фойдаланилади (80-расм).

Узел ва агрегатларни бириктириш процессларини механизациялаштириш учун уларни ўрнатиш ва маҳкамлаш ишларини осонлаштирадиган турли хил мосламалар, эластик (81-расм) ёки бикр осмага ўрнатилган турли типдаги дастаки пневматик, электрик ва гидравлик гайка бурагичлар, шунингдек, механикавий отверткалар, тартаракли ва пармали илмоқлар ва бошқа асбоблар ишлатилади.

Трансмиссия агрегатларини мойлаш, двигатель, узатмалар қутиси ва кетинги мост картерларини мой билан тўлдириш учун марказлаштирилган мойлаш қурилмасидан фойдаланилади.

Йиғиш линиясининг охирида мустақил осмали ғилдиракларнинг ўрнатилиш бурчакларини ростлаш учун ГАРО оптикавий стенди (1119- модели) ёки механикавий стенд ишлатиш ёхуд суюқлик билан ишлайдиган кўчма асбобдан фойдаланиш маъқул кўрилади.

2-§. Автомобилни синаш ва ростлаш

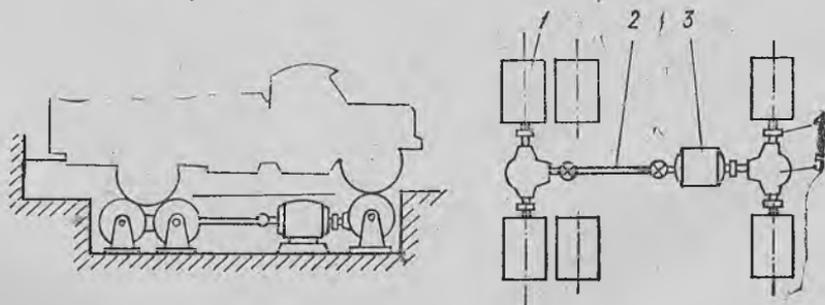
Йиғилган автомобиль контролдан ўтказиш ва синаш постига келтирилади. Бу ерда автомобилнинг комплектлиги, йиғиш, ростлаш ва маҳкамлаш ишларининг сифати, барча агрегатлар, механизмлар ва асбобларнинг техникавий ҳолати ва ишлаши, қўшимча равишда ростланганлиги текширилади. Бундан ташқари, автомобилнинг техникавий кўрсаткичлари техникавий шартларда кўрсатилган талабларга жавоб бера олмаслиги ҳам текшириб кўрилади.

Синаш ишлари югурувчи барабанлари бор стендларда ўтказилади (82- расм).

Югурувчи барабанлар 1, электромагнитавий бириктирувчи муфгалар 4, редукторлар 5 ва карданли вал 2 орқали электрик двигатель-тормоз 3 (қуввати 28 ёки 40 кВт бўлган фазавий роторли асинхрон электрик двигатель) билан бириктирилган. Бу электрик двигатель-тормоз икки режимда: электрик двигатель режимида ва генератор режимида ишлайди. Электрик двигатель-тормозни ишга тушириш механизми ва контрол-ўлчаш аппарати бошқариш пультага монтаж қилинган. Стендда двигатель, трансмиссия агрегати ва юритиш қисми текширилади, шунингдек автомобилнинг асосий эксплуатацион-техникавий сифатларига, двигателнинг қуввати, етакчи гилдираклардаги тортиш кучи, ҳар хил тезликлар ва юк кўтариш режимларида ёнилғининг сарфи, берилган тезликкача шифов бериш йўли ҳамда вақти, агрегатлар ва юритиш қисмидаги ишқаланишга сарф бўлган қувват, автомобиль маълум тезликда кетаётганда йўл қўйилиши мумкин бўлган энг узун тормозлаш йўли ва тормозлар ишининг бир вақтдалилиги ҳамда интенсивлигига баҳо берилади; бундан ташқари, бошқарилувчи гилдиракларнинг ўрнатилиш бурчакларини ва бошқалар ҳам текширилади ва зарур бўлган жойлари ростланади.

Синаш вақтида аниқланган барча нуқсонлар бартараф қилинади.

Стендда синовдан ўтказишга қўшимча равишда, капитал ремонтдан чиқарилган ҳар бир автомобилнинг берилган наг-



82- расм. Югурувчи барабанлари бор стенднинг схемаси.

рузка ва тезлик билан маълум йўл босиб ўгиши ҳам синаб кўрилиши керак. Бунда автомобилга қўйилган нагрузка ва тезлик белгиланган қийматидан ортиқ бўлмаслиги лозим. Бундан ташқари, автомобилнинг бошқарилувчанлиги ҳамда турли иш режимлари ва ҳар хил йўл шароитларида автомобилнинг техникавий ҳолати талаб этилган техникавий нормаларга мос келиш-келмаслиги ҳам текшириб кўрилиши керак. Автомобиль маълум йўлни ўтаётганда ундаги барча система, механизм ва бирикмаларнинг қанчалик тўғри ремонт қилинганлиги ва пухта ишлаётганлиги текшириб борилади. Маълум йўл босиб ўтилгандан кейин эса автомобиль яхшилаб кўздан кечирилади ва йўл ўтилаётган вақтда ва автомобиль кўздан кечириляётганда аниқланган барча нуқсонлар бартараф қилинади. Нуқсонлари бўлмаган (ёки нуқсонлари бартараф қилинган) автомобиль бў-яш постига юборилади, бўялган автомобиль эса тайёр маҳсулотлар омборига топширилади.

Ремонтдан чиқарилган автомобилларнинг сифати автомобиллар, уларнинг агрегатлари ва узелларини капитал ремонтга топшириш ва капитал ремонтдан қабул қилиб олиш учун белгиланган техникавий шартларга (РСФСР автомобиль транспорти ва шоссе йўллар министрлиги тасдиқлаган 2001-63 техникавий шартларга) мувофиқ келиши керак. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхона капитал ремонтдан чиқарилган ҳар қайси автомобиль учун тузилган паспортни заказчига топширади. Бу паспортда ремонтдан чиқарилган автомобилнинг комплектиги, техникавий ҳолати, капитал ременти техникавий шартларга мувофиқлиги кўрсатилган бўлади. Техникавий шартларда автомобиль маълум муддатгача ва бу муддат ичида кўрсатилган йўлни босиб ўтгунча бузилмасдан ишлашига гарантия (кафолат) белгиланган бўлади. Бу гарантия ремонтдан чиқарилган автомобиллар автомобиль транспорти воситаларига техникавий хизмат кўрсатиш ва уларни ремонт қилиш тўғрисидаги Низомга ҳамда автомобиль ишлаб чиқарувчи заводларнинг автомобилларга қараш ва уларни ишлатишга оид инструкцияларига мувофиқ ҳолда ишлатилган ҳоллардагина ўз кучини сақлаб қолади. Гарантия муддати ичида заказчи топган барча нуқсонларни (яъни автомобиллар ремонт қилинадиган корхона йўл қўйган нуқсонларни) бу тўғрида даъво қилингандан бошлаб уч кун ичида автомобилни ремонт қилган корхона тузатиб бериши керак. Ремонтдан чиқарилган автомобилларнинг карбюраторли двигателлари, автомобилни обкаткадан чиқариш муддати ичида бериладиган нагрузкани чеклаш мақсадида, пломбланган чеклагич шайба билан таъминланган бўлади. Бу пломбани янги двигателлар учун белгиланган қоидаларга қатъий риоя қилган ҳолда олиш мумкин. Техникавий шартлар автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг ҳар бир ходимига етказилгандагина муваффақият билан бажарилиши мумкин.

ИККИНЧИ БЎЛИМ

АВТОМОБИЛЬ ДЕТАЛЛАРИНИНГ ИШЛАШ ИМКОНЯТИНИ ТИКЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

VI БОБ. АВТОМОБИЛНИНГ ЕЙИЛГАН ВА ШИКАСТЛАНГАН ДЕТАЛЛАРИ ИШЛАШ ИМКОНЯТИНИ ТИКЛАШ УСУЛЛАРИНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ

1- §. Умумий маълумот

Автомобилни ишлатиш жараёнида унинг агрегат ва деталларининг иш юзаси ейилади. Автомобилнинг исталган бир деталларининг бу юзалари маълум вақт ичида, одатда ҳар хил ейилган, Бундай деталларнинг ейилишга чидамлилиги турлича бўлади. Бошқа қисмини эса ишга яроқли қилиш учун ярайдиган материаллар сарф бўлади. Бундан ташқари, ремонт қилиб бўлмайдиган деталлар ҳам учрайди. Лекин капитал ремонт қилинган автомобиль деталларининг 70% часи қайта фойдаланишга яроқли бўлиб чиқиши аниқланган. 11-жадвалда деталларнинг иш юзаларининг ейилиш қийматига кўра тақсимланиши тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

11- ж а д в а л

Ейилиш қиймати, мм	Деталларнинг тақсимланиши, %	Ейилиш қиймати, мм	Деталларнинг тақсимланиши, %
0,01 дан 0,07 гача		0,28 дан 0,35 гача	6,0
0,07 „ 0,14 „	42,2	0,35 „ 0,42 „	3,7
0,14 „ 0,21 „	23,2	0,42 „ 0,49 „	2,2
0,21 „ 0,28 „	11,1	0,49 дан кўп	5,1
	7,5		

Бутун автомобильни ремонт қилишга сарфланадиган меҳнатнинг 40% дан кўпроғи деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашга кетади. Автомобиллар ремонт қилинадиган заводларнинг сони 200—300 га етади.

Деталларнинг конструкциясига ва ейилиш ёки шикастланишига қараб, унинг ишлаш имкониятини тиклашга кетадиган харажатлар янги деталь нархининг 3—30 процентидан ошмайди. Бунда деталь қанча мураккаб ва қиммат бўлса, унинг ишлаш имкониятини тиклаш нархи янги деталь нархидан шунча паст бўлади.

Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш нархининг паст бўлиши бир талай сабабларга боғлиқ: деталнинг ишлаш имкониятини тиклашда заготовка тайёрлаш билан боғлиқ операциялар бўлмайди; деталнинг барча юзалари ейилганлик даражаси эмас, балки техникавий шартларга кўра йўл қўйилганидан ошиб кетган юзаларигина тикланади. Деталнинг ишлаш имкониятини тиклашга кетадиган материаллар учун жуда кам маблағ сарф бўлади, чунки материаллар фақат деталдаги нуқсонларни бартараф қилиш учунгина сарфланади.

Автомобиллар ремонт қилинадиган заводларда шундай технологик имкониятлар борки, улар туфайли ейилган деталнинг янги деталга хос ўлчамлари ва сифатигина тикланиб қолмай, балки айрим ҳолларда, улар яхшиланиши ҳам мумкин.

Деталларнинг барҳам берилиши керак бўлган нуқсонларининг сони автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг қувватига ва уларнинг техникавий асбоб-ускуналар билан қанчалик мукамал таъминланганлигига боғлиқ бўлади. Асбоб-ускуналар билан яхши таъминланган йирик корхоналарда ҳар қайси деталнинг барҳам берилиши лозим бўлган нуқсонлари сони майда корхоналардагига қараганда анча кўп бўлади. Шунинг учун майда корхоналарда янги запас деталлар ҳамма вақт кўп сарфланади.

Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашга сарфланадиган меҳнат ҳам автомобиллар ремонт қилинадиган корхонанинг қувватига боғлиқ. Масалан, йилига 500 автомобиль ремонтдан чиқарадиган заводда сарфланадиган меҳнат бир йилда 10000 автомобилни ремонтдан чиқарадиган заводдагига қараганда икки баравар ортиқ бўлади. Бинобарин, ишлаш имконияти тикланадиган деталлар номенклатураси кенгайтирилганда ва сони кўпайтирилганда, шунингдек, автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг қуввати оширилганда автомобиль ремонтининг таннархи пасаяди, запас қисмлар ва металл тежамли сарфланади.

Деталларнинг ишлаш имкониятини поток линияларда тиклаш маъқул кўрилади. Бунинг учун, тиклаш ишларини, имкони борича, ихтисослаштирилган корхоналарда бажариш керак.

2-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш усуллариининг классификацияси

Автомобиль деталарида учрайдиган нуқсонлар асосан уч группага: табиий ейилиш натижасида пайдо бўлган нуқсонлар группасига, механикавий шикастланиш оқибатида пайдо бўлган нуқсонлар группаси ва деталь сиртидаги антикоррозион қопламанинг шикастланиши оқибатида пайдо бўлган нуқсонлар группасига бўлинади.

Ишлаш имкониятини тиклаш учун келтирилган деталларнинг энг кўпини биринчи группага кирувчи нуқсонлари бор

деталлар ташкил этади. Табиий ейилиш оқибатида деталь иш юзаларининг ўлчамлари ва геометрик шакллари ўзгаради, туташувларда эса ўтказишлар бузилади.

Деталлардаги механикавий шикастланишлар жумласига қолдиқ деформациялар, ёриқлар, синиқлар, уваланишлар, юлинишлар ва ўйиқлар киради.

Антикоррозион қопламлари шикастланган деталлар нуқсонлари бор деталларнинг нисбатан камроқ қисмини ташкил этади. Антикоррозион қопламлар деталь сиртига, одатда, гальваник ёки химиявий усулларда берилади ёхуд деталь сирти мой буёқ билан бўялади. Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш технологиясининг асосий вазифаси туташган деталларнинг иш жараёнида бузилган ўтказишларини тиклаш, ҳар бир деталнинг механикавий мустаҳкамлигини, ейилишга чидамлилигини ва коррозия бардошлигини тиклашдан иборат. Бу ишлар автомобиль ремонтлараро хизмат муддатида пухта ишлашини таъминлаши керак.

Туташма деталларининг ўтказишларини икки хил йўл билан:

а) деталларнинг дастлабки ўлчамларини олдиндан белгилаб қўйилган янги, ремонт ўлчамларига мослаб ўзгартириш;

б) деталларнинг ўлчамларини дастлабки ҳолатига тўла келтириш йўли билан тиклаш мумкин.

Туташма деталларининг ўтказишларини биринчи йўл билан тиклашда туташувчи юзалардан ҳар бирининг топшириқда кўрсатилган ремонт ўлчамларини ҳосил қилишга имкон берадиган усуллардан фойдаланилади. Бунда туташманинг энг мураккаб ва қиммат турадиган деталларидан бирига механикавий ишлов берилиб, деталь юзасининг бузилган геометрик шакли тикланади ва нормаларда кўрсатилган ремонт ўлчамлари ҳосил қилинади. Туташманинг бошқа детали ўрнига янгиси қўйилади ёки унинг ўлчами ҳам ремонт ўлчамигача тикланади.

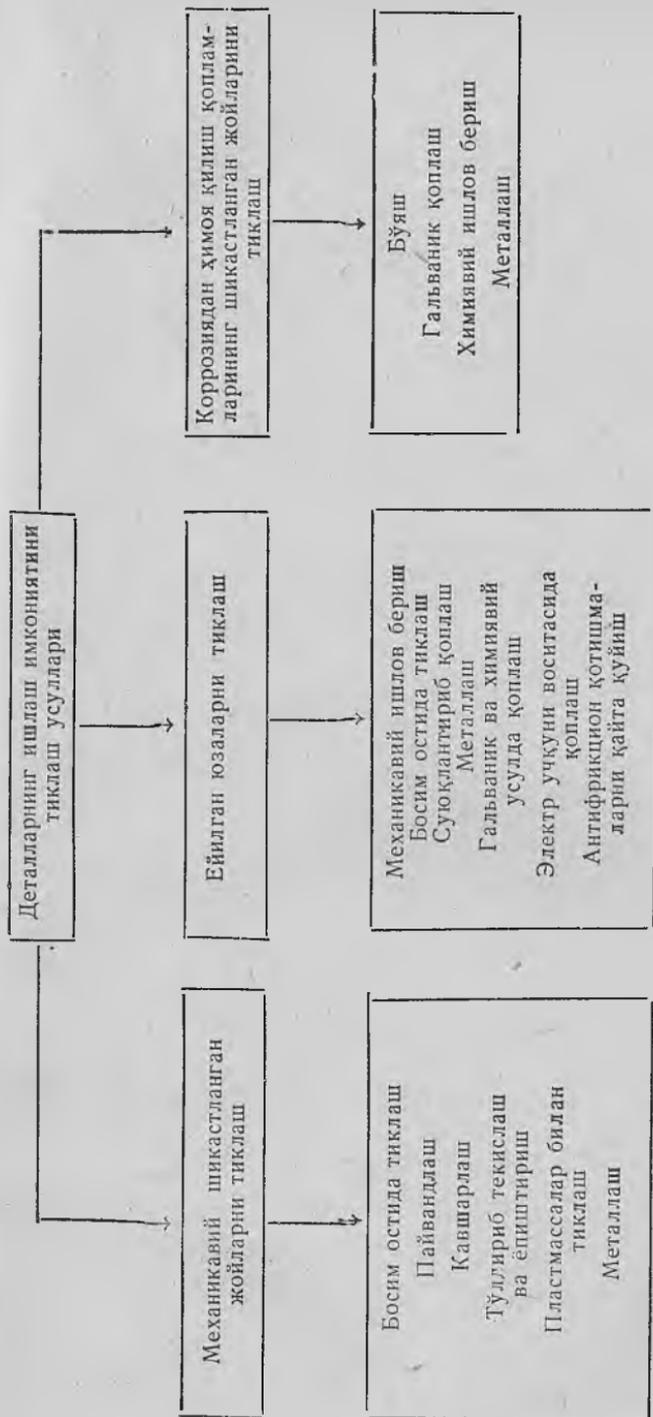
Ўтқозишни тиклашнинг иккинчи усули—деталларнинг дастлабки ўлчамларини батамом тиклаш усули—деталларнинг ейилган юзаларига турли усулларда металл ёки пластмасса қоплашга асосланган.

Деталлардаги нуқсоннинг характерига қараб, уларнинг ишлаш имкониятини тиклаш усулларининг классификацияси 83-расмда кўрсатилган.

VII БОБ. ДЕТАЛЛАРНИНГ ИШЛАШ ИМКОНИЯТИНИ МЕХАНИКАВИЙ ИШЛОВ БЕРИШ ЙЎЛИ БИЛАН ТИКЛАШ

1-§. Ремонт ўлчамлари (РЎ) ҳосил қилиш усули

Ремонтнинг бу усулида деталлар геометрик шаклининг тўғрилиги ва юзаларининг тозалиги тикланади; бунда деталларнинг дастлабки ўлчамлари сақланиб қолмайди. Деталга меха-



83- расм. Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш усуллари классификацияси.

никавий ишлов бериш йўли билан ейилган юза қатлам кесиб туширилади, шундан кейин деталда янги ўлчам—дастлабки ўлчамдан катта (тешик) ёки кичик (вал) булган ремонт ўлчами ҳосил қилинади, чунки деталга механикавий ишлов берилганда унинг юзалари ейилиб, дастлабки ўлчамлари ўзгаради. Шунинг учун янги деталларни дастлабки ўлчамларда қолдириб, улардан туташтириладиган деталь сифатида фойдаланиш мумкин бўлмайди, яъни туташтириладиган деталларда ҳам ишлаш имконияти тикланаётган асосий деталга мослаб янги ремонт ўлчамлари ҳосил қилиш керак бўлади.

Шундай қилиб, олдиндан белгиланган ўлчамлар *ремонт ўлчамлари* дейилади; бунда деталларнинг туташтириладиган юзалари шу ўлчамларга мослаб ишланади.

Автомобилларни ремонт қилишда уч хил ремонт ўлчамидан: стандарт, регламентланган (маълум қондаларга бўйсундирилган) ва эркин ремонт ўлчамларидан фойдаланилади.

Стандарт ремонт ўлчамлари поршенлар, поршень ҳалқалари, поршень бармоқлари, турткичлар, юпқа деворли вклядишлар ва шу каби деталлар ремонтда кенг қўлланилади. Юқорида айтиб ўтилган деталлар автомобиль саноатида ва запас қисмлар тайёрлайдиган заводларда стандарт ремонт ўлчамли қилиб чиқарилади ва улардан автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарда кенг кўламда фойдаланилади. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарда блок цилиндрлари, тирсакли валлар, турткичларни йўналтирувчи тешиклар ва шунга ўхшаш деталларнинг ишлаш имконияти юқорида номлари айтилган деталларнинг стандарт ремонт ўлчамларига мослаб тикланади.

Регламентланган ремонт ўлчамлари бирмунча деталларнинг [масалан, кулачокли валлар (бўйинлари) ва уларнинг втулкалари, клапанлар ва уларнинг йўналтирувчилари, шкворенлар ва бошқа деталларнинг] ишлаш имкониятини тиклашга оид техникавий шартларда кўрсатилган бўлади.

Деталларни стандарт ва регламентланган ремонт ўлчамларига мослаб ишлов беришда металлнинг ейилиш оқибатида пайдо бўлган нуқсонли юза қатламнигина кесиб олиш билан кифояланмасдан, балки деталнинг геометрик шакли ҳам тикланади ва деталь ремонт ўлчамига етгунча унга механикавий ишлов берилаверади.

Эркин ремонт ўлчамларига келтириш учун деталларнинг иш юзалари тўғри геометрик шаклга келгунча ва тоза бўлгунча уларга ишлов берилаверади.

Деталлардаги ейилишнинг характери ва катта-кичиклигига қараб, деталларни ҳар хил ўлчамларга келтириш мумкин. Лекин бу ўлчамларга келтирилган деталь билан туташтириладиган иккинчи деталь ҳам эркин ремонт ўлчамларига келгунча ишланади. Шундай қилиб, эркин ремонт ўлчамларига келтирилган туташувларни йиғиш усули туташувчи юзаларни бир-

бирига мослаш билан боғлиқ бўлиб, у майда серияли ва индивидуал ремонт ишларида қўлланилади. Эркин ремонт ўлчамлари усулидан фойдаланиладиган бўлса, детални олдиндан узил кесил ўлчамли қилиб тайёрлаш ярамайди. Бундай деталлар чала ишлов берилган ҳолатда тайёрланиши мумкин, бунда деталларни ўз ўрнига мослаб ишлов бериш учун уларда қўйим қолдирилзди.

Ремонт ўлчамлари усули бирмунча афзалликларга эга. Бу усулдан фойдаланиб тикланадиган туташувчи деталларни ремонт ўлчами чегарасида ўзаро алмаштира бўлади. Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда ремонт ўлчамларидан фойдаланиш алмаштириладиган деталларни запас қисмлар заводларида кўплаб ишлаб чиқариш имконини беради. Бу ҳол бошқа, анча мураккаб деталнинг ишлаш имкониятини тиклаш технологиясини бирмунча оддийлаштиради, тиклаш нархини пасайтиради ва муддатини қисқартиради.

Шу билан бир қаторда бу усулнинг камчиликлари ҳам бор. Улар жумласига қўйидагилар киради: автомобиллар, ремонт қилинадиган корхоналарга автомобиль саноати юборадиган запас қисмлар номенклатураси ошиб кетади; узелларни комплекташ ва йиғиш процесси, деталларни омборларда сақлаш бирмунча қийинлашади.

Ремонт ўлчамининг қиймати юзанинг ейилганлик даражаси ва характерига, шунингдек, механикавий ишлов бериш учун қолдириладиган қўйим қийматига қараб белгиланади. Металлни тежаш ва деталнинг хизмат муддатини ошириш мақсадида қўйим имкони борича кам қолдирилиши керак. Деталнинг тегишли юзасини тозалаб йўниш учун 0,05—0,10 мм қалинликда, жилвирлаш учун эса 0,03—0,05 мм қалинликда қўйим қолдирилади.

Биринчи ремонт ўлчамининг қиймати дастлабки ўлчамдан максимал ейилишнинг иккиланган қийматича ва механикавий ишлов бериш учун бир томондан қолдирилган қўйим қийматича фарқ қилади (84-расм).

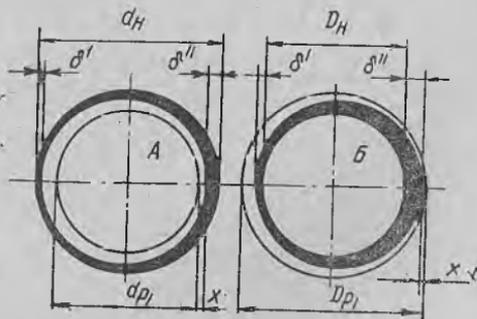
Биринчи ремонт ўлчами қўйидаги формулардан топилади: сиртқи цилиндрик юзалар (валлар) учун

$$d_{p1} = d_n - 2(\delta'' + x) \text{ мм};$$

ички цилиндрик юзалар (тешиклар) учун

$$D_{p1} = D_n + 2(\delta'' + x) \text{ мм},$$

бу ерда d_n — валнинг дастлабки (номинал) ўлчами, мм; D_n — тешик-



84-расм. Ремонт ўлчамларини аниқлаш:
А — вал учун; Б — тешик учун.

нинг дастлабки (номинал) ўлчами, *мм*; δ'' — деталнинг бир томонга тўғри келадиган максимал ейилиш қиймати, *мм*; x — механикавий ишлов бериш учун деталнинг бир томонидан қолдириладиган қўйим, *мм*.

Детални ўлчашда унинг бир томонига тўғри келадиган максимал ейилиш қийматини аниқлаш қийин бўлади. Бу формулалардан фойдаланишни осонлаштириш мақсадида ейилишнинг нотекислик коэффициенти ρ киритилади. Бу коэффициент деталнинг бир томонига тўғри келадиган максимал ейилишнинг умумий (диаметрга тўғри келадиган) ейилиш қийматига нисбатидан топилади. Агар деталнинг бир томонига тўғри келадиган минимал ейилиш δ' билан белгиланса, у ҳолда умумий ейилиш $\delta = \delta' + \delta''$ бўлади, ейилишнинг нотекислик коэффициенти эса қуйидагича топилади:

$$\rho = \frac{\delta''}{\delta} \text{ ва } \delta'' = \rho \cdot \delta.$$

Юқорида келтирилган формулаларга δ нинг қийматини қўйиб, ремонт ўлчамларини ҳисоблаб топиш учун уларни қуйидагича ёзиш мумкин:

$$d_{p_i} = d_n - 2(\rho\delta + x),$$

$$D_{p_i} = D_n + 2(\rho\delta + x).$$

Деталнинг ейилиши ўққа нисбатан симметрик, яъни $\delta' = \delta''$ бўлса, ейилишнинг нотекислик коэффициенти қуйидаги формуладан топилади:

$$\rho = \frac{\delta''}{\delta' + \delta''} = \frac{\delta''}{2\delta''} = 0,5$$

Бир томонлама ейилишда, яъни $\delta' = 0$ бўлган ҳолларда

$$\rho = \frac{\delta''}{\delta' + \delta''} = \frac{\delta''}{\delta''} = 1 \text{ бўлади.}$$

Шундай қилиб, ρ коэффициентнинг қиймати 0,5—1,0 атрофида бўлар экан. Ҳар қайси тип деталь учун коэффициентнинг қийматини тажриба ўтказиш йўли билан олдиндан белгилаш мумкин. Ейилишнинг нотекислик коэффициентлари маълум бўлса (12-жадвал), ейилган деталларни расмий усулда ўлчаш йўли билан олинган умумий ейилишлар қийматини ремонт ўлчамларини ҳисоблаш формулаларига қўйиш мумкин.

Агар $2(\rho\delta + x)$ ифода (уни *ремонт интервали* деб аташ қабул қилинган) γ билан белгиланса, унда биринчи ва кейинги ремонт ўлчамларини топишнинг ҳисобий формулалари қуйидагича бўлади.

сиртқи цилиндрлик юзалар учун:

$$d_{p_1} = d_n - \gamma; \quad d_{p_2} = d_n - 3\gamma;$$

$$d_{p_i} = d_n - 2\gamma; \dots; \quad d_{p_n} = d_n - n\gamma.$$

Деталь	Ейиладиган юза	Коэффициент қиймати
Тирсакли вал	Шатун бўйинлари ва туб бўйинлар	0,8
Цилиндрлар блоки	Цилиндр юзаси	0,7
Узатмалар қутисининг валлари	Подшипникларнинг ўтқазилиш бўйинлари	0,5
Узатмалар қутисининг картери	Подшипникларнинг ўтқазилиш уялари	0,9

ички цилиндрик юзалар учун:

$$D_{p_1} = D_n + \gamma; \quad D_{p_2} = D_n + 3\gamma;$$

$$D_{p_2} = D_n + 2\gamma; \dots; \quad D_{p_n} = D_n + n\gamma.$$

Ремонт ўлчамлари усулидан фойдаланиб, цилиндрик юзалардан ташқари, резьбали юзаларнинг ҳам ишлаш имкониятини тикласа бўлади; бунинг учун ейилган резьба пармаланиб ёки йўнилиб, ремонт ўлчамли янги резьба қирқилади. Резьбаларнинг ремонт ўлчамлари уларнинг диаметри ва қадамига қараб танланади. Резьбанинг қадамини ҳам, диаметрини ҳам танлашда резьбалар стандарт қаторидан энг яқин турганларини қабул қилиш керак.

Ремонт интервалининг қийматини, шунингдек, деталнинг йўл қўйиладиган чекли ўлчами (d_{\min} — сиртқи цилиндрик юзалар ўлчами ва D_{\max} — ички цилиндрик юзалар ўлчами) маълум бўлса, деталнинг мумкин бўлган ремонт ўлчамлари сонини қуйидаги формуладан топиш мумкин:

$$n = \frac{d_n - d_{\min}}{\gamma} \text{ — сиртқи цилиндрик юзалар учун,}$$

$$n = \frac{D_{\max} - D_n}{\gamma} \text{ — ички цилиндрик юзалар учун.}$$

13-жадвалда тирсакли вал бўйинлари ва двигатель цилиндрлари (гильзалари) нинг ички диаметрлари учун номинал (d_n ва D_n) ва йўл қўйиладиган чекли (d_{\min} ва D_{\max}) ўлчамлар келтирилган.

Двигател- нинг мар- каси	Тирсақли вал бўйинларининг диаметри, мм				Цилиндр (гильза), ич- ки диаметри, мм	
	шапу буйинлари		туб буйинлар		номинал ўлчам	чекли ре- монт ўл- чам
	номинал ўлчам	чекли ре- монт ўл- чам	номинал ўлчам	чекли ре- монт ўл- чам		
ГАЗ-51	51,5 _{-0,013}	50 _{-0,013}	64 _{-0,013}	62,5 _{-0,013}	8488 ^{+0,06} 82,0 ^{+0,06}	83,5 ^{+0,06}
ГАЗ-53	60 _{-0,013}	58,5 _{-0,013}	70 _{-0,013}	68,5 _{-0,013}	92 ^{+0,06}	93,5 ^{+0,06}
ЗИЛ-164	62 _{-0,02}	60 _{-0,02}	66 _{-0,02}	64 _{-0,02}	$\frac{101,56}{101,62}$	$\frac{103,06}{103,12}$
ЗИЛ-130	65 _{-0,013}	63,5 _{-0,013}	75 _{-0,013}	73 _{-0,013}	100 ^{+0,06}	101,5 ^{+0,06}
ЯАЗ-204	$\frac{69,850}{69,835}$	$\frac{68,350}{68,335}$	88,9 _{-0,05}	87,4 _{-0,015}	$\frac{107,931}{107,973}$	$\frac{108,681}{108,720}$
ГАЗ-21	58 _{-0,013}	56,5 _{-0,013}	64 _{-0,013}	62,5 _{-0,013}	92 ^{+0,06}	93,5 ^{+0,06}
МЗМА-407	48 _{-0,025}	$\frac{46,750}{46,725}$	51 _{-0,025}	$\frac{49,750}{49,725}$	$\frac{75,875}{75,925}$	$\frac{77,375}{77,425}$

Ўлчамларнинг ўзгариши бикрлик ва механикавий мустақамликнинг пасайишига, солиштирма босимнинг ортиб кетишига ва тикланаётган деталнинг юза қаттиқлигининг пасайишига олиб келиши мумкин; деталнинг чекли ремонт ўлчамларини белгилашда ана шуларни ҳисобга олиш керак. Чунончи, тирсақли вал бўйинларини ремонт ўлчамларига мослаб тиклашда улар ўлчамининг кичрайганлигидан ва айрим ҳолларда инерцион массалар вазнининг ошганлигидан (бунда ремонт ўлчамларидаги поршенларнинг вазни ошади) тирсақли вал бўйнига тушадиган солиштирма босимлар ошиб кетади. Масалан, тирсақли вал бўйинларига ва цилиндрларга охириги ремонт ўлчамигача ишлов беришда солиштирма босимлар 10% гача ортиши мумкин. Бунда юқори частотали ток билан қиздириб тобланган бўйинларнинг қаттиқлиги механикавий ишлов вақтида металл қатлами кесиб олиниши натижасида 5—10% пасаяди.

Деталлар дастлабки ўлчамларининг белгиланган чегарадан ортиқ ўзгариши уларнинг хизмат муддатини анча қисқартириши мумкин.

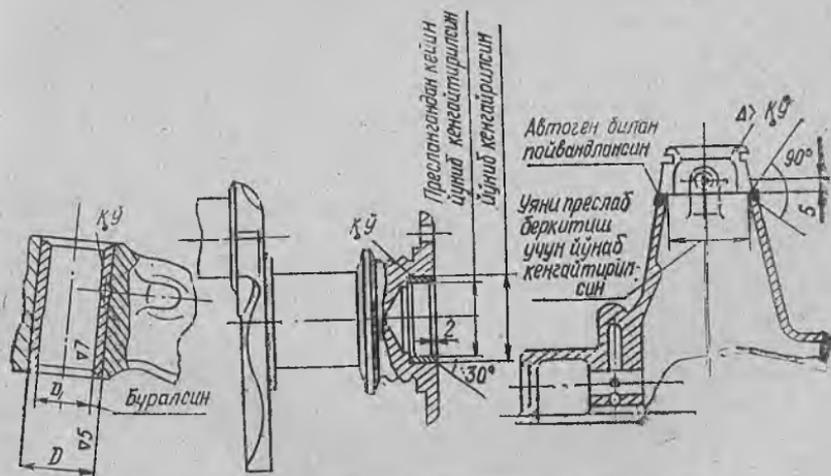
2-§. Қўшимча ремонт ўлчамлари (Қ. Ұ) усули

Деталлар ишлаш имкониятини тиклашнинг бу усули олдинди тайёрланган қўшимча ремонт деталларидан фойдаланишга неосланган. Қўшимча ремонт деталлари ейилган юзаларга бевосита ўрнатилади ёки деталнинг ейилган қисми қўшимча ремонт деталли билан алмаштирилади. Қўшимча ремонт деталларининг ўрнатиладиганлари гильза, ҳалқа, втулка, диск, пластина ёки резьбали втулка шаклида, алмаштириладиганлари эса деталнинг кесиб олинган қисми шаклида бўлади (85- расм).

Қўшимча ремонт детали ясашга кетадиган материални танлашда ишлаш имконияти тикланаётган деталнинг ишлаш шароити ҳисобга олинади. Агар асосий деталь юқори температура таъсирида ишлайдиган бўлса, унда қўшимча ремонт деталга ишлатиладиган материал асосий деталь материалига мос келиши шарт, чунки материаллар ва чизигий кенгайиш коэффициентлари ҳар хил бўлганда туташувларнинг талаб этилган ўтқазишлари бузилиши мумкин.

Агар қўшимча деталда юқори антифрикцион хоссалар ёки ейилишга юқори даражада чидамлик хоссалари бўлиши талаб этилса, бундай деталь ясаш учун материал танлашда юқорида кўрсатилган талаблар ҳисобга олинади ва, одатда, асосий деталь материалига қараганда анча сифатли материал ишлатилади. Қўшимча деталнинг ўлчамлари мустаҳкамлигини ва, асосан, эзилишини ҳисоблаш йўли билан топилади.

Қўшимча деталнинг ҳисоблаб топиладиган минимал қалинлиги ишлаш имконияти тикланадиган деталнинг ейилган қатлами қийматидан анча ортиқ бўлади. Шунга кўра, уни ўрнатиш учун асосий деталнинг ейилган юзасидан маълум қатлам металл йўниб олиниши зарур



85- расм. Қўшимча ремонт деталларининг турлари.

Гильза, ҳалқа ёки втулка шаклидаги қўшимча деталлар асосий деталга тегишли тиғизликда пресслаш йўли билан бириктирилади. Бу мақсадда 3-класс аниқликдаги (ПР₁ ва ПР₂) 1-ёки 2-пресслаб ўтказишдан фойдаланиш тавсия этилади. Қўшимча деталь асосий деталь билан пухта бирикиши учун уларнинг торец томонидан тешиклар пармаланиб, бу тешикларга штифтлар ёки резьбали стопорлар ўрнатилади. Худди шу мақсадда, Қ. Ў нинг диаметрига ва туташтирилладиган деталларнинг бириктирилиш зичлигига қараб, қўшимча деталь торецининг уч нуқтасидан ёки бутун айланаси бўйлаб пайвандлаб қўйилади. Бунинг учун электр ёйи билан дастаки пайвандлаш усулидан фойдаланилади.

Диск ва пластина шаклидаги қўшимча деталлар асосий деталга парчин михлар ёки яширин каллакли винтлар ёрдамида бириктирилиши мумкин. Диск ва пластинанинг қалинлиги камида 4 мм бўлиши керак. Пайвандлаш йўли билан бириктиришда Қ. Ў нинг қалинлигини 4 мм дан кам олиш мумкин.

Қўшимча детални талаб этилган ўлчамга Қ. Ў асосий деталга қўйилгунча ёки асосий деталь билан бириктирилгандан кейин етказиш мумкин. Деталнинг ўзаро боғланган ўлчамлари аниқлигига нисбатан юқори талаблар қўйилган ҳолларда Қ. Ў га у асосий деталь билан бириктирилгандан кейин ишлов бериш маъқул кўрилади.

Агар Қ. Ў га термик ишлов бериш зарур бўлса, у ҳолда бу иш Қ. Ў ни асосий деталга бириктиришдан олдин бажарилади. Юқори частотали ток билан қиздириб тоблашда тоблаш ва кейин бўшатиш ишларини Қ. Ў асосий деталга бириктирилгандан кейин бажариш маъқул кўрилади.

Ишлаш имкониятини тиклашнинг бундай усули олдинги ўқ балкалари, блоклар, қартерлар ва бошқа деталларга нисбатан қўлланилади. Чунончи, блокдаги цилиндрларнинг ишлаш имконияти гильзалар қўйиш, клапан уяларининг ишлаш имконияти эса ҳалқалар қўйиш йўли билан тикланади. Узатмалар қутиси қартеридаги подшипниклар, кетинги мостлар, ғилдирак гупчаги уяларининг, шунингдек, олдинги ўқ балкасидаги шкворень тешикларининг ишлаш имконияти уларга втулкалар ўрнатиш йўли билан тикланади.

Агар иш юзалари бирмунча бўлган деталда кўп ейилган битта ёки ёнма-ён турган бир нечта юза бўлиб, қолган юзалар ейилмаган ёки бир оз ейилган бўлса, унда бундай деталнинг ишлаш имкониятини тиклаш учун аввал ейилган қисмлар бутунлай кетказилади ва улар ўрнига олдиндан тайёрланган қўшимча деталь қўйилади. Бунда деталнинг алмаштирилладиган қисми асосий қисмига резьба ёрдамида ёки пресслаш, сўнгра эса чокнинг айрим нуқталари ёки бугун периметри бўйлаб пайвандлаш ёрдамида, шунингдек, учма-уч пайвандлаш йўли билан бириктирилади. Бир-бирига пресслашда бириктирилладиган юзаларга ПР₂ ўтказиш билан 7 — 8- класс тозаликда иш-

лов берилади. Қўшимча детални ясаётганда унинг ҳар қайси томонидан камида 0,5—1,0 мм ли қўйим қолдирилади. Бу қўйимлар деталга ишлов беришда олинади.

Деталларнинг ишлаш имкониятини қўшимча ремонт ўлчамлари ҳосил қилиб тиклаш ишларининг мураккаблиги ва тиклаш қимматга тушиши бу усулнинг камчилиги ҳисобланади. Бундан ташқари, айрим ҳолларда асосий деталнинг механикавий пухталиги пасаяди. Цилиндрлар блокини гильзалашда деворларнинг совитиш қўйлагига иссиқлик тарқатиш хусусияти бирмунча ёмонлашуви туфайли бирикманинг термик кучланиши ортиб кетади.

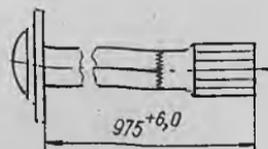
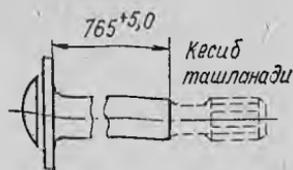
3-§. Деталнинг қисмини алмаштириш усули

Автомобилнинг баъзи деталларида ҳар хил даражада ейиладиган бир неча иш юзаси бўлади. Уларнинг баъзилари бир оз ейилса, бошқалари кучли ейилади.

86-расмда шундай деталлардан бири—автомобилнинг ярим ўқи кўрсатилган. Бу ярим ўқнинг учига шлицалар қирқилган. Одатда автомобилни ишлатиш жараёнида бу деталнинг шлицалари қалинлиги бўйича кучли даражада, бошқа иш юзалари эса озгина ейилади.

Ярим ўқнинг ишлаш имкониятини деталнинг қисмини алмаштириш усули билан тиклаш учун унинг шлицали учи кесиб ташланади ва ўша 40X маркали пўлатдан янги уч ясалади. Кейин бу уч ярим ўқнинг шлицали эски учи кесилган жойга пайвандланади. Шундан сўнг ярим ўқ тўғриланади, пайвандланган учга узил-кесил ишлов берилади, бунда шлицалар ҳосил қилинади ва ярим ўқнинг шлицали учи термик ишланади. Ярим ўқ шлицали учининг қаттиқлиги камида $HV = 340$ бўлиши керак.

Ярим ўқнинг термик ишловдан ўтказилган шлицали учи доиравий жилвирлаш станогида жилвирланади. Автомобилларни ишлатиш тажрибаси шуни кўрсатадики, ишлаш имконияти бу усул билан тикланган деталларнинг хизмат қилиш муддати янги деталларнинг хизмат қилиш муддатига бараварлашади. Бу эса деталларнинг ишлаш имкониятини бир неча ҳолларда деталь қисмини алмаштириш усулидан фойдаланиб тиклаш кераклигини кўрсатади, чунки деталларнинг ишлаш имконияти бу усул билан тикланганда запас қисмлар анча тежалади.



86-расм. Автомобиль ярим ўқининг ишлаш имкониятини деталь қисмларини алмаштириш усули билан тиклаш.

VIII БО Б. ДЕТАЛЛАРНИНГ ИШЛАШ ИМКОНЯТИНИ БОСИМ ОСТИДА ИШЛАШ (ПЛАСТИК ДЕФОРМАЦИЯЛАШ) ЙЎЛИ БИЛАН ТИКЛАШ

1-§. Деталларни босим остида ишлаш орқали тиклаш усулларининг моҳияти

Деталларнинг ишлаш имкониятини босим остида ишлаш йўли билан тиклаш материалларнинг пластиклик хоссасидан фойдаланишга асосланган. Металларнинг маълум шароитда ташқи нагрузка таъсирида емирилмай қолдиқ (пластик) деформацияланиш хоссаси уларнинг *пластиклиги* деб аталади.

Босим остида ишланган деталнинг шакли ва улчамларигина ўзгариб қолмай, балки унинг структураси ва, демак, механикавий хоссалари ҳам ўзгаради.

Деталларнинг ишлаш имкониятини босим остида ишлаш йўли билан тиклаш жараёнида уларнинг металида юз берадиган ҳодисаларни тушуниш учун пластик деформацияланиш механизмининг асосий тушунчаларига тўхталиб ўтамиз.

Барча металллар турлича тарзда жойлашган доналардан иборат бўлади.

Металлшуносликдан маълумки, ҳар қандай металл атомлари фазода маълум тартибда жойлашиб, фазовий (кристалл) панжара ҳосил қилади.

Металлнинг эластик деформацияланишида унинг кристалл панжарасидаги атомлар бир-бирига нисбатан эластик тарзда силжийди. Нагрузка таъсири олингач, бу атомлар асли вазиятига қайтиб, кристалл панжара тикланади. Нагрузка оширилаверса, эластик ўзгариш пластик ўзгаришга айланади ва нагрузка олингандан кейин кристалл панжара ўзининг дастлабки ҳолатига қайтмайди, яъни металл пластик деформацияланади. Бинобарин, пластик деформация кучланишлар эластиклик чега-расидан ўтгандагина вужудга келади.

Пластик деформацияланишда кристаллнинг бир қисми бошқа қисмига нисбатан силжийди. Силжиш натижасида кристалл панжарада атомларнинг жойлашиш ўрни ўзгаради, бунинг оқибатида кристалл панжаранинг шакли бузилади-ю, лекин кристаллнинг яхлитлиги бузилмайди.

Пластик деформацияланишда кристалл панжаранинг бир қисми қолган қисмига нисбатан симметрик вазиятни олиши ҳам мумкин.

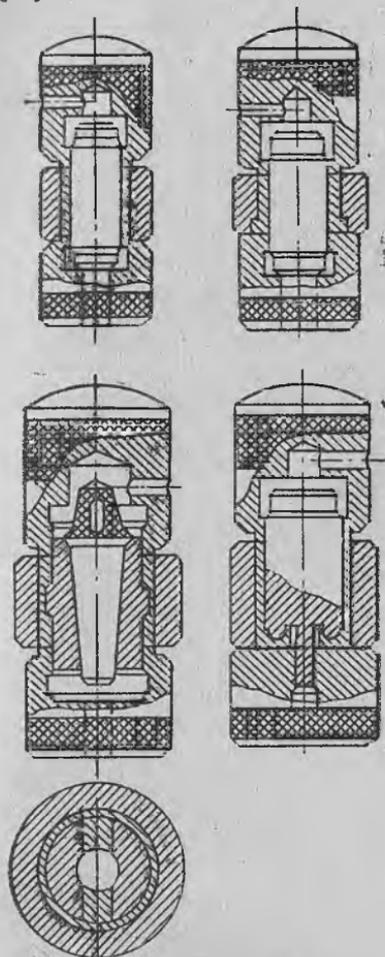
Эластик деформация нормал (текисликка перпендикуляр) кучланишлар таъсиридан вужудга келса, пластик (қолдиқ) деформация уринма (текисликнинг ўзида ётган) кучланишлар таъсиридан вужудга келади.

Металл пластик деформацияланишида унинг доналари майдаланади-да, маълум тартибда жойлашиб қолади. Бунинг натижасида металл пухталанади. Пластик деформацияланиш да-

рижаси қанча юқори бўлса, металлнинг пухталаниш даражаси шунча юқори бўлиб, ташқи нагрузка таъсирига курсатадиган қаршилиги шунча ортади.

Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда улар турли усулларда пластик деформацияланиши мумкин. Бу усуллар жумласига қуйидагилар киради: 1) чўктириш; 2) тўғрилаш; 3) кенгайтириш; 4) торайтириш; 5) ботириш; 6) чўзиш; 7) накаткаш.

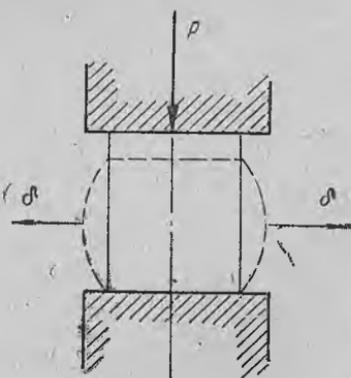
2-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини чўктириш усули билан тиклаш



87-расм. Детални чўктириш схемаси.

Деталнинг узунлигини камайтириш ҳисобига сиртқи диаметрини катталаштириш процесси *чўктириш* дейилади (87-расм). Рангли қотишмалардан ясалган, юзасининг ўртаси ариқчали ёки кесикли, юзаси силлиқ, учларидан бири бортли ёки тубли ейилган втулкаларнинг ишлаш имконияти матрица¹ ва оправкадан² фойдаланиб чўктириш усулида тикланади.

88-расмда рангли қотишмалардан тайёрланган турли конструкциядаги втулкаларни чўктириш мосламалари кўрсатилган. Втулкалардаги тешик, кесик ва



88-расм. Турли конструкцияда ясалган втулкаларни чўктиришга мўлжалланган мослама.

¹ Матрица — втулканинг сиртқи диаметри бўйлаб деформацияланишини чекловчи мослама.

² Оправка — втулканинг ички диаметри бўйлаб деформацияланишини чекловчи мослама.

чиқиқларни сақлаб қолиш учун уларга қўймалар ўрнатилади. Бу қўймаларнинг шакли ва ўлчамлари деталдаги шу элементларнинг шакли ва ўлчамларидек бўлади.

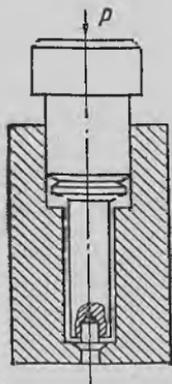
Агар бир томонида бортли ёки тубли втулкаларда юқорида айтиб ўтилган элементлар бўлса, матрица ва оправкада ҳам худди шундай элементлар бўлади. Агар втулка чўктирилгандан кейин уни механикавий ишлаш кўзда тутилган бўлса, оправканинг ўлчами узил-кесил ишлов берилган тешикнинг диаметридан 0,2 мм кичик қилиб олинади.

Чўктириш вақтида металл осон деформацияланиши учун мосламанинг оправкаси деталнинг ўқи бўйлаб эркин суриладиган бўлиши керак.

Втулканинг сиртқи ва ички ўлчамлари баландлигининг қисқариши ҳисобига ўзгаради. Шунга кўра, втулканинг ишлаш имкониятини бу усулда тиклаш мумкин ёки мумкин эмаслиги втулка баландлигининг йўл қўйиладиган қисқартиришига боғлиқ. Нагрузка жуда кўп тушадиган втулканинг ишлаш имкониятини фақат бир марта тиклаш мумкин; бунда шуни эсда тутиш керакки, втулканинг баландлигини кўпи билан 5—8% қисқартириш лозим бўлган ҳоллардагина унинг ишлаш имкониятини тикласа булади. Нагрузка камроқ тушадиган втулкаларнинг ишлаш имкониятини тиклашда баландлигини 15% гача қисқартириш мумкин.

Втулкаларни чўктириш учун 20—40 тоннали одатдаги гидравлик пресслардан фойдаланилади.

Ичи ҳавол бўлмаган деталларнинг, масалан, двигатель клапанлари пўлат турткичларининг (турткич стержени ейилган ҳолларда), ярим ўқларнинг (шлицалари қалинлик бўйича ейилганда) ишлаш имкониятини ҳам чўктириш йўли билан тиклаш мумкин.



89-расм. Клапан турткичини чўктириш мосламаси.

Клапан турткичини чўктириш учун 89-расмда кўрсатилган мосламадан фойдаланилади. Чўктиришни бошлашдан олдин турткичнинг стержени 800—850°C гача қиздирилиб, дарҳол мосламага қўйилади, кейин номинал ёки ремонт ўлчамларига етгунча чўктирилади. Бунда цементитланган қатламини сақлаб қолиш учун механикавий ишлашга энг кам (юпқа) қўйим қолдириш керак.

Чўктирилган турткич юқори частотали ток билан қиздириб тобланади ва механикавий ишланади: стержень билан сферик сирт жилвирланади, ростлаш болтига резьба қирқилади.

3-§. Деталнинг ишлаш имкониятини ботириш усули билан тиклаш

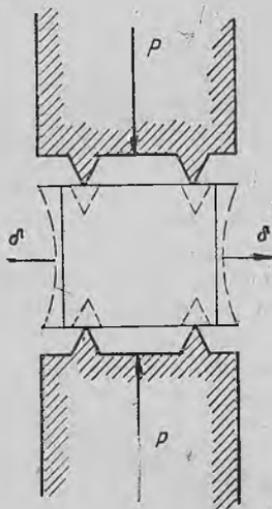
Деталларнинг металини чекланган ораликқа суриш ҳисобига унинг ўлчамини катталаштириш процесси *ботириш* дейилади (90-расм).

Бу усулдан фойдаланиб, двигатель клапанларининг анчагина ейилган каллақларини, тишларининг қалинлиги ейилган тишли гилдиракларни тиклаш мумкин.

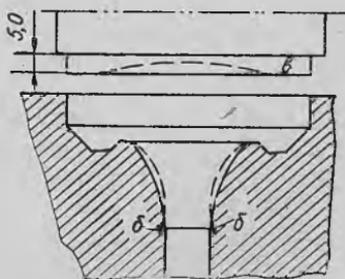
Клапанлар каллақларининг ишлаш имкониятини тиклашда уларнинг талаб этилган ўлчамларини оз миқдор материал сарфлаб материални имкони борича қисқа масофага силжитиш имконини берувчи штамп конструкциясини ишлаб чиқиш биринчи навбатдаги вазифадир.

Клапанлар каллақларининг ишлаш имкониятини тиклаш учун матрица ва пуансоннинг энг боп конструкцияси 91-расмда кўрсатилган конструкциядир. Бу ерда металл каллакнинг қуйи қисмидан ҳалқасимон чиқиқ ҳисобига кўчади. Клапан каллагига цилиндрик белбоғча ҳосил қилиш учун металлнинг ён томонга пластик деформацияланишини чеклаб қўйиш кўзда тутилган. Штампа цилиндрик уянинг ўлчами номинал ўлчамдаги каллак ҳосил қилишга мўлжалланиб ва каллакнинг цилиндрик белбоғини жилвирлаш учун қолдириладиган қўйим ҳисобга олиниб танланади.

Ҳалқасимон чиқиқнинг қиялик бурчаги 65° га тенг бўлганда металлнинг пластик деформацияланиши учун энг қулай шароит вужудга келади, чунки бунда металлни кўчириш учун энг катта горизонтал ташкил этувчи (45° ли силжиш текислиги билан $17-20^\circ$ га тенг ишқаланиш бурчаги йиғиндиси) ҳосил бўлади.



90-расм. Детални ботириш схемаси.



91-расм. Клапанлар каллагининг ишлаш имкониятини тиклаш учун матрица ва пуансон.

Каллак торецининг бузилмаслиги ва кесиклар тўлиб қолмаслиги учун, ё клапан стержени билан матрица девёрлари орасида қўшимча ишқаланиш вужудга келтириш ёки пуансон торецига бир оз ботиқроқ шакл бериш керак. Қўшимча ишқаланиш вужудга келтириш учун матрицанинг ўлчами стерженнинг стержень головка $\delta-\delta$ га ўтиш қисмидаги ўлчамига нисбатан кичрайтирилади (91-расмга қаранг). Бу жойда клапан каллаги ўрта қисмининг эзилиши тўхталади.

Ботиқ шаклдаги пуансон ишлатилганда (91-расмда *в* билан белгиланган пунктир чизиқ) ботиришга кеталиган куч бир текис тақсимланиши учун шароит вужудга келади ва бу куч каллакнинг марказига йиғилиб қолмайди. Бундай богиқликнинг шакли ва ўлчамлари клапаннинг ҳар бир тури учун тажриба йўли билан топилади.

Клапанлар каллакларининг ишлаш имкониятини ботириш усули билан тиклашда металл қиздирилади. Бунда клапан метални фазавий ўзгаришлар температурасидан паст температурада ботириш мумкин бўлса, у ҳолда деталга қайта термик ишлов бермаса ҳам бўлади. Деталь печда 5—10 мин дан ортиқ турмаслиги керак.

Клапан стерженининг термик ишловини сақлаб қолиш учун индукцион қурилмада ёки махсус конструкциядаги печда клапан каллагининг ўзигина қиздириб олинади.

Клапаннинг ишлаш имкониятини тиклашда қиздирилган каллак берк штампда тушувчи қисмларининг оғирлиги 75—150 кг келадиган болға остида ёки қуввати камида 100 т келадиган тезюрар прессда ишланади. Шундан кейин деталь олдин ҳавода, кейин эса иссиқ қумда 300—200°C гача совитилади.

Агар клапан деформацияланаётганда қийшайса, у совуқ-лайин тўғриланади ва фақат шундан кейингина механикавий ишланади — клапан головкасининг иш юзаси жилвирланади.

4-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини маҳаллий торайтириш ҳисобига чўзиш усули билан тиклаш

Деталь узунлигини кесимининг маълум жойини торайтириш ҳисобига узайтириш *маҳаллий торайтириш ҳисобига чўзиш* дейилади (92-расм).

Бу усул мустаҳкамлик запаси етарлича бўлган деталлар учун қўлланилади. Мустаҳкамлик запаси етарлича бўлган шатун, турткич, клапан стержени ва бошқа деталларнинг ишлаш имконияти ана шу усулда тикланади. Маҳаллий торайтириш ҳисобига чўзиш усулида деталнинг деформацияланган жойининг ўзигина юқори частотали ток билан қиздирилади.

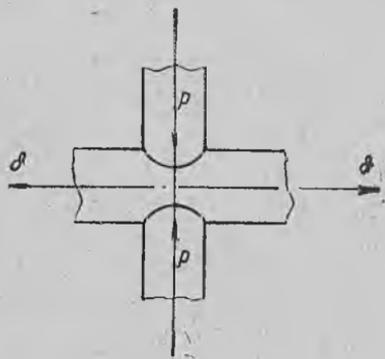
5-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини кенгайтириш усули билан тиклаш

Втулканинг ички диаметри-ни кенгайтириш ҳисобига сиртқи диаметрини катталаштириш *кенгайтириш* дейилади (93-расм). Бу усул поршень бармоқлари, карданли валларнинг крестовиналари ва ярим ўқларнинг кожухлари ҳамда трубалари, дифференциал косачалари, шунингдек, руль колонкалари трубаларининг ишлаш имкониятини тиклашда қўлланилади. Кенгайтиришда деталнинг баландлиги деярли ўзгартирилмагани ҳолда ташқи ўлчамлари катталаштирилади.

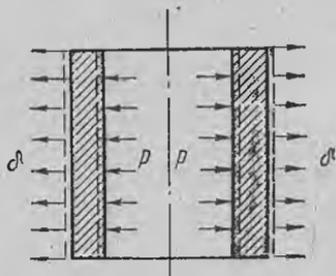
Кенгайтириш усулида деталлар, кўпинча, қиздирилмайди. Агар тобланган ёки юза қатлами пухталанган деталларни кенгайтириш керак бўлса, бундай деталлар аввал бўшатилади ёки юмшатилади ва совиғандан кейингина кенгайтирилади. Детални қиздириб кенгайтиришдан кам фойдаланилади.

Поршень бармоқларини совуқлайин кенгайтиришда, дастлаб, улар ички диаметрининг ўлчамлари жиҳатидан группаларга ажратилади. Ҳар қайси группага ички диаметрининг ўлчамлари кўпи билан 0,3 мм фарқ қиладиган бармоқлар кириштилади. Шундан кейин, сараланган бармоқлар 600—650°C температурагача қиздирилиб бўшатилади. Сўнгра улар штампга (94-расм) қўйилиб, сферик мосламалар ёрдамида пресс остида кенгайтирилади. Бундай сферик мосламаларнинг ўлчамлари бармоқларнинг ички диаметрдан 0,45—0,80 мм катта бўлади. Ишлаш имконияти тикланган бармоқлар юқори частотали ток билан қиздирилиб, 1,0—1,5 мм қалинликда юза тобланади, қаттиқлиги Роквелл бўйича 58—65 га етказилади. Шундан кейин барча бармоқларнинг ўлчамлари ва уларда ёриқлар бор-йўқлиги текширилади. Бармоқларга механикавий ишлов бериш уларни хомаки ва тозалаб жилвирлашдан, сўнгра суферфинишлаш ва жилолашдан иборат бўлади.

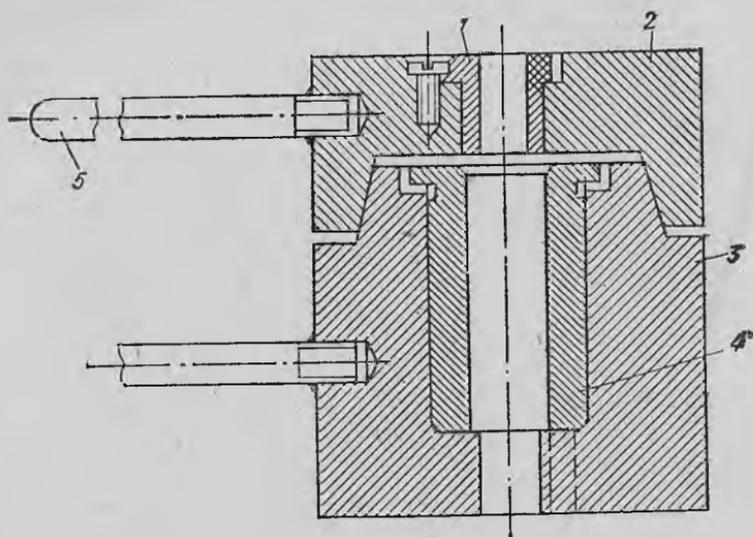
Бармоқларни ички диаметрларининг ўлчамларига қараб сараламасдан туриб қиздириб кенгайтирса ҳам бўлади. Бунинг



92-расм. Детални чўзиш схемаси.



93-расм. Ҳавол детални кенгайтириш схемаси.



94-расм ГАЗ-51 двигателининг поршень бармоқларини кенгайтириш учун штамп:

1 — йўналтирувчи втулка; 2 — қоққоқ; 3 — корпус; 4 — матрица; 5 — даста.

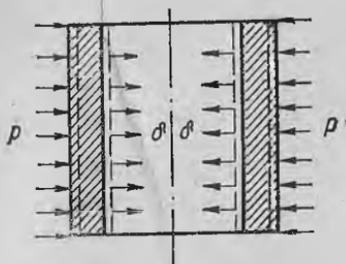
учун бармоқлар 650—700°C температурагача қиздирилиб, шундай температурада 10 — 15 мин тутиб турилади. Бармоқни кенгайтиришда фойдаланиладиган сферик мослама фақат битта ўлчамда бўлади. Бу ўлчам бармоқнинг энг катта ички диаметридан 0,2—0,3 мм ортиқ бўлади. Кенгайтириш иши штампда (94-расмга қаранг) тўқмоқ билан бажарилади. Деталь ҳавода совитилгандан кейин, бармоқларни совуқлайтиришда айтилган операциялар бажарилади, яъни уларга механикавий ишлов берилади.

6-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини торайтириш усули билан тиклаш

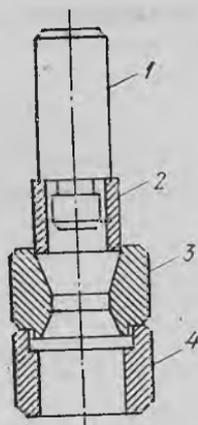
Втулканинг ички диаметрини ташқи диаметри ҳисобига кичрайтириш *торайтириш* дейилади (95-расм).

Пластик деформациялашнинг бу усулидан фойдаланилиб, рангдор металлдан ясалган втулкаларнинг (тешик ҳамда кесиклари ўрта қисмидагина эмас, балки ўртасидан бирор ораликда жойлашганларининг ҳам), роликли подшипникларнинг роликлари остидаги дарчаларининг деворлари, ейилган сепараторлари ва проушиналарининг силлиқ ёки шлицали тешиги ейилган турли хил ричагларнинг ишлаш имконияти тикланади.

Втулкаларнинг ишлаш имкониятини сиқиш усулида тиклаш учун втулка қиздирилмай, махсус мосламага (96-расм ўрнатилиб, прессланади. Бунда матрицанинг кириш қисми бурчаги



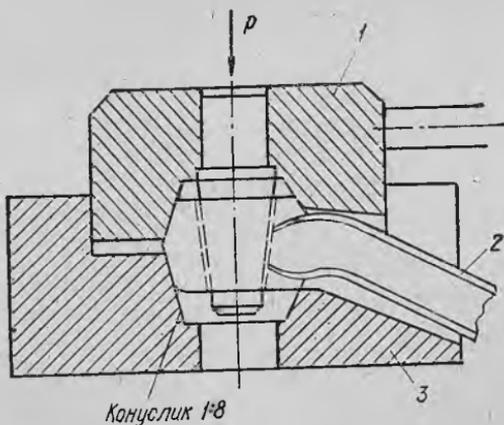
95- расм. Ҳавол детални торайтириш мосламаси.



96- расм. Втулкаларни торайтириш мосламаси:

1—оправка; 2—ишлаш имконияти тикланаётган деталь; 3—калибрловчи втулка; 4—таъинч втулка.

7—8°, чиқиш қисми бурчаги эса 18—20° бўлади. Калибрловчи белбоғ диаметрининг ўлчами втулка ички диаметрининг ейилиш қийматига ва узил-кесил механикавий ишлов учун қолдириладиган қўйим қийматига камайтириб олинади. Цилиндрик белбоғнинг баландлиги камида 3—5 мм бўлиши керак. Втулка ташқи диаметрининг ўлчамини тиклаш учун втулка торайтирилгандан кейин унинг ички юзасига гальваник усулда мис қопланади.

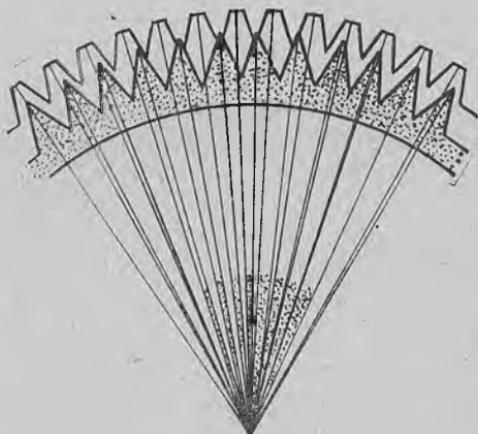


97- расм Автомобиль руль сошқасининг конусавий тешигини торайтириш мосламаси:

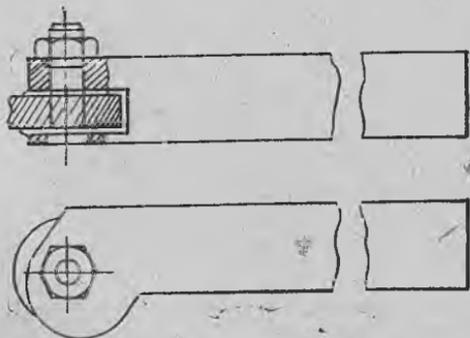
1—устки қисқич (обжим); 2—ишлаш имконияти тикланаётган деталь; 3—остки қисқич.

Автомобиль руль сошкасининг ишлаш имконияти проушиналарнинг силлиқ ёки шлицали тешиги ейилганда сиқиш усули билан тикланади. Бунда сиқишга киришишдан олдин проушина 900—950°C гача қиздирилади ва мосламага (97-расм) ўрнатилади-да, конусавий тешикнинг кичик диаметри то талаб этилган ўлчамга етгунча сиқилади. Мосламанинг конструкцияси деталь металнинг жуда оз исроф бўлишини таъминлайди. Шлицали тешикни сиқишда ҳам худди шундай қилинади. Бироқ бунда силлиқ оправка ўрнига шлицали оправкадан фойдаланилади.

Руль сошкасининг проушинасини қиздириб сиқишда унинг структураси ўзгаради. Шунинг учун, сошка янгилигида қандай термик ишланган бўлса, шундай термик ишлов берилади. Сошкага механикавий ишлов бериш торецларини металл ғуддалардан тозалаш, силлиқ конусавий тешикни разверткалаш ва шлицали тешикни номинал ўлчамларга етгунча протяжкалашдан иборат.



98- расм. Накаткалаш.



99- расм. Оправкиси бор накаткалаш ролиги.

Проушиналарида ейилган тешиклар бўлган барча ричаглarning (бурийи цапфаларининг ричаглари, бўйлама руль тортқиларининг ричаглари ва бошқаларнинг) ишлаш имконияти ана шу технология асосида тикланиши мумкин. Ишлаш имконияти тикланган деталларда ёриқлар бор-йўқлигини текшириб чиқишга алоҳида аҳамият бериш керак.

7-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини накаткалаш усули билан тиклаш

Деталь метални роликнинг тишлари ёрдамида сиқиб чиқариш йўли билан унинг сиртқи диаметрини катталаштириш процесси *накаткалаш* дейилади (98-расм).

Босим остида ишлашнинг бу усули думалаш подшипниги ўрнатилади-

ган жойнинг ишлаш имкониятини тиклашда қўлланилади. Бунда накаткалаш ролигининг (99-расм) тишлари ёрдамида металлни сиқиб чиқариш йўли билан деталнинг сиртки диаметри катталаштирилади ёки ички диаметри кичиклаштирилади. Накаткалашда ҳосил қилинган янги юзанинг структураси бузилмаган ҳолда юк кўтара олиш хусусиятининг энг кам ўзгариши, таянч юзаси эса иложи борича сақланиши керак. Бу талаблар қўйидаги учта шарт бажарилгандагина қондирилиши мумкин.

Биринчи шарт — накаткалашда ҳосил бўладиган тароқчанинг баландлиги накатка қадамига ва накатка тишининг ўткирлик бурчагига қараб қабул қилиниши керак:

$$L = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 \leq \beta t \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \text{ мм};$$

бу ерда δ_1 — ишлаш имконияти тикланаётган деталнинг бир томонига тўғри келган ейилиш қиймати, мм; δ_2 — деталнинг ишлаш имконияти тиклангунча бўлган оваллиги, мм; δ_3 — деталнинг ишлаш имконияти тиклангунча бўлган тепиши, мм; δ_4 — жилвирлаш учун қолдирилган қўйим, мм; t — накатканинг қадами, мм; α — накатка тишининг ўткирлик бурчаги, град; β — тажриба йўли билан аниқланган тузатиш коэффиценти, бу коэффицент ўрта ҳисобда 0,1 га тенг қилиб олинади.

Иккинчи шарт — накатканинг қадами накаткаланган диаметрга каррали бўлиши лозим:

$$nt = \pi d_0 \text{ мм},$$

бу ерда n — накатка тишларининг сони; t — накатканинг қадами, мм; d_0 — накаткаланган диаметр (бу диаметр ейилган детал диаметри D_n дан накатка тишининг иккиланган ботиш чуқурлигини айиришдан ҳосил бўлган қолдиққа тенг), мм.

Учинчи шарт — таянч юзасининг камайиши деталнинг тикланаётган барча юзасининг ярмидан ортиқ бўлмаслиги зарур:

$$\eta \leq 0,5 \leq 2 \left(\sqrt{Lt \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} - L \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right),$$

бу ерда η — таянч юзасининг камайиш коэффиценти.

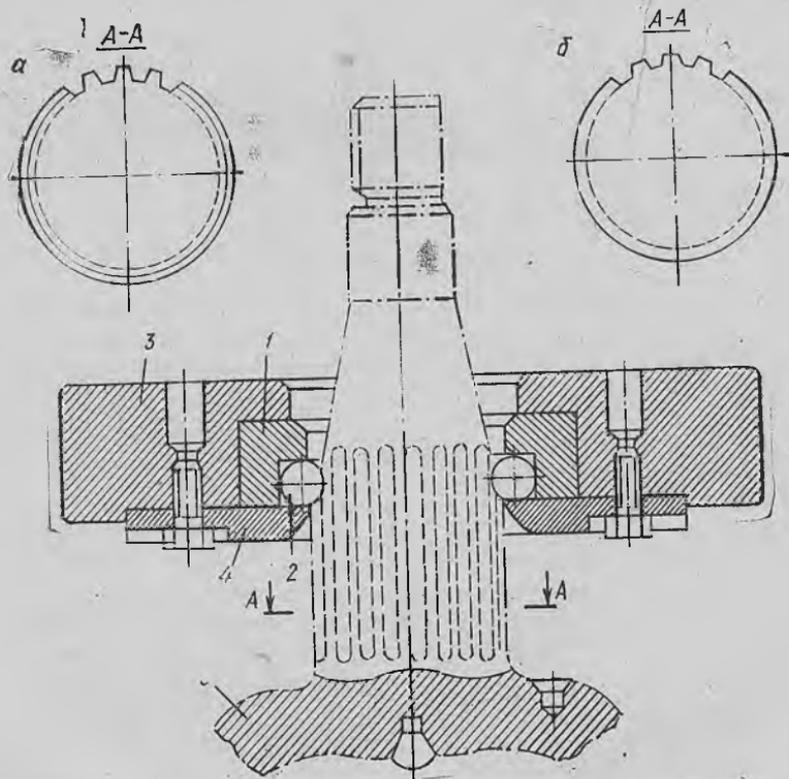
Накаткалаш усулида пластик материаллардан ясалган деталларнинг ишлаш имконияти тикланади. Агар деталнинг Роквелл бўйича қаттиқлиги 25—30 дан ортиқ бўлса, у ҳолда накаткалашдан олдин детални юмшатиш керак. Металлни накаткалаш йўли билан бўрттириш баландлиги бир томонга 0,2 мм дан ошмайди.

Юзани накаткалаш учун тишларининг қадами 1,5—1,8 мм келадиган, думалаш подшипнигида айланадиган ролик ишлатиш тавсия этилади. Диаметри 25 мм ли стандарт ролик воситасида қаттиқлиги $HV=270-300$ бўлган 40X маркали пўлатни

накаткаләш режими қуйдагича: тезлиги 15 м/мин, буйлама суриш қиймати 0,6 мм/айл ва кўндаланг суриш қиймати 0,1 мм/айл. Накатка тишининг ўткирлик бурчаги 60—70° бўлганда таянч юзаси энг оз камаяди.

Ейилган деталларни накаткаләшдан олдин уларни ейилиш қийматининг катта-кичиклигига қараб группаларга ажратиш керак; бунда ҳар қайси группага киритиладиган ўлчамларнинг интервали кўпи билан 0,05 мм бўлиши лозим. Ҳар қайси ўлчам группаси учун тароқчанинг баландлиги белгиланади; бунда ейилиш қиймати ва жилвирлаш учун қолдирилган қўйим ҳисобга олинади (бир томонга кўпи билан 0,05 — 0,10 мм қўйим қолдирилади). Тароқчанинг баландлиги накатка тиши баландлигининг ярмидан ортиқ бўлмаслиги керак.

Агар тароқчанинг баландлиги маълум бўлса, накатка қадамни ва тишлари сонини аниқлаш мумкин. Накатка тишлари сони бутун сон бўлиши шарт; тишлар сонининг қиймати касрли чиқса, у бутун сонгача яхлитланади ва диаметрнинг ўлча-



100-расм. Автомобиль буриш цапфаларининг ейилган бўйинларини накаткаләш мосламаси:

1—обойма; 2—соққалар; 3—корпус; 4—қопқоқ; 5—ишлаш имконияти тикланаётган деталь.

ми тишларнинг яхлитланган сони асосида қайта ҳисоблаб топиллади.

Накаткалаш вақтида накаткаланаётган юзага машина мойи бериб турилади. Накаткалаш чуқурлиги тўла бўлиши учун, иккала томонга бўйлама суришда ролик металл билан тишлашиб туриши шарт. Агар юзада галтеллар бўлса, у ҳолда юза галтель бошланган жойдан камида 5 мм наридан накаткаланади. Кўпи билан 70 кг/см^2 солиштира босим таъсир этадиган деталларнинг ейилган юзаларигина накаткалаш усули билан тикланади. Бундан ортиқ нагрузка тушадиган деталларнинг ишлаш имкониятини бу усул билан тиклаб бўлмайди. Накаткаланган юзаларнинг ейилишга чидамлилиги силлиқ юзаларникига нисбатан 75—80% ни ташкил этади, толиқишдаги мустаҳкамлиги эса ҳатто 10—12% ортиқ бўлади.

Деталнинг юзалари токарлик станогида накаткаланади. Бунда асбоб станокнинг суппортига, деталь эса марказларга ёки патронга ўрнатилади. Накаткаланган юза жилвирлаш ёки электромеханикавий силлиқлаш йўли билан тегишли ўлчамларга келтирилади.

100-расмда кўрсатилган мослама накатка турларидан бири бўла олади. Бу мослама автомобиль буриш цапфасининг ейилган бўйинларини накаткалашга мўлжалланган. Бунда роликли одатдаги накатка ўрнига тобланган пўлат обойма ишлатилган, обоймада эса думалаш подшипнигининг 6 мм диаметрли шариклари бўлади. Мослама иш юзасининг ўлчамлари шариклардан ҳосил бўлган ички диаметр ишлаш имконияти тикланаётган бўйиннинг номинал диаметридан 0,7—1,0 мм кичик бўладиган қилиб танланади. Цапфанинг сиртқи бўйини учун алоҳида, ички бўйини учун алоҳида мослама бўлиши керак. Накаткалаш иши прессда бажарилади. Пресснинг босими 7—12 т бўлиши керак. Бўйинларнинг накаткаланган юзалари номинал ўлчамларга келгунча жилвирланади.

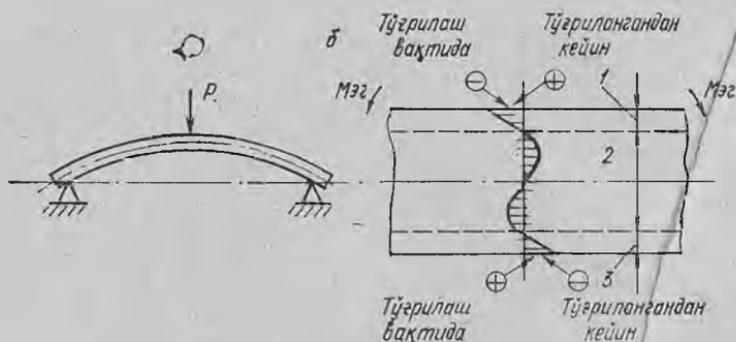
8-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини тўғрилаш усули билан тиклаш

Деталнинг бузилган шаклини тиклаш процесси *тўғрилаш* дейилади (101-расм).

Бу усулда деталларнинг ишлаш имконияти ташқи кучлар таъсирида қолдиқ кучланишлар ҳисобига ва деталь материали структурасининг фақат сиртқи қатламлардагина бир оз бузилиши ҳисобига тикланади.

Тўғрилашнинг икки усули: 1) статикавий нагрузка таъсирида (пресс остида) тўғрилаш усули; 2) наклеплаш¹ йўли билан тўғрилаш усули.

¹ Наклеп—металлнинг пластик деформация таъсирида пухталаниши.



101- расм. Вални тўғрилаш.

a—пресс остида тўғрилаш; *b*—унинг кучланиш эпюраси; 1 ва 3—пластик деформация зоналари; 2—эластик деформациялар зонаси.

Статикавий нагрузка таъсирида (пресс остида) тўғрилаш усули. Тирсакли валлар ва тақсимлаш валлари, узатмалар қутисининг валлари, ярим ўқлар, шатунлар, цилиндрлар головкаси олдинги уқ балкалари ва бошқа кўпгина деталлар пресс остида ёки махсус мосламаларда совуқлайин тўғриланади. Деталга ташқи куч таъсир эттирилганда (101- расм, *a*) эластик ва пластик деформациялар вужудга келади. Бунда бикрмас деталлар, жумладан валлар учун, эластик деформациялар ниҳоятда аҳамиятли. Шунга кўра, детални тўғрилаш, яъни унда кераклича қолдиқ деформация ҳосил қилиш учун уни тескари томонга дастлабкисидан 10 — 15 марта ортиқ даражада эгиш лозим.

Пресс остида тўғрилашда пресснинг ўзини бошқариш ва детални олдиндан белгиланган қисмлар ҳисобига тўғрилаш мумкин бўлмайди. Ҳақиқатда эса деталь механикавий пухталиги камроқ жойлари ҳисобига тўғриланади. Одатда, бу маҳаллий деформация кучланишлар тўпланган қисмларга тўғри келиб қолади.

Пресс остида совуқлайин тўғрилашда деталнинг шакли ҳамма вақт ҳам барқарор (стабил) бўлавермайди. Деталь сақланаётганда ёки қисқа муддат ишлаганда унинг шакли ўз-ўзидан ўзгариб қолиши мумкин. Тўғрилашнинг ностабиллиги деталдаги қолдиқ деформация унинг ҳамма ерида бир хил бўлмаслигидан ва деталнинг тўғриланган қисмида қолдиқ кучланишлар асимметрик тақсимланганлигидан келиб чиқади. 101-расм, *b* да детални пресс остида тўғрилашдаги кучланишлар эпюраси тасвирланган. Расмдан шуни кўриш мумкинки, деталнинг сиртқи юзларидаги материал пластик, ўрта қисмидаги материал эса эластик деформацияланади. Чекка толаларда кучланишнинг ишораси нагрузка олингандан кейин тескари бўлиб

қолади. Кучланишлар ассимметрик тақсимланганда қолдиқ кучланишлар вақт ўтиши билан стабиллашади ва тўғрилانган деталь эгилади. Деталга механикавий ишлов беришда унинг қарама-қарши томонларидан кесиб олинган қатлам қалинликлари ҳар хил бўлганда ҳам эпюранинг мувозанати бузилиши мумкин.

Тўғриланган жойни барқарор қилиш учун қуйидаги ҳолларни эсда тутиш лозим: 1) тўғрилаш вақтида қўйилган куч таъсирида деталь узоқ вақт қолдирилади; 2) тўғрилашда деталь қарама-қарши томонга эгилади, сўнгра қайта тўғриланади (икки қайта тўғриланади); 3) тўғриланган жой термик ишланиб, барқарор қилинади.

Юқорида келтирилган ҳолларнинг учинчисидан фойдаланилганда тўғрилаш натижалари энг яхши бўлади.

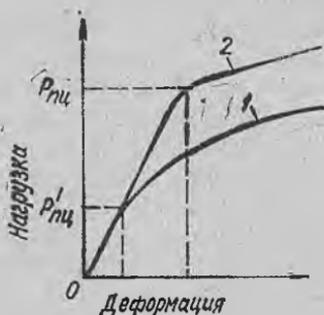
Пресс остида тўғрилашда деталь металнинг толиқишдаги мустаҳкамлиги пасайиб, 15—40% га етади; бу ҳол пресс остида тўғрилашнинг муҳим камчилиги ҳисобланади. Шунга кўра, мустаҳкамлик запаси унча катта бўлмаган, аммо юқори нагрузка таъсирида ишлайдиган деталларни бу усулда жуда эҳтиётлик билан тўғрилаш тавсия этилади.

Пресс остида тўғрилашда деталь материалнинг толиқишдаги мустаҳкамлиги пасайишидан ташқари, деталнинг нагрузка кўтариш имконияти, яъни тўғрилаш йўналишига қарама-қарши йўналишда таъсир этаётган кучга қаршилиқ кўрсатиш имконияти ҳам пасаяди. Деталнинг нагрузка кўтариш имконияти коэффициенти $K_{ки}$ нинг (нагрузка кўтариш коэффициентининг) қиймати билан баҳоланади (102-расм):

$$K_{ки} = \frac{P'_{пч}}{P_{пч}},$$

бу ерда $P'_{пч}$ — тўғриланган деталнинг пропорционаллик чегарасидаги нагрузка; $P_{пч}$ — тўғриланмаган деталнинг пропорционаллик чегарасидаги нагрузка.

Пресс остида тўғриланган деталларнинг нагрузка кўтариш имкония-



102-расм. Деталларнинг эгилиш диаграммаси:

1—тўғриланганлари; 2—тўғриланмаганлари.



103-расм. Цўлат деталларнинг стабилланиш температурасининг нагрузка кўтариш имконияти коэффициенти таъсири.

ти коэффициентлари жуда кичик бўлади. Уни ошириш учун тўғриланган деталлардаги қолдиқ кучланишни камайтириш ва уларни сунъий чиниқтириш мақсадида улар термик ишланади. Бундай термик ишлашда қиздириш температурасининг нагрзука кўтариш имконияти коэффициентига таъсири 103-расмда кўрсатилган. Бунда ҳар бир деталнинг иссиқлик таъсирида туриш вақти 1,0 соат бўлган.

103-расмдан кўринишича, деталлар 400—500°C гача қиздирилганда уларнинг нагрзука кўтариш имконияти 90—92% тикланади.

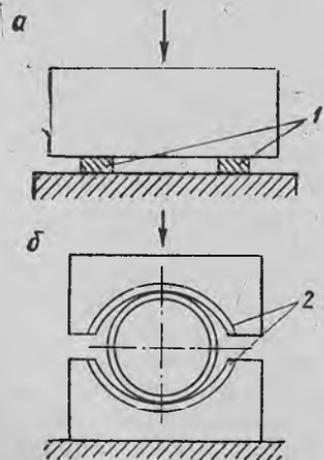
Қолдиқ деформацияси бўлган шатунларни қуйидаги тартибда тўғрилаш тавсия этилади:

— шатуннинг эгилиши ва буралиши текширилади (шатун вклатишсиз ва юқориги головкасининг втулкасисиз текширилади);

— шатун мосламада тўғриланади (шатундаги қолдиқ деформацияни йўқотиш учун уни икки қайта тўғрилаш, яъни қарама-қарши йўналишда қолдиқ деформация ҳосил қилиш ва деталнинг ўқи батамом тўғрилангунча иккинчи марга тўғрилаш маъқул кўрилади);

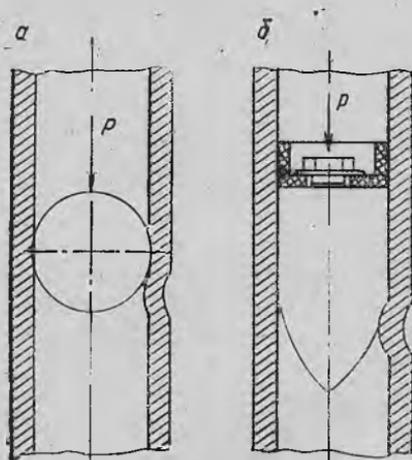
— шатун 0,5—1,0 соат давомида 400—500°C гача қиздирилади.

Тирсақли валларни ва тақсимлаш валларини тўғрилаш ва текшириш учун махсус қурилмалар ёки одатдаги гидравлик пресслар ишлатилади. Вални тўғрилашдан олдин унинг энг кўп эгилган жойи аниқланади. Шундан кейин вал таянчларга қўйилиб, ташқи куч энг кўп эгилган жойнинг мумкин қадар яқинига таъсир эттирилади. Бунда „сузувчи таянчлар“ деб



104-расм. Тўғрилаш схемаси:

1—цилиндрларнинг головкалари;
2—начатдан я.алган қи.тирма.



105-расм. Найларни тўғрилаш:

а—шар билан; б—дорн билан.

аталадиган таянчлардан фойдаланилгани маъқул, чунки бундай таянчлар вални тўғрилашда унинг эгилиш салқилигига осон мослашади. Вални тўғрилашда пресс штоки билан вал орасига юмшоқ материалдан қилинган қистирма қўйилади. Тўғрилаш тугаллангандан кейин валнинг шаклини барқарор қилиш учун уни 180—200°С гача қиздириш ва шу температурада камида 5 соат қолдириш керак.

Баъзи деталларни пресс остида тўғрилаш мисоллари 104-расмда кўрсатилган. Цилиндрлар головкасини тўғрилашда головка четлари остига қўйиладиган мис қистирмаларнинг қалинлиги головканинг эгилиш қийматига қараб танланади. Ҳар қайси ҳолда бу эгилиш қийматини эксперимент йўли билан аниқлаш қийин эмас.

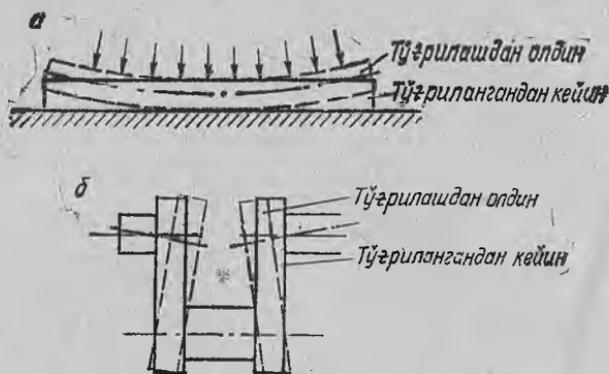
Гильзаларни обоймаларга ўрнагиб тўғрилаш қулай. Обоймаларнинг йўниб кенгайтирилган уяларига намаг қистирма қўйилади, бу қистирма тўғрилаш кучини гильзанинг таянч юзасига бир текис тақсимлайди. Тўғриланган жойнинг шакли ўзгармаслиги учун гильзани қарама-қарши томонга 0,02—0,3 мм эгиш тавсия этилади. Бундай қилинмаса, гильза тўғриланишдан олдинги ҳолатига ўз-ўзидан қайтиб қолиши мумкин.

Ёнилғи ва мой ўтадиган найларни шариклар ёки махсус дорнлар воситасида тўғрилаш анча қулай. Бунда шарик ёки дорн босим остида юборилган мой таъсирида сурилиб, найнинг деформацияланган (пачоқланган) жойини тўғрилаб ўтади (105-расм). Мойга зарур босим бериш учун юқори босим ҳосил қиладиган ёнилғи насосдан фойдаланиш мумкин. Тўғриланаётган най коллекторга ниппель ёрдамида бураб қўйилади. Коллекторга эса мой босим остида насос ёрдамида берилади. Дорнни зичлаш учун мойга чидамли резинадан ясалган манжета ишлатилади.

Деталларни наклёплаш йўли билан тўғрилаш. Тўғрилашнинг бу тури статикавий нагрузка таъсирида тўғрилашдан бутунлай фарқ қилади, чунки бу усулда детални ис-талган йўналишда тўғрилаш, яъни тўғрилаш процессини бошқариш мумкин. Наклёплаш йўли билан тўғрилашнинг асосий афзалликлари қуйидагилардир: тўғриланган жой шаклининг вақт ўтиши билан ўзгармаслиги; тўғрилаш аниқлигининг юқори бўлиши (0,02 мм аниқликда тўғрилаш мумкин); валнинг ҳар қандай қисмини тўғрилаш мумкинлиги (демак, вал ўқининг тўғри чизиқлилигини бутунлай тикласа бўлади); вални нагрузка тушмайдиган қисмлари ҳисобига тўғрилаш мумкинлиги (тирсакли вал бўйинлар ҳисобига тўғриланади); процесснинг оддийлиги ва уни тез бажариш мумкинлиги.

Наклёплаш йўли билан чўяндан ясалган валларни ҳам тўғриласа бўлади, чунки бунда уларнинг ўқларини эластик де-формациялашга зарурат бўлмайди.

Наклёплаш усулида деталнинг ишламайдиган юзаларига болға билан секин-аста урилади. Деталга болға урилган сари



106- расм. Наклёплаш усулида тўғрилаш схемаси:
 а—пластиналар; б—тирсакли вал.

металлнинг сиртқи қатлами ёйилади ва каттароқ юзани эгаллашга интилади (106- расм). Бунда деталнинг сиртқи қатламида сиқувчи қолдиқ кучланишлар пайдо бўлади; бу кучланишлар тўғриланган деталнинг толиқишдаги пухталигини пасайтирмайди.

Тўғрилаш режимига ҳар бир зарбга кетадиган энергия (яъни зарб кучи ва тезлиги), наклёплаш вақти (зарблар сони ва уларнинг такрорланиши), болғанинг тузилиши (болға муҳрасининг ўлчамлари ва шакли), вал металининг механикавий хоссалари таъсир этади.

Юзага зарб бериш учун доиравий муҳрали дастаки болғалар ёки пневматик болғалардан фойдаланилади. Пневматик болғаларга зарб йўналишини (болға штоги ўқиға перпендикуляр йўналишни) ўзгартирувчи мослама ўрнатилган бўлади. Вални тўғрилашдан олдин уни яхшилаб текшириш ҳамда валдаги деформациянинг ўрнини ва катталигини аниқлаш керак. Шундан кейин, 106- расмда тасвирланган схемадан фойдаланиб, вални тўғрилашга киришилади. Тўғрилаш натижалари вақт-вақти билан текшириб турилади. Расмда пунктир чизиқлар билан валнинг деформацияси, стрелкалар билан эса наклёп ўринлари кўрсатилган. Агар барча туб бўйинларнинг тешишига барҳам берилган бўлса, тўғрилаш тугатилган ҳисобланади.

IX БОБ. ДЕТАЛЛАРНИНГ ИШЛАШ ИМКОНИАТИНИ ПАЙВАНДЛАШ ВА СУЮҚЛАНТИРИБ ҚОПЛАШ ЙЎЛИ БИЛАН ТИКЛАШ

1-§. Умумий маълумот. Пайвандлаш турлари

Металлдан ясалган деталларнинг маълум жойини (жойларини) суюқланиш температурасигача қиздириб, молекуляр тишлашиш кучларидан фойдаланган ҳолда ажралмас бирикма ҳосил қилиш процесси *пайвандлаш* дейилади.

Ишлаш имконияти тикланаётган деталь юзасига суюқлан-тирилган металл қатлами қоплаш процесси *суюқлантириб қоплаш* деб аталади. Суюқлантириб қоплаш пайвандлаш турларининг биридир.

Деталь материални суюқлантириш усулига қараб пайвандлаш икки турга: газавий пайвандлаш ва электр ёйи воситасида пайвандлаш турларига бўлинади. Пайвандлашнинг бу турлари механизациялаштирилган (автоматлаштирилган ва ярим автоматлаштирилган) ҳамда механизациялаштирилмаган (дастаки) бўлиши мумкин. Пайвандлашнинг механизациялаштирилган турлари жумласига флюс қатлами остида, ҳимояловчи газлар муҳитида, сув буғи муҳитида, ярим автоматик ва автоматик пайвандлаш, виброёй билан пайвандлаш, контактлаб пайвандлаш, ишқалаб пайвандлаш ва плазма-ёй ёрдамида пайвандлаш киради. Пайвандлаш турларининг қайси бири қандай деталлар учун қўлланилиши деталь материали ва ундаги дарзлар, деталнинг шакли, деталнинг иш режими ва бошқа омилларга боғлиқ. Қуйида деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда пайвандлаш турларининг қўлланилиш соҳалари келтирилган.

Дастаки газавий пайвандлаш усулидан 2 мм гача қалинликдаги, кам углеродли ва кам легирланган пўлатдан, шунингдек, чўян ва рангли металллардан тайёрланган деталларни пайвандлашда фойдаланилади.

Дастаки усулда электр ёйи воситасида пўлат ва чўяндан мураккаб шакли қилиб ясалган деталлар, шунингдек, алюминий қотишмаларидан тайёрланган деталлар пайвандланади ва улар сиртига бошқа металл ёки қаттиқ қотишма суюқлантириб қопланади.

Аргон-ёй воситасида дастаки пайвандлаш усулидан рангли металллардан ясалган деталларни пайвандлашда фойдаланилади.

Флюс қатлами остида электр ёйи воситасида автоматик пайвандлаш усули пўлат ва рангли металллардан ясалган, диаметри 40 мм дан ортиқ бўлган цилиндрик юзалари бор деталларни пайвандлашда қўлланилади.

Ҳимояловчи газлар муҳитида электр ёйи воситасида ярим автоматик ва автоматик пайвандлаш усуллари углеродли, кам легирланган ва юққа листовий пўлатлардан ясалган деталларни пайвандлашда қўлланилади.

Сув буғи муҳитида электр ёйи воситасида ярим автоматик ва автоматик пайвандлаш усулидан пўлат ва чўяндан ясалган деталларни пайвандлашда фойдаланилади.

Плазма-ёй воситасида ярим автоматик ва автоматик пайвандлаш ҳамда қаттиқ қотишмаларни суюқлантириб қоплаш усули қаттиқ қотишмалардан ва қийин суюқланувчи металл ва қотишмалардан тайёрланган деталлар учун қўлланилади.

Виброёй воситасида ярим автоматик ва автоматик пайвандлаш усулидан углеродли ва кам легирланган пўлатлар-

дан, шунингдек, чўндан ясалган деталлар учун фойдаланилади.

Механизмлар ёрдамида контактлаб пайвандлаш усули юпқа листавий пўлатни ва рангли металлларни учма-уч, нуқтавий ва чоклаб пайвандлашда қўлланилади.

Механизмлар ёрдамида ишқалаб пайвандлаш усулидан пўлат ва рангли металллардан ясалган, ясси торецли, айланиш жисми шаклидаги деталларни (стерженларни) пайвандлашда фойдаланилади.

Куйида автомобиль деталларининг ишлаш имкониятини тиклашда фойдаланиладиган пайвандлаш турлари мукамал кўриб чиқилади.

2-§ Деталларнинг ишлаш имкониятини газавий пайвандлаш йўли билан тиклаш

Газавий пайвандлашда деталь метали ёнувчи газларнинг кислород муҳитида ёнишидан ҳосил бўладиган иссиқлик ҳисобига суюқлангирилади. Бунда ёнувчи газлар сифатида ацетилен, суюлтирилган табиий газлар (пропан-бутан аралашмаси), бензин ва бензол буглари, водород ишлатилиши мумкин. Ацетилен-кислород алангасида пайвандлаш газавий пайвандлашнинг энг кўп ишлатиладиган туридир; бунда аланганинг температураси 3100—3200°C га етади. Пропан-бутан аралашмаси, бензин ёки бензол буғи ёнаётганда эса аланганинг температураси 2400—2700°C дан ошмайди.

Деталнинг пайвандланилаётган жойига ёнувчи газ билан кислород келтириш ва нормал аланга ҳосил қилиш учун пайвандлаш горелкаларидан фойдаланилади.

Ацетилен кальций карбиддан махсус генераторларда олинади. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарда кальций карбиддан ацетилен олиш учун ГВР-3, ГСД-5, ГРК-10 маркали стационар генераторлар, МГВ-08 маркали кўчма генератор ишлатилади. Пайвандлаш горелкаси сифатида паст босимда ишлайдиган СУ маркали горелка ва ўртача босимда ишлайдиган анча такомиллаштирилган ГС-53 ва ГСМ-53 маркали горелкалардан фойдаланилади. Пропан-бутан аралашмалари билан пайвандлаш учун ўша горелкаларнинг ўзи ишлатилади, бироқ бунда ёнувчи аралашмани иситиб олиш учун уларга учликлар ўрнатилган бўлади.

Газавий пайвандлаш режими деганда горелканинг қуввати, пайвандлаш алангасининг таркиби, горелканинг чок йўналишига қиялик бурчаги, горелка ҳаракатининг чок ўқиға нисбатан йўналиши ва горелканинг чок бўйлаб сурилиш тезлиги тушунилади.

Пайвандлаш режимини танлаш пайвандланаётган металлнинг турига, деталнинг ўлчамига (диаметри ёки қалинлигига) ва пайванд чокнинг вазиятига боғлиқ бўлади.

Пайвандлаш горелкасининг қуввати, яъни горелканинг соатига ацетилен ўтказиш имконияти Q қуйидаги формуладан топилади:

$$Q = A \cdot S,$$

бу ерда A — пайвандланадиган металлнинг қалинлиги, мм; S — 1 мм қалинликдаги металлни пайвандлашда ацетиленнинг 1 соатда сарф бўладиган миқдорини кўрсатувчи тажрибавий коэффициент (бу коэффициент тажриба йўли билан аниқланади).

Тажрибавий коэффициентнинг қиймати ҳар хил материаллар учун турлича бўлади, чунки у металлнинг суюқланиш температурасини ва иссиқлик ўтказувчанлигини ҳисобга олади.

Тажрибавий коэффициентнинг қиймати: углеродли пўлат учун — 100 — 120, кўп легирилган пўлат учун — 75, чўян ва мис учун — 150, алюминий қотишмаси учун — 100 деб қабул қилиниши мумкин.

Ацетиленнинг ҳисоблаб топилган сарфига қараб пайвандлаш горелкасига ўрнатиладиган учликнинг номери танланади (14-жадвал).

14-жадвал

Параметрлар	Учликнинг номерлари						
	0	1	2	3	4	5	6
Ацетилен сарфи, л/с	20—65	50—135	135—250	250—400	400—700	700—1100	1150—1750
Пайвандланилаётган металл (пўлат) нинг қалинлиги, мм	0,2—0,7	0,5—1,0	1,0—3,0	2,5—4,0	4,0—7,0	7,0—11,0	10,0—18,0

Пайвандлаш горелкасига келадиган ацетилен билан кислород миқдорларининг нисбатига қараб, пайвандлаш алангаси нормал аланга, углеродлантирувчи аланга (кислород кам, ацетилен эса кўп чиқаётгандаги аланга) ва оксидлантирувчи аланга (ацетилен кам, кислород эса кўп чиқаётгандаги аланга) бўлиши мумкин. Нормал аланга ҳосил қилиш учун бир ҳажм ацетиленга 2,5 ҳажм кислород олиш керак. Пайвандлаш горелкасида нормал аланга ҳосил бўлиши учун зарур ҳажм кислород (1,15 ҳажм кислород) горелкага босим остида кислород баллонидан келади, қолган қисми аланга ёниб турган зонада ҳаводан қўшилади. Бериладиган кислород ҳажми юқорида кўрсатилгандан оширилганда ёки камайтирилганда тегишлича углеродлантирувчи ёки оксидлантирувчи аланга ҳосил бўлади.

Таркибида 0,5% гача углерод бўлган пўлатдан, алюминий қотишмаларидан, мисдан ва бронзадан ясалган деталлар нормал аланга билан пайвандланади ва суюқлантириб қопланади.

Кул ранг чўяндан ва таркибида 0,5% дан ортиқ углерод бўлган пўлатдан ясалган деталларни пайвандлашда ва деталларга қаттиқ қотишмалар суюқлантириб қоплашда углеродлантирувчи аланга, металлларни кесишда ва латундан ясалган деталларни пайвандлашда эса оксидлантирувчи аланга ишлатилади. Пайвандлаш металнинг химиявий таркиби деталь металнинг химиявий таркибига имкони борича яқин бўлиши шарт.

Чок металини оксидланишдан муҳофаза қилиш, шунингдек, пайвандлашда ҳосил бўлган оксидларни кетказиш учун кукун ёки паста тарзида чиқариладиган флюслар ишлатилади. Флюслар таъсир этиш хоссасига қараб икки гурпуага: оксидлар билан химиявий бирикувчи флюсларга ва эритувчи флюсларга бўлинади. Биринчи гурпуага кирувчи флюслар оксидлар билан ўзаро таъсир этиб, осон суюқланувчан химиявий бирикмалар ҳосил қилади; бу бирикмалар пайвандлаш ваннасининг юзига шлак тарзида қалқиб чиқади. Химиявий таъсир этувчи флюслар кислотавий ва асосий бўлиши мумкин. Кислотавий флюсларга борат кислота (H_3BO_3), бура ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) ва кварц (SiO_2) киради.

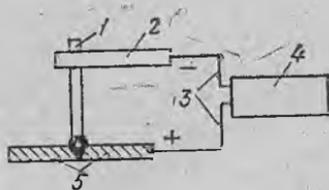
Кам углеродли пўлатдан ясалган деталларни газавий пайвандлашда флюс ишлатмася ҳам бўлади. Углеродли пўлатдан ясалган деталларни пайвандлашда кислотавий флюслар — бура ёки бура билан борат кислотадан ҳар хил оғирлик нисбатларида қилиб тайёрланган аралашмалар ишлатилади.

Айрим металлларнинг ва улар қотишмаларининг оксидлари химиявий бирикиш реакциясига киришмаган ҳолларда эритувчи флюслар ишлатилади. Эритувчи флюслар жумласига ҳар хил хлорид ва фторидлар киради.

Ацетилен-кислород алангаси ёрдамида юққа листовий материалдан ясалган деталлар (кузов ва кабинанинг 0,8 дан 2,5 мм гача қалинликдаги деталлари), кул ранг чўяндан, алюминий қотишмаларидан ясалган деталлар пайвандланади, шунингдек, бөлгаланувчан чўян деталлар пайвандланади.

3-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини электр ёйи воситасида пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш) билан тиклаш

Электр ёйи воситасида пайвандлашда деталь метали электр ёйи таъсирида суюқланади. Автомобиль деталларининг ишлаш имкониятини тиклашда рус инженери Н. Г. Славянов усулидан кенг қўламда фойдаланилади. Бу усулда металл электродлар ишлатилади. 107-расмда Н. Г. Славянов усулида пай-



107- расм. Н. Н. Славянов усулида пайвандлаш схемаси.

вандлаш схемаси кўрсатилган. Бунда пайвандланадиган деталь металл столга қўйилади. Ток манбаи 4 дан сим столга келтирилган. Бошқа сим 3 электрод 1 қистирилган электрод тутқич 2 га уланади. Ток улангандан кейин электродни пайвандланиши лозим бўлган деталга тегизиш, кейин эса деталь юзасидан тезда 4—6 мм узоқлаштириш керак. Шунда деталь билан электрод орасида электр ёйи ҳосил бўлади.

108-расмда пайвандлаш ёйининг тузилиш схемаси кўрсатилган. Бунда ёй оралигида катод зонаси, ёйнинг мусбат устуни ва анод зонаси аниқ кўриниб турибди. Шу билан бирга, катод ва анод зоналарида яққол ифодаланган катод ва анод доғларини ҳам кўриш мумкин. Катоднинг энг кучли қизиған қисми (катод доғи) температураси электрод материалнинг қайнаш температурасига яқин бўлади. Пайвандлаш электроднинг кўпи 3500—4000°С атрофида қайнайди. Ёй устунининг марказида температура 6500°С га етади. Бу ёй деталнинг металлини ҳам, электродни ҳам суюқлантириб юборади, натижада пайванд чок ҳосил бўлади. Агар деталь энергия манбаининг мусбат қутби (+) га, электрод эса манфий қутби (-) га уланган бўлса, бундай қутблилик тўғри ёки нормал қутблилик деб, деталь манбанинг манфий қутби (-) га, электрод эса мусбат қутби (+) га уланган бўлса, тескари қутблилик деб аталади. Детални ўзгармас ток билан пайвандлашда қутблилик танлаш учун электр ёйи ҳосил бўлиши билан иссиқлик тахминан қуйидагича тақсимланишини ҳисобга олиш керак (процент ҳисобида):

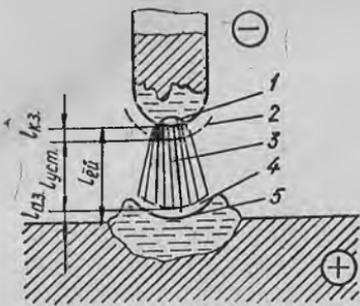
Мусбат қутб—анод (+)	43
Манфий қутб—катод (-)	36
Электр ёйи	21

Ўзгарувчан ток билан пайвандлашда токнинг қутблилиги даврий равишда алмашланиб туради.

Пайвандчи электродни деталга тегизиши билан электр ёйи ёнганда электрод учи билан деталь юзаси орасида нозич контакт ҳосил бўлади, натижада электрод учининг деталь юзасига тегиб турган нуқтаси юқори температурагача қизиб кетади. Пайвандчи электродни деталдан ажратган пайтда деталь билан электрод орасидаги ҳаво ток ўтказувчи бўлиб қолади, чунки бу оралиқ металл буғи ва газларнинг ионланган заррачалари билан тўлган бўлади. Шу сабабли электрод билан деталь орасидан электр токи узлуксиз ўтаверади ва электр ёйининг ёниши давом этади.

Ёй 2—4 мм узунликда ёниб туриши учун электрод билан деталь орасидаги кучланиш 18—22 в бўлиши шарт.

Ёйнинг ёниши пайтидаги кучланиш ток манбаининг салт юриш кучланиши, яъни ток ўзгармас бўлганда пайвандлаш генераторининг ёки ток ўзгарувчан бўлганда трансформаторнинг кучланиши юқори бўлиши керак. Тажриба шуни кўрса-



108-расм. Пайвандлаш ёйи тузилишининг схемаси:

1—катод доғи; 2—катод зонаси; 3—ёй устуни; 4—анод зонаси; 5—анод доғи; $l_{эл}$ — ёй узунлиги; $l_{уст}$ — устун узунлиги; $l_{к.з.}$ — катод зонасининг узунлиги; $l_{а.з.}$ — анод зонасининг узунлиги.

лаш токининг манбаи пайвандлаш занжирида рўй берган қисқа туташувга бардош бера олиши, яъни пайвандлаш токи ошганда ёйнинг кучланиши кескин равишда пасайиши керак. Пайвандлаш генератори ва трансформаторида пасаяувчи ташқи характеристика бўлганлигидан улар бу талабларга тўла жавоб беради

Флюс қатлами остида автоматик ва ярим автоматик пайвандлашда, шунингдек, карбонат ангидрид муҳитида ярим автоматик пайвандлашда ёйнинг ўз-ўзидан ростланиши учун ток манбаининг характеристикаси қатъий бўлиши керак. Электроднинг узатилиш тезлиги ўзгармас бўлган ҳолларда қатъий характеристикали генераторлар пайвандлашнинг нисбатан кенг диапазондаги турғун режимини таъминлайди.

Электр ёйи воситасида пайвандлаш режими. Электр ёйи воситасида пайвандлашда ёй мумкин қадар қисқа бўлиб туриши керак. Ёй қисқа бўлганда ҳаво суюқланган металлга кам таъсир этади, натижада чокнинг механикавий пухталлиги юқори бўлади. Токнинг иш кучланиши қисқа ёйда 11 — 15 в, узун ёйда эса 25 в бўлади.

Пайвандлаш токининг қиймати пайвандланаётган деталнинг металлга, унинг қалинлигига, электроднинг диаметрига, пайвандлаш токининг турига, электроднинг типига (қопламсиз, юпқа қопламли ёки қалин қопламли эканлигига), чокнинг фазодаги вазиятига (остки, вертикал ёки устки чоклигига) боғлиқ.

тадики, ёй ҳосил қилиш учун зарур кучланиш, яъни ўзгармас ток генераторининг кучланиши 25 — 40 в ва ўзгарувчан ток трансформаторининг кучланиши 55 — 65 в бўлиши керак.

Дастики усулда электр ёйи воситаси билан пайвандлашда пайвандлаш ёйининг узунлиги ва, демак, токнинг қиймати ҳам вақти-вақти билан ўзгариб туради. Электрод метали билан деталь метали бир текис суюқланиши учун пайвандлаш токи қийматининг ортиши ёки камайиши унча катта бўлмаслиги лозим. Бундан ташқари, пайвандлаш вақтида қисқа туташув ҳодисаси рўй бериши мумкин. Бундай пайтларда кучланиш деярли нолга тушиб кегади. Шунинг учун пайванд-

Қуйида пайвандланадиган металл қалинлиги, электрод диаметри ва пайвандлаш токи орасидаги тавсия этиладиган боғланиш келтирилган:

Пайвандланадиган металлнинг қалинлиги, мм	Электроднинг диаметри, мм	Пайвандлаш токи, а
2 — 3	2	100
4 — 6	2 — 3	100 — 150
7 — 10	3 — 4	150 — 200
11 — 15	4 — 5	200 — 250

Энг кўп ишлатиладиган электродларнинг диаметри 4 — 5 мм бўлади.

Ўтказилган тадқиқотлар натижасида электр ёйи иссиқлигининг металл юзаси ва қалинлиги бўйлаб нотекис тақсимланиши аниқланган. Энг юқори температура металлнинг қизиш нуқтасида ҳосил бўлади.

Электродни ва электрод қопламини танлаш. Металлни электр ёйи билан суюқлантириш жараёнида қуйидаги металлургиявий процесслар: чок металнинг оксидланиши, чок металнинг азотга тўйиниши, чок металнинг водородга тўйиниши, легирловчи компонентларнинг куйиб кетиши ва суюқ металлнинг атрофга сачраши кузатилади.

Кислород металлда яхши эриб, темир билан реакцияга киришади-да, оксидлар ҳосил қилади. Бу оксидлар қаттиқ ёки газсимон ҳолатда бўлиши мумкин. Металлда эримайдиган суюқ оксидлар шлакка ўтади ёки қисман металлнинг доналари орасида шлак қўшилмалар тарзида қолиб кетади. Газсимон ҳолатдаги оксидларнинг бир қисми атмосферага чиқиб кетади.

Ҳосил бўлган оксидларни қайтариш (металлни оксидсизлантириш) ва металлнинг сачрашини камайтириш учун электрод қоплами таркибига қайтарувчи моддалар (ферромарганец, ферросилиций ва бошқалар) киритиш тавсия этилади. Чок метали ҳаво кислородидан ҳимояланганда металлдаги легирловчи компонентларнинг куйиши камаяди.

Куйиб кетган легирловчи компонентларнинг ўрнини тўлдириш мақсадида пайвандлаш учун легирланган электродлар ишлатилади ва электрод қоплами таркибига легирловчи моддалар киритилади.

Дастаки усулда электр ёйи воситаси билан пайвандлашда кам углеродли симдан ясалган электродлар ишлатиб, металлнинг сачрашини анча камайтирса бўлади. Металлнинг водородга тўйинишини камайтириш учун, қалин қопламли электродларни ишлатишдан олдин қиздириб олиш тавсия этилади. Шундай қилинганда электрод қопламидаги нам камаяди. Бинобарин, пайванд чокнинг ёки суюқлантириб қопланган қат-

ламнинг хоссалари, асосан, ишлатиладиган электродларнинг сифатига боғлиқ.

Пўлатни пайвандлашда ишлатиладиган металл электродлар икки гурпуага: пайвандлаш электродлари ва ейилган деталларга суюқлантириб қоплаш электродларига бўлинади. Пайванд бирикманинг ёки суюқлантириб қопланган қатламнинг механикавий пухталигини ошириш учун, электродлар ясаладиган пўлат сим бирмунча талабларни қондириши керак. Бу талаблардан бири электроднинг суюқлангандан кейин сачрамамлигидир.

Электрод осойишта суюқланиши учун электрод сим тоза, зангсиз ва куйиндисиз бўлиши (акс ҳолда пайвандланаётган жойда жуда кўп газ пайдо бўлади), углероди кам бўлиши, таркибида марганец бўлиши шарт. Марганец металлнинг осойишта суюқланишига имконият яратади. Марганец темир оксидларини қайтаради ва, шунинг учун, оксидларнинг углерод воситасида қайтарилиш имконияти камайиб, камроқ газ ҳосил бўлади.

Талаб этилган химиявий таркибли ва механикавий хоссали чок металини ҳосил қилиш учун, электрод сими таркибида пайвандлаш жараёнида куйиб кетадиган компонентлардан (хром ва бошқаларда) етарли миқдорда бўлиши лозим.

Электрод симининг суюқланиш температураси асосий металлнинг суюқланиш температурасига яқин бўлиши керак.

Физика-механикавий хоссалари юқори бўлган чок ҳосил қилиш учун чок металини (суюқланган ваннани) ҳаво таъсирдан ҳимоялаш ва уни марганец, кремний ва бошқа элементлар билан легириш керак. Бунинг учун, электр ёйи воситасида дастаки пайвандлашда металл электродлар сиртида қалин (сифатли) қоплам ҳосил қилинади.

Юқоридаги талабларни қондириш учун электродларнинг сифатли қопламлари таркибига стабилловчи, ҳимояловчи ва легириловчи компонентлар киритилади.

Стабилловчи компонентлар. Бу компонентлар пайвандлаш ёйини юқори даражада турғун қилади. Ёйнинг турғунлиги электродлар оралиғининг ионланиш даражасига боғлиқ бўлади. Ҳаводаги молекулаларнинг ионларга ажралиши жуда юқори температурада содир бўлади. Шунга кўра, ёйни стабиллаш учун унинг ёниш зонасига осон ионланадиган компонентлар: бўр (CaCO_3), поташ (K_2CO_3) ва титанли концентрат (унинг асоси TiO_2) киритилади.

Ҳимояловчи компонентлар. Бу компонентлар суюқланган металлни ҳаводаги кислород билан азотнинг зарарли таъсирдан ҳимоя қилибгина қолмай, чок металлнинг аста-секин совишини ҳам таъминлайди, бунинг натижасида суюқланган металлда эриган газларнинг чиқиб улгуришига шароит яратилади. Ҳимояловчи компонентлар таркибига газ ҳосил қилувчи, шлак ҳосил қилувчи ва қайтарувчи моддалар кир-

ди. Газ ҳосил қилувчи моддалар ёнаётганда ёки парчаланаётганда электр ёйи атрофида қайтарувчи газлардан (CO , H_2 ва бошқалардан) иборат парда ҳосил бўлади. Бу парда суюқланган металл томчиларини ва пайвандлаш ваннасини ҳаводан ажратиб қўяди.

Газ ҳосил қилувчи моддалар сифатида крахмал, ёғоч кукуни ва бошқа органик моддалар ишлатилади.

Электрод қопламнинг шлак ҳосил қилувчи компонентлари суюқланиб, шлак ҳосил қилади. Бу шлак суюқланган металл бетига қалқиб чиқади ва қотиб, зич шлак қатлами ҳосил қилади. Шлак қатлами эса металлни ҳавонинг таъсиридан ҳимоя қилади ва чок металнинг яхши шаклланишига ёрдам беради. Бундан ташқари, шлак иссиқликни кам ўтказиш хусусиятига ҳам эга бўлганлигидан чок металини тез совишдан сақлайди. Бинобарин, металлда эриган газларнинг бутунлай чиқиб кетишига имкон туғилади.

Зарур химиявий таркибли ва механикавий хоссали чок метали ҳосил қилиш учун электрод қоплами таркибига қуйидаги легировчи компонентлар: феррохром, ферросилиций, ферротитан, ферромолибден ва бошқалар киритилади. Юқорида қайд қилинган компонентлар пайвандлаш жараёнида чок металини хром, кремний, титан, молибден ва бошқа легировчи элементлар билан бойитади.

Электрод қоплами тайёрлашда унга боғловчи модда сифатида суюқ шиша қўшилади.

ГОСТ 2523—61 га кўра, электроднинг типи ва маркаси белгиланган. Электроднинг маркаси қоплам таркибига боғлиқ. Битта типга бир неча марка электродлар тўғри келиши мумкин.

4-§. Деталларни электр ёйи воситасида механизациялаштирилган усулда пайвандлаш ва суюқлантириб қоплаш

Электр ёйи воситасида дастаки пайвандлашда бирмунча муҳим камчиликлар борлиги: пайвандлаш ишлари сифатининг, асосан, пайвандчининг маҳоратига боғлиқлиги, иш унумининг пастлиги туфайли сўнгги йилларда автомобиль деталларининг ишлаш имкониятини тиклашда электр ёйи воситасида механизациялаштирилган усулда пайвандлаш кенг кўламда қўлланилмоқда. Электр ёйи воситасида механизациялаштирилган усулда пайвандлаш ярим автоматик ёки автоматик бўлиши мумкин.

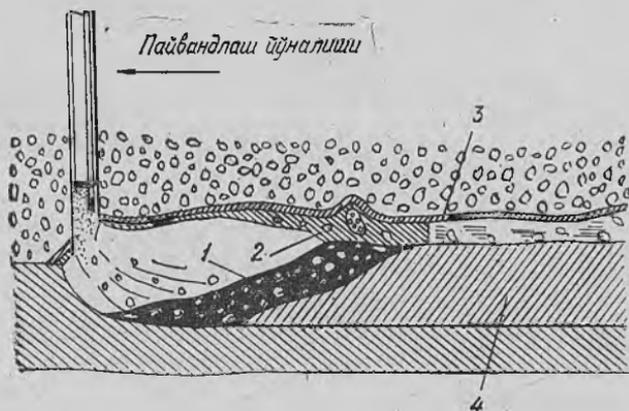
Автоматик пайвандлашда электроднинг электр ёйи зонасига узатилиши, пайванд чок бўйлаб сурилиши ва флюснинг узатилиши механизациялаштирилган бўлади. Ярим автоматик пайвандлашда, одатда, пайвандлаш процесси қисман механизациялаштирилади.

Электр ёйнинг ёниш шароитига кўра, пайвандлаш очик ёй воситасида, яширин ёй воситасида, ҳимояловчи газлар муҳитида ва виброёй воситасида пайвандлаш турларига бўлинади. Автомобиль деталларининг ишлаш имкониятини тиклашда яширин ёй воситасида автоматик ва ярим автоматик пайвандлаш, ҳимояловчи газлар муҳитида пайвандлаш ҳамда виброёй воситасида пайвандлаш турларидан энг кўп фойдаланилади.

5-§. Флюс қатлами остида автоматик ва ярим автоматик пайвандлаш ҳамда суюқлантириб қоплаш

Пайвандлаш ва суюқлантириб қоплашнинг бу тури прогрессив усул ҳисобланади ва ундан деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш технологиясида жуда кўп фойдаланилади.

Флюс қатлами остида автоматик ва ярим автоматик пайвандлашда электр ёйи суюқланган шлак остида ёнади (109-расм). Бу усулнинг электр ёйи воситасида дастаки усулда пайвандлашдан фарқи ана шу.



109-расм. Флюс қатлами остида пайвандлашда пайвандлаш ваннасининг схемаси:

1—совуқ металл; 2—суюқ шлак; 3—шлак қобиқ; 4—суюқлантириб туширилган металл.

Электрод сим пайвандланаётган жойга грануланган флюс билан бир вақтда узатилади. Ёйнинг температураси баланд бўлганлигидан асосий металл, электрод метали ва қисман флюс суюқланади. Суюқланиш процессида ажралиб чиқувчи газлар устки томондан шлак билан, остки томондан эса суюқ металл ваннаси билан чегараланган қубба ҳосил бўлади. Пайвандлаш зонасидаги суюқ шлак билан газлар пайвандлаш ваннасини ҳаводан ҳимоя қилиб туради. Температура кўтарилиши билан пайвандлаш ваннасидаги газларнинг босими ҳам оша бошлайди ва газларнинг бир қисми суюқ шлакни ёриб, ташқарига чиқиб кетади. Шунда ваннадаги газнинг ҳажми камаяди ва

процесс такрорланади. Лекин ваннада ҳамма вақт ортиқча босим бўлади. Бу босим атмосфера ҳавосининг киришига гускинлик қилади. Суюқ шлак совиб, қобиқ ҳосил қилали. Бу қобиқ нормал чок шаклланишига имкон беради, суюқ металлнинг совишини секинлаштиради, зарур структуравий ўзгаришлар содир бўлишига шароит яратади ва металлнинг сачрашига йўл қўймайди.

Агар электрод симнинг ҳам, деталнинг ҳам сурилиши механизациялаштирилган бўлса, бундай пайвандлаш автоматик пайвандлаш дейилади. Агар деталь ёки пайвандлаш головкаси дастаки усулда сурилса-ю, электрод сим механизм ёрдамида узатилса, бундай пайвандлаш ярим автоматик пайвандлаш деб аталади.

Флюс қатлами остида пайвандлашнинг одатдаги усулда пайвандлашга қараганда бир мунча афзалликлари бор. Флюс қатлами остида пайвандлашда процесс иш унумининг юқори бўлиши ва процесснинг автоматик бажарилиши, чок металлнинг юқори сифатли чиқиши ва унинг механикавий хоссаларини талаб этилган даражага келтириш учун тўла имконият борлиги, яширин ёй билан ишланганлиги учун пайвандчи меҳнат шароитининг яхшиланиши, катта зичликдаги ток ишлатилганлиги, электр энергияси билан ва электрод симдан тўлароқ фойдаланилганлиги сабабли пайвандлаш ишлари баҳосининг анча пасайиши флюс қатлами остида пайвандлашнинг афзалликлари жумласига киради.

Пайвандлашнинг унуми вақт бирлиги ичида суюқлантириб туширилган металлнинг оғирлиги билан аниқланади. Уни қуйидаги формуладан ҳисоблаб топиш мумкин:

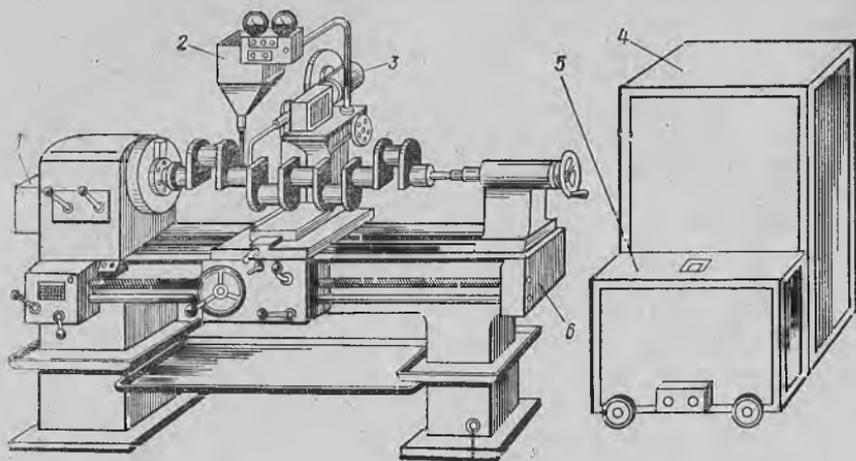
$$Q = K_{с.т.} \cdot I_{п.т.} \text{ г/с},$$

бу ерда $K_{с.т.}$ — суюқлантириб тушириш коэффициентини, $г/а \cdot с$; $I_{п.т.}$ — пайвандлаш токининг кучи, $а$.

Дастаки усулда пайвандлашда формуладаги $K_{с.т.}$ билан $I_{п.т.}$ нинг қийматлари флюс қатлами остида пайвандлашдагига қараганда анча паст бўлади. Чунончи, дастаки усулда электр ёйи воситасида пайвандлашда $K_{с.т.} = 7 \div 10 \text{ г/а} \cdot с$, флюс қатлами остида пайвандлашда эса $K_{с.т.} = 14 \div 16 \text{ г/а} \cdot с$ атрофида бўлади. Бунинг сабаби шуки, флюс қатлами остида пайвандлашда электр ёйининг иссиқлигидан яхши фойдаланилади.

Автоматик пайвандлаш усули анчагина узун тўғри чоклар ва диаметри 40 мм дан ортиқ цилиндрик юзаларда ҳалқасимон чоклар ҳосил қилиш учун қўлланилади. Диаметри 40 мм дан кичик цилиндрик юзаларни автоматик пайвандлашда суюқланган шлак деталь юзасидан оқиб тушади. Бошқа ҳолларда флюс қатлами остида ярим автоматик пайвандлаш усулидан фойдаланса бўлади.

Пайвандлаш ва суюқлантириб қошлаш ишларини бажариш учун керак бўладиган асбоб-ускуналар комплектига ток ман-



110- расм. Тирсакли валнинг бўйнига электродни автоматик суюқлантириб қоплаш қурилмасининг умумий кўриниши:

1—станок шпинделининг айланиш тезлигини пасайтириш редуктори; 2—флюс солинадиган бункер; 3—суюқлантириб тушириш головкаси; 4—ток манбаи; 5—аппарат яшиги; 6—токарлик станогли.

баи, пайвандлаш головкаси ва автоматик пайвандлашда деталли ва пайвандлаш головкасини суриб туриш қурилмаси (110-расм) киради. Ток манбаининг ташқи характеристикаси ётиқроқ пасаювчи қатъий характеристика бўлиши керак.

Автомобиллар ремонт қилинадиган заводларда ток манбаи сифатида ВСГ-А, ВСГ-3М тўғрилагичларидан ёки ўзгармас ток берадиган ПС-300, ПСГ-500 генераторларидан фойдаланилади. Камдан-кам ҳолларда, асосан, ярим автоматик пайвандлашда трансформаторлардан (пайвандлаш трансформаторларидан) фойдаланилади. Бунда пайвандлаш головкалари сифатида ПШ-5, ПШ-54, А-580М ва ПДШМ-500 пайвандлаш ярим автоматлари ишлатилади. Пайвандлаш головкаларининг тузилишига нисбатан қуйидаги талаблар қўйилади: улар электрод симларнинг маълум чегарада, шунингдек, берилган режимда ўзгармас тезлик билан сурилишини таъминлаши керак.

Пайвандлаш головкаси токарлик ёки пайвандлаш станогининг суппортига ўрнатилади. Ишлаш имконияти тикланувчи деталларнинг бутун номенклатурасини флюс қатлами остида пайвандлай олиш учун станокнинг характеристикаси қуйидагича бўлиши: станок марказларининг баландлиги—300 мм, марказлар орасидаги масофа—1000 мм, шпиндели минутига 1,5 дан 3 мартага айланиши, станок электрик двигателининг қуввати кўпи билан 1,5 квт бўлиши керак.

Деталларни пайвандлаш процессини бошқариш учун электр энергиясини тақсимлаш мосламаси ҳам зарур. Бундай мослама электр ўлчаш асбоблари (амперметр, вольтметр) ва электрод

симнинг узатилиш тезлигини ҳамда занжирдаги индуктивликни ростлаш қурилмаси билан таъминланган бўлади. Буларнинг ҳаммаси, одатда, битта блокка—аппарат яшигига монтаж қилинади.

Электрод сим билан флюс материаллари тўғри танланса, ёйнинг барқарорлиги, чокнинг нормал шаклланиши, чок металнинг химиявий таркиби ва механикавий хоссаларига кўра сифатли бўлиши ва шлак қобиқнинг юзадан осон кўчиши таъминланган бўлади.

Пайвандлаш ваннасида юқори температура таъсирида электрод сим ва деталь металлари ҳамда флюс орасида химиявий реакциялар содир бўлади. Бу реакциялар вақти, шунингдек, чок метали химиявий таркибининг ва структурасининг ўзгаришига кетадиган вақт пайвандлаш режимига ва, биринчи навбатда, пайвандлаш токининг кучи ҳамда пайвандлаш тезлигига боғлиқ.

Бинобарин, пайвандлаш натижасига электрод сим, деталь ва флюснинг химиявий таркиби, шунингдек, пайвандлаш режими таъсир этади.

Флюс остида пайвандлашда кам углеродли ва кўп марганецли электрод симлар ишлатилиши мумкин. Электрод симлари флюс маркасини танлаш вақтида танлаб олинади.

Флюслар химиявий таркибига кўра уч типга бўлинади: марганецсиз, яъни таркибида марганец (II)-оксид MnO бўлмаган флюслар, таркибида 14—22% марганец (II)-оксид MnO бўлган ўртача марганецли флюслар, таркибида 30% дан ортиқ марганец (II)-оксид MnO бўлган кўп марганецли флюслар.

Кам углеродли электрод кўп марганецли флюслардан фойдаланилганда, марганецсиз флюслар эса кўп марганецли электроддан фойдаланилганда ишлатилади.

Флюслар тайёрланиш усулига қараб, суюқлантирилган ва суюқлантирилмаган (керамикавий) турларга бўлинади. Суюқлантирилган флюслар электрик ёки алангали печларда суюқлантириб олинган MgO , CaO , MnO , SiO_2 типдаги силикатлардан иборат.

Суюқлантирилган флюсларда керамикавий флюслардагига қараганда бир талай афзалликлар бор. Аъло даражада механикавий пухталиқ, кам гигроскопиклик, химиявий таркиби жиҳатидан бир жинслилик ва ёйнинг турғунлигини таъминловчи, чокнинг шаклланиши учун қулай шароит яратувчи, шлак қобиқнинг осон кучишини таъминловчи етарли даражада юқори технологик хоссаларга эгалик суюқлантирилган флюсларнинг афзалликлари жумласидандир. Бундан ташқари, суюқлантирилган флюслар керамикавий флюсларга қараганда анча арзон туради.

Суюқлантириб қошлашда АН-348А, АН-348 АМ ва ОСЦ-45 маркали кўп марганецли ва кўп кремнийли суюқлантирилган флюслар энг кўп ишлатилади.

Деталлар сиртига суюқлантириб қоплашда юқорида қайд қилинган флюслар металлни кремний ва марганец билан легирлайди. АН-348А билан АН-348 АМ маркали флюслар фақат доначаларининг ўлчамлари жиҳатидан бир-биридан фарқ қилади.

Кўп кремнийли флюслар Св-08, Св-15, Св-08Г ва бошқа маркали электродлар билан биргаликда кам углеродли ва кам легирланган пулатларни пайвандлашда ишлатилади.

НИИАТ тирсақли валларнинг бўйинларига суюқлантириб қоплаш учун АН-348А маркали флюсдан ва диаметрлари 1,6, 1,8 ва 2 мм бўлган кўп углеродли қуйидаги марка электрод симлардан фойдаланишни тавсия этади: Н-65 (бунинг химиявий таркиби: 0,6—0,7% С, 0,5—0,8% Мп, 0,17—0,37% Si, 0,3% Cr, 0,3% Ni, кўпи билан 0,035% S ва P) ва химиявий таркиби Н-65 маркали электрод симиникига яқин 2- класс пружинавий сим.

Суюқлантириб қопланган металлни термик ишламай, унда талаб этилган механикавий хоссалар ҳосил қилиш учун АН-348А маркали стандарт флюсга легирловчи компонентлар сифатида графитнинг жуда майда кукунидан 2,5% ва 6-номерли феррохром кукунидан 2,0% қўшиш тавсия этилади.

Керамикавий флюслар айрим компонентларини суюқ шиша эритмасида қориштириш йўли билан ҳосил қилинади. Тайёрланган флюс қуритилгандан ва янчилгандан кейин, зарур ўлчамли доналар олиш учун, ғалвирдан ўтказилади. Флюс доналарини қуритиш ва уларнинг механикавий пухталигини ошириш учун печда 300—400°C температурада қиздирилади. Доналарнинг ўлчамлари 1—3 мм атрофида бўлади.

Флюс тайёрлашнинг бу усулида унинг таркибига ферроқотишмалар киритиш ва металлни турли элементлар билан исталганча легирлаш мумкин бўлади. Бу жиҳатдан олганда керамикавий флюслар суюқлантирилган флюслардан афзал туради. Бундан ташқари, керамикавий флюслардан фойдаланишда қиммат турадиган легирланган сим урнига кам углеродли арзон электрод ишлатса бўлади. Керамикавий флюсларнинг камчилиги шундан иборатки, уларнинг химиявий таркиби бир жинсли бўлмайди ва, бинобарин, суюқлантириб қопланган металл ҳам бир жинсли чиқмайди.

Кам углеродли пулатлардан ясалган деталларни пайвандлашда кам углеродли электрод сим ва К-10 маркали керамикавий флюс ишлатилади; К-10 маркали флюс таркибида 52% марганец рудаси, 10% плавик шпат, 28% кварц қуми, 10% ферросилиций бўлади; буларнинг ҳаммаси суюқ шишанинг 1,35 зичликдаги эритмасига қорилади, суюқ шиша эритмаси эса қуруқ аралашманинг 19% миқдорида қилиб олинади. Бундай пайвандлашда зич ва пухта пайванд чоклар ҳосил бўлади.

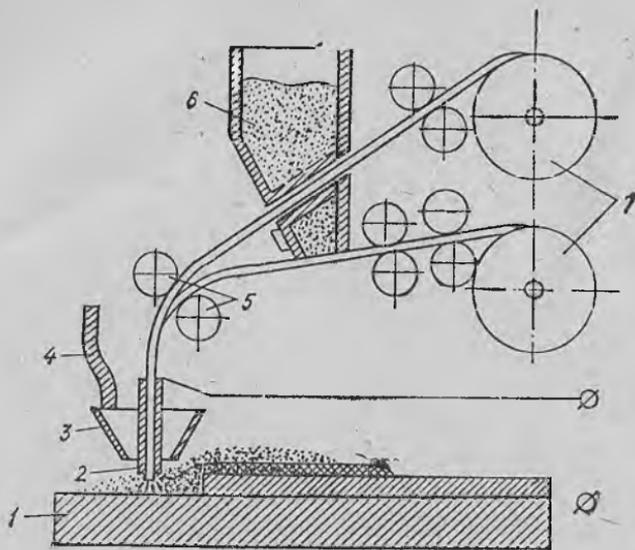
Легирланган пўлатлардан ясалган деталларни пайвандлашда асосий компонентлари шлак ҳосил қилувчи моддалар бўлган керамикавий флюслар ишлатилади; шлак ҳосил қилувчи моддалар таркибига 49—63% мармар, 20% плавик шпат, 16% титан (IV)-оксид киради. Бундан ташқари, қайтарувчи ва модификатор сифатида 6% миқдорда ферротитан ҳам қўшилади.

Керамикавий флюсларни ишлатиш тажрибаси шуни кўрсатадики, кам углеродли электрод симдан фойдаланиб пайвандлашда флюснинг таркибини ўзгартириб, суюқлантириб қопланган металл таркибини асосий металлники каби ва, ҳатто, ундан ҳам яхши қилиш мумкин. Суюқлантириб қоплаш ишларида ЖС-320, КС-Х12Т ва бошқа маркалардаги флюслардан фойдаланилади.

Суюқлантириб қоплаш учун компакт электрод симдан ташқари, кукунли симлар ва лента электродлар ҳам ишлатилади. Кукунли сим кам углеродли юпқа лентадан ясалади, бундай лентани ўраш вақтида унинг ичига темир билан ферроқотишмалардан тайёрланган кукунлар аралашмаси солинади. Бундай симлар ишлатилганда легирловчи элементлар бир мунча тежалди. Деталларга кукунли сим суюқлантириб қоплаш учун одатдаги электрод сим билан флюс қатлами остида пайвандлашдаги ускуналарнинг ўзидан фойдаланилади.

Кукунли симдаги шихта таркибига қараб, турли хил механикавий хоссаларга эга бўлган қоплаш метали ҳосил қилиш мумкин. Масалан, кўп углеродли металл ҳосил қилиш учун шихта сифатида чўян қирини ишлашиш кифоя. Мегаллни қовушоқ қилиш учун эса шихтага 20% гача ферромарганец қўшиш керак. Легирланган қоплам метали ҳосил қилиш учун шихтага маълум пропорцияда турли ферроқотишмалар, темир кукунли, натрий кремнефторид ва бошқа компонентлар қўшилади. Флюс сифатида суюқлантирилган флюснинг турли маркалари ишлатилади.

Лента электродлар ишлатилганда пайвандлаш ишлари унумли чиқади ва суюқлантириб қоплаш коэффиценти ошади; шу сабабли ҳозирги вақтда лента электродлар кўпроқ ишлатилмоқда. Лента электрод ишлатиб, бир ўтишда қалинлиги 2 дан 7 мм гача ва эни 100 мм гача бўлган металл қоплам ҳосил қилиш мумкин. Лента электродлар учун суюқлантириб қоплаш коэффиценти 15—20 г/м. с ни ташкил этади. Лента электродлар қалинлиги 0,4—1 мм ва эни 20 дан 100 мм гача қилиб, совуқлайин прокатланган кам углеродли ёки легирланган пўлат лентадан ясалади. Лента электродлар суюқлантириб қоплаш учун флюс қатлами остида сим билан пайвандлашда ишлатиладиган асбоб-ускуналардан фойдаланилади. Лента-электроднинг бир тури кукунли лентадир. Бу электрод иккита пўлат лентадан иборат. Ленталардан бири гофрланган, иккинчиси эса сийлиқ бўлади. Гофрланган лентада чуқурча бўлиб,



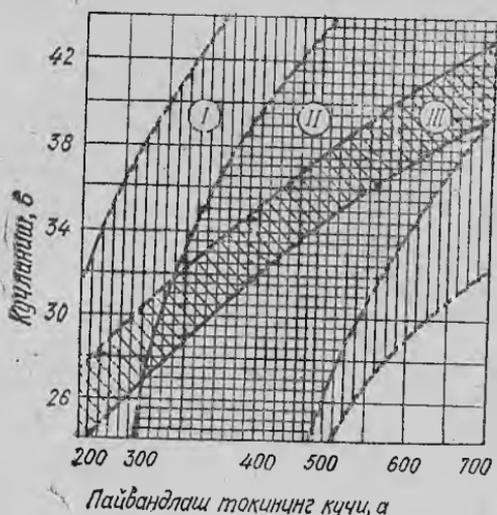
111- расм. Кукунли лента суюқлантириб қоплаш автоматининг схемаси:

1- қопланаётган деталь; 2- мунчтук; 3- флюс воронкаси; 4- флюс узатиш шланги; 5- ленталарни узатиш, шакллантириш ва вальцовкалаш роликлари; 6- шихта бункери; 7- пўлат лентали кассеталар.

бу чуқурча шихтани бир меъёردа тақсимлаш учун хизмат қилади. Бундаги шихтанинг таркиби кукунли симда ишлатиладиган флюсга ўхшашдир. 111-расмда кукунли лента ҳосил қилиш ва уни деталь юзасига суюқлантириб қоплаш қурилмасининг схемаси кўрсатилган. Деталлар юзасига лента ёки кукунли лента суюқлантириб қоплашда суюқлантирилган ва керамикавий флюслар ишлатилади. Масалан, кукунли лента ишлатилганда АН-60 маркали суюқлантирилган флюсдан, кам углеродли пўлатдан ясалган одатдаги ленталар ишлатилганда АН-348 А маркали флюс ёки К-10 маркали керамикавий флюсдан, легирланган пўлатдан ясалган ленталар ишлатилганда эса АН-20, АН-26 ва АН-60 маркали марганецсиз флюслардан фойдаланиш тавсия этилади.

Суюқлантириб қопланган металл химиявий таркибининг ўзгармас бўлиши суюқлантириб қоплаш сифатининг жуда муҳим кўрсаткичидир. Суюқлантириб қопланган металл химиявий таркибининг ўзгармас бўлишига суюқлантириб қоплаш режими билан легирлаш тури таъсир кўрсатади. 112-расмда легирлашнинг уч тури: легирланган сим орқали легирлаш, кукунли сим орқали легирлаш ва керамикавий флюс орқали легирлаш турлари кўрсатилган. Расмдаги штрихланган соҳалар суюқлантириб қоплаш режимининг ўзгариш диапазони кўрсатади. Бу диапазонда, суюқлантириб қопланган металл хи-

миявий таркибининг ўзгармас бўлиши таъминланади. Расмдан шу нарсани кўриб турибдики, легирланган сим орқали легирлашда суюқлантириб қоплаш режимларининг кенг чегарада ўзгаришига йўл қўйилади. Шу сабабли, легирланган сим нисбатан қиммат туришига қарамай, деталларга суюқлантириб қоплашда кўп ишлатилади.



112-расм. Легирлашда суюқлантириб қоплаш режимини танлаш:

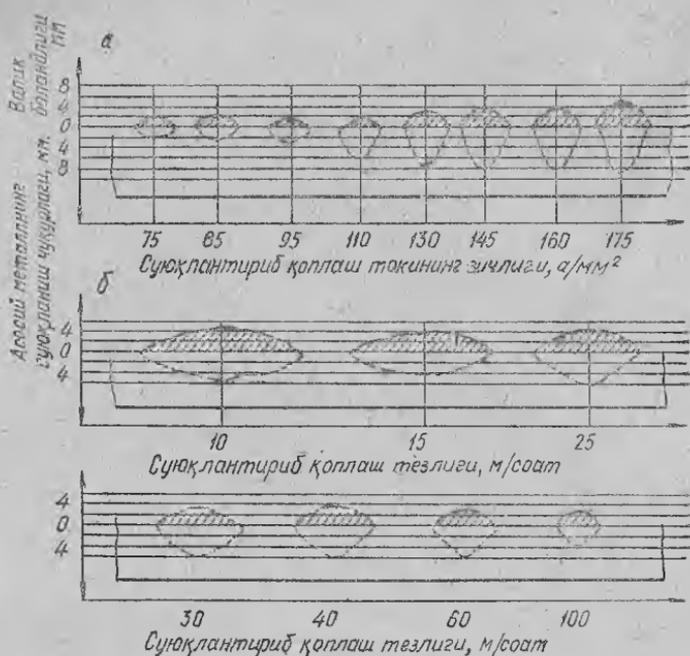
I—легирланган сим орқали; II—кукуний сим орқали; III—флюс орқали.

ларнинг қотишиш сифати асосий аҳамиятга эга. Асосий металлнинг суюқланиш чуқурлиги энг кам бўлиши керак, чунки фақат шундагина валикнинг яхши шаклланиши учун шароит вужудга келади. Бироқ суюқлантириб қопланган металл билан асосий металлнинг бириктириш чуқурлиги етарли даражада бўлиши шарт.

Суюқлантириб қоплаш ишларининг сифатига электрод сим билан флюсдан ташқари, электр токининг параметрлари, суюқлантириб қоплаш тезлиги, симнинг узатилиш тезлиги, симнинг диаметри ва унинг қопланаётган юзага нисбатан туриш вазияти ҳам таъсир этади.

Флюс қатлами остида пайвандлашда токнинг зичлиги дастаки усулда ёй воситасида пайвандлашдагига қараганда бир мунча юқори бўлади. Ток зичлигининг ортиши билан ёйнинг қуввати, суюқ металлнинг ҳажми, валикнинг баландлиги ва асосий металлнинг суюқланиш чуқурлиги ошади; асосий металлнинг суюқланиш эни ҳамда валикнинг эни эса кам ўзгаради (113-расм, а).

Суюқлантириб қоплаш ишлари учун ўзгармас ток ишлатган маъқул, чунки ўзгармас ток ишлатилганда ёй разрядининг стабиллигига электр тармоғидаги ток кучланишининг ўзгариб туриши кам таъсир этади. Токнинг кучланиши ёй разрядининг стабиллигигагина эмас, балки суюқлантириб қопланаётган ва-



113- расм. Ток зичлиги (а) ва суёқлантириб қоплаш тезлиги (б) нинг асосий металлнинг суёқланиш чуқурлигига ва суёқлантириб туширилган валикка таъсири.

ликнинг шаклланишига ҳам таъсир этади. Пайвандлаш процесси учун энг қулай кучланиш 25—40 в ҳисобланади.

Суёқлантириб қоплаш тезлиги валикнинг шаклланишига ҳар хил таъсир этади (113- расм, б га қаранг). Деталь сиртини кичик тезлик билан суёқлантириб қоплашда суёқланган металл деталнинг совуқ металида ёйилиб, жуда кенг валик ҳосил қилади ва асосий металлда суёқланиш зонасининг чуқурлиги унча катта бўлмайди. Тезлик ортиши билан валикнинг баландлиги ва асосий металлнинг суёқланиш чуқурлиги ҳам ошади. Бундай бўлишига сабаб шуки, суёқланган металл деталнинг совуқ металида ёйилиб улгурмайди, балки электрод сим яқинига тўпланаверади. Тезлик 60 м/с дан ортиб кетса, валикнинг баландлиги билан асосий металлнинг суёқланиш чуқурлиги камая бошлайди. Катта тезликлар билан суёқлантириб қоплашда ёйнинг устун кетинга кучлироқ оради, суёқланган металлнинг ҳажми камаяди ва, пировард оқибатда, электрод сим суёқланиб улгура олмаслиги мумкин.

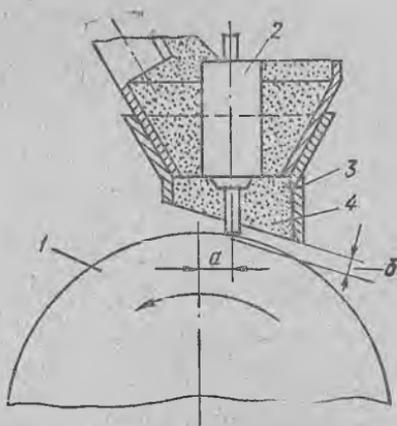
Электрод симнинг диаметри қопланаётган деталнинг диаметрига ёки ҳавол деталь деворининг қалинлигига боғлиқ. Автомобиль деталларининг ишлаш имкониятини тиклаш учун

диаметри 1—3 мм ли сим ишлатилади, пайвандлаш токи эса 100—250 а бўлади. Бунда токнинг кичик қиймати диаметри 1 мм ли электрод симга, катта қиймати эса диаметри 3 мм ли электрод симга тўғри келади.

Валикнинг шаклланишига электрод симнинг чиқиш узунлиги ҳам таъсир этади. Симнинг чиқиш узунлиги қанча катта бўлса, электр қаршилигининг ортиши ҳисобига у шунча кўп қизийди. Бунда электрод сим тезроқ суюқланади, ток кучи эса камайиб кетади. Электроднинг чиқиш узунлиги катталаштирилган сари асосий металлнинг суюқланиш чуқурлиги камайиб боради ва, маълум шароит вужудга келганда, ҳатто қопланаётган металл суюқланиб улгурмаслиги ҳам мумкин. Шунга кўра, диаметри 2—3 мм гача бўлган электрод симлар учун чиқиш узунлигини 30—35 мм қилиб, диаметри 4—5 мм ли электродлар учун 45—55 мм қилиб олиш тавсия этилади.

Цилиндрик юзаларга бўйлама ва ҳалқасимон валиклар суюқлантириб қоплаш мумкин. Диаметри унча катта бўлмаган юзалар устига ҳалқасимон валиклар туширишда суюқланган металл билан суюқланган флюс юзадан оқиб тушиши мумкин. Шу сабабдан электрод сим қопланаётган юзага нисбатан деталь айланиш йўналишининг тескари томонига бир оз силжиб ўрнатилади (114-расм). Электрод симнинг силжиш қиймати ишлаш имконияти тикланаётган деталнинг диаметри, суюқлантириб қоплаш тезлиги ва мундштукнинг конструкцисига боғлиқ. Одатда, бу қиймат 3—12 мм чегарасида ўзгариб туради. Силжиш қиймати тажриба ўтказиш йўли билан аниқроқ топилади.

Суюқлантириб қоплаш қадами ишлаш имконияти тикланаётган деталнинг диаметрига, электрод симнинг диаметрига ва бу симнинг узатилиш тезлигига боғлиқ. НИИАТ маълумотларига кўра, диаметри 1 дан 2 мм гача бўлган электрод симлар ишлатилган ва симларнинг узатилиш тезлиги минутига 1,3—2,6 м бўлган ҳолларда суюқлантириб қоплаш қадамини 3 дан 12 мм/айл гача қабул қилиш тавсия этилади. Бунда кичик қийматлар кичик диаметрдаги электрод симларга, катталари эса катта диаметрдагиларига тааллуқли. Сирги суюқлантириб қопланган деталларга



114-расм. Электрод симнинг суюқлантириб қопланаётган сиртга нисбатан вазияти:

1—деталь; 2—электрод сим; 3—флюсли сим; 4—мундштук.

бериладиган механикавий ишлов учун ҳар томонидан 1,0—1,5 мм қўйим қолдирилади.

15-жадвалда турли металллардан ясалган деталларга АН-348А ва ОСЦ-45 маркали флюслардан фойдаланиб, энг кўп ишлатиладиган электродлар, суюқлантириб қоплашда ҳосил қилинадиган қатламнинг қаттиқлик қийматлари келтирилган.

15- ж а д в а л

Ишлаш имконияти тикланадиган деталнинг материали	Электрод симнинг материали	Суюқлантириб қопланган қатламнинг қаттиқлиги НВ	
		термик ишланмаганда	термик ишланганда
Пўлат 35	Пўлат 45	160—170	—
Пўлат 40	Пўлат 45	180—192	Камида 4501 ¹
Пўлат 45	Пўлат 45	187—192	Камида 4501 ¹
Пўлат 45	Св-08	187—241	—
Пўлат 40	Пўлат 45	163—190	—
Пўлат 40	Св-08	270—290	—
Пўлат 40	Св-30 ХГСА	280—301	320—377 ²

¹ Юқори частотали ток билан қиздириб тоблашда
² 840°C температурагача қиздириб, мойда тоблаш ва 350—450°Cда бўшатишда

Бўйлама валиклар туширишда токнинг зичлиги ҳалқасимон валиклар туширишдагига қараганда оширилиши мумкин. Маълумки, ҳалқасимон валиклар туширишда суюқланган металл билан суюқланган флюснинг цилиндрик юзадан оқиб тушиш эҳтимоли борлиги туфайли валикнинг шаклланиши учун қулай шароит вужудга келмайди.

Суюқлантириб қоплаш ишларининг барча ҳолларида ҳам тескари қутблилиқдаги ўзгармас ток ишлатилади. Ўртача углеводли ва легирланган пўлатлардан ясалган цилиндрик деталларнинг сиртига кукунли электрод сим суюқлантириб қоплашда қуйидаги режим тавсия этилади: сирти қопланадиган деталнинг диаметри 55—100 мм, кукунли электрод симнинг диаметри—3 мм, ток кучи—180—200 а, ёйдаги кучланиш—25—27 в, суюқлантириб қоплаш тезлиги соатига 14—28 м, суюқлантириб қоплаш қадами 4 мм.

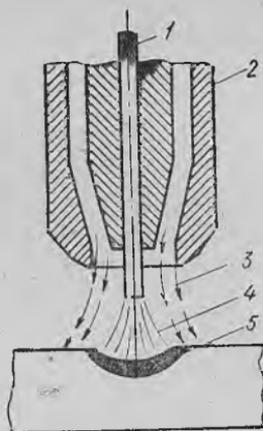
6- §. Ҳимояловчи газлар муҳитида ярим автоматик ва автоматик пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш)

Ҳимояловчи газлар муҳитида пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш) усули деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда кўп қўлланилади. Бунда ҳимояловчи газ пайвандланаётган жойга ориқча босим билан узатилганлигидан, ёй устуни, шунингдек, суюқланган пайвандлаш ваннаси ҳаво кислороди билан азотидан ажратилади (115-расм).

Ремонт ишларида суюқланувчи электродлар билан ярим автоматик ва автоматик пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш) усули қўлланилмоқда. Бунда электрод сим сифатида компакт ёки кукунли сим ишлатилади.

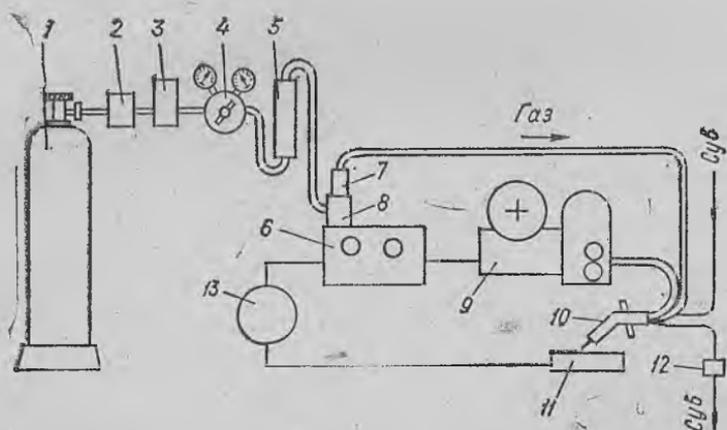
Бу усулда углеродли, кам легирланган ва баъзи марка легирланган пўлат ҳамда чуянни пайвандлашда карбонат ангидрид, рангли металлларни ва кўп легирланган пўлатларни пайвандлашда эса аргон ишлатилади.

Карбонат ангидрид ишлатиб пайвандлашнинг (суюқлантириб қоплашнинг) дастаки усулда электр ёйи воситасида ва флюс қатлами остида пайвандлашга қараганда қуйидаги афзалликлари бор: флюс ёки электрод қопламига зарурат қолмайди; фазода ҳар қандай вазиятда турган деталларни пайвандлаш ва уларга суюқлантириб қоплаш процессларини механизациялаштириш ва автоматлаштириш имконияти туғилади; меҳнат унуми дастаки усулда электр ёйи воситасида пайвандлашдагига (суюқлантириб қоплашдагига) қараганда 20–70% юқори бўлади; пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш) процессини бошқариш осонлашади.



115- расм. Ёйнинг химояловчи газ оқимида ёниш схемаси:

1—электрод сим; 2—пайвандлаш горелкаси; 3—химояловчи газнинг оқими; 4—электр ёйи; 5—суюқланган металл.



116- расм. Карбонат ангидрид муҳитида ярим автоматик пайвандлаш ва суюқлантириб қоплаш қурилмасининг схемаси:

1—карбонат ангидридли баллон; 2—қуритгич; 3—иситкич; 4—редуктор; 5—сарф улчагич; 6—аппарат яшиги; 7—газ босимини ростлагич; 8—электромангитавий клапан; 9—сим узатиш механизми; 10—горелка; 11—ишлаш имконияти тикланаётган деталь; 12—сув босимини ростлагич; 13—ток манбаи

Ҳимояловчи газлар муҳитида автоматик пайвандлаш усули пўлатдан ясалган деталлар учун, ярим автоматик пайвандлаш усули эса автомобилларнинг кузовлари, кабиналари ва қанотларини ремонт қилишда қўлланилади (116-расм).

Пайвандлашнинг бу тури ремонт заводларида А-547, А-547 У, А-547 Р, ПДПГ-300 ярим автоматлари, шунингдек, қайта ускуналанган ПШ-5, ПШ-54 ва ПДШ-500 типларидаги шлангли ярим автоматлар билан бажарилади.

16-жадвалда карбонат ангидрид муҳитида пайвандлашда ишлатиладиган баъзи ярим автоматларнинг характеристикаси берилган.

16-жадвал

Ярим автомат	Симнинг диаметри, мм	Пайвандлаш тоқининг кучи, а	Симнинг узатилиш тезлиги, м/с
А-547	0,8—1,2	200 гача	120—410
А-547 Р	0,8—1,0	200 гача	100—360
ПДПГ-300	0,8—2,0	300 гача	90—600

Карбонат ангидрид муҳитида пайвандлашда кичик (0,8—2,0 мм) диаметрли электрод сим ва нисбатан катта зичликдаги ток ишлатилади. Ёйнинг чекка қисмини соплони учликдан келаётган газ совитади. Карбонат ангидрид муҳитида деталлар „қисқа ёй“ воситасида пайвандланади; ёйнинг узунлиги ҳамда токнинг зичлиги катта чегарада ўзгармаслиги керак.

Бундай шароитда ёй разряди кўтарилувчи статистик характеристикага эга бўлади ва ёй пасаювчи характеристикали ток манбаидан таъминланганда ўз-ўзидан ростланиш процесси секин боради. Бу ҳодиса диаметри кўпи билан 1,6 мм келадиган электрод билан пайвандлашда айниқса яққол сезилади. Ёй ҳимояловчи газлар муҳитида ёнаётганда ўз-ўзидан ростланиш процесси интенсивроқ бориши учун ташқи вольтамперий характеристикаси қатъий ёки бир оз кўтариладиган ток манбаи бўлиши керак.

17-жадвал

Агрегат	Генератор	Кучланиш, в	Ўртача кучланишда ток кучи, а	Қуввати кВт	Генератор валининг минутага айланишлар сони
ЗП-4/30	—	24—36	133	4,0	2890
ЗП-7,5/30	—	24—36	250	7,5	2890
—	ГСР-6000	27	180	6,0	2900—4000

Деталлар сиртига электрод суюқлантириб қолашда қутбланиги тескари бўлган ўзгармас ток ишлатиш керак. Бундай ток суюқлантириб қолаш процессининг турғун бўлишини таъминлайди. Бунда ток манбаи ўрнига тўғрилагичлар, паст куч-

ланишли генераторлар ва ўзгармас ток агрегатларидан фойдаланиш тавсия этилади. Ток манбаларидан баъзиларининг хараактеристикаси 17-жадвалда келтирилган.

ВСГ-3А тўғрилагичидан ёки ЭП — 7,5/30 ўзгартиргичидан ҳосил қилинган ёйнинг турғунлигини таъминлаш учун $(1,5 \div 10) 10^{-4} \text{ гн}$ чегарасида ростланувчи қўшимча индуктивлик керак. Бу мақсадда РСТЭ-34У ёки РСТЭ-24У дросселларидан фойдаланиш тавсия эгилади.

Газ ҳолатидаги карбонат ангидрид суюқ карбонат ангидриддан олинади (ГОСТ 8050—64). 1 кг суюқ карбонат ангидрид буғланганда 500 л дан кўпроқ газ ҳолатидаги карбонат ангидрид ҳосил бўлади.

Карбонат ангидрид юқори температура таъсирида кислород билан углерод (II)-оксидга парчаланади. Суюқланган металл оксидланмаслиги учун, қайтарувчилар—кремний ва марганец ишлатилади.

Қайтарувчилар иштирокида чок метали зич ва пластик бўлиб қолади. Бу усулда флюслар ва электрод қопламлари ишлагилмаганлигидан, пайвандлаш ваннаси металлини қайтариш ва легирлаш масаласини тегишли химиявий таркибли сим ишлатиш йўли билан ҳал қилиш мумкин.

Автомобиль деталларининг ишлаш имкониятини тиклаш учун Св-12 ГС, Св-08Г2С, Св-08ГС маркали симлар ва диаметри 0,8 мм дан 1,6 мм гача бўлган бошқа маркали симлар ишлатилади. Бир ўтишда ҳосил бўладиган қопламнинг энг катта қалинлиги 1,0—2,5 мм агрофила бўлади.

Суюқлантириб қоплашнинг сифатига пайвандлаш токининг зичлиги, ёйдаги кучланиш, электрод симнинг диаметри, суюқлантириб қоплаш тезлиги, симнинг узатилиш тезлиги ва электрод симининг чиқиш узунлиги таъсир этади.

Суюқлантириб қоплаш режими ёйнинг турғун ёнишини ва иш унумининг юқори бўлишини таъминлайдиган қилиб танланади. Бунда деталь юзасининг чуқур суюқланиши шарт эмас. Суюқлантириб қопланган металлда асосий металлнинг улуши энг кам бўлиши керак.

Пайвандлаш токи кучининг ўзгариши, шунингдек, симнинг узатилиш тезлиги ёйдаги кучланишга катта таъсир кўрсатади. Ток кучининг ва ёйдаги кучланишнинг белгиланган қийматлардан четга чиқиши қоплам металлининг сифатини пасайтиради, бунда металлнинг сачраб нобуд бўлиши ортади, оксидланиш процесслари кучаяди, ғоваклар пайдо бўлади ҳамда валикнинг шаклланиш шароити ёмонлашади.

Легирловчи элементларнинг куйиб кетишига ва металлнинг сачраб нобуд бўлишига электр ёйининг узунлиги ҳам сабаб бўлади. Ёй қанча қисқа бўлса, металлнинг сачраши ва легирловчи элементларнинг куйиб кетиши шунча кам бўлади.

18-жадвалда тавсия этиладиган ток кучи, ёйдаги кучланиш ва электроднинг чиқиш узунлиги қийматлари келтирилган. Бу

маълумотлар юзларига кам углеродли ва кам легирилган электрод симлар суюқлантириб қоплашга тааллуқлидир.

Ток зичлиги кичик бўлганда электрод симнинг чиқиш узунлиги катта қилиб, катта бўлганда эса кичик қилиб олиниши керак.

18-жадвал

Электрод симнинг диаметри, мм	Суюқлантириб қоплаш токнинг кучи, а	Ёйдаги кучланиш, в	Электрод симнинг чиқиш узунлиги, мм
0,5	30—100	17—19	6—8
0,8	60—150	17—21	6—12
1,0	80—180	18—23	7—13
1,2	90—270	19—27	8—15
1,6	120—350	19—28	13—20

Карбонат ангидрид муҳитида электрод суюқлантириб қоплаш усули ясси, цилиндрик (ички ва сиртқи) юзаларнинг ишлаш имкониятини тиклашда қўлланилади. Кичик диаметри деталлар учун бу усул айниқса қўл келади. Диаметри 40 мм дан кичик бўлган деталлар учун флюс қатлами остида суюқлантириб қоплаш усули қўлланилмайди, карбонат ангидрид муҳитида эса диаметри ҳатто 10 мм келадиган деталларнинг юзасига ҳам электрод суюқлантириб қоплаш мумкин. Кичик диаметри деталларнинг юзасига электрод суюқлантириб қоплаш учун тавсия этиладиган режимлар 19-жадвалда келтирилган.

19-жадвал

Буюмнинг диаметри, мм	Суюқлантириб қоплаган қатламнинг қалинлиги, мм	Электрод симнинг диаметри, мм	Суюқлантириб қоплаш токнинг кучи, а	Ёйдаги кучланиш, в	Электрод симнинг узатилиш тезлиги, м/с	Электрод симнинг сурилиши, мм	Суюқлантириб қоплаш тезлиги, м/с	Электрод симнинг чиқиш узунлиги, мм	Суюқлантириб қоплаш қадами, мм
10	0,8	0,8	75	17	175	2	20—25	8	1,5
15	0,8	0,8	80	17	190	3	20—25	8	1,5
20	0,8—1,0	0,8	85	17—18	200	3—5	20—25	8	1,5
25	0,8—1,0	0,8	90	18	235	3—5	20—25	8	1,7
30	1,0	0,8	85	18	200	5	20—25	8	1,8
30	1,0	1,0	95	18	150	5—8	20—25	10	1,8
40	1,0	0,8	90	18	200—35	8	20—25	8	1,8
40	1,0—1,2	1,0	100	18—19	150—175	8—10	25—30	10	1,8

Валиклар туширишда ҳар қайси янги валик олдингиси энининг $\frac{1}{8}$ қисмини қоплаши керак. Пайвандлаш ваннаси атмосферадан яхши ҳимояланиши учун карбонат ангидрид нормалга нисбатан маълум бурчак остида берилиши керак. Бунинг учун электрод тутқич пайванд йўналиши бўйлаб нормалга нисбатан $10-15^\circ$ қия тугилади.

2—5 мм қалинликдаги углеродли листовий пўлатдан ясалган деталларни пайвандлашда Св-08Г2С ва Св-10ГСМТ марка-

ли электродлар ишлатилганда, яхши натижаларга эришилган. Ўртача углеродли ва легирланган пўлатлардан ясалган деталларнинг юзасига суюқлантириб қоплаш учун юқорида кўрсатилган марка электродлардан диаметри 1,0—1,6 мм лилари, шунингдек, Св-10Х13, НП-30ХГСА ва НП-2Х14 маркали электродлар ишлатиш яхши натижалар беради. Бунда суюқлантириб қоплашнинг қуйидаги режими тавсия этилади: ток кучи 100—175 а, кучланиш 20—23 в ва суюқлантириб қоплаш тезлиги 25—50 м/с, шунда ғоваксиз чок ҳосил бўлади.

Юқорида кўрсатилган режимда 40, 40Х ва 45 пўлатларидан ясалган деталларнинг юзасига Св-10ГСМТ ва Св-(8Г2С электрод симлар суюқлантириб қопланганда қопламнинг қаттиқлиги $HV=230-290$, тобланиб, паст температурада бўшатилгандан кейин қопламнинг қаттиқлиги $HRC=39 \div 41$ бўлади. 40, 40Х ва 45 пўлатларидан ясалган деталларнинг юзасига 10Х13 маркали электрод сими суюқлантириб қопланганда қаттиқлик термик ишловсиз $HRC=48-50$, НП-2Х14 электрод сим суюқлантириб қопланганда эса $HRC=50 \div 52$ бўлади. Цементитлаш, тоблаш ва паст температурада бўшагиш йўли билан қаттиқликни $HRC=61 \div 65$ га етказиш мумкин.

Пўлатдан ясалган деталлар бир марта ўтиш билан, чуьандан ясалган деталлар эса тўрт марта ўтиш билан пайвандланади. Чуьан деталларга чок туширишнинг қуйидаги тартиби тавсия этилади. Даставвал, деталларнинг пайвандланадиган қисмларининг четлари V шаклида қилиб кесилади. Шундан кейин биринчи чок бу кесикнинг тубига, иккинчи ва учинчи чоклар четларига, тўртинчи чок эса иккинчи ва учинчи чокларнинг устига туширилади. Шундай қилинганда ғоваксиз ва ёриқсиз пайванд бирикма ҳосил бўлади.

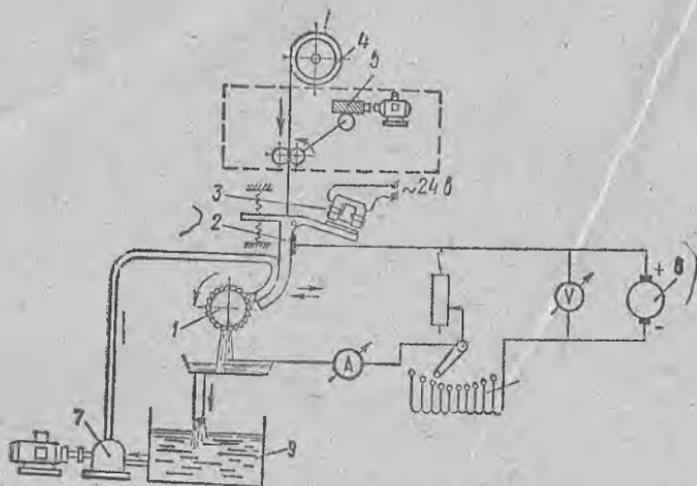
Баъзи деталларнинг дарз кетган жойларини пайвандлаш режимлари 20-жадвалда келтирилган (НИИАТ тавсия этган).

20- ж а д в а л

Деталь	Деталлнинг материали	Электрод сим		Электрод симнинг узатилиш тезлиги, м/мин	Пайвандлаш тезлиги, м/мин	Токнинг кучи, а	Токнинг кучланиши, в
		маркаси	диаметри, мм				
ГАЗ-51 автомобили тақсимлаш шестернялари қопқоғининг пластинаси	08 пўлати	Св-12 ГС	1,0	2,6	0,36	145	22
ЗИЛ-585 автотомбили кузовининг қоплами	Ст. 3	Св-12	1,2	0,3	0,30	145	23
Узатмалар қутисининг қартери	Чуьан	Св-08	0,8	3,2	0,40	80	23

7-§. Виброёй воситасида автоматик суюқлантириб қоплаш

Виброёй воситасида суюқлантириб қоплаш процесси анча унумли бўлиб, пўлатдан, болғанувчан ва кул ранг чўянлардан ясалган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда қалинлиги 0,3 дан 2,5 мм гача ва ундан ортиқ қопламлар ҳосил қилишга имкон беради. Бу усулдан сиртқи ва ички цилиндрик юзаларни, резьбали юзаларни ҳамда шлицаларни қалинлаштиришда фойдаланилади.

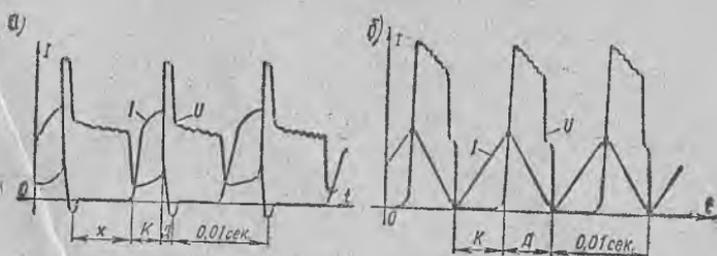


117-расм. Виброёй воситасида автоматик суюқлантириб қоплаш қурилмасининг схемаси:

1—деталь; 2—суюқлантириб қоплаш головкаси; 3—электромагнитвий вибратор; 4—электрод сим уралган кассета; 5—сим узатиш механизми; 6—ток манбаи; 7—совитиш суюқлиги узатишга мўлжалланган двигатели бор насос; 8—индуктив қаршилик; 9—суюқлик баки

Автоматик суюқлантириб қоплаш қурилмаси (117-расм) ток манбай, суюқлантириб қоплаш головкаси ва электр тақсимлаш мосламаси, симни узатиш тезлигини ўзгартириш асбоби, токни ўлчаш асбобидан иборат; электр тақсимлаш мосламаси ростланувчи индуктив қаршилиқни, симнинг тебраниш амплитудаси қийматини ростлаш автотрансформаторини улаш вазифасини ўтайди.

Цилиндрик юзаларга электрод суюқлантириб қоплаш учун деталь токарлик станогининг патронига ёки марказларига, суюқлантириб қоплаш головкаси эса станок суппортининг кундаланг салазкасига ўрнатилади. Электрод сим суюқлантириб қоплаш жойига келгириш механизми ёрдамида головканинг тебранувчи мундштуги орқали узатилади. Мундштукнинг ҳаргал тебранишида электрод сим деталнинг юзасига уринади,



118-расм. Ток кучи ва кучланишининг ўзгариш осциллограммалари:

а—контакт-учқуний усулда; б—контакт-ёй усулида; К—қисқа туташув даврида; Д—ёй разряди даврида; Х—салт юриш даврида

ток таъсирида суюқланади ва мундштук узоқлашганда деталь юзасида металл зарраси қолдиради. Бундай цикларнинг кўп марта такрорланиши натижасида деталнинг юзасида суюқлантириб қопланган металл қатлами ҳосил бўлади.

Суюқлантириб қоплаш процесси ҳимояловчи газ муҳитида ёки ҳавода суюқлик юбориш йўли билан амалга оширилиши мумкин.

Электрод сим тебранишининг ҳар қайси цикли кетма-кет борадиган учта процессни: қисқа туташув, узилиш ва салт юриш процессларини ўз ичига олади. Қисқа туташувда (118-расм, а) ток жуда тез, деярли ноль қийматидан энг катта қийматигача кўтарилади, кучланиш эса нолгача тушади. Мундштук деталнинг юзасидан узоқлаштирилган сари электрод симнинг кесими камаяди, электрик қаршилик эса оша боради. Электрод симни юзадан ажратиш пайтида занжирдаги кучланиш билан ток зичлигининг қиймати жуда ошиб кетади. Электрод сим ажратилгандан кейин деталь юзаси билан сим орасида қисқа муддатли электр разряди (зарядсизланиши) содир бўлади. Металлнинг нобуд бўлишини камайтириш ва суюқлантириб қоплаш процессининг турғунлигини ошириш мақсадида ток импульсининг қиймати камайтирилади. Бу қиймат кичик индуктивликли пайвандлаш контурида электродни деталнинг юзасидан ажратиш пайтига келиб 1100—1300 а га етади. Ток импульсининг қийматини камайтириш учун пайвандлаш занжирига индуктивлик уланади. Пайвандлаш занжирдаги индуктивликни ўзгартириш йўли билан ток импульсининг қийматини, ёй разрядининг характери ва давом этиш вақтини ўзгартирса бўлади. РСТЭ-34 пайвандлаш трансформатори дросселининг 7—8 ўрами уланганда ток импульсининг қиймати кичик индуктивликли занжирдаги ток импульсига қараганда 2 мартадан зиёд пасаяди (500—600 а бўлиб қолади). Шунда электр разрядининг давом этиш вақти 0,004—0,005 сек га ета-

ди, амалда эса салт юриш содир бўлмайди ва процесс узлуксиз бўлиб қолади (118- расм, б),

Бундай индуктивликда иссиқлик тебраниш циклининг айрим элементлари бўйлаб анча дуруст тақсимланади. Энг кўп иссиқлик электрод симнинг юзадан ажралиш ва ёй разрядининг пайдо бўлиш пайтида, 15—20% га яқини қисқа туташув вақтида ажралиб чиқади, Бунда қисқа туташув вақтида ҳосил бўладиган иссиқликнинг бир қисми электрод симнинг деталга тегиб турган учини ва детални қиздиришга кетади. Иссиқликнинг қолган асосий қисми электрод сим металининг деталга ёпишган томчисини суюқлантиришга сарфланади. Бунда металлнинг сачраб ва буғланиб нобуд бўлиши 6—8% дан ошмайди.

Виброёй воситасида суюқлантириб қоплашда электрод симнинг тебраниб туриши натижасида юпқа ва пухта қоплам, термик таъсирнинг унча чуқур бўлмаган зоналари ҳосил қилинади ва бунда деталь озроқ қизийди. Бу афзалликларга қўшимча тарзда яна шуни кўрсатиб ўтиш керакки, бунда ёй қисқа бўлганлиги ёй разрядининг давом этиш вақтини ва ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдорини ўзгартириш мумкинлиги туфайли электрод симдаги легирловчи элементларнинг куйиши электр ёйи воситасида одатдаги усул билан пайвандлашдагига қараганда анча кам бўлади.

Виброёй воситасида суюқлантириб қоплашда одатдаги усуллардагига қараганда анча юқори зичликдаги ва анча паст кучланишдаги ток ишлатилади. Бундай ток ишлатилишига сабаб шуки, металлнинг кўчирилиши электрод сим юзага тегиб турганда (контакт пайтида) ҳам, юзадан ажралишида (ёй разряди вақтида) ҳам содир бўлади. Виброёй воситасида суюқлантириб қоплашда иш унуми дастаки усулдагига қараганда юқори, аммо флюс қатлами остида пайвандлашдагига қараганда паст бўлади.

Автомобиль деталларига электрод суюқлантириб қоплаш ишлари токарлик станокларида бажарилади. Бундай станокларда шпинделнинг айланишлар сонини минутига 0,5 дан 20 гача камайтириш учун редуктор ўрнатилган бўлади. Айланишлар сони юқорида келтирилган чегараларда бир текис ўзариши керак. Айланишлар сонининг ёндош поғоналар орасида пасайиши ёки кўтарилиши 30% дан ошмаслиги лозим. Совитувчи суюқлик бериб туриш учун унуми 100 л/мин бўлган насос ва 100 л гача сизимли бак ўрнатилади.

Станокнинг марказларига ўрнатилган деталлар юзасига электрод суюқлантириб қоплашда пружинали битта марказ бўлиши лозим. Пружинали марказ деталь қизиганда узайишини компенсациялаш учун зарур; пружинали марказ бўлмаса, деталь тебраниши мумкин.

Виброёй воситасида суюқлантириб қоплашда ишлатиладиган ток манбаларининг ташқи характеристикаси қатъий бўли-

ши керак. НД типдаги ўзгармас ток генераторлари ва ВСГ-3М ҳамда ВСГ-3А тўғрилагичлари шундай манбалар вазифасини ўташи мумкин.

Селенли тўғрилагичлардан ток манбалари сифатида кўпроқ фойдаланилади. Битта суюқлантириб қоплаш постини ток билан таъминлаш учун кетма-кет уланган иккита ё учта ВСГ-3М, ВСГ-3А типдаги тўғрилагичлар ишлатилади. Тўғриланган ток занжирига кетма-кет қилиб индуктив қаршилиқ уланади. Бундай қаршилиқ РСТЭ-34 ва РСТЭ-24 пайвандлаш дросселларининг ўрамларидан иборат бўлиб, улар ҳам ўзаро кетма-кет уланган бўлади.

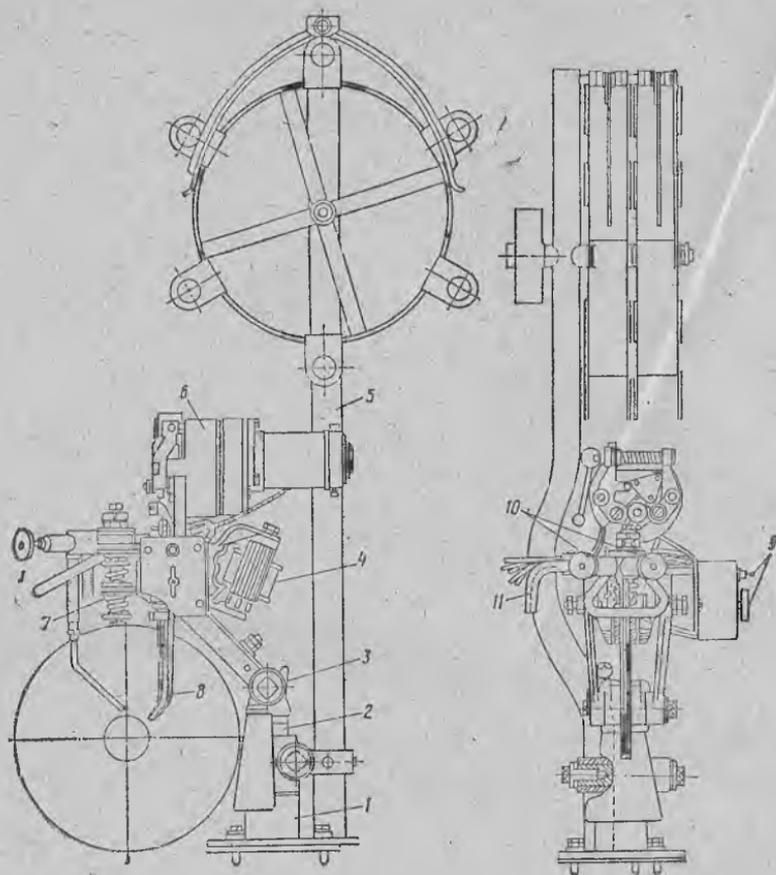
Суюқлантириб қоплаш головкаларининг соzlаниш барқарорлиги уларга нисбатан қўйиладиган асосий талабдир. Суюқлантириб қоплаш жараёнида электрод симининг узатилиш тезлиги, мундштукнинг тебраниш амплитудаси ва частотасининг қийматлари ўзгармаслиги шарт. Суюқлантириб қоплаш жараёнида головка созининг ҳамда юқорида келтирилган параметрлардан биронтасининг ўзгариши процесс турғунлигининг бузилишига ва қоплам сифатининг пасайишига сабаб бўлади.

Процесснинг барқарорлигига вибраторнинг иши айниқса катта таъсир кўрсатади. Ҳозирги вақтда чиқарилаётган суюқлантириб қоплаш головкаларига электромагнитавий ва механикавий вибраторлар ўрнатилган. Ҳозир УАНЖ-5, УАНЖ-6, ВГ-2, ВГ-3, ВГ-5 ва бошқа головкалар ишлатилмоқда.

119-расмда автомобиллар ремонт қилинадиган заводларда кенг қўламда тарқалган головкалардан бири—УАНЖ-6 головкасининг тузилиши кўрсатилган. Бу головкада электромагнитавий вибратор ва мундштукнинг тебраниш амплитудаси қийматини ростлаш регулятори бор. Электрод симни узатиш механизми ўрнига ярим автоматнинг ПДШМ-500 узатиш механизмидан фойдаланилган, бу механизм редукторининг узатиш нисбатини ошириш учун цилиндрлик шестернялар жуфти ўрнатилган.

УАНЖ-6 головкасида шарнирли боғланишлар ва кўтариш-тушириш механизмлари борлиги туфайли головкани талаб этилган иш вазиятига ўрнатса бўлади.

Бу типдаги головкадан фойдаланиб, диаметри 15 дан 250 мм гача бўлган деталлар юзасига электрод суюқлантириб қоплаш мумкин. Бунда диаметри 1,2 дан 2,0 мм гача бўлган электрод сим стойканиннг юқори қисмига ўрнатилган кассетадан узатилади. Вибратор таъсирида электрод симнинг учи 0,8 дан 3 мм гача тебраниб туради. Вибраторга кучланиши 36 в ли ток келади. Узатиш механизми қуввати 80 вт ли электрик двигателдан ҳаракатланади. Электрод симининг узатилиш тезлиги етакчи ролик диаметрини ўзгартириш йўли билан ростланади; электрод симнинг узатилиш тезлигини 36—74 м/с чегарасида ўзгартириш мумкин.

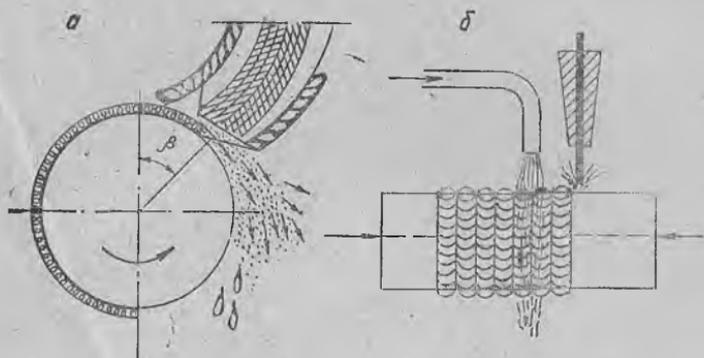


119- расм. УАНЖ-6 суюқлантириб қоплаш головкаси:

1—таъич; 2—калакни кўтариш, тушириш ва буриш колонкаси; 3—кронштейн; 4—вибратор; 5—кассета ўрнатилган устун; 6—сим узатиш механизми; 7—мундштуқ амплитудаси қийматини ўзгартириб туришга мўлжалланган регулятор; 8—алмаштирилалган мундштуқ; 9—вибратор электромагнитининг ва узатувчи механизм электрик двигателининг виключателлари; 10—совитувчи суюқлик бериш вентили; 11—суюқлик бериш шланги.

Электрод сим маркасини ва суюқлантириб қоплаш муҳитини танлаш қоплаш металига нисбатан қўйиладиган механикавий хоссаларга, биринчи гада эса унинг толиқишдаги пухталигига боғлиқ. Қоплаш металида дегирловчи элементлар миқдори оширилса, қопламнинг қаттиқлиги ошиб, дарзлар ҳосил қилишга мойиллиги ортади.

Электрод симнинг материали бир хил бўлгани ҳолда, совитувчи суюқлик миқдорига ва унинг суюқлантириб қоплаш жойига, келтирилиш усулига қараб, турли структурадаги қоплам метали ҳосил қилиш мумкин (120- расм). Совитувчи суюқлик келтиришнинг расмда кўрсатилган иккита усулидан



120- расм. Совитувчи суюқлик бериш усуллари:
а—бевосита суюқлантириб қоплаш зонасига бериш; *б*—суюқлантириб қоплаш зонасидан ташқарига бериш.

совитувчи суюқлик суюқлантириб қоплаш зонасига бевосита узатиладигани ёмонроғи ҳисобланади (120- расм, *а*), чунки қоплам металнинг структураси нотекис чиқади. Суюқлантириб қоплаш зонасига кўп миқдорда суюқлик узатиш ҳам қоплам металнинг структурасига тахминан шундай таъсир этади. Одатда, совитувчи суюқлик сарфи минутига кўпи билан 0,5 л бўлади. Совитувчи суюқлик бериб турилганда суюқлантириб қоплаш зонаси ташқи муҳит таъсиридан яхши ҳимояланади, ишлаш имконияти тикланаётган деталь тез совийди, қоплам метали яхши шаклланади ва, ниҳоят, тобланиб, ейилишга чидамлилиги ортади. Совитувчи суюқлик сифатида кальцинациланган соданинг сувдаги 6% ли эритмаси ёки 3—4% кальцинациланган сода билан 4—5% глицериннинг сувдаги эритмаси ишлатилади. Суюқлик муҳитида қоплашнинг асосий камчилиги шуки, суюқлик ишлаш имконияти тикланаётган деталнинг толиқишдаги пухталигини пасайтиради.

Суюқлик муҳитида, шунингдек, ҳавода виброёй воситасида суюқлантириб қоплаш учун, углероди, марганеци ва бошқа элементлари кўпроқ электрод симлар ишлатиш зарур, чунки суюқлантириб қопланаётганда бу элементларнинг бир қисми куйиб кетади ва қоплам металида уларнинг кўпи билан 60—70 проценти қолади. Автомобиль деталларининг ишлаш имкониятини тиклаш учун 70, 75, 80 маркали пўлатлардан, 2-класс пружина пўлатидан ва Н-65 маркали пўлатдан ясалган, диаметри 1,6—1,8 мм бўлган кўп углеродли электрод симлар ишлатиш тасвия этилади. Сим диаметрини танлаш қопламнинг қалинлигига боғлиқ бўлади. Қоплам қанча қалин бўлса, электрод симнинг диаметри ҳам шунча катта бўлиши лозим.

Деталларга юқорида кўрсатилган маркалардаги электрод симлар суюқлантириб қопланганда қопламнинг қаттиқлиги

юқори ($HRC=40 \div 50$) бўлади. Агар қаттиқлик пастроқ бўлиши талаб этилса, деталга Св-08 маркали электрод сим ёки НР-30ХГСА маркали электрод сим суюқлантириб қопланиши керак (биринчи ҳолда қоплам қаттиқлиги $HB=200-275$, иккинчи ҳолда эса— $HRC=30-40$ бўлади).

Такрор ўзгарувчан нагрузкалар таъсири остида ишлайдиган деталлар, одагда, тобланмай, фақат нормалланади ёки яхшиланади. Бундай деталларнинг ишлаш имконияти суюқлик муҳитида эмас, балки карбонат ангидрид ёки ҳаво муҳитида электрод суюқлантириб қоплаш йўли билан тикланади. Бундай муҳитларда таркибидаги углерод миқдори турлича бўлган электрод симлардан фойдаланиб, $HB=169-440$ қаттиқлик ҳосил қилиш мумкин. Карбонат ангидрид ёки ҳаво муҳитида қопланган деталларнинг толиқишдаги пухталиги бир оз пасаяди ва қопламли юзаларни одатдаги кескичлар билан ишлаш мумкин бўлади.

Карбонат ангидрид муҳитида виброёй воситасида электрод суюқлантириб қоплаш усули рессора бармоқлари, ярим ўқлар, резъбали юзалар, олдинги ўқ шкворенларининг ишлаш имкониятини тиклашга қўлланилади.

Виброёй воситасида суюқлантириб қоплашга деталларни тайёрлаш бошқа усуллардан фойдаланиб қоплашга тайёрлашдан унча фарқ қилмайди. Деталнинг қопланиши керак бўлмаган жойларига 60—70% бўр ва 40—50% суюқ шишадан иборат аралашма суриб қўйилади. Айни ҳолда суюқлантириб қоплаш режими деганда электр токининг параметрлари, электрод симнинг узатилиш тезлиги, симнинг тебраниш амплитудаси қиймати, суюқлантириб қоплаш қадами, деталнинг айланиш тезлиги ёки суюқлантириб қоплаш головкасининг сурилиш тезлиги ва совигувчи суюқлик сарфи тушунилади. Электрод симнинг материални ҳам шунга киритиш керак.

Пулатдан ясалган деталлар учун ишлаш имконияти тикланаётган юзаларнинг қаттиқлиги катта аҳамиятга эга. Виброёй воситасида суюқлантириб қоплашда талаб этилган қаттиқликка термик ишловсиз ҳам, термик ишлов бериб ҳам эришса бўлади. Амалда, талаб этилган қаттиқлик термик ишлаш йўли билан ҳосил қилинади. Юзанинг қаттиқлиги қўшимча ишловсиз ҳосил қилинганда меҳнат сарфи қисқаради. Бундай ҳолларда электрод симнинг материални ва совигувчи суюқлик сарфини танлаш йўли билан зарур қаттиқлик ҳосил қилинади. Электрод симнинг материали бир хил бўлгани ҳолда совигувчи суюқлик кўпроқ сарф қилинса, юзанинг қаттиқлиги ошади. Бироқ совигувчи суюқлик сарфини аниқлаш учун деталнинг ишлаш шароитини ҳисобга олиш керак. Мустақамлик запаси катта бўлган ва статикавий нагрузкалар тушиб турадиган деталларда талаб этилган механикавий хоссалар (қаттиқлик ва ейиштига чидамлик каби хоссалар) ҳосил қилиш учун бундай деталлар сиртини етарли миқдорда суюқлик ишлатиб

қоплаш лозим. Нагрузка кўп тушадиган ва такрор ўзгарувчан нагрукалар таъсирида ишлайдиган деталларнинг, яъни толиқишдаги пухталигининг пасайишига йўл қўйиб бўлмайдиган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда совитувчи суюқлик ё бутунлай ишлатилмайди ёки озроқ ишлатилади.

Виброёй воситасида суюқлантириб қоплашда туширилган ҳар бир валикнинг иссиқлиги ўз ёнидаги валик металини маълум чуқурликкача бўшатади. Бунинг оқибатида қоплам металнинг структураси ва қаттиқлиги турлича бўлиб қолади. Бу ҳодисанинг олдини олиш учун ишлаш имконияти тикланган деталлари, айниқса, тўла айланмай ишлайдиган деталлари (олдинги ўқ шкворенларини, рессора бармоқларини) термик ишлаш тавсия этилади. Термик ишлангандан кейин қоплам металнинг структураси ва қаттиқлиги бир текис бўлиб қолади.

Пайвандлаш токининг кучи электрод симнинг диаметрига, симнинг узатилиш тезлигига, симнинг тебраниш частотасига, занжирнинг индуктив қаршилигига боғлиқ. Бу параметрларнинг ҳаммаси бир-бири билан чамбарчас боғлиқ. Пўлатдан ясалган деталларнинг юзасига суюқлантириб қоплаш учун диаметри 1,4—1,8 мм бўлган П-1, Н-65 маркали симлар, 65Г, 45 маркали пўлат симлар Св-30ХСВ ва Св-08 маркали электрод симлар ишлатилади; ток зичлиги ўрта ҳисобда 60—75 а/мм² га, РСТЭ-34 трансформатори дросселининг индуктивлиги (ўрамлар сони) 4—6 бўлганда кучланиш 12—18 в га тенг. Индуктивлик фақат гўғрилагичлар ишлатилгандагина занжирга уланади. Ўзгармас ток генераторларига индуктивлик уланмайди, чунки генераторнинг ўзидаги индуктивлик етарли бўлади.

Цилиндрик деталларнинг юзасига электрод суюқлантириб қоплашда уларнинг айланишлар сони қуйидаги формуладан аниқланади:

$$n = 250 \frac{d^2 v_0}{h \cdot b \cdot D} \cdot \eta,$$

бу ерда d — электрод симнинг диаметри, мм; v_0 — электрод симнинг узатилиш тезлиги, м/мин; η — электрод сим металнинг деталга кўчиш коэффиценти ($\eta = 0,85—0,90$); h — суюқлантириб қопланадиган қатламнинг талаб этилган қалинлиги, мм; b — суюқлантириб қоплаш қадами, мм/айл; D — деталнинг диаметри, мм.

Қалинлиги 2 мм гача бўлган металлга суюқлантириб қоплаш учун электрод симнинг узатилиш тезлиги 1,0—1,4 м/мин бўлади. Қопламнинг талаб этилган қалинлиги ейилиш қиймати билан механикавий ишлаш учун қолдирилган қўйим ўлчамига боғлиқ. Бунда ҳар томонга 0,6—1,2 мм ҳисобидан қўйим қолдирилади.

Агар деталнинг ейилганлиги 0,1 мм дан ортиқ бўлмаса, унда сифати талаб этилганча қоплам ҳосил қилиш учун де-

талнинг ейилган юзасига қўшимча механикавий ишлов берилиб, камида 0,15—0,20 мм қалинликдаги тайёр қоплам ҳосил қилинади.

Суоқлантириб қоплаш қадами асосий металлнинг суоқланиш чуқурлигига таъсир этади. Бундан ташқари, валиклар бир-бирини камроқ қоплаши туфайли, қоплам қатлами бир текис бўлмай қолиши мумкин. Суоқлантириб қоплаш қадами ни тандашга электрод сим диаметрининг катта кичиклиги, токнинг зичлиги ва кучланиши, узатилаётган совитувчи суоқликнинг миқдори ҳам катта таъсир этади. Автомобиль деталларининг ишлаш имкониятичи тиклашда суоқлантириб қоплаш қадами электрод сим диаметрининг 1,2 — 2,0 ҳиссасига тенг қилиб олинади.

Кул ранг чўяндан ясалган деталлар ейилган юзаларининг ишлаш имкониятини тиклашда жуда қаттиқ бўлмаган зич (говаксиз) қоплам ҳосил қилиш учун юзага икки қатлам бериш тавсия этилади. Бунда суоқлантириб қоплашдан олдин юза механикавий ишланади. Бунда қалинлиги камида 1 мм бўлган тоза қоплам ҳосил қилинади. Қоплам қалин берилса, термик таъсир зонаси чуқурлашади ва қоплам юзасини механикавий ишлаш осон бўлади.

Кул ранг чўяндан ясалган деталларнинг ейилган сиртига Св-08 маркали 1,6 мм диаметрли кам углеродли электрод сим кетма-кет икки марта суоқлантириб қопланади. Биринчи қатламнинг қалинлиги умумий қатлам қалинлигининг $\frac{1}{3}$ улушига тенг бўлади. Иккала қатлам ҳам деярли бир режимнинг ўзида бажарилади. Улар бир-биридан қоплам қатламининг қалинлиги ва суоқлантириб қоплаш тезлиги билан фарқ қилади.

Кул ранг чўяндан ясалган деталларнинг юзасига электрод қуйидаги режимда суоқлантириб қопланади: электрод симнинг узатилиш тезлиги — 0,25 м/мин, занжирдаги кучланиш — 18 в, РСТЭ-34 трансформатори дросселининг индуктивлиги (ўрамлар сони) — 15, токнинг кучи — 100 а, суоқлантириб қоплаш қадами — 2,7 мм/айл, суоқлантириб қоплаш тезлиги — 1,0 м/мин (биринчи қатлам ҳосил қилишда) ва 0,6 м/мин (иккинчи қатлам ҳосил қилишда), совитувчи суоқлик сарфи — 0,02 л/мин.

Суоқлантириб қопланган металлнинг қаттиқлиги қоплаш қалинлиги бўйлаб турлича бўлади. Феррит-перлит структурали устки қатламнинг қаттиқлиги $HB=181-233$, сорбит структурали остки қатламнинг қаттиқлиги эса $HB=300-327$ бўлади (одатда, остки қатлам устки қатлам ҳосил қилишда бўшайди). Остки қатлам тагидаги металл термик таъсир зонасида бўлганлиги ва кул ранг чўян қисман оқ чўянга айланганлиги учун унинг қаттиқлиги $HB=429-460$ га етади. Бироқ бу зонанинг қалинлиги 0,05 — 0,15 мм дан ортмайди. Деталь юзасига электрод суоқлантириб қоплангандан кейин қопламни механикавий ишлаб, узил-кесил ўлчамларга келтириш қийин

бўлмайди, чунки кесил зонасида қоплам металнинг қаттиқлиги одатдаги кесувчи асбоблар билан бемалол ишлашга имкон беради.

Боғланувчан чўяндан ясалган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда ҳам уларнинг юзаларига юқорида келтирилган режимларда икки қатламли қоплам ётқизиб, кул ранг чўян деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашдагига яқин натижалар олиш мумкин.

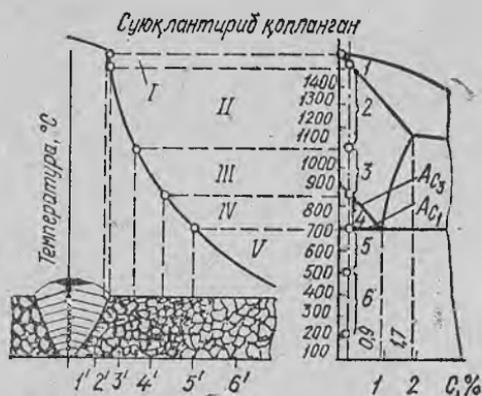
8-§. Пайвандлашда бўладиган термик таъсир ва унга қарши курашнинг баъзи технологик усуллари

Пайвандлаш вақтида иссиқликнинг бир текис тақсимланмаслиги оқибатида асосий металлда ҳархил сруктуравий ўзгаришлар содир бўлади. Бундан ташқари, металлнинг бир текис қизимаслиги натижасида деталнинг чизигий ўлчамлари нотекис ўзгаради. Бу ҳодиса деталда маҳаллий деформация ва қолдиқ кучланишлар ҳосил бўлишига олиб келади.

Деталь асосий металнинг пайванд чокка яқин турган қисми пайвандлаш жараёнида 720°C дан ортиқ температурагача қизийди, кейин эса атрофдаги муҳит температурасигача совийди. Асосий металлнинг яна шу қисмида сруктуравий ўзгаришлар юз беради. Шунинг учун асосий металлнинг бу қисмини *термик таъсир зонаси* деб аташ қабул қилинган. Термик таъсир зонасида металл айрим нуқталарининг қизил температураси шу нуқталар билан чок орасидаги масофага боғлиқ (121-расм). Бинобарин, термик таъсир зонасининг айрим қисмида металлнинг сруктураси турлича бўлади. Бу сруктура асосий металл сруктурасидан чок метали (суюқлантириб туширилган қуйма металл сруктурасига ўтишдаги сруктурадир.

Уртача углеродли пўлатларни пайвандлаш ва улар юзасига электрод суюқлантириб қоплашда уларнинг термик таъсир зонасида қуйидаги сруктуравий қисмлар: чала суюқланиш қисми I (121-расмга қаранг), ўта қизил қисми II, нормалланиш қисми III, чала рекристалланиш қисми IV ва бўшаш қисми V бўлади.

Чала суюқланиш қисмида суюқлантириб туширилган ва асосий металллар бир-бирига пайвандланади. Бу қисмда температура металлнинг суюқлана бошлаш ва батамом суюқланиб бўлиш температурасига тўғри келади. Чала суюқланиш қисмининг чизигий ўлчамлари жуда кичик, чунки кам ва ўртача углеродли пўлатларнинг суюқланиш интервали кичик бўлади ва металл юқори температура таъсирида жуда ҳам қисқа вақт туради. Бу қисмда асосий металлнинг сруктураси чок металнинг (суюқлантириб туширилган металлнинг) сруктурасидан амалий жиҳатдан олганда фарқ қилмайди.



121-расм. Ўртача углеродли пўлат ишлатилганда термик таъсир зоналари:

I—чала суёқланиш зонаси; II—ўта қизиш зонаси; III—нормалланиш зонаси; IV—чала рекристалланиш зонаси; V—бушаш зонаси; 1—6 ва 1'—6'—металлнинг I—V зоналардаги структураси.

Ўта қизиш қисми чала суёқланиш қисмига ёндош бўлади. Бу қисмда металлнинг қизиш температураси 1100° дан 1500°С га етади. Металлнинг юқори температурада қизиши ва нисбатан секин совиши металл доналарининг йириклашувига сабаб бўлади. Шунинг учун бу қисмда металл доналари ҳамма вақт асосий металлнинг пайвандлашдан олдинги доналарига қараганда йирикроқ бўлади.

Маълумки, доналар йириклашганда металлнинг механикавий мустаҳкамлиги пасаяди, металл-

да катта ички кучланишлар вужудга келади. Шу сабабли, ўта қизиш қисмида дарзлар пайдо бўлиши ҳам мумкин.

Нормалланиш қисмида металл 850—1100°С температурага қазийди. Бу қисм, ўта қизиш қисмидан фарқли ўлароқ, иссиқликнинг четлатилиши ҳисобига тез совийди. Натижада майда донали структура ҳосил бўлади ва металлнинг механикавий хоссалари яхшиланади. Бу қисм металлнинг механикавий сифати, одатда, асосий металлнинг термик таъсир зонасидан ташқаридаги сифатига қараганда юқори бўлади.

Чала рекристалланиш қисмида металл 721—850°С температуралар интервалида қазийди. Бу қисмдаги металл қизиши ва совиши жараёнида қисмангина қайта кристалланади, холос.

Бўшаш қисмидаги металл 200—721°С чегарасида қазийди. Бу қисмда металлнинг структураси, одатда, асосий металлнинг термик таъсир зонасидан ташқаридаги структурасидан фарқ қилмайди. Металл доналари майда бўлади, чунки бунда металл тез совийди; бинобарин, унинг механикавий хоссалари юқори бўлади.

Термик таъсир зонасининг ўлчамлари пайвандланаётган металлнинг химиявий таркибига, пайвандлаш усули ва пайвандлаш режимига боғлиқ. Газавий пайвандлашда бу зона энг катта (25—30 мм) бўлади. Электр ёйи воситасида дастаки пайвандлашда бу зонанинڭ ўлчамлари 3—5 мм дан ошмайди. Пайвандлаш токи кучининг ёки пайвандлаш горелкаси қувватининг ортиши билан термик таъсир зонаси ҳам катталашади, пайвандлаш тезлиги ортиши билан эса кичиклашади. Пайванд-

лаш режимини тўғри танлаш, тескари қўтблиликдан фойдаланиш ва пайвандлаш процессини тўғри олиб бориш йўли билан термик таъсир зонасининг ўлчамларини анча кичрайтириш мумкин.

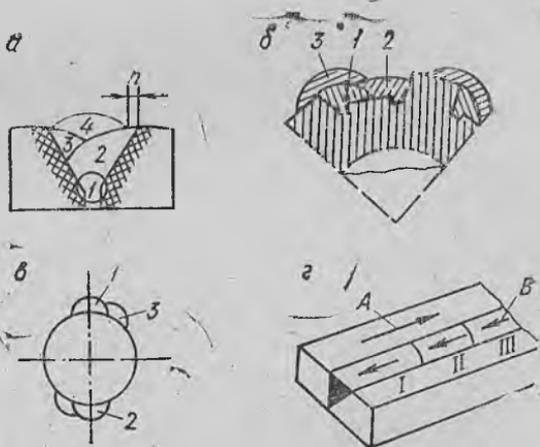
Кам ва ўртача углеродли пўлатларни пайвандлашда термик таъсир зонасидаги металлнинг хоссалари озроқ, легирланган пўлатларни пайвандлашда эса кўп даража ўзгаради. Легирланган пўлатларни пайвандлашда чок ёни зонасида мартенситавий структура ҳосил бўлиши мумкин.

Ички кучланишлар ва деформациялар деталь ремонтининг сифатини пасайтиради, шунинг учун бу нуқсонларни камайтиришнинг қуйидаги тадбирлари кўрилади: деталь аста-секин совитилади; юзасига электрод суюқлантириб қопланган деталь юмшатилади ёки бўшатилади; пайвандлашнинг махсус усулларидан фойдаланилади. Бундан ташқари, электрод симнинг ва қопламнинг металлда имкони борича кам ички кучланишлар ҳосил бўлишини таъминлайдиган химиявий таркиби танланади.

Мураккаб шаклдаги муҳим деталларни ёки материали тобланидиган деталларни пайвандлашдан олдин улар 200—250°C температурагача қиздириб олинади. Деталь пайвандлаш олдиндан қиздирилганда асосий металл билан чок метали температуралари орасидаги тафовут камаяди. Бундан ташқари, олдиндан қиздириб ишлаш деталнинг секин совишига имкон беради. Деталь секин совиганда эса чок металнинг структурасида кучланишлар камроқ пайдо бўлади. Бунда металл анча қовушоқ бўлиб қолади.

Металлнинг қовушоқлиги ошган сари ундаги ички кучланишлар камаё боради.

Суюқлантириб туширилган металлнинг аста-секин совишига таркибида шлак ҳосил қилувчи компонентлар бўлган қалин қопламли электрод симлар ишлатиш ва остидаги металлни юмшатувчи валик бериб, кўп қатламли қилиб пайвандлаш ёрдам беради (122- расм, а ва б). Осон суюқланувчан шлаклар суюқланган металл



122- расм. Пайвандлашнинг махсус усуллари:

а—устига юмшатувчи валик бериб кўп қатламли пайвандлаш; б—шлакларни кўп қатламли қилиб қоплаш; в—деформацияларни мувозанатлаш усулида валикнинг буйинини қоплаш; г—погоналарда тескари йўналишда қоплаш; 1, 2, 3—валиклар; 4—юмшатувчи валик; I, II ва III—погоналар; А—пайвандлашнинг умумий йўналиши; В—ҳар қайси погонда пайвандлаш йўналиши.

ваннаси юзига қалқиб чиқади ва уни ҳаводан жуда яхши ҳимоя қилиб туради. Купгина ҳолларда сиртига электрод суюқлантириб қопланган деталлар қумга қўмилади ёки улар устига асбест увоқлари сепиб қўйилади. Деталлнинг деформацияланишини камайтириш учун деформацияларни мувозанатловчи ва тескари поғоналаб пайвандлаш усули қўлланилади. Деформацияларни мувозанатлаш учун валлар бўйинларининг юзасига бўйлама валиқлар 180° оралатиб туширилади (122-расм, в). Ҳар қайси валиқ ўзидан олдинги валик энининг $\frac{1}{8}$ қисмини қоплаши шарт.

Тескари-поғоналаб пайвандлашнинг моҳияти шундаки, бу усулдан фойдаланилганда металл поғонама-поғона (қисмма-қисм) пайвандланади. Бунда ҳар қайси поғона пайвандлашнинг умумий йўналишига тескари йўналишда пайвандланади.

9-§. Кул ранг ва болғаланувчан чўяндан ҳамда алюминий қотишмаларидан ясалган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш хусусиятлари

Автомобиль деталлари тайёрлашда кул ранг ва болғаланувчан чўян ҳам ишлатилади. Кул ранг чўяндан барча мураккаб қуйма деталлар: цилиндрлар блоки, блок годовкалари, маховикларнинг картерлари, сув ва мой насосларининг корпуслари, узатмалар қутисининг картери, олд филдиракларнинг гупчаклари ва бошқа деталлар тайёрланади.

Турли конструкциядаги автомобилларда болғаланувчан чўяндан олдинги ва кетинги филдиракларнинг гупчаклари, дифференциал косачалари ва бошқа деталлар ясалади.

Юқорида кўрсатилган деталларда энг кўп учрайдиган нуқсонлар ҳар хил дарзлар, учиб кетган жойлар, ўйиқлар, резьба ўрамининг узилиши ёки резьбанинг ейилиши ва шунга ўхшаши нуқсонлардир.

Автомобилнинг кул ранг чўяндан қуйилган мураккаб шаклли юлқа деворли деталларидаги дарзларни пайвандлаб беркитиш маълум даражада қийинлик туғдиради. Бунга чўянинг қуйидаги хоссалари: чўян таркиби ва структурасининг бир жинсли эмаслиги, унинг таркибида графит бўлиши, углерод билан кремний кўпроқ қўшилганлиги, пластиклиги ва пухталигининг нисбатан пастлиги, иссиқлик таъсирига (қизишга) жуда сезгирлиги ва қиздирилганда ҳажмининг қайтмас тарзда ўзгариши (катталашуви) сабаб бўлади. Автомобилнинг чўяндан қуйилган деталлари газавий усулда ва электр ёйи воситасида пайвандланади.

Чўяни пайвандлаш жараёнида деталларнинг пайвандланган жойи жуда қизиқ кетиши ва тез совиши оқибатида ички кучланишлар вужудга келади. Бу кучланишлар оқибатида

чок бўйлаб, баъзи ҳолларда эса асосий металлда ҳам дарзлар пайдо бўлиши мумкин. Шу билан бир қаторда, тез совиш чўяннинг оқаришига (кул ранг чўяннинг оқ чўянга айланишига) сабаб бўлади. Бундай оқариш айниқса юпқа деворли деталларда яққол намоён бўлади.

Юқорида кўрсатилган нуқсонлар (дарз кетиш, оқариш) нинг олдини олиш учун чўяндан тайёрланган деталларни пайвандлашдан олдин улар печларда қиздирилади. Деталларни қиздириб олиш учун муфелли ва электик печлардан фойдаланиш маъқул кўрилади. Детални бир текис қиздириш ва металл ифлосланмаслиги ва углеродланмаслиги учун уни аланганинг бевосита таъсиридан ҳимоя қилиш деталларни қиздиришга нисбатан қўйиладиган умумий талаблардир.

Автомобилнинг кул ранг чўяндан ясалган деталларини қиздириб олишнинг оптимал температураси ацетилен-кислород алангаси воситаси билан пайвандлашда $600-650^{\circ}\text{C}$ ва электр ёйи воситаси билан пайвандлашда эса $400-450^{\circ}$ дир. Юқорида кўрсатилган температураларгача қиздирилиб, сўнгра секин совитилганда кул ранг чўян оқармайди, унда тобланган қисмлар ва дарзлар ҳосил бўлмайди.

Пайвандланадиган деталь қиздириб олингандан кейин, пайвандланмаслиги лозим бўлган жойлари асбест листи билан беркитилади. Суюқланган чўян оқиб кетмаслиги учун деталь горизонтал вазиятда қўйилади.

Чўяни газавий пайвандлашда нейтрал алангадан фойдаланилади ёки ацетилен кўпроқ бериб турилади; пайвандлаш горелкаси металлнинг 1 мм қалинлигига $100-120\text{ л/с}$ ацетилен сарфланадиган қилиб танланади. Бунинг учун, пайвандлаш ишларининг ҳажмига қараб 3, 4 ёки 5- номерли горелка ишлатиш мумкин.

ГОСТ 2671—44 га кўра, пайвандлаш материали сифатида А маркали чўяндан тайёрланган $6-8\text{ мм}$ диаметри чивик (сим) ишлатилади. Суюқланган чўян ҳаво кислородини кучли даражада ютади ва оксид парда билан қопланиб қолади. Чўяннинг суюқланиш температураси (1200°C) оксидларининг суюқланиш температураси (1400°C) дан паст бўлганлиги сабабли, пайвандлашда флюслар ишлатиш зарур. Бу мақсадда қуйидаги флюслардан фойдаланилади: 1) бура ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$); 2) 50% бура, 47% натрий гидрокарбонат (NaHCO_3) ва 3% кремний оксид (SiO_2) дан иборат аралашма; 3) 56% бура, 22% натрий карбонат (Na_2CO_3) ва 22% калий карбонат (K_2CO_3) дан иборат аралашма. Ваннага флюс чўян чивикнинг қиздирилган учини шу флюсга ботириб олиш йўли билан киритилади.

Деталларни электр ёйи воситасида пайвандлаш. Электр ёйи воситасида кул ранг чўян деталларни қиздириб олиб ҳам, қиздирмасдан (совуқлайин) ҳам пайвандласа бўлади. Корпус деталларни олдиндан қиздириб пайвандлашда махсус электродлар, масалан, ОМЧ-1 маркали электродлар

ишлатилади. Бундай электродларнинг сирги бўр (25%), дала шпати (25%), графит (41%) ва ферромарганец (9%) дан иборат аралашманинг суюқ шишадаги қоришмаси билан қопланади (суюқ шиша қуруқ аралашма оғирлигининг 30—35% миқдори-ча қилиб олинади). Диаметри 6 дан 10 мм гача бўлган электродлар қопламнинг қалинлиги 0,5—1,1 мм бўлади. Ёйнинг узунлиги электроднинг диаметрига тенг бўлиши керак. Диаметри 6 мм ли электрод ишлатилганда 250 а ли, 8 мм ли электрод ишлатилганда 350 а ли ва 10 мм ли электрод ишлатилганда 450 а ли токдан фойдаланиш тавсия этилади.

Чўянни созуқлайин пайвандлашда кам углеродли пўлатдан, мисдан ёки монель-металлдан (мис билан никель қотишмаси-дан) тайёрланган электродлар ишлатилади.

Св-08 ва Св-08 А маркали (ГОСТ 2246—60) қопламли пўлат чивиқлар (ГОСТ 9467—60 га кўра, Э-34 типдаги электродлар) кам углеродли электродлар жумласига киради. Деталлар 3—4 мм диаметри электродлар билан, электр металл стержени диаметрининг 1 миллиметрига тахминан 30—40 а ток тўғри келадиган тарзда пайвандланади. Деталь қисмларга ажратилади ва ҳар қайси қисм алоҳида-алоҳида пайвандланади; ҳар бир қисм пайвандлаб бўлингандан кейин деталнинг 50—60°С гача совиши учун кутиб турилади.

Мис электродлардан энг яхшиси ОЗЧ-1 маркали электродлардир. Бу электродлар мис ўзак ва қопламдан иборат. Электрод ўзаги сиртига сурилган қоплам таркибига 27% мармар, 6% ферротитан, 2,5% ферромарганец, 5% ферросилиций, 7,5% плавик шпат, 4,5% кварц қуми ва камида 96 проценти мегалл бўлган темир кукунидан 47,5% киради. Қоплам таркибига кирувчи қуруқ аралашма суюқ шишага қорилади, суюқ шиша миқдори эса қуруқ аралашма оғирлигининг 30% миқдорича қилиб олинади. Диаметри 3 дан 5 мм гача келадиган электродларда қопламнинг қалинлиги 0,9—1,6 мм бўлади. ОЗЧ-1 маркали электродларнинг диаметрига қараб, фақат 90—200 а ли узгармас ток ишлатилади (токнинг қутблилиги тескари қилиб олинади).

Боғланувчан чўяндан ясалган деталларни пайвандлаш маълум қийинчиликлар билан боғлиқ. Бунда пайвандлаш температураси юқори бўлганлигидан юмшаш углероди (эркин углерод) темирда эрийди ва деталь совитилаётганда темирнинг қаттиқ карбиди—цементит (Fe_3C) тарзида ажралиб чиқади, яъни болғаланувчан чўяннинг пластиклиги йўқолиб, яна оқ чўянга айланади, натижада чок мўрт бўлиб қолади. Болғаланувчан чўянни оқаришдан сақлаш учун бу чўян юмшаш углеродининг ажралиб чиқиш температурасига қараганда пастроқ температурада пайвандланиши керак. Болғаланувчан чўян учун бундай температура 950°С дир.

Юқорида айтилганлардан мана бундай хулоса келиб чиқади: болғаланувчан чўянни пайвандлашда ишлатиладиган пайвандлаш материалнинг суюқланиш температураси юқорида кўр-

сатилган қийматдан тахминан 50° кам бўлиши лозим. Пайвандлашда Л-62 маркали латундан стерженлар ёки монель-металл электродлар ишлатилса, натижалар кўнгилдагидек чиқади. Л-62 маркали латуннинг суяқланиш температураси тахминан 880°С га тенг. Бу температурада пайвандлашда юмшаш углероди ажралиб чиқишининг олдини олиш ва, бу билан, болғанувчан чўяни оқаришдан сақлаб қолиш мумкин. Монель-металл электродлар билан пайвандлашда тескари қутблилиқ ўзгармас токдан фойдаланилади.

Рангдор металллар ва уларнинг қотишмаларидан тайёрланган деталларни пайвандлашда ҳам маълум қийинчиликлар туғилади. Бунга рангли металлларнинг ва улар қотишмаларининг иссиқликни яхши ўтказиши, оксидланувчанлиги ва мўрт бўлиб қолиши сабабдир. Ремонт ишларида алюминий қотишмаларидан ясалган баъзи деталларнинг, масалан, двигатель блоки головкасининг ишлаш имкониятини тиклашга тўғри келади. Шунга кўра, алюминий ва унинг қотишмаларини пайвандлаш хусусиятларини қисқача кўриб ўтамиз.

Ремонт ишларида алюминийни ва унинг қотишмаларини Бенардос ва Славянов усулларида, шунингдек, контакт усулида босим остида пайвандлаш мумкин бўлса ҳам, лекин аксарий ҳолларда алюминий ва унинг қотишмалари ацетилен кислород алангаси воситасида пайвандланади. Алюминий ва унинг қотишмаларини пайвандлашнинг қийинлиги шундаки, алюминий оксид қийин суяқланади: алюминийнинг суяқланиш температураси 657°С, алюминий оксиднинг суяқланиш температураси эса 2050°С. Бунда алюминий оксидни суяқлантириш учун махсус флюслар ишлатилади, улардан энг кўп тарқалганларининг таркибини келтириб ўтамиз (оғирлигига нисбатан процент ҳисобида): 1) АФ-4А (28% натрий хлорид, 50% калий хлорид, 14% литий хлорид, 8% натрий фторид); 2) 45% калий хлорид, 30% натрий хлорид, 15% литий хлорид, 7% калий фторид ва 3% натрий сульфат. Суяқлантириб тушириладиган материалнинг таркиби асосий металлнинг таркиби каби бўлиши керак. Горелка алангасининг кучи металлнинг 1 мм қалинлигига 100 — 200 л/с ацетилен кетадиган қилиб танланади. Алюминий қотишмасидан ясалган детални пайвандлашдан олдин чокка бевосита ёндошган металл 200 — 250°С гача қиздирилади.

Деталларнинг ишлаш имкониятини пайвандлаш йўли билан тиклашни цилиндрлар блоки мисолида кўриб чиқамиз. Цилиндрлар блокидаги дарзларни ацетилен-кислород алангаси воситасида пайвандлашдан олдин блокнинг ҳаммаси қиздирилиб, дарзлар 120 — 140° бурчак остида 3 — 5 мм чуқурликкача очилади, кейин дарзларнинг учларига диаметри 3 — 4 мм ли тешиклар пармаланади. Шундан кейин пайвандланадиган жой ифлослик, мой ва коррозия маҳсулотларидан тозаланади. Блок икки камерали муфелли печнинг биринчи камерасида 200 — 250°С гача 25 мин, кейин эса иккинчи камерасида узил-кесил 600—

650° гача 15—20 мин қиздирилади. Биринчи камерада температура 300—350°С, иккинчи камерада эса 700—750°С бўлиши керак. Қиздирилган блок печдан олинади, кўчма стендга ўрнатилади ва шундан кейин блокка термоизоляцияцион кожух кийдирилади. Булар қилиб бўлингач, дарзларни пайвандлаб тўлдириш ишлари, мумкин қадар тез (1—2 мин ичида) бажарилиши лозим, акс ҳолда блок совиб қолади. Дарзлар 5- номерли учлик ўрнатилган пайвандлаш горелкаси билан пайвандлаб тўлдирилади. Бунда А маркали чўян чивиқлар (ГОСТ 2671—44) пайвандлаш материали вазифасини, бура эса флюс вазифасини ўтайди. Дарзлар пайвандлангандан кейин блокдан термоизоляцияцион кожух олинади, кейин у узил-кесил қиздириш камера-сига жойланади ва 600—650°С гача 10—12 мин қиздирилади, бунда блокдаги ички кучланишлар йўқолади. Қиздирилган блокни камерадан олиб совитиш учун у копильникка¹ (йиғичга) жойланади. Блок совигандан сўнг пайванд чокка сачраган металл томчилари ва шлак пўлат чўтка билан кетказилади, сўнгра чокка слесарлик ишлови берилади. Блок кўйлакларидаги дарзларнинг қанчалик герметик беркитилганлиги гидравлик усулда синаб кўрилади.

Цилиндрлар блокни дастлаб қиздириб, кейин ундаги дарзларни пайвандлаб тўлдириш усули гарчи анча ишончли усул бўлса ҳам, лекин анчагина меҳнат талаб қилади. Шунга кўра, дарзлар ўрнининг катта-кичиклиги ва жойлашиш характери уларни совуқлайин электр ёйи билан пайвандлашга имкон берадиган ҳар қандай ҳолларда бу усулдан фойдаланиш маъқул кўрилади. Бунда блокни пайвандлашга тайёрлаш тартиби ўзгармайди. Фақат шуни эсда тутиш керакки, дарзлар яхшиси чарх тоши билан очилгани маъқул, айниқса, блокнинг юпқа деворларидаги дарзларни пайвандлаб тўлдириш керак бўлган ҳолда шундай қилинса дуруст бўлади. Дарзлар ОЗЧ-1 электродлари билан, бундай электродлар бўлмаган ҳолларда эса бўр қопланган темир-мис электродлари (М-2 мисдан ясалиб, сиртига оқ тунука ўралган стерженлар) билан пайвандлаб тўлдирилади. Пайвандлаш режими пайвандланадиган деталь деворининг қалинлигига ва электроднинг диаметрига боғлиқ бўлади (21-жадвал).

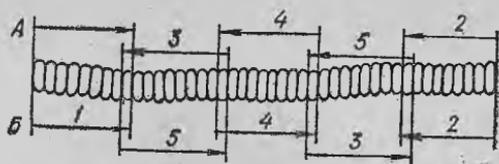
21-жадвал

Пайвандлаш режимлари

Пайвандланаётган деворнинг қалинлиги, мм	Электроднинг диаметри, мм	Пайвандлаш токнинг кучи, а	
		темир-мис электродлари учун	ОЗЧ-1 электродлари учун
5 гача	2,5	70—75	—
5—7	3,0	75—85	—
7—10	3,5	85—100	95—105
10—12	3,5—4	85—100	95—130

¹ Копильник — пайвандланган блокларни совитиш жараёнида бир жойга йиғиш учун ишлатиладиган мослама.

Дарзларнинг узунлиги 75 мм дан ортиқ бўлган ҳолларда улар қисмларга ажратилиб, тескари-поғона усулида пайвандлаб тўлдирилиши керак; бундай исмлар металлда вужудга келадиган деформацияларни муво-



123-расм. Электр ёйи воситасида пайвандлашнинг тескари поғонали усули.

занатлайди. Блокдаги пайванд чоклар жуда зич ва пухта чиқиши учун, баъзан, мис-темир электрод суюқлантириб қопланган биринчи А қатлам устига 123-расмда кўрсатилган тартибда ОЗЧ-1 электроди суюқлантириб туширилади-да, иккинчи Б қатлам ҳосил қилинади. Пайванд чок қисмларининг узунлиги пайвандланаётган деворнинг қалинлигига ва дарзнинг қаерда жойлашгаңлигига қараб, 10 дан 30 мм гача бўлиши мумкин. Дарзлар ўзгармас ток воситасида тескари қутблилик билан пайвандланади.

Цилиндрлар блокининг синиб тушган қисмлари асосан ОЗЧ-1 электроди билан пайвандланади

ГАЗ-53, М-21 двигателларининг алюминийдан ясалган блокларидаги дарзлар алюминий симдан ясалган электродлар билан пайвандлаб тўлдирилиши керак; бундай электрод қопламнинг таркибига 65% АФ-4 маркали флюс ва 35% криолит киради. Қопламнинг қалинлиги 0,7—1 мм бўлади.

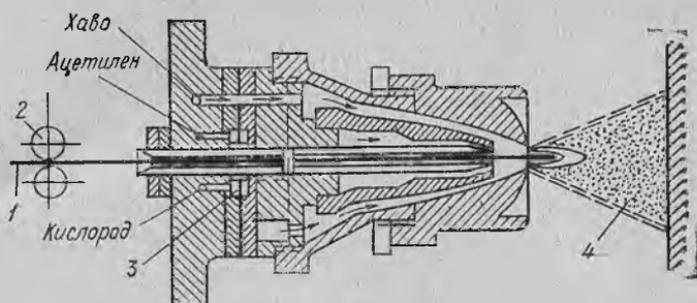
Х БОБ. ДЕТАЛЛАРНИНГ ИШЛАШ ИМКОНЯТИНИ МЕТАЛЛАШ ЙЎЛИ БИЛАН ТИКЛАШ

1-§. Процесснинг моҳияти. Металлаш турлари

Бирор усулда жуда майда ($3 \div 300$ микрон ўлчамли) зарраларга айлангунча суюқлантирилган металлни деталнинг олдиндан тайёрлаб қўйилган юзасига сиқилган ҳаво оқими ёрдамида катта (140—300 м/сек) тезлик билан пуркаш процесси *металлаш* дейилади. Металлни суюқлантириш ва пуркашда фойдаланиладиган механизм *металлизатор* дейилади.

Қопловчи металлни суюқлантиришда фойдаланиладиган иссиқлик манбаига кўра, металлаш газавий, электрик ва плазмавий турларга бўлинади.

Газавий металлашнинг икки усули: 1) босимли газ ишлатиб металлаш ва 2) босимли газ ишлатмай металлаш усуллари мавжуд. Босимли газ ишлатиб металлаш усули ремонт ишларида энг кўп қўлланилади. Босимли газ ишлатиб металлашда (124-расм) қопловчи сим ёнувчи газ (ацетилен, пропан ёки бошқа газ) билан кислород алангасида суюқлантирилиб, де-



124-расм. Газ алангаси воситасида металлешда ишлатиладиган металлаторнинг пуркаш каллаги схемаси:

1—сим; 2—симни узатиш механизми; 3—аралаштириш камераси; 4—газ-металл аралашмаси оқими.

талнинг юзасига сиқилган ҳаво ёки инерт газ воситасида пуркалади.

Деталь юзасининг ишлаш имкониятини тиклашда газавий металлеш режими қуйдагича: сиқилган ҳаво босими $3-5 \text{ кг/см}^2$, ҳаво сарфи $0,6-0,8 \text{ м}^3/\text{мин}$, ацетилен босими $0,04-0,60 \text{ кг/см}^2$, ацетилен сарфи $240-850 \text{ л/с}$, кислород босими $2-7 \text{ кг/см}^2$, кислород сарфи $600-2100 \text{ л/с}$, симнинг диаметри $1,2-3,0 \text{ мм}$ ва узатилиш тезлиги $4,5-6,0 \text{ м/мин}$. Газавий металлаторларнинг иш унуми 1 дан 10 кг/с га етади. Симдан фойдаланиш коэффиценти 80% ва ундан ҳам ортиқ бўлиши мумкин. Соплодан деталгача бўлган оралиқни $100-150 \text{ мм}$ қилиб туриш тавсия этилади.

Газавий металлешда қоплам жуда юқори сифатли чиқади. Металл майда ва нисбатан бир жинсли зарраларга парчаланади, легирловчи элементлар унча кўп куйиб кетмайди, қопламдаги оксидлар қўшилмаси қоплам ҳажмининг 3 процентидан ортмайди.

Газавий металлеш усулининг камчиликлари жумласига қуйдагилар киради: деталь юзасига берилган қоплам нисбатан қимматга тушади; металлеш установкаси мураккаб бўлади, яъни унга сиқилган ҳаво ҳосил қилиш ва уни тозалаш қурилмасидан ташқари, ёнувчи газ ва кислород билан таъминлаш манбаи ҳам киради.

Саноатимизда бир неча хил конструкцияли инжекцион типдаги газавий металлаторлар ишлаб чиқарилади. Энг сўнги конструкциядаги бундай металлаторлардан бири МГМ-1-57 металлаторидир. У деталларнинг ейилган юзалари ишлаш имкониятини тиклаш, юзага коррозиябардош, декоратив ва бошқа хил қопламлар бериш учун мулжалланган. Бу металлатордан дастаки усулда ва станокда металлеш ишларида фойдаланилади. Металлаш учун пўлат, бронза, лагунь, алюминий

қотишмалари, молибден ва бошқа металллардан тайёрланган симлар ишлатилади.

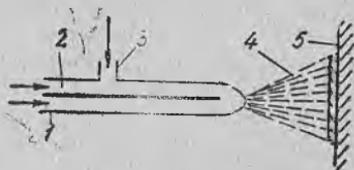
Босимли газ ишлатмай металлашга „реактив“ ва „портлатма“ металлаш, шунингдек, босими оширилган ёнувчи газ воцитасида металлаш усуллари киради.

„Реактив“ газавий металлаторларда металл махсус камерада суюқлантрилади ва туманга айлантрилади. Бундай камерага пропан-кислород аралашмаси ва қопловчи металл кукуни юборилади. Ёнувчи газнинг ёниши натижасида ёниш камерасининг соплосидан металлнинг юмшатишган зарралари ёниш махсулотлари билан бирга жуда катта (1600 м/сек гача) тезлик билан отилиб чиқади ва деталнинг тикланаётган юзасига бориб ёнишади.

„Портлатма“ металлаш детонация (иссиқлик тўлқини) ҳодисасидан фойдаланишга асосланган. Товуш ўтказмайдишан кожухли айланувчан барабанда ёниш камераси бўлади, бу камерага порциялаб вольфрам карбири кукуни, ацетилен ва кислород бериб турилади. Портловчи аралашма маълум босим остида электр учқуни билан ўт олдирилади. Бунда иссиқлик тўлқини ва кенгаяётган газлар босимидан вужудга келган температура ёниш камерасида 3316°С га етади. Барабан бурилганда металл зарралари ва ёнувчи аралашма ёниш камерасидан 2743 м/сек тезликда отилиб чиқади. Газлар ҳавода ёнади, металл эса юмшоқ ҳолатда деталнинг юзасига ўтиради ва асосий металл билан микропайвандланиш воситасида боғланади. Металлаш олдидан деталнинг юзасига махсус ишлов берилмайди. Қопламнинг қалинлиги 0,05—0,2 мм бўлади. Металлашнинг бу усулида деталь кўпи билан 200°С қизийди. Қопламда оксидларсиз ва кўзга кўринадишан ғовакларсиз донатор структура ҳосил бўлади. Қопламнинг сиртқи кўриниши жилвирли қоғозга ўхшаб кетади.

Чег элларда кесувчи асбоблар, ўлчаш асбоблари, шунингдек, қолиплаш матрицалари ва бошқа муҳим деталлар иш юзаларининг ейилишга чидамлилигини ошириш мақсадида уларни қийин суюқланувчан материаллар билан қоплашда „реактив“ ва „портлатма“ металлаш усуллари қўлланилади.

Босими оширилган ёнувчи газ ёрдамида металлаш деталларнинг юзасига қаттиқ ва керамикавий қотишмалар (алюминий оксид билан цирконий оксид) нинг кукунларини пуркашдан иборат. Бундай мақсадда ишлагиладиган металлаторнинг схемаси 125-расмда келтирилган. Бунда си-



125-расм. Юқори босимли ёнувчи газдан фойдаланиб металлаш металлаторининг схемаси:

1—ацетилен бериладиган канал; 2—кислород бериладиган канал; 3—суюқлантриладиган кукун бериладиган канал; 4—ёниб турган газлар ва қопланаётган металлнинг юмшатишган зарралари оқими; 5—деталнинг қопланаётган юзаси.

қилган ҳаво ишлатилмайди. Сиқилган ҳаво ролини босими оширилган ($7-8 \text{ кг/см}^2$ босим остида бериладиган) ёнувчи газ ўтайди. Шу туфайли, металл зарраларининг температураси сақланиб, деталь юзасига юмшоқ ҳолатда етади.

Зарралар деталь юзасига микропайвандланади. Ёнувчи газ сифатида водород ёки ацетилен ишлатилади. Кукун ўрнига симдан фойдаланса ҳам бўлади. Қопламнинг қаттиқлиги, қопловчи материал турига қараб, $HRC=30 \div 65$ бўлади.

Санотимиз босимли газ ишлатилмайдиган газ-плазмавий металлаторлар ёрдамида деталлар юзасига қийин суюқланувчан материаллар қоплаш установкалари ишлаб чиқармоқда. Бироқ уларда одатдаги босимли (босими оширилмаган) ёнувчи газ ишлатилади.

Электрик металлешда иш унуми ва тежамлилик жуда юқори бўлади. Одатдаги газавий металлешда аланганинг температураси 3000°C дан ошмайди. Электрик металлешда эса температура 4000°C га етади ва, ҳатто, ундан ҳам юқори бўлади. Электрик металлешнинг асосий камчилиги шундаки, химиявий элементлар анчагина куйиб кетади, қопловчи металл оксидланади ва пуркашда металл кўп исроф бўлади.

Ишлаш принципига кўра, электрик металлеш қуйидаги икки турга: электр ёйи воситасида металлеш ва юқори частотали ток воситасида металлеш турларига бўлинади.

Электр ёйи воситасида металлеш (126-расм) усули металлешнинг барча турларини бажаришга мўлжалланган. Бунда диаметри $1,2-2,5 \text{ мм}$ ли бир-биридан электр тарзда изоляцияланган иккита металл сим узатиш механизми ёрдамида йўналтирувчилар бўйлаб $0,6-1,5 \text{ м/мин}$ тезликда силжийди. Симлар учликлардан чиқиши билан бир-бирига яқинлашади ва электр ёйи таъсири остида уларнинг учлари суюқланади. Сиқилган ҳаво оқими суюқланган симни $4,0-6,0 \text{ кг/см}^2$ босим остида жуда майда зарраларга айлантиради ва деталь юзасига қоплайди. Бу майда зарраларнинг ўлчамлари жуда катта чегарада (10 дан 150 мк гача) бўлади. Уларнинг учликдан отилиб чиқаётган пайтдаги температураси симнинг суюқланиш температурасига яқин (суюқланиш температурасининг $0,85-0,95$ ҳиссасига тенг) бўлади.

Зарралар деталь юзасига $140-300 \text{ м/сек}$ тезликда йўналади. Улар учликдан юзагача кўпи билан $0,002 \text{ сек}$ да етиб боради. Бунда температура юқори ва металл зарраларининг йўналиш тезлиги катта бўлганлигидан, бу зарралар деталь юзасига бориб, унга урилади-да, пачақланади, зарралар атрофини ўраб турган



126-расм. Электр ёйи воситасида металлеш металлатори:

1—сим; 2—сим узатиш механизмининг роликлари; 3—ҳаво бериш канали; 4—йўналтирувчи учликлар; 5—электр ёйи.

оксидлар емирилади. Бу ҳодиса зарралар орасида ҳам, деталь юзаси билан қоплам орасида ҳам металл контактини оширади. Электр ёйи воситасида металлш режимни қуйидагича: ток кучи 110—250 *a* (ўзгарувчан ток) ёки 55—160 *a* (ўзгармас ток), кучланиш 25—35 в, сиқилган ҳаво босими 4—6 *кГ/см²*, соплонинг металл юзасидан узоқлиги 80—100 *мм*, деталнинг айлана тезлиги 15—20 *м/мин*, симнинг диаметри 1,2—2,5 *мм*, металллизаторнинг бўйлама сурилиши деталнинг минутига 1—10 айланишига тенг.

Айланиб турган деталь юзасига металл зарраларини бево-сита пуркашда бу зарраларнинг 40 ÷ 60 процентигина деталь юзасига қопланади, қолган қисми эса беҳуда исроф бўлади. Бу исрофгарчилик металлшнинг шу турида босимли ҳаво оқи-мининг турбулент ҳаракати ва пуркалиш конуси бурчагининг катта бўлиши орқасида келиб чиқади. Электр энергиясининг фақат электр ёйи процесси ҳосил қилишга кетадиган солиш-тирма сарфи 1,5—2,0 *квт. с/кг* га, сиқилган ҳавони узатишга сарф бўладиган электр энергияси ҳам ҳисобга олинганда эса 2,7—3,5 *квт. с/кг* га этади.

Қопламнинг узилишдаги мустаҳкамлиги 8—18 *кГ/см²* ни ташкил этади. Босимли ҳаво ўрнига босимли азот ишлатилган-да қопламнинг мустаҳкамлиги деярли икки баробар ошади. Электр ёйи воситасида металлшда сим таркибидаги углерод-нинг 25—35% га яқини, марганецнинг 20—40% ва кремний-нинг 25—50% га яқини куйиб кетади. Химиявий элементлар-нинг анчагина куйиб кетишига сабаб шуки, ҳаво кислороди билан азотининг бир қисми электр ёйи таъсирида атом ҳоли-га ўтади ва бошқа химиявий элементлар билан жуда актив ўзаро таъсир этади.

Қопламнинг қаттиқлиги қопловчи симнинг қаттиқлигига қа-раганда 1,6—1,7 марта катта бўлади. Бунинг сабаби шуки, қоп-ламдаги металл зарралари тобланади ва пухталанари.

Электр ёйи воситасида металлш учун станокли (ЭМ-6, МЭС-1) ва дастаки (ЭМ-9) металллизаторлардан фойдаланилади. Станокли металллизаторларнинг иш унуми 14—15 *кг/с*, даста-киларининг иш унуми эса 8 *кг/с* гача бўлади. Сиқилган ҳаво сарфи (иш босими 4—2 *кГ/см²* бўлганда) 0,7—1,1 *м³/с* ни таш-кил этади. Симнинг узатилиш тезлиги ЭМ-9 маркали дастаки металллизаторда ҳам (диаметри 1,2—2,0 *мм* ли сим ишлатилган-да) станокли металллизаторларда ҳам (диаметри 1,5—2,5 *мм* ли сим ишлатилганда) 0,6 дан 5 *м/мин* гача бир текис ўзгаради.

ЭМ-6 металллизатори ҳар хил ўлчамлардаги деталларнинг ейилган цилиндрик ва ясси юзаларининг ишлаш имкониятини тиклаш, иссиқбардошлигини ошириш, уларда коррозиядан сақ-ловчи қопламлар ҳосил қилиш каби ишларни бажаришга мўл-жалланган.

МЭС-1 металллизатори ЭМ-6 металллизаторининг узеллари-дан ясалган бўлиб, ЭМ-6 металллизаторидан автотрактор дви-

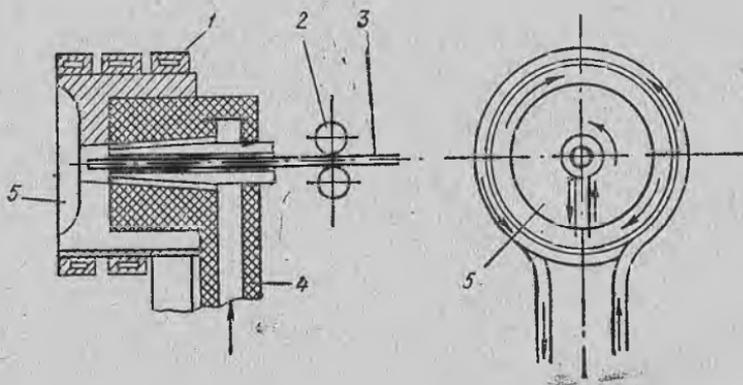
гателлари тирсакли валларининг шатун ва туб бўйинларини металлш учунгина мўлжалланганлиги билан фарқ қилади. Бу металлизаторда головкасининг пуркагичи корпусига нисбатан 90° бурилган, анча торайгирилган ва олдинга 200 мм чиқарилган. Головканинг ток келтирувчи шиналари тик жойланган. Бўйиннинг бу аппаратаг билан металлш мумкин бўлган минимал узунлиги 20 мм.

Электр ёйи билан ишлайдиган дастаки металлизатор ейилган ва механикавий шикастланган (дарзлари бўлган) деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш, юзаларга антикоррозион ҳамда декоратив қопламлар бериш, қуймалардаги нуқсонларни йўқотиш, пўлатнинг иссиқбардошлигини ошириш учун ишлатилади.

Деталларнинг юзаларига псевдоқотишмалар (пўлат—мис, мис—қўрғошин, пўлат—алюминий қотишмалари ва бошқа қотишмалар) қоплашда икки симли металлизаторлардан ташқари, уч симли металлизаторлар ҳам ишлатилади. Бундай металлизатор ёрдамида бир, икки ва уч хил металлдан иборат псевдоқотишмалар композициясини, симнинг узатилиш тезлигини ўзгартириб эса уларнинг турли нисбатдаги композициясини ҳам ҳосил қилиш мумкин.

Юқори частотали ток воситасида металлш индукцион қиздириш принциpidан фойдаланишга асосланган. Ўтказгич ўзгарувчан электромагнитавий майдонда ҳаракатлантирилса, ўтказгичда уярма токлар ҳосил бўлади (индуктивланади). Бу уярма токлар ўтказгичнинг сиртқи қатламларини қиздиради.

Юқори частотали ток билан ишлайдиган металлизаторнинг схемаси 127-расмда келтирилган. Сим юқори частотали уяр-



127-расм. Юқори частотали металлизаторнинг схемаси:

1—индуктор; 2—сим узатиш механизми; 3—сим; 4—сиқилган ҳаво йўли; 5—уярма ток концентратори.

ма тоқлар концентратори бор металлаторда суюқлантирилади. Уюрма тоқлар концентратори магнитавий майдонни симнинг металлатор пуркаш головкасидан чиқиш жойига энг кўп тўплаш учун мўлжалланган.

Металлизаторнинг ток концентратори бор головкаси юқори частотавий ўзига хос трансформатор бўлиб, унда бирламчи чулғам вазифасини индуктор, иккиламчи чулғам вазифасини эса ток концентратори ўтайди. Ток концентратори бир ўрамли вкладиш тарзида қилинган. Бу вкладишнинг остки палласи ўртасида слюдадан ясалган изоляцияловчи қистирма бор. Ток концентраторининг остки қисми ажралганлигидан, ток аввал вкладишнинг сиртқи юзасини айланиб ўтади, сўнгра у изоляцияловчи юпқа қатламгача бориб, бу қатлам бўйлаб кўтарилади ва металлаш сими чиқадиган тешикни айланиб ўтади. Ток ҳаракатининг йўналиши схемада стрелкалар билан кўрсатилган. Юқори частотали ток билан ишлайдиган МВЧ-1 ва МВЧ-2 металлаторлари шу принципда тузилган.

Юқори частотали ток воситасида металлашда лампавий ЛЗ-37, ГЗ-46, ЛГПЗ-30, АЗ-46, АГПЗ-60, ЛГ-60, ЛПЗ-67 генераторларидан фойдаланилади.

Юқори частотали ток воситасида металлашда сим металининг суюқланиш, майда зарраларга айланиш процесси электр ёйи воситасида металлашдагидан фарқ қилади. Юқори частотали ток воситасида металлашда индукцион қиздиришдан фойдаланилиши туфайли аввал симнинг сиртқи қатлами суюқланиб, сим сурила борган сари у батамом суюқланади. Индукцион қиздиришда симнинг қизиш температурасини осон бошқариш мумкин. Шундай қилинганда химиявий элементлар энг кам куйди ва сим жуда оз оксидланади.

Сиқилган ҳаво суюқланаётган симга концентрик тарзда берилади, натижада ҳаво оқими ҳам, металл зарралари оқими ҳам деярли бир текис, уюрмасиз бўлади. Металлаш процесси қулай шароитда ўтказилганда сим материалдан фойдаланиш коэффициенти 70% га етиши мумкин.

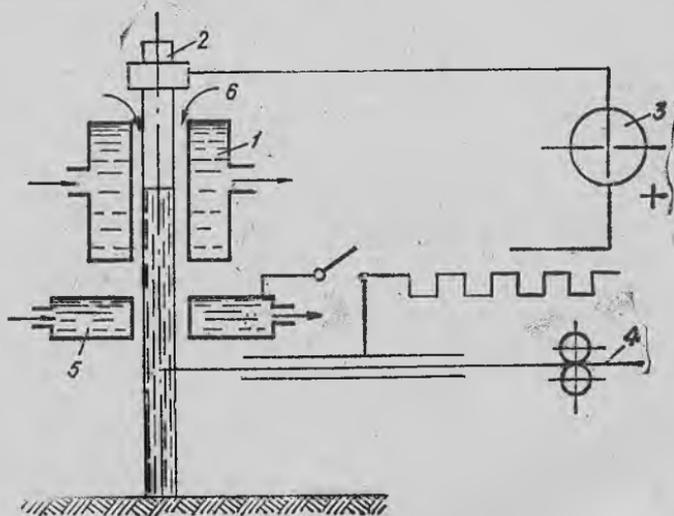
Металлашнинг бу усулида металл зарраларга бир текис айланади ва зарраларнинг ўлчамлари 80 дан 90 мк бўлади. Қопламнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси электр ёйи воситасида металлашдагига қараганда тахминан икки баробар катта бўлади ва ўз қиймати (18—23 кг/м²) жиҳатидан газавий металлаш йўли билан ҳосил қилинган қопламнинг мустаҳкамлигига яқинлашади. Бунинг сабаби шуки, юқори частотали ток воситасида ҳосил қилинган қопламда металл оз оксидланади ва химиявий элементлар унча кўп куймайди. Бу процессда электр ёйи воситасида металлаш процессидагига қараганда углерод тахминан 4—6 марта кам куйди.

Юқори частотали ток воситасида металлашда таркибида 0,45% углерод бўлган сим ишлатилса, яхши натижаларга эришилади. Бундай сим ишлатилганда қопламнинг таркиби энг

стабиль бўлади. Бунда углерод, кремний, марганец ва бошқа компонентлар 5—6% дан ортиқ куймайди. Қопламнинг қаттиқлиги электр ёйи воситасида ва газавий металлеш усулларида худди шу таркибли сим ишлатиб ҳосил қилинган қопламни-кига қараганда Бринелль бўйича 100—150 бирлик юқори бўлади.

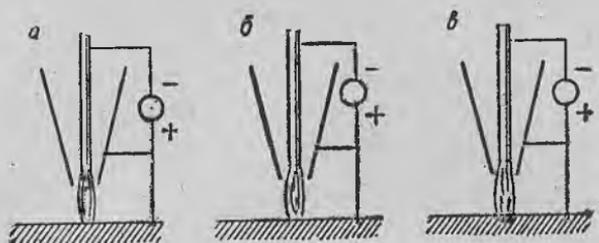
Плазма воситасида металлеш усули газларнинг маълум шароитда плазма ҳолатига ўтиш хусусиятига асосланган. Юқори температура, газнинг юқори босими ва катод юзасидан электронлар отилиб чиқиши (электронлар эмиссияси) таъсирида электр ёйи ҳосил бўлганда ёй зонасига яқинлаштирилган газ ионланади. Газда мусбат ва манфий зарядли ионлар билан бир қаторда электронлар ва нейтрал атомлар ҳам бўлади. Улар бир-бири билан тўқнашганда ионланиш процесси активлашади.

Зарядли заррачаларнинг кучли оқимидан иборат плазма электр токини жуда яхши ўтказиши. Шунга кўра, плазма оқимидаги кучланиш пасайиб кетади, ток кучи эса маълум қийматга етгунча ортиб боради ва ёй турғун ёна бошлайди. Плазма оқимининг температураси электр ёйининг температурасидан кўп даража юқори ва бир талай сабабларга, жумладан, плазма ҳосил қилувчи газнинг турига боғлиқ бўлади. Бу температура 10000—35000°C га етиши мумкин. Плазманинг электр ўтказувчанлиги ниҳоятда юқори бўлганлигидан, унинг атрофида кучли магнитавий майдон вужудга келади. Магнитавий куч чизиқлар плазманинг заррачаларини сиқилишга ва оқим ўқи томон боришга мажбур этади. Бунинг натижасида плазма



128- расм. Плазма ҳосил қилиб металлеш металлаторининг схемаси:

1 — электрод канали; 2—катод; 3—генератор; 4—сувоқдантириб пурқаланиган сим; 5—сопло (анод); 6—плазма ҳосил қилувчи газнинг берилиши.



129- расм. Плазма-ёй қурилмаларининг электрик схемалари

а—яширин ёй схемаси; *б*—очиқ ёй схемаси; *в*—аралаш ёй схемаси.

оқими чўзилиб, устун кўринишида бўлиб қолади. Плазма оқинининг тезлиги 9000 м/сек га, газавий горелкада 90 м/сек га, иссиқлик узатиш тезлиги эса $6765 \text{ дж/см}^2 \cdot \text{сек}$ га (газавий горелкада— $820 \text{ дж/см}^2 \cdot \text{сек}$ га) тенг бўлади. Плазма ҳосил қилувчи газда кислород бўлмаганлиги оксидларсиз қоплам ҳосил қилишга имкон беради.

Плазмавий металлаторнинг схематик тузилиши 128-расмда кўрсатилган. Электр ёйи ҳосил қилиш учун электрик занжирга уланган осциллятордан¹ чиқадиган юқори частотали учқундан фойдаланилади ёки горелка электродлари графит стержень ёрдамида қисқа муддат туташтирилади. Электр ёйи ҳосил бўлди дегунча плазма ҳосил қилувчи газ берилади, плазма ҳосил бўлгандан кейин эса суюқлантириб пуркаладиган сим ёки кукун узатилади. Электрик занжирнинг уланиш схемасига қараб, плазма ҳосил қилувчи ёй уч хил бўлиши мумкин: очиқ ёй—бунда деталь анод вазифасини ўтайди, яширин ёй—бунда сопло анод бўлади ва аралаш (комбинациялашган) ёй—бунда сопло ҳам, деталь ҳам анод вазифасини ўтайди (129-расм).

Очиқ ёйдан металлارни кесишда ва, камдан-кам ҳолларда, пайвандлаш ва деталлар юзасига электрод суюқлантириб қоплашда, ёпиқ ёйдан—деталларни металлашда, аралаш ёйдан эса асосий металлни суюқлантириб беркитиш ва деталларга электрод суюқлантириб туширишда фойдаланилади. Деталларни плазмавий металлашда ишлатиладиган УМП-1-61, УМП-2-62 ва УМП-4-64 установкаларида юқорида айтиб ўтилган схемалардан фойдаланса бўлади. Бу установкалар деталларни қийин суюқланувчан материаллар [вольфрам, цирконий (IV)-оксид], шунингдек, карбид, борид, нитрид ва қийин суюқланувчан бошқа металлларнинг бирикмалари билан металлашга мўлжалланган. УМП-1-61 установкаси қопловчи материални диаметри

¹ Осциллятор—паст кучланишли одатдаги частотали электр токини юқори кучланишли юқори частотали токка айланттириб берувчи қурилма.

1,0—1,5 мм келадиган сим тарзида ишлатишга мўлжалланган. УМП-2-62 установакида кукун материаллар ишлатилади. Анча универсал УМП-4-64 установакида кукун ҳолидаги материалдан ҳам, сим тарзидаги материалдан ҳам фойдаланилади. Бу қурилмада деталларни металллашдан ташқари, металлларни кесиш, пайвандлаш, кавшарлаш, суюқлантириш, юзани суюқлантириб беркйтиш ва бошқа бир талай ишларни ҳам бажариш мумкин.

2-§. Металлаш процессининг технологияси

Ейилган деталларнинг ишлаш имкониятини металллаш йўли билан тиклашнинг технологик процесси кетма-кет ўтказиладиган учта асосий босқичдан иборат:

- деталь юзасини металллашга тайёрлаш;
- деталнинг тайёрланган юзасини металллаш;
- деталнинг металлланган юзасига ишлов бериш.

Деталь юзасини металллашга тайёрлаш. Асосий металл билан қопланган қатламнинг тишлашиш мустаҳкамлиги деталь юзасининг металллашга қанчалик сифатли қилиб тайёрланганлигига боғлиқ. Қопланган металл асосий металл билан мустаҳкам тишлашуви учун деталнинг юзаси қуйидаги талабларни қаноатлантириши керак:

- юзада оксидлар, намликлар, мой юқи ва бошқа ифлосликлар бўлмаслиги лозим;
- юзанинг сатҳини ошириш ва пуркалган заррачалар билан асосий металлнинг яхши тишлашуви учун юза ғадир-бурроқ бўлиши керак.

Бу талабларга кўра, деталнинг юзасини металллашга тайёрлаш процесси қуйидагилардан иборат бўлиши керак:

- деталларнинг мойини кетказиш ва тозалаш;
- ейилган детални тўғри геометрик шаклга келтириш учун унга ишлов бериш;
- металланувчи юзада ғадир-бурдурлик ҳосил қилиш.

Деталнинг мойини кетказиш ва тозалаш учун китобнинг II бобида баён этилган усуллардан фойдаланилади.

Металлашдан олдин юзага ишлов бериш деталнинг ейилган юзасини тўғри геометрик шаклга келтириш, шунингдек, металланадиган деталь узил-кесил ишлангандан кейин қоплам қалинлиги минимал бўлишини таъминлаш учун зарур. Қопламнинг қалинлиги деталнинг диаметрига боғлиқ бўлиб, 0,3 дан 0,5 мм га етади.

Деталь юзасини металллашга тайёрлашнинг бу хусусияти металллаш процессидан фойдаланишга, айниқса, мустаҳкамлик запаси унча катта бўлмаган ёки кичик диаметри деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда фойдаланишга чек қўяди.

Металлашда деталларга дастлабки ишлов бериш учун токарлик, револьверли, фрезалаш станокларидан фойдаланилади.

Деталь юзасини металлшга тайёрлашнинг қуйидаги усуллари энг кенг тарқалган:

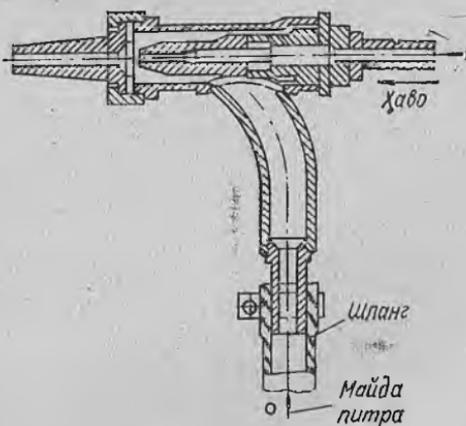
- юзани металл қуми ёки майда питра билан тозалаш;
- юлуқ уч бурчакли резьба қирқиш ёки тўғри бурчакли ва доиравий резьба қирқиб, сўнгра накаткалаш йўли билан механикавий ишлаш;
- деталнинг металлнадиган юзасига сим ўраш;
- деталь юзасини дағал режимда электр учқуни усули билан ишлаш;
- металлнинг айрим қисмчаларини электромагнитавий вибратор ёрдамида ғуддалаш.

Металланиши керак бўлган юза механикавий ишланганда қоплам асосий металл билан жуда пухта тишлашади (унинг чўзилишдаги мустақамлик чегараси $110-130 \text{ кг/см}^2$), металл қуми билан босим остида ишланганда тишлашиш пухталиги камроқ (40 кг/см^2), электр учқуни усулида ишлов берилганда эса тишлашиш пухталиги ўртача (70 кг/см^2) бўлади.

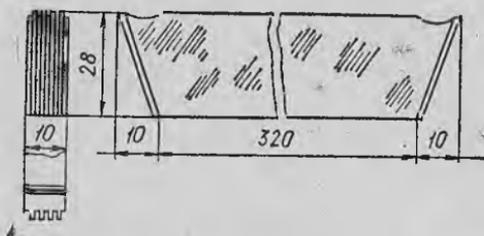
Босим остида металл қуми ёғдириш йўли билан тозалаш ёки майда питра ёғдириб тозалаш усуллари, асосан, деталларнинг ясси ёки жуда қаттиқ юзаларида ғадир-будурлик ҳосил қилиш учун қўлланилади.

Металл қуми ёғдириб тозалаш ишлари герметик беркиладиган ва ҳавоси сўриб олинадиган шкафларда бажарилади. Бунда металл қуми сиқилган ҳаво таъсирида 2 дан 5 кг/см^2 гача босим остида ёғдирилади, бунинг учун инжектор типидagi пистолетлар ишлатилади (130-расм).

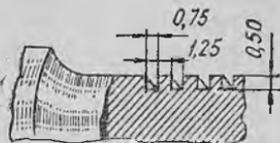
Цилиндрик юзаларни металлшга юлуқ резьба ҳосил қилиш йўли билан тайёрлаш усули деталь металнинг қаттиқлиги кўпи билан $HV=300-325$ бўлган ҳолларда қўлланилади. Юлуқ резьба тезкесар пўлатдан ясалган кескич билан қирқилади. Бунда кескич ўткирлик бурчакли $50-60^\circ$ ва учининг юмалоқланиш радиуси $0,5-1,0 \text{ мм}$ бўладиган қилиб чаркланади. Резьба қирқишда кескич деталнинг марказига нисбатан $1,3 \text{ мм}$ пастроқ ўрнагилади ва станок суппортига маҳкамлаш нуқта-сидан кескичнинг учигача бўлган оралиқ камида $70-100 \text{ мм}$ келадиган қилиб маҳкамланади. Резьба қирқишда совитувчи суюқлик ишлагилмайди ва резьба бир ўтишда қирқилади. Резьбанинг қадами металлнадиган деталнинг диамет-



130-расм. Деталларни тозалаш пистолети.



131- расм Тўғри тўртбурчаклик шаклидаги резьба қирқиш гребенкаси.



132- расм. Резьба йўллари кесмининг накаткалангандан кейинги шакли.

рига боғлиқ бўлади. Диаметри 25 мм гача бўлган деталлар учун резьба қадами 1 дан 1,25 мм гача, диаметри 25 мм дан ортиқ деталлар учун—0,75 дан 1,0 мм гача, резьба чуқурлиги 0,5—0,8 мм бўлиши кераклиги тажрибада аниқланган.

Тўғри бурчакли юлуқ резьба эни 10 мм ли гребенка¹ билан қирқилиши мумкин (131- расм).

Резьба қирқишнинг қуйидаги режими тавсия этилади: кесиш тезлиги 25—35 м/мин, бир айланишда сурилиш қиймати 0,3—0,4, қирқиш чуқурлиги 0,5—0,6 мм.

Тўғри бурчакли резьба қирқилгандан ва резьба йўллари-нинг учлари накаткалангандан кейин ариқчаларнинг шакли 132- расмда кўрсатилган кўринишга келади.

Бундай шаклдаги ариқчалар бўлганлигидан пуркалган қоплам асосий металл билан яхши тишлашади.

Деталь юзасини металлашга юлуқ резьба қирқиш йўли билан тайёрлашнинг асосий камчилиги шундаки, бу усул қўлланилганда деталнинг пухталиги анча пасаяди. Бундан ташқари, деталь юза қатламининг қаттиқлиги $HB=325$ дан ортиқ бўлса, бу усулдан фойдаланиб бўлмайди.

Деталь юза қатламининг қаттиқлиги $HB=325$ дан ортиқ бўлса, уни металлашга тайёрлаш шу юзага сим ўрашдан иборат бўлади. Бу усулнинг моҳиятини қуйидагича тушунтириш мумкин. Деталь токарлик станогининг марказларига ўрнатилади. Ўраладиган симнинг бир учи металланиши керак бўлган бўйиндан ташқарига, одатда, хомут билан маҳкамлаб қўйилади. Симнинг иккинчи учи ёғоч колодкалар орасидан ўтказилади, колодкалар эса станокнинг кескич тутқичига қисиб қўйилади. Станок юргизилади, самоход ишга туширилади, шунда сим деталга жуда таранг ўралади. Симнинг диаметри кўпи билан 1,0—1,5 мм, ўралиш қадами сим диаметрининг 3 дан 5 гача ҳиссасига тенг бўлади.

¹ Гребенка—резьба қирқиш учун мўлжалланган кесувчи асбоб.

Деталь юзасини металлашга электр учқуни усулида ишлов бериб ҳам жуда яхши тайёрласа бўлади.

Электр учқуни воситасида пухталаш аппарати ёрдамида деталнинг юзасига металл маълум тартибда жойлашган нуқталар тарзида қопланади; бу нуқталардан юзада ғадир-будурлик ҳосил бўлади. Шундай ишлов бериб, ҳар қандай қаттиқликдаги деталь юзасини ҳам металлашга тайёрлаш мумкин. Бунда металлланаётган деталнинг пухталиги пасаймайди.

Деталнинг металланмайдиган юзасига электр учқуни ўт-маслиги учун унга пергамент қоғоз ёки картон ўралади ёхуд тулука қопланади. Шпонка ариқчалари, резьбали тешиклар ва мой қуйиш тешиклари электр учқунидан ёғоч ёки резина пробкалар тиқиш ёхуд вкладишлар қуйиш йўли билан ҳамоя қилинади. Юза металлангандан кейин бундай пробкалар ёки вкладишларни олиб ташлаш осон бўлади.

Деталнинг тайёрланган юзасини металлаш. Тайёрланган юза дарҳол металлангани маъқул, акс ҳолда юза оксидланиб қолиши мумкин. Юзани металлашга тайёрлаш билан металлаш орасида ўтадиган вақт 1,5—2 соатдан ортиқ бўлмаслиги керак.

Шундай қилиб, деталнинг мустаҳкамлиги юзани металлашга тайёрлаш усулига кўп жиҳатдан боғлиқ. Шунга кўра, деталларнинг динамик нагрузкалар таъсирида ишлайдиган юзаларини металлашга тайёрлашда деталнинг мустаҳкамлигини пасайтирмайдиган усуллардан фойдаланиш керак.

Металлни суоқлантириш ва пуркаш усули, шу бобнинг 1-параграфида тасвирланганидек, металлаш турига боғлиқ бўлади.

Деталнинг металланган юзасига ишлов бериш. Металланган детални тегишли ўлчамларга келтириш ва зарур тозаликдаги юза ҳосил қилиш учун деталга механикавий ишлов берилади. Металланган деталлар камида бир суткадан кейин механикавий ишланади. Қопланган материал бу муддат ичида асосий металл юзасига батамом жойлашади (ўтиради). Деталда механикавий ишлаш учун қолдириладиган қўйим унинг диаметрига, юзанинг узунлигига, шунингдек, ишлов бериш турига боғлиқ. Диаметри 25 дан 100 мм гача бўлган цилиндрик деталларнинг бир томонида токарлик ишлов бериш учун 0,50—0,75 мм; жилвирлаш учун 0,15—0,2 мм қўйим қолдирилади. Агар юзага ҳам токарлик ҳам жилвирлаш ишлови бериладиган бўлса, унда бир томонида қолдириладиган умумий қўйим 0,65—1,00 мм атрофида бўлади.

Токарлик ишлови беришда қаттиқ қотишма пластиналари билан таъминланган кескичлар ишлатилади. Кескичнинг қуйидаги параметрлари тавсия этилади: пландаги асосий бурчаги $\varphi = 45^\circ$, кетинги асосий бурчаги $\alpha = 8-12^\circ$ ва олдинги бурчаги $\gamma = +5$ дан -5° гача. Токарлик ишлови бериш режими: кесиш

тезлиги $v = 15 - 200$ м/мин, кесиш чуқурлиги $t = 0,1 - 1,2$ мм ва суриш қиймати $s = 0,08 - 0,2$ мм/айл.

Токарлик станогида ишлов бериш қопламнинг четларидан бошланади: бунда деталнинг металланиши керак бўлмаган қисмларига ўтирган металл кетказилади. Шундан кейин қопламнинг асосий қисмига ишлов бериш бошланади. Бунда кескич жуда ўткир, етарли даражада бикр ва маркалар чизигида ёки ундан бир оз юқорироқ жойлашган бўлиши керак. Юзага икки ўтишда ишлов бериледи. Биринчи ўтишда қўйимнинг асосий қисми кесиб олинади; иккинчи ўтишда эса кесиш чуқурлиги $0,10 - 0,15$ мм дан оширилмайди. Кесиш процессида эмульсия билан совитиб туриш тавсия этилади.

Металланган юзаларни жилвирлашда жилвир тош ифлослашиб қолмаслиги керак. Бунинг учун жилвир тош тўғри танланиши ва вақт-вақти билан тозалаб турилиши зарур. Қопламларга ишлов беришда электрокорунд (ЭБ 46СМ2К8, ЭБОСМ2К) ва монокорунд (МБОСМ2К, М46СМ1К) тошлари ишлатилади. Жилвирлаш режими: кесиш тезлиги $v = 30 - 35$ м/сек, деталнинг айланиш тезлиги $v = 24 - 36$ айл/мин, жилвир тошнинг эни B улушлари ҳисобидаги бўйлама суриш $s = 0,3 - 0,4$ мм/айл. кўндаланг суриш $s = 0,005 - 0,010$ мм столнинг қўш юриши. Жилвирлашда ҳам эмульсия билан совитиб турилади.

Механикавий ишлов беришдан айни замонда контроль операцияси тарзида ҳам фойдаланилади. Агар юзага механикавий ишлов берилаётганда қоплам емирилмаса (кўчмаса), бунда кўзга кўринарли дарзлар, товланиш ранглари ва бошқа нуқсонлар пайқалмаса, демек, қоплам таркиби жиҳатидан ҳам, асосий металл билан тишлашиш пухталиги жиҳатидан ҳам нормал сифатли чиққан бўлади.

3-§. Металланган қатламнинг структураси, қаттиқлиги, ейилишга чидамлилиги ва мустаҳкамлиги. Электрод сим танлаш

Ейилган деталларни металланиш йўли билан тиклашда қопламнинг қуйидаги хоссалари: структураси, қаттиқлиги, ейилишга чидамлилиги ва механикавий мустаҳкамлиги энг кўп қизиқтиради.

Қопламнинг структураси. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, деталлар юзасига металланиш усулида қопланган пўлатнинг микроструктураси нормал кристаллик структурага ҳам, электролитик қопламлар структурасига ҳам ўхшамайди. Металланиш йўли билан ҳосил қилинган қопламнинг асосий компоненти троостит-мартенсит бўлади; структура ғовакли чиқади ва унда айрим зарралар атрофида юпқа пардалар тарзидаги жуда кўп оксидлар бўлади.

Қоплам метали ғовак бўлганлигидан унинг солиштирма оғирлиги қуйма металланикдан паст бўлади.

Қоплам металнинг ғоваклиги унинг структураси заррачаларнинг қаттиқ ёки пластик ҳолатида ҳосил бўлганлигини исботлайди.

Қопламнинг қаттиқлиги. Қопламнинг қаттиқлиги ва мўртлиги деталнинг юзасини металлш учун ишлатилган материалнинг қаттиқлиги билан мўртлигига қараганда анча катта бўлади. Пулат қопламлар қаттиқлигининг юқори бўлишига сабаб шуки, деталнинг металланаётган юзасига пуркалган кучли даражада қизиган металл зарралари сиқилган ҳаво оқими таъсирида тез совиши натижасида тобланиб қолади. Бундан ташқари, катта тезлик билан бораётган пулат зарралари деталь юзасига ёки аввал қопланган зарралар устига бориб урилади. Бунинг натижасида юза наклёпланади. Бу ҳам қопламнинг қаттиқлигини оширади. Қопламнинг жуда қаттиқ чиқиши оксидлар ҳосил бўлишидандир, деган тахминлар, афтидан, унча тўғри эмас, чунки қоплам қаттиқлигининг ортиши суяқ пулат инерт газ воситасида пуркалганда ҳам кузатилади. Яна бир тахмин, яъни қаттиқлик зарраларнинг тобланиши натижасидир, деган тахмин қопламни термик ишлаш натижасида тасдиқланади. Агар юзаси металлланган деталь бўшатиlsa, қопламнинг қаттиқлиги пасайиб кетади.

Қоплам қаттиқлигининг абсолют қиймати металлш режимида, шунингдек, суяқлантириб пуркаладиган пулат симнинг химиявий таркибига, асосан, симдаги углерод миқдорига боғлиқ. Углерод миқдори ортиши билан қопламнинг қаттиқлиги ортади. Қопламларнинг қаттиқлиги стандарт асбоблар билан аниқланади. Бироқ бу асбобларнинг ҳаммаси ҳам пуркалган металл зарраларининг ёки структуравий компонентларининг ҳақиқий қаттиқлигини аниқлашга имкон бермайди, чунки қоплам анча ғовак бўлади ва бир жинсли бўлмайди. Аммо, амалда қопламнинг айрим қисмлари қаттиқлигининг ўртача қийматларини аниқлашда бу асбоблардан кенг фойдаланилади.

Қопламнинг ейилишга чидамлилиги. Қоплам ғовак бўлганлигидан мойни шимади ва сиртида мой пардани яхши тутиб туради. Тажриба маълумотлари қоплам металнинг ишқаланиш коэффиценти тобланган юзаларнинг ишқаланиш коэффицентида қараганда 12 — 40% кичик бўлишни кўрсатди. Қопламнинг ўз сиртида мой пардани яхши тутиб тура олиш хусусияти автомобилни юргизиб юборишда айниқса муҳим, чунки бу вақтда автомобилнинг ҳаракатланувчи қисмларида ярим қуруқ ишқаланиш содир бўлади. Буларнинг ҳаммаси мойлаб туриладиган шароитда металлланган деталларнинг ейилишга чидамлилиги металлланмаган деталларникига қараганда анча юқори бўлишини кўрсатади. Бу ҳол амалда тасдиқланган.

Мойсиз шароитда, яъни қуруқ ишқаланишда қопламнинг ейилишга чидамлилиги паст бўлади, шунинг учун қуруқ иш-

қаланувчи деталларнинг ишлаш имкониятини металлеш усули билан тиклаш тавсия этилмайди.

Қопламнинг механикавий мустаҳкамлиги. Бу борада ўтказилган тадқиқотларнинг кўрсатишича, пуркалган металлнинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги асосий металлникига қараганда анча кичик бўлади.

Чунончи, таркибида 0,35% углерод бўлган пўлат симнинг пуркалишидан ҳосил бўлган қатламнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси 18 кг/м^2 га тенг бўлади; бундай қатламнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси етарли даражада юқори бўлиб, 150 кг/м^2 га етади.

Ишлаш имконияти металлеш усули билан тикланадиган деталларда нагрузкани иккала металл, яъни деталнинг асосий метали ва унга қопланган металл биргаликда қабул қилади. Ўтказилган бир қанча тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосаларга келиш мумкин:

— нагрузкаларни асосий металл билан қоплам метали биргаликда қабул қилганлигидан деталнинг механикавий хоссаларини фақат асосий металлнинг механикавий хоссалари белгилайди;

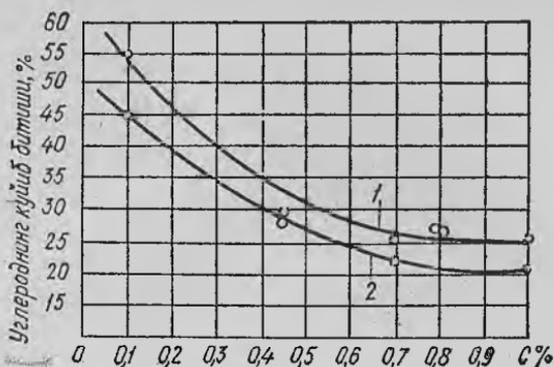
— эгувчи ўзгарувчан кучланишларда қопламнинг толиқиш чегараси паст бўлади; асосий металлнинг толиқиш чегараси қоплам ҳисобига ҳар ҳолда бир оз ортади;

— қоплам қалинлигининг ортиши билан деталнинг эгилишга кўрсатадиган қаршилиги (агар кучланиш асосий металл кесими бўйлаб ҳисобланса) бир қадар ошади; эгилиш салқилиғи қопламнинг қалинлигига деярли боғлиқ бўлмайди;

— қопламнинг буралиш бурчаги асосий металлнинг буралиш бурчагига нисбатан олганда унча катта бўлмайди.

Шундай қилиб, металлланган деталларнинг мустаҳкамлигини ҳисоблашда деталнинг металланишидан олдинги ўлчамларини ҳисобга олиш керак. Фақат сиқилиш таъсирида бўлган деталлар учун кучланишни (нагрузкани) ошириш мумкин, чунки қоплам сиқилишга етарли даражада яхши қаршилиқ кўрсатади. Металлаш усули билан фақат бу процессга тайёрлангандан кейин ҳам механикавий мустаҳкамлиги етарли даражада бўлган деталларнинггина ишлаш имкониятини тиклаш мумкин.

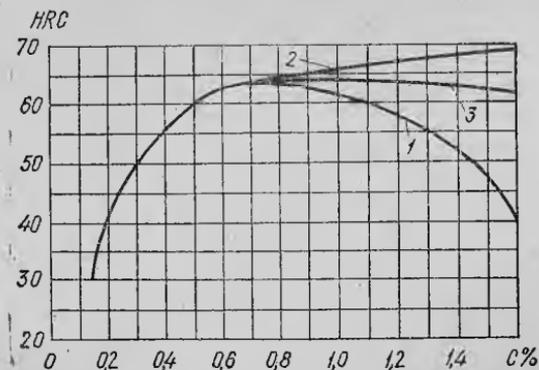
Электрод сим танлашда углерод ва бошқа элементларнинг куйишини албатта ҳисобга олиш керак, чунки бу элементларнинг куйиши қопламнинг структурасига ва хоссаларига салбий таъсир кўрсатади. 133-расмда турли режимларда металлланганда қопламлардаги углерод миқдорининг электрод симдаги углерод миқдорига боғлиқлиги кўрсатилган. Бундан углероднинг куйишига қарамай қоплам қаттиқлигининг электрод сим метали қаттиқлигидан юқори эканлиги кўриниб турибди. Кам углеродли симнинг суяқлангириб пуркалишидан ҳосил бўлган қоплам қаттиқлигининг юқори бўлиши наклёпланиш-



133-расм. Электрод сим таркибдаги углерод миқдорига қараб, унинг қопламда батамом куйиб битиши:

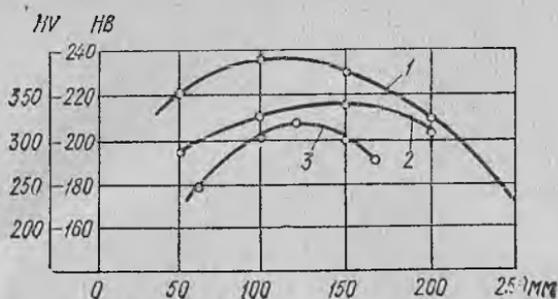
1—аппарат соплосидан деталгача бўлган оралик 60 мм бўлганда; 2—аппарат соплосидан деталгача бўлган оралик 130 мм бўлганда.

дан, кўп углеродли симнинг суюқлантириб пуркалишидан ҳосил бўлган қоплам қаттиқлигининг юқори бўлиши эса зарраларнинг маҳаллий товланишидан келиб чиқади. Буни қопламларнинг микроқаттиқлиги ва микроструктураси исботлайди. Кўп углеродли симнинг суюқлантириб пуркалишидан ҳосил бўлган қопламлар микроқаттиқлигининг юқори бўлишига қоплам структурасида мартенсит борлиги ҳам сабаб бўлади. Қоплам структурасида мартенсит деталь юзасига пуркалган зарраларнинг совиш тезлиги пўлатни термик ишлашдаги совиш тезликларига қараганда анча юқори эканлиги натижасида ҳосил бўлади.



134-расм. Пўлатдаги углерод миқдорига қараб, мартенситнинг қаттиқлиги:

1—тобланган пўлатнинг қаттиқлиги (мартенсит-аустенит), тоблашва A_{c_2} дан юқори қиздириш; 2—мартенситнинг қаттиқлиги; 3—тобланган пўлатнинг қаттиқлиги, тоблашда $A_{c_1} \pm 30^\circ C$ гача қиздириш.

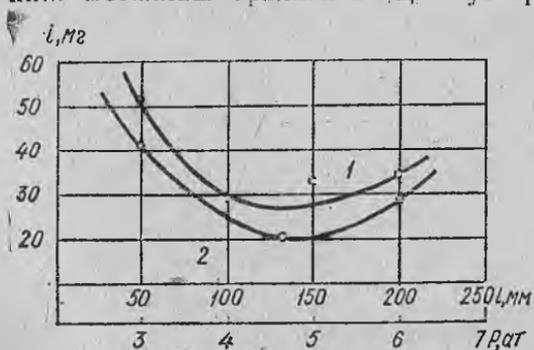


135- расм. Металлаш оралигига қараб, қопламнинг Бринелль ҳамда Виккерс буйича қаттиқлиги:

1—45 маркали пўлат (В. Шедричев); 2—40 маркали пўлат (Н. Катц); 3—45 маркали пўлат (Г. Галибин).

Аммо сим таркибидаги углерод миқдорининг ортиши қопламнинг микроқаттиқлиги фақат маълум чегарагачагина оширади. Бу чегара 0,7 — 0,8% деса бўлади. Сим таркибидаги углерод миқдори янада ошса, қопламнинг микроқаттиқлиги жуда оз ортали, холос. Бунинг сабаби шуки, қоплам структурасида мартенситдан ташқари, қолдиқ аустенит ҳам бўлади. Юқорида айтилганларни 134-расм тасдиқлайди. Бу расмда мартенситнинг қаттиқлиги 65 маркали пўлат таркибидаги углерод миқдorigа боғлиқлиги кўрсатилган. Шундай қилиб, симда углероднинг оптимал миқдори 0,7% бўлиши керак, дейиш мумкин. Таркибида 0,7% углерод бўлган симдан фойдаланилганда қоплам ейилишга жуда яхши чидайди. Бу борада ўтказилган тадқиқотлардан ана шундай хулосага келинган.

Металлаш режими қопламнинг қаттиқлигига ва ейилишга чидамлилигига катта таъсир кўрсатади. 135-расмда қаттиқликнинг металлаш оралигига қараб ўзгариши кўрсатилган.



136- расм. Аппарат соплосидан деталгача бўлган оралик ва ҳаво босимининг металлизация қопламнинг ейилишга таъсири.

Металлаш оралиги қисқа бўлганда қаттиқликнинг энг паст бўлишига қопламнинг қизиб кетиши сабаб бўлади. Металлаш оралиги 150 мм дан ортиқ бўлган ҳолатларда қопламнинг ғоваклиги ошиб кетади, ғоваклик эса қаттиқлик қийма-тига салбий таъсир этади.

Металлаш режими-нинг бошқа параметр-

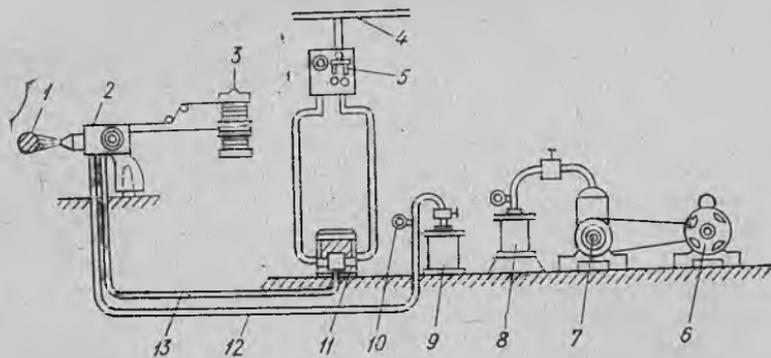
ларига келсак, қуйидаги оптимал қийматларни қабул қилиш мумкин: ҳаво оқимининг босими 5—6 ат, ток кучи 90—100 а, кучланиши 30 в. 136-расмда 45 маркали пўлатдан ҳосил қилинган қопламнинг металлеш оралиғига қараб ейилиши (2 эгри чизиқ) ва сиқилган ҳавонинг босимига қараб ейилиши (1 эгри чизиқ) кўрсатилган.

4-§. Металлаш асбоб-ускуналари

Электр воситасида металлеш ишларини бажариш учун, электр воситасида металлеш установкасининг схемасида белгиланган асосий асбоб-ускуналар бўлиши керак (137-расм).

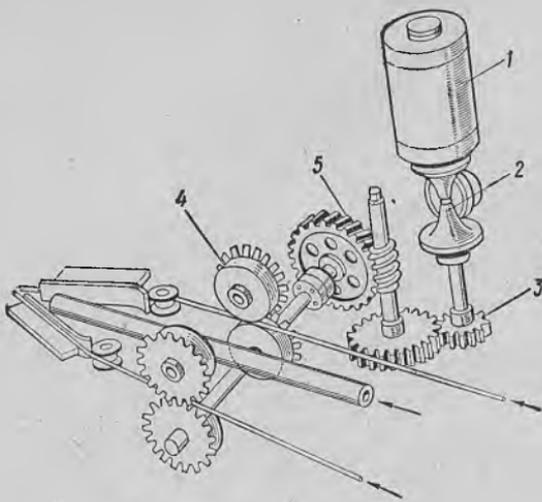
Дастлаб СССР да ихтиро этилган электрометаллизаторлардан инж. Е. М. Линник ва Н. В. Катц ихтиро этган ЛК, ЛК-V, ЛК-6а, ЛК-12 ва бошқа маркали ва ВНИИ автоген лойиҳалаган ЭМ-3 маркали металлизаторлар, газвий металлизаторлардан эса ГИМ-1, ГИМ-2 ва бошқа маркали металлизаторлардир.

Барча электрометаллизаторлар тузилиши жиҳатидан бири-бирига ўхшаб кетади. Металлизатор корпус, қопқоқ ва корпуснинг олдинги қисмига маҳкамланган соплодан иборат. Электр токи аппарат корпусига ўтиб кетишининг олдини олиш учун сопло корпусдан изоляцияланган. Аппарат корпусига сим узатувчи механизм жойланган. Компрессордан келаётган сиқилган ҳаво мой-нам ажраткичдан ўтиб, шланг орқали аппаратга, аппаратдаги каналдан ўтиб эса соплога боради. Галтаклардан иккита сим қабул қилгич орқали аппаратга келади ва етакчи ҳамда сиқувчи (юқориги) роликлар ёрдамида соплога итариб киритилади. Етакчи роликлар ё ҳаво турбиначаси ёрдамида



137-расм. Электрометаллизацион қурилманинг схемаси:

1—металлланадиган деталь; 2—электрометаллизатор; 3—сим уралган галтак; 4—электр тармоғи; 5—шчит; 6—электрик двигатель; 7—компрессор; 8—рессивер; 9—мой-нам ажраткич; 10—манометр; 11—трансформатор; 12—сиқилган ҳаво шланги; 13—трансформатордан келтирилган симлар.



138-расм. ЭМ-6 электрометаллизаторининг узатмалар схемаси:

1—электрик двигателъ; 2—поғонасиз фрикцион редуктор; 3—цилиндрик шестериялар жуфти; 4—сим узатувчи уолик-лари бор тишли филдираклар; 5—червякли жуфт.

(масалан, ЭМ-3 маркали дастаки электрометаллизаторларда) ёки электрик моторча ёрдамида (токарлик станогининг суппортига ўрнатиладиган ЭМ-6, ЛК-5 ва бошқа маркали аппаратларда) ҳаракатга келтирилади. Симлар соплодан чиқиб оқ бир-бири билан айқашиб ўтади ва электр ёйининг алангаси таъсирида суюқланади. Суюқланган сим металлининг зарраларини сиқилган ҳаво оқими деталъ юзасига пуркайди.

Ички юзаларни металлаш учун аппаратлар

алоҳида узел бўлган узайтириш головкалари билан таъминланган. 138-расмда ЭМ-6 электрометаллизатори узатмасининг схемаси тасвирланган.

ЭМ-6 аппаратада сим узатиш механизми электрик двигателининг қуввати 75 вт , айланиш тезлиги $n = 2800 \text{ айл/мин}$. Симнинг узатилиш тезлигининг ўзгариш чегараси 0,7 дан 4,6 м/мин гача.

Электрометаллизаторлар пасайтирувчи трансформатордан ўтган ток билан ишлайди, бундай трансформатор тармоқ кучланишини поғонали равишда 20 дан 55 в гача пасайтириб беради. Трансформатордан фойдаланиш қандай металл суюқлантириб пуркалишига қараб, токнинг зарур кучланишини танлашга имкон беради.

Электрометаллаш ишлари учун зарур бўлган сиқилган ҳаво, одатда, корхонанинг компрессорли установкасидан ҳаво йиғич (ресивер) орқали берилади. Металлизаторга келадиган ҳавони тозалаш учун ҳаво тармоғига мой-нам ажраткич уланади.

Металлашга тайёрланган деталъ (вал) токарлик станогининг марказларига ўрнатилиб, айланма ҳаракатга келтиради. Металлизаторни оператор деталъ бўйлаб қўлда суриб туради ёки металлизатор станок суппортидаги махсус мосламага ўрнатилган бўлади ва ўзиюритар ёрдамида сурилади. Диаметри 100—150 мм ли деталларга ЭМ-6 аппарати ёрдамида металлашда,

деталнинг айланиш тезлиги 15 — 20 м/мин бўлганда аппаратнинг илгарилама сурилиш тезлиги 10 — 15 мм/айл атрофида бўлиши керак. Ҳар қандай ўлчамдаги деталларни дастаки аппаратлар ёрдами билан металлашда, деталнинг айланиш тезлиги 12—15 м/мин бўлганда суппортнинг сурилиш тезлиги 1—5 мм/айл бўлади.

XI БОБ. ГАЛЬВАНИК ВА ХИМИЯВИЙ ҚОПЛАШ УСУЛЛАРИДА ДЕТАЛЛАРНИНГ ИШЛАШ ИМКОНИАТИНИ ТИКЛАШ ВА УЛАРНИ КОРРОЗИЯДАН ҲИМОЯ ҚИЛИШ

1-§. Умумий маълумот

Металларни гальваник ва химиявий қоплаш усуллари автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарда ейилган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда, шунингдек, деталларни коррозиядан ҳимоя қилиш ва безаш мақсадларида қўлланилади.

Металларни гальваник ва химиявий қоплаш усуллари билан танишишдан олдин, бу усулларга тааллуқли баъзи умумий тушунчаларни кўриб чиқамиз.

Иккинчи тур ўтказгичлар, яъни кислота, ишқор, туз ва бошқа химиявий бирикмаларнинг суюқланма ёки эритмалари *электролитлар* дейилади.

Электролитлар сувда эритилганда диссоциацияланади—уларнинг молекулалари ионларга ажралади. Мусбат зарядли ионлар *катионлар*, манфий зарядли ионлар эса *анионлар* деб аталади.

Электролитларнинг эритмаларидан электр токи ўтказилганда *электролиз* содир бўлади.

Катионлар манфий зарядли электродга—катодга, анионлар эса мусбат зарядли электродга—анодга кўча бошлайди. Ионлар электродларга етиб бориб, уларга ўз зарядларини беради-да, атомларга ёки атомлар группаларига айланади; бунда ионларнинг зарядлар билан боғлиқ бўлган хусусиятлари йўқолади. Нейтрал атомлар ёки атомлар группаси эритмадан ажралиб чиқади ёхуд сув, электродлар материали билан ёки бир-бири билан реакцияга киришади. Бунинг натижасида янги моддалар—электролизнинг иккиламчи маҳсулотлари ҳосил бўлади.

Гальваностегияда¹ катод вазифасини юзаси қопланадиган деталь, анод вазифасини эса, кўпчилик ҳолларда, металл ўтайди. Гальваник ванналар учун *эримайдиган* ва *эрийдиган анодлар* ишлатилади. Эримайдиган анодлар жумласига қўрғошин, кўмир, платина ва шу каби металлар, эрийдиган анодлар жумласига эса темир, мис каби металлар киради.

¹ Гальваностегия—металлдан тайёрланган деталларнинг юзасига электролитик усулда металл қоплаш.

Миқдорий жиҳатдан, электролиз процесси Фарадейнинг қуйидаги қонунларига бўйсунди:

— электролиз вақтида ажралиб чиққан моддаларнинг оғирлик миқдори эритмадан ўтган электр миқдорига тўғри пропорционал;

— электродларда бир хил миқдордаги электр таъсири натижасида ҳосил бўлган ҳар хил моддаларнинг оғирлик миқдорлари уларнинг эквивалент оғирликларига пропорционал.

Элементнинг эквивалент оғирлигини чиқариш учун атом оғирлигини валентлигига бўлиш керак. Грамм ҳисобда ифодаланган эквивалент оғирлик *грамм-эквивалент* дейилади. Техникада амалий ҳисоблар учун электр миқдори, одатда, *ампер-соат* (а. с.) билан ифодаланади.

Электролитдан бир соат мобайнида бир ампер электр токи ўтказилганда катодда ўтириб қолган металл миқдори (грамм ҳисобда) *электрохимиявий эквивалент* дейилади.

Шунга кўра, Фарадейнинг иккала қонуни қуйидаги формула билан ифодаланиши мумкин:

$$G = cit; \quad c = \frac{G}{it},$$

бу ерда G —электролиз вақтида ажралиб чиқадиган модданинг миқдори, g ; c —электрохимиявий эквивалент, $g/a.c.$; t —электролиз вақти, c ; i —ток, a .

Амалда ажралиб чиққан металл миқдорининг назарий йўл билан ҳисоблаб топилган миқдорига нисбати *ток бўйича чиқиш* дейилади ва a билан белгиланиб, процент ҳисобида ифодаланади.

Электр токи қийматининг қопланаётган юза бирлигига нисбати *токнинг зичлиги* деб аталади ва D_k билан белгиланиб, a/dm^2 ҳисобида ифодаланади.

Гальваник процессда ваннанинг *сочиш* хусусияти деганда, ноўғри шаклли деталнинг турли қисмларига металлнинг бир текис ўтириш даражаси тушунилади. Ваннанинг сочиш хусусияти лаборатория ваннасида аниқланади.

Ваннанинг сочиш хусусиятидан ташқари, унинг *қоплаш* хусусияти ҳам бўлади. Ваннанинг қоплаш хусусияти деганда катоддаги чуқурчаларнинг металл билан қанчалик тўла қопланганлиги тушунилади. Ваннанинг сочиш хусусияти металлнинг катод юзасига миқдорий жиҳатдан тақсимланишини кўрсатса, қоплаш хусусияти деталнинг турли қисмларида қоплам бор-йўқлигини кўрсатади.

Электролиз маълум t вақт давом этганда катод сиртига ўтирган металлнинг h қалинлиги қуйидаги формуладан топилади:

$$h = \frac{c \cdot D_k \cdot a}{1000 \cdot j},$$

бу ерда $D_k = \frac{i}{S_k}$ — токнинг зичлиги a/dm^2 ; S_k — катоднинг юзи, dm^2 ; j — чуқуриладиган металлнинг зичлиги, g/cm^2 ; α — металлнинг ток буйича чиқиши, %.

Баъзи металлларнинг электрохимиявий эквивалентлари ва ток буйича чиқиши 22-жадвалда келтирилган.

22-жадвал

Металл	Электролит	Ионлар	Атом оғирлиги	Электрохимиявий эквивалент, $g/а.с$	Металлнинг зичлиги, g/cm^3	Ўтириш қалинлиги, $1 а. с/мм$		Металлнинг ток буйича чиқиши, %
						назарий	амалий	
Хром	Кислотали	Cr^{6+}	52,01	0,323	7,1	4,96	0,6	13 — 18
Темир		Fe^{2+}	55,84	1,43	7,8	13,34	13,0	85 — 95
Никель		Ni^{2+}	58,69	1,095	8,8	12,44	10,6	90
Мис		Cu^{2+}	63,57	1,186	8,9	13,33	13,0	98
Рух		Zn^{2+}	65,38	1,220	7,0	17,43	16,0	92

2-§. Хромлаш

Хромлаш усули ейилган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш ва декоратив қоплам ҳосил қилишда қўлланилади. Турткичлар стерженларининг, тақсимлаш валлари подшипник буйинларининг, узатмалар қутиси валлари подшипник буйинларининг ва бошқа деталларнинг ишлаш имконияти хромлаш йўли билан тикланади. Радиатор панжараси, эшикларнинг дасталари, енгил автомобилларнинг олдинги буферлари ва арматуранинг баъзи деталлари декоратив мақсадларда хромланади.

1 Хромнинг хоссалари. Хром — кумуш ранг жуда қаттиқ металл. Унинг солиштира оғирлиги 7,16; сууқланиш температураси $1910^{\circ}C$; қаттиқлиги $HB=100$; кенгайиш коэффиценти $75 \cdot 10^{-8}$.

Гальваник усулда чўян, пўлат, темир, мис, латунь ва алюминий қотишмалари хромланиши мумкин. Бундай металлларга қопланган хром қатламининг қалинлиги 0,001 дан 0,5 мм га етади ва, ҳатто, ундан ҳам ортиқ бўлади. Бунда деталлар юзасига хром қоплаш процессини жуда аниқ ростлаш мумкин. Жуда юққа қилиб қопланган хромнинг эластиклиги юқори бўлади. Сирги юққа хром қаглами билан қопланган металлни ҳатто штампласа ҳам бўлади. Хром қатлами одатдаги атмосферавий шароитда ва одатдаги температурада деярли оксидланмайди ва органик кислоталар таъсирига чидамли бўлади. Хром қопланган юзанинг акс эттириш хусусияти кўзга кўринадиган спектрнинг 70 процентига яқин (кумушники — 90%, никелники эса 60%); хром қопланган юзанинг ялтироқлиги

кумуш ва никель қопланган юзаларникига қараганда анча узоқ вақт сақланади; хром қопланган юза ейилишга яхши қаршилик кўрсатади, унинг бу хоссаси қопламнинг қалинлиги 0,10 мм дан ошмаганда айниқса юқори бўлади.

2. Хромнинг деталлар юзасига электролитик чўктирилиш процесси ва бу процесснинг ўзига хос хусусиятлари. Хромлаш процесси электролиз қонунларига, яъни ўзгармас токнинг электролитлардан ўтишига асосланган. Токнинг электролитдан ўтиши зарядли заррачалар—ионларнинг силжиши билан боғлиқ. Бунда электр токи электролитга манбадан электродлар деб аталадиган ўтказгичлар орқали ўтади. Электролитларда мусбат ва манфий зарядлар бири бири билан учрашади ва бунинг оқибатида зарядсизланиш сояир бўлади. Бунда ионларнинг электр заряди йўқолади ва улар электродларга нейтрал атомлар тарзида ўтиради. Электролиз процессида катодда металл ионлари зарядсизланади, анод металл эса эрийди ва унинг атомлари янги ионлар ҳосил қилади. Бу янги ионлар эритмага ўтиб, катодда ажралиб чиққан ионлар ўрнини олади. Электролитлар вазифасини таркибда юзасига чўктириладиган металл ионлари бўлган тузларнинг эритмалари, анодлар вазифасини эса қопланиши керак бўлган металл ўтайди. Хромлашда эримайдиган анодлар ишлатилади.

Хромлашда металлнинг ток бўйича чиқиши 12—15% ни ташкил этади, ҳолбуки бошқа тур электролитик процессларда чиқиш 60—90% бўлади. Хромлаш процесси бошқа тур электролитик процесслардан, масалан, мислаш ва никеллашдан бошқа хусусиятлари билан ҳам фарқ қилади. Бу хусусиятлар жумласига:

- эримайдиган анодлар ишлатилиши;
- ток зичлигининг юқори бўлиши;
- сочиш хоссасининг ёмонлиги киради.

Хромлаш процессида қўрғошин анодлар ишлатилади. Бунда қўрғошиннинг турғунлигини ошириш учун унга 5—10% сурьма қўшилади. Эрувчан анодлар ишлатилмаслигининг сабаби шуки, улар осон эриб кетади, бунинг оқибатида электролитда металлнинг ток бўйича чиқиши камаяди-да, хром ортиб кетади, оқибатда ваннанинг нормал ишлаши бузилади. Шундай қилиб, хром катодга электролитда хром концентрациясининг пасайиши ҳисобига ўтиради. Шунинг учун, электролитга вақт-вақти билан хромат ангидрид қўшиб турилади.

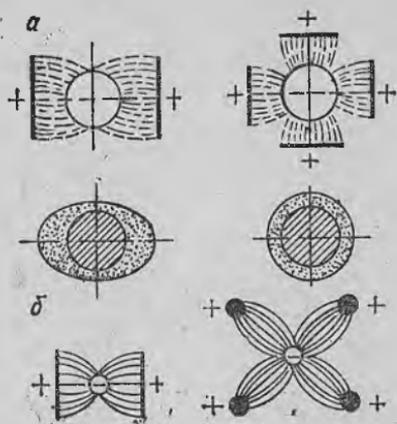
Хромлашда ишлатиладиган токнинг зичлиги мислашлагига ёки никеллашлагига қараганда бирмунча катта бўлади. Мислашда ёки никеллашда зичлиги 0,3—5,0 a/dm^2 бўлган ток ишлатилади, токнинг зичлиги бундай бўлганда эса хром деталга мутлақо ўтирмайди. Шунинг эслатиб ўтиш керакки, кичик зичликдаги ток ишлатилганда металлнинг ток бўйича чиқиши камайиб, хромнинг деталга ўтириш процесси чўзилиб кетади.

Ваннанинг таркиби ва температурасига қараб, 25—65 a/dm^2 чамаси зичликдаги ток ишлатилади. Декоратив (безак) мақсадларида хромлашда токнинг зичлиги бирмунча кичик бўлиб, тахминан 10—15 a/dm^2 ни ташкил этади. Ток зичлигининг катталиги ҳамда ваннанинг токни ёмон утказиши кучланишнинг юқорироқ бўлишини талаб этади. Бошқа электролитик процессларда токнинг кучланиши 3—4 a бўлгани ҳолда, декоратив хромлашда 6—10 a кучланишли ток ишлатилади.

Электролитик қоплаш процессларида қопламнинг қалинлиги деталнинг ҳар хил қисмларида турлича бўлади. Деталнинг қабарик юзаларида қоплам қалинроқ бўлади. Ҳар хил электролитларнинг сочиш хусусияти турлича, яъни улардан ҳосил бўладиган қопламнинг текислик даражаси ҳар хил бўлади. Хромли электролитларнинг сочиш хусусияти энг паст. Электролитнинг сочиш хусусияти анодларнинг ўлчамлари билан шакллари ва уларнинг ишлаш имконияти тикланаётган деталларга нисбатан туриш вазиятига (139-расм), шунингдек, анод билан катод орасидаги масофага боғлиқ. Анодларнинг шакли деталь шаклига ўхшаш бўлса, электролитнинг сочиш хусусияти ортади, чунки бунда катод (деталь) қисмлари билан анод оралиги деярли бир хил бўлади.

Хромлашда электролит сифатида хромат ангидрид (CrO_3) нинг химиявий сульфат кислота (H_2SO_4) қўшилган эритмаси (сувдаги эритмаси) ишлатилади. Электролитда хромат ангидриднинг концентрацияси 100 дан 400 g/l гача бўлади. Хромат ангидрид концентрацияси бундан катта бўлса, металлнинг ток бўйича чиқиши ва электролитнинг сочиш хусусияти пасаяди. Хромат ангидриднинг концентрацияси бундан кичик бўлганда эса хромат ангидрид билан сульфат кислота орасидаги нисбат бузилганлигидан, уни тез-тез тўғрилаб туриш зарур бўлади. Бундан ташқари, кичик концентрация анча юқори кучланишли ток ишлатишни талаб этади, чунки бунда электролитнинг қаршилиги ортиб кетади.

Электролитнинг сочиш хусусияти яхши ва металлнинг ток бўйича чиқиши кўп бўлиши учун оғирлик жиҳатидан хромат ангидрид билан сульфат кислота орасидаги нисбатни 100:1 қилиб олиш зарур. Хромат ангидрид 100 дан кам бўлса, яъни эритмада сульфат кислота миқдори ортиб кетса, электролит-



139-расм. Анодлар (а) ва улар шакллариининг куч чизиқлари харақтерига таъсири (б).

нинг сочиш хусусияти ва металлнинг ток бўйича чиқиши пассив кетади.

Эритмада сульфат кислота миқдорининг камайиши билан металлнинг ток бўйича чиқиши ва электролитнинг сочиш хусусияти ошади, бироқ бунда хромнинг деталь юзасига қопланиш сифати бирмунча пасаяди.

Ванналар таркибини танлашда электролитнинг хромланаётган деталларнинг юзасини бир текис хромлай олишини, металлнинг ток бўйича чиқиш миқдорига боғлиқ бўлган хромланиш тезлигини, ҳосил буладиган қопламларнинг физика-механикавий хоссаларини, рельефли (бўртма) деталларни қоплай олиш хусусиятини ва, ниҳоят, хромат ангидриднинг беҳуда сарф бўлиши, токнинг иш кучланиши ҳамда ванна изоляциясининг емирилиши билан боғлиқ бўлган тежамлиликни ва бошқа омилларни ҳисобга олиш керак.

Таркибидаги хромат ангидридининг концентрацияси уч хил бўлган электролитлар ишлатилади (23-жадвалга қаранг).

23- ж а д в а л

Хромат ангидриднинг концентрацияси	Компонентларнинг миқдорлари, г/л		Ишлатилиш соҳаси
	CrO ₃	H ₂ SO ₄	
Кичик	150	1,5	Деталларнинг ейилишга чидамли- лигини ошириш учун Безаш учун Деталларнинг ейилишга чидамли- лигини ошириш ва безаш учун
Катта	300 — 400	3,0 — 4,0	
Ўртача	200 — 250	2,0 — 2,5	

Автомобилларни ремонт қилишда ванналарнинг икки тури энг кўп тарқалган: хромат ангидриднинг концентрацияси кичик бўлган, яъни суюлтирилган ванна: CrO₃—150 г/л, H₂SO₄—1,5 г/л, хромат ангидриднинг концентрацияси ўртача бўлган универсал ванна: CrO₃—250 г/л, H₂SO₄—2,5 г/л.

Саноатда таркибидаги CrO₃ миқдори 350 г/л, H₂SO₄ миқдори эса 3,5 г/л бўлган концентрланган ванна ишлатилади. Кичик концентрацияли ванна, хромат ангидриднинг сарфи нуқтаи назардан олганда, энг тежамли ванна ҳисобланади, бу ваннада ток катод (деталь) юзаси бўйлаб текисроқ тақсимланади, металлнинг ток бўйича чиқиши бир мунча юқори бўлади ҳамда ваннанинг изоляцияси кам бузилади. Кичик концентрацияли ваннанинг камчиликлари жумласига анча юқори кучланишли (6—8 в ли) ток зарурлиги ва электролитни тез-тез тўғрилаб туриш кераклиги киради. Концентрланган ванна рельефли деталларни анча паст кучланишли ток ишлатиб, яхшироқ қоп-

лашга имкон беради ва иш вақтида электролитни тез-тез тўғрилаб туришга зарурат туғдирмайди. Универсал ванна, ўз хоссаларига кура, таркибидаги хромат ангидриднинг концентрацияси кичик ва катта бўлган ванналар орасида турилади.

Хромлаш процесси ва қопламнинг сифати токнинг зичлиги билан ваннанинг температурасига боғлиқ; токнинг зичлиги билан ваннанинг температураси эса металлнинг ток бўйича чиқишига тескари таъсир этади, яъни токнинг зичлиги ортса, металлнинг ток бўйича чиқиши кўпаяди, ванна температурасининг кўтарилиши эса металлнинг ток бўйича чиқишини камайтиради. Сифатли қопламлар ҳосил қилиш учун ток зичлиги билан ванна температураси орасида маълум нисбат сақланиб туриши керак.

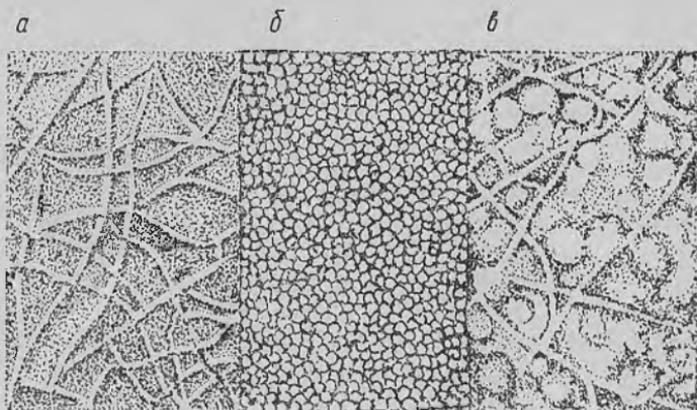
Хромлашда уч хил қоплам: ялтироқ қоплам (140-расм, а), сут ранг (оқиш) қоплам (140-расм, б) ва ялтирамайдиган (кул ранг) қоплам (140-расм, в) ҳосил қилиш мумкин. Ялтироқ қопламлар жуда пухта, ейилишга анча чидамли, ғовак ва мўрт бўлади. Сут ранг қопламлар ейилишга жуда чидамли ва анча қовушоқ бўлади. Бу қопламларнинг ғоваклиги ялтироқ қопламларникидан паст бўлади. Ялтирамайдиган (кул ранг) қопламлар ниҳоятда пухта ва мўрт бўлади, ейилишга унча чидамайди.

24-жадвалда юқорида баён этилган уч хил қопламнинг баъзи физика-механикавий хоссалари келтирилган.

24-жадвал

Физика-механикавий хоссалари	Сут ранг қоплам	Ялтироқ қоплам	Ялтирамайдиган қоплам
Зичлиги g/cm^3	7,1	7,0	6,9
Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси, $KГ/мм^2$	16,3	30,8	25,7
Кесувчи куч таъсир этгандаги мустаҳкамлик чегараси, $KГ/мм^2$.	19,1	11,7	11,7

Деталнинг қандай шароитда ишлашига қараб, хромнинг тегишли хил қопламини ҳосил қилиш тадбири кўрилади. Чунончи, пресслаб ўтқазилган деталлари учун хром қоплашнинг икки туридан фойдаланиш мумкин. Ейилиш шароитида ишлайдиган деталлар учун ялтироқ қоплам, катта солиштира босим ва ишораси ўзгарувчи нагрузка таъсири остида ишлайдиган деталлар учун сут ранг қоплам тавсия этилади. Бирор қопламни деталнинг ишлаш шароитларига мувофиқ равишда ўрганиш учун бу деталь кичик ёки ўртача концентрацияли ваннада тегишли режимда (ток зичлиги ва температура тегишлича бўл-

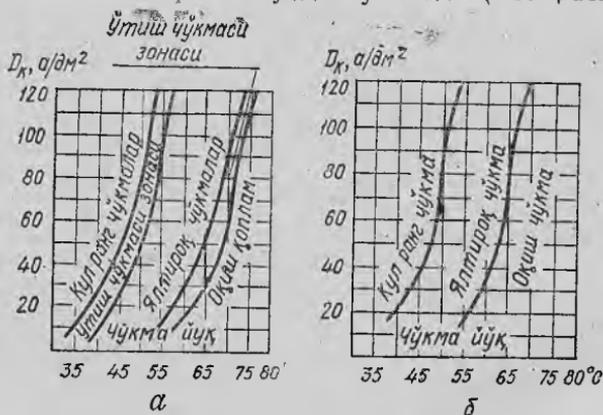


140-расм. Хром қопламнинг структураси.

ган шароитда) хромланади. Қуйидаги диаграммаларда суьлтирилган ваннада (141-расм, а) ва универсал ваннада (141-расм, б) хромлаш йўли билан ҳосил қилинган қатлам зоналарининг жойлашуви кўрсатилган.

Айни бир хоссали ваннада деталь юзасида ҳосил қилинган хром қопламларининг ташқи кўриниши ва сифати, аслини олганда, хромлаш режимларига электролиз процесси ўтказилаётган ванна температураси билан токнинг зичлигига боғлиқ бўлади.

Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш учун хромлаш режимларини танлашда, кўпинча, фақат хромнинг ажралиб чиқиш тезлиги эътиборга олинади ва минимал температурада катта зичликдаги ток ишлатилади, яъни ялтироқ қоплам зонасининг чапқи чегараси кўзда тутилади (141-расм). Бироқ



141-расм. Хромлашда қоплам зоналарининг жойлашиш диаграммаси.

бу ерда хромнинг асосий металл билан тишлашиш пухталиги, қопламнинг ейилишга чидамлилиги ва деталларнинг толиқишдаги мустақкамлигига таъсири ҳал қилувчи роль ўйнамоғи керак. Хромнинг ейилишга чидамлилиги, одатда, унинг қаттиқлигига боғлиқ дейдилар. Аммо бунда қаттиқликдан ташқари, қовушқоқликни ҳам эътиборга олиш керак. Электролитик қопланган хром жуда мўрт бўлганлигидан, деталь юзасидан кўчиб кетиши ёки уваланиб тушиши мумкин. Қопланган хромнинг қовушқоқлиги деталрни ишлатиш жараёнида қоплам билан асосий металлнинг тишлашиш пухталигига ижобий таъсир эгади.

Суюлтирилган ваннада токнинг зичлиги $D_k = 60 \text{ а/дм}^2$ ва температура 55°С бўлганда ҳосил қилинган ялтироқ қопламнинг қаттиқлиги ва ейилишга чидамлилиги энг юқори бўлади. Бошқа тадқиқотларга кўра, суюлтирилган ўша ваннада $t = 50^\circ\text{С}$ бўлганда ҳосил қилинган ялтироқ қопламнинг ейилишга чидамлилиги энг яхши бўлади. Бундай қопламларда текустура аниқ ифодаланган ва кул ранг чўянга ишқаланиш коэффициенти тобланган пўлатнинг бронзага ишқаланишидагига қараганда паст бўлади. Суюлтирилган ва универсал ванналарнинг электролитларидан ҳосил қилинган хром қопламининг энг юқори ейилишга чидамлилиги ялтироқ қопламдан сут ранг қопламга ўтиш зонасига тўғри келади. Ф. Боуден ва Д. Тейбор ўтказган тажрибаларга кўра, сут ранг қопламнинг ейилишга чидамлилиги ялтироқ қопламникига қараганда тахминан 10 марта кичик.

Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари ялтироқ қоплам ейилишга ниҳоятда чидамли бўлишини тасдиқлайди. Хромлаш режимини танлашга келганда, тажриба шуни кўрсатадики, суюлтирилган ванна электролитларида $D_k = 60 \text{ а/дм}^2$ ва $t = 55^\circ\text{С}$ бўлган режимда ҳосил қилинган қоплам ейилишга анча чидамли бўлади. Деталлар ички томони кислотабардош плиталар билан кошнланган ёки полихлорвинил лаки билан бўялган ванналарда хромланади. Ваннанинг девори, одатда, икки қават бўлади ва қаватлар орасидаги бўшлиқни қиздириш учун унга қайноқ сув тўлдирилади.

Хромлаш учун паст кучлаёшли (8—12 в ли) ўзгармас ток ишлатилади, бундай ток эса динамомашинада олинади. Генераторлар 1000—500 ва 1500—750 а ли электр токига мўлжаллаб чиқарилади.

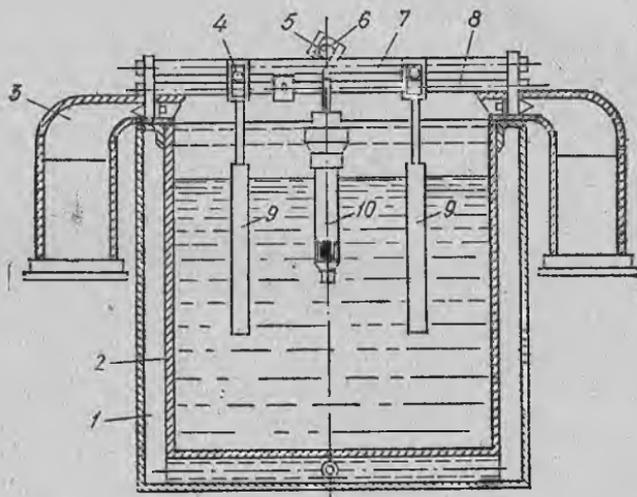
3. Силлиқ қилиб хромлашнинг технологик процесси. Ейилган деталларни пухта қилиб хромлаш процесси, аслида қилинадиган ишларнинг (операцияларнинг) мазмуни жиҳатидан ҳам, бажарилиш тартиби жиҳатидан ҳам айрим деталлар учун бир хиллигича қолаверади. Бунда фақат ванналарнинг таркибида ва уларнинг иш режимида бир қадар фарқ бўлиши мумкин.

Деталларни хромлашга оид ишларнинг тартиби ва мазмуни қуйидагича:

1) Деталларни силлиқлаш ва тўғри геометрик шаклга келтириш мақсадида улар механикавий ишланади — майда донли жилвирли қоғоз билан жилвирланади ва жилоланади.

2) Деталларнинг хромланиши керак бўлмаган жойлари целлулоид лента ёки цапон-лак (ацетонда эритилган целлулоид) билан қопланади. Деталлардаги тешиклар қўرғошин тиқин билан беркитилади. Шундай қилинганда куч чизиклари эгриланмай, тешиклар теварагида қопланмаган жойлар қолмайди.

3) Деталлар ванна устидаги осмага монтаж қилинади. Бунда деталларни ваннага ўрнатиш осон бўлади ва анодлар билан деталлар орасидаги масофанинг бир текисроқ бўлишига эришилади (142-расм.)



142 - расм. Хромландиган деталларни ваннага осиш схемаси:

1—буғ-сув кўйлаги; 2—кислотабардош қопламли ванна; 3—борт томонларга ўрнатилган вентиляциян сўриш қурилмалари; 4—анод штангалари (бўйлама силжийдиганлари); 5—катод штангалари (кўндаланглари); 6—осиш мосламаси; 7—катод штангалари (бўйламаси); 8—анод штангалари (кўндаланг силжимайдиганлари); 9—анодлар; 10—деталь.

4) Деталлар электролитда мойсизлантирилади; бунда электролитнинг таркибида (1 л сувга) 100 г ўювчи натрий NaOH, 2—3 г суяқ шиша Na_2SiO_3 бўлади. Бу иш қўйидаги режимда бажарилади: токнинг зичлиги $D_k = 5 \text{ а/дм}^2$, ваннанинг температураси 80°C . Бу ерда деталь катод вазифасини, темир пластинка эса анод вазифасини ўтайди. Ток ўтиш вақтида деталда интенсив равишда ажралиб чиқадиган водород деталь юзасидан мой зарраларининг осон узилиб чиқишини таъминлайди.

5) Деталлар қайноқ сувда ювилади.

6) Металлнинг структураси очиқ кўриниши учун, ҳаво кислороди таъсирида пайдо бўлган оксидларнинг ниҳоятда юпқа пардасини кетказиш мақсадида деталлар декапировкаланади. Декапировкалаш учун деталлар сульфат кислота H_2SO_4 нинг 5% ли эритмасига ёки 1 л сувга 100 г хромат ангидрид CrO_3 , 2—3 г сульфат кислота қўшиб тайёрланган ваннага богирилади. Иш режими: токнинг зичлиги $D_k = 5a/dm^2$, ваннанинг температураси—нормал температура, деталларни ваннада тутиш вақти—1 мин.

7) Деталлар оқар сув (совуқ сув) билан ювилади. Мураккаб шакли муҳим деталлар декапировкалангандан кейин уларнинг юзасига вена оҳаги суртилади, кейин эса совуқ сув (оқар сув) билан ювилади.

Вена оҳаги кальций ва магний оксидларининг кремний оксидсиз аралашмасидан иборат. Оҳакни мойсизлантириш учун у сувга қорилиб, бўтқа ҳолатига келтирилади, сўнгра унга 1,5 процентгача ўювчи натрий ёки 3 процентгача сода қўшилади.

8) Деталлар талаб этилган қалинликкача хромланади, бунда жилвирлаш учун қолдириладиган қўйим ҳисобга олинади. Деталлар юқорида кўрсатилган таркибли ваннада тегишли иш режимида хромланади.

9) Электролитни йиғиб олиш учун деталлар дистилланган сувда ювилади.

10) Деталлар оқар сув (совуқ сув) билан ювилади.

11) Деталлар осмадан чиқариб олинади.

12) Деталлар қуритиш шкафида ёки қиздирилган қипиқ ичида қуритилади.

13) Деталларга қопланган хром қатламининг сифати текширилади; бунда хром қопланмаган жойлар бор-йўқлиги, қатлам-қатлам бўлиб кўчган жойлар, чуқурча (кемтик) жойлар, қуй-қалар ва бошқалар бор-йўқлиги аниқланади.

Қоплам сифатсиз чиққан ҳолларда юзадаги хром электролитик йўл билан кетказилиши мумкин. Бунинг учун деталь ўювчи натрийнинг 10—15 процентли эритмасидан иборат электролит ваннасига анод сифатида туширилади. Бунда темир пластинка катод вазифасини ўтайди. Иш режими: эритманинг температураси 40—50°C, ток зичлиги 5—10 a/dm^2 , деталнинг ваннада туриш муддати 15—30 мин.

14) Деталлар жилвирланиб, узил-кесил ўлчамга келтирилади.

4. Ғовакли қилиб хромлаш. Автомобилларни ремонт қилишда ғовакли қилиб хромлаш усулидан, кўпинча, чегаравий ишқаланиш билан ишлайдиган деталларни, масалан, поршень ҳалқаларини хромлашда фойдаланилади.

Ғовакли хромнинг силлиқ хромдан асосий фарқи шуки, ғовакли хром мой пардасини яхши тутиб туради. Бу эса деталларни қуруқ ҳамда чегаравий ишқаланишдан сақлайди ва ишқаланишга чидамлилигини оширади.

Хром қатламидаги ғоваклар ва каналларнинг шакли, ўлчамлари ва сони дехромлаш (хромни кўчириш) режимларида аниқланади.

Ғовакли хром қоплами механикавий, химиявий ёки электрохимиявий усуллар билан ҳосил қилинади. Механикавий усулдан фойдаланилганда детални хромлашдан олдин унинг юзасида чуқурчалар ёки ғоваклар ҳосил қилинади. Бундай чуқурчалар ва ғоваклар юзага юқори босим остида қум ёки питра пуркаш йўли билан ҳосил қилинади. Бундай йўл билан тайёрланган юзага қопланган хром қатламида ҳам юзадаги нотексикликлар бўлади.

Хром қопламида ғовакликни химиявий усулда сульфат кислота таъсир эттириш йўли билан ҳосил қилиш мумкин.

Ғовакли хром ҳосил қилишнинг электрохимиявий усули энг кўп қўлланилаётган усулдир. Бу усулдан фойдаланилганда хромланган деталларга қўшимча равишда анодий ишлов берилади.

Электролитик усулда қопланган хром қатламида, одатда, каттагина ички кучланишлар ва маълум даражадаги ғовакликлар бўлади. Бироқ бундай ғоваклик сурков мойларини тутиб туриш учун етарли бўлмайди. Шунинг учун электролиздан кейин деталнинг хромланган юзасига анодий ишлов берилади. Деталь юқорида кўрсатилган таркибли ваннага анод сифатида осиб қўйилади. Анодий хурушлаш процессида ғоваклар катталашади, хром қатламининг қалинлиги бир оз камаяди ва ейишлишга чидамлилиги пасаяди. Юзада анча-мунча (юзанинг 30 процентини ташкил этувчи) ғоваклар бўлиши мой суркалиш шароитига ижобий таъсир этади. Ғовак хром юзасига мой яхши шимилади. Бу мой хром қатламининг ғовакларида тутилиб қолади ва мой парданинг узлуксизлигини таъминлайди.

Ғовак хром силлиқ хромнинг иссиқбардошлик ва коррозиябардошлик хоссаларига эга бўлгани ҳолда, цилиндрларнинг гильзалари ва поршень ҳалқалари каби деталларда ейишлишга етарли даражада қаршилик кўрсата олади.

Ғовак хромнинг ғовакликлари ариқчалар ва нуқталар тарзида бўлади (143-расм). Ариқчалар тарзидаги ғоваклик яққол кўришиб турадиган дарзлар тўридан иборат. Ғоваклиги нуқталар тарзидаги хромда айрим майдончаларнинг ўлчамлари шунчалик кичик бўладики, уларни бир-биридан оддий кўз билан ажратиб бўлмайди. Бунда ғоваклик характери хромлаш режимига боғлиқ бўлади, чунки, анодий ишлов берилганда ғоваклик пайдо бўлмайди, балки у хромлашда ҳосил бўлган ғоваклар дарзларини очади, холос.

Ариқчалар тарзидаги ғоваклик ҳосил қилиш учун қуйидаги таркибли электролит тайёрлаш ва хромлаш режимларига риоя қилиш тавсия этилади: 200—250 г/л CrO_3 ; хромат ангидриднинг сульфат кислотага нисбати ($\text{CrO}_2 : \text{H}_2\text{SO}_4$) = 100 : 120; $t = 60 \pm 1^\circ\text{C}$; $D_k = 40 \div 60$ а/дм².

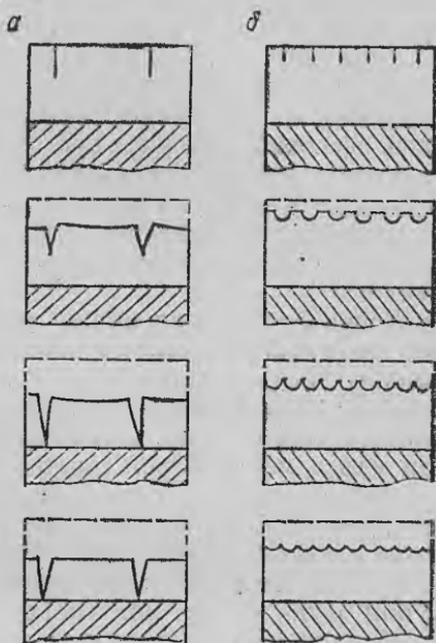
Юқорида келтирилган таркибли электролитда нуқталар тарзидаги ғоваклик ҳосил қилиш мумкин, бироқ бунда температура $50 \pm 1^\circ\text{C}$ ва токнинг зичлиги $45\text{--}50 \text{ а/дм}^2$ атрофида бўлиши лозим.

Хромлаш учун қандай электролит ишлатилса, анодий ишлов беришда, яъни дихромлашда (хром қопламидagi ғовакларни очишда) ҳам шундай таркибли электролит ишлатилади. Анодий ишлов беришда токнинг зичлиги $24\text{--}45 \text{ а/дм}^2$, температура эса $50\text{--}55^\circ\text{C}$ атрофида бўлади. Анодий ишлов бериш процесси 1 дм^2 юздан ўтувчи электр энергиясининг миқдори, яъни ток зичлигининг вақтга (ток таъсир этдириш интенсивлигига) кўпайтмаси ($QD_a \cdot t$) жиҳатидан контрол қилинади. Хром қатламининг қалинлигига қараб, ток таъсир этдириш интенсивлиги $300\text{--}400 \text{ а. мин/дм}^2$ атрофида танлаб олинади.

Анодий ишлов берилгандан кейин қопламга механикавий ишлов берилади: нуқталар тарзидаги ғовакли қопламлар притирланади, ариқчалар тарзидаги ғовакли қопламлар эса хонингланади. Хонинглашда деталларнинг юзасига икки ишлов берилади: биринчисида доналари йирик ($250\text{--}325$) жилвир тошлар билан, иккинчисида эса доналари майда ($400\text{--}600$) жилвир тошлар билан ишлов берилади.

Механикавий ишлов берилган деталлар юзасидан хром қоплами ғовакларидан абразив қолдиқлари кетказилади. Бунинг учун деталлар бензинда, сода эритмасида ёки сувли эмульсияларда ювилади ва юза сиқилган ҳаво ёки буғ юбориш йўли билан тозаланади.

Ванна температураси ва хромат ангидриднинг сульфат кислотага nisbati $\frac{\text{CrO}_3}{\text{H}_2\text{SO}_4}$ ўзгармас бўлганда токнинг зичлиги тўр ўлчамларига унча таъсир кўрсатмайди. Бироқ ток зичлиги режими га риюа қилиш муҳим аҳамиятга эга, чунки деталь юзасига хромнинг ўтириш тезлиги ва қопламнинг қалинлиги ток зичлиги режимига боғлиқ. Хром қопламининг қалинлиги хром ғовак бўлганда катта роль ўйнайди.



143-расм. Ғовак хромнинг ғовакликлари:

а—арикчалар; б—нуқталар.

Анодий хурушлаш даражаси катта аҳамиятга эга бўлиб, процесснинг қанча давом этишига боғлиқ.

Анодий хурушлаш узоқ давом этганда ариқчаларнинг ўлчамлари катталашади ва уларнинг зичлиги ошади; бунда хром қатламининг қалинлиги камайиб, унинг ейилишга чидамчилиги пасаяди. Шунинг учун анодий хурушлаш вақти ариқчаларнинг кенг тармоғи ҳосил қилиш учун етарли бўлиши ва жуда кўп қўшимча ғоваклар ҳосил бўлиши ва улар орасидаги майдончалар бузилиб кетмаслиги учун жуда узоқ чўзилмаслиги керак. Одатда, хурушлаш вақти 6—10 мин дан ошмайди.

Ғовак хром ҳосил қилиш технологик процесси силлиқ қилиб хромлаш технологик процессидан фарқ қилмайди. Ғовак қоплам ҳосил қилиш учун деталь юзасини тайёрлашда силлиқ қоплам ҳосил қилишга тайёрлашдаги каби ишлар бажарилади. Тайёрлашнинг фарқи шундаки, ғовак қоплам ҳосил қилинадиган юзага механикавий ишлов яхшироқ берилади, холос.

Деталь юзасининг аниқ ва тоза ишланиши текис ва силлиқ қоплам ҳосил бўлишининг зарур шартидир. Текис ва силлиқ қоплам ҳосил қилиш ниҳоятда муҳим аҳамиятга эга, чунки узил-кесил механикавий ишлов бериш учун қолдириладиган қўйим жуда кичик, допусклар чегараси эса тор бўлади.

Механикавий ишлов берилгандан кейин деталь мосламага осилади, мой юқлари кетказилади, ювилади, хурушланади ва юқорида кўрсатилган таркибли электролитда ва ўша режимда хромланади. Бу ерда аноднинг шакли ва османинг конструкцияси аноднинг деталга, масалан, поршень ҳалқасига нисбатан аниқ марказлашинини таъминлаши керак.

Поршень ҳалқаларини хромлашда ҳалқасимон анодлар ишлатилади. Бунда хромланаётган деталь юзаси билан анод юзаси оралиқлари бир хил бўлиши учун анод аниқ ишланган бўлиши керак. Поршень ҳалқаларига берилган хром қатлами механикавий ишлаш учун қолдириладиган қўйим ҳам ҳисобга олинганда 0,10—0,15 мм бўлиши керак.

Хромланган юзага ўша таркибдаги ваннада анодий ишлов берилади (хурушланади), шундан кейин деталь яхшилаб ювилади. Хром қатламидан водородни кетказиш учун деталь мойда ёки қуритиш шкафида 150—200°C да 0,5—2 соат қиздирилади. Қопламдан водород чиқариб юборилмаса, хромнинг асосий металл билан тишлашиш пухталиги пасаяди ва мўртлиги ортади.

Талаб этилган сифат ва геометрик ўлчамлар ҳосил қилиш учун деталлар узил-кесил механикавий ишланади.

Поршень ҳалқалари махсус цилиндрда притирланади; бунинг учун абразив кукуни (алунд дона 180) билан қеросиндан бўтқа тарзида тайёрланган притирлаш пастаси ишлатилади. Бундай бўтқа цилиндрнинг деворларига қопланади. Қоплам

Ғовакларига ўрнашиб қолган абразив зарралари керосинда ва сода эритилган қайноқ сувда кетказилади. Кейин поршень ҳалқаларига сиқилган ҳаво юборилиб, абразив зарраларининг қолдиқлари кетказилади.

5. Хромлаш процессини интенсификациялаш. Деталларни хромлаш процессининг асосий камчиликлари шундан иборатки, хром ток бўйича кам (12—15 процент) ва нотекис чиқади. Бунда эримайдиган анодлар ишлатилганлигидан хромат ангидрид (CrO_3) билан сульфат кислота (H_2SO_4) орасидаги оптимал нисбат (100:1) бузилади, шунинг учун электролитни тез-тез ростлаб туриш керак бўлади. Автомобилларни ремонт қилиш ишларида янги электролитлар ишлатиш ва деталларни хромлаш процессини интенсификациялаш усулларини татбиқ этиш катта аҳамиятга эга. Бу мақсадда *тетрахромат электролити* деб аталадиган электролит ишлатиш тавсия этилган эди. Бундай электролит ишлатилганда хромлаш процессини уй температурасида олиб бориш мумкин бўлади.

Ўтказилган илмий тадқиқотларга асосланиб, М. А. Шлугер қуйидаги таркибли тетрахромат электролити ишлатишни тавсия этади:

$(350 \div 400) \text{ г/л } \text{CrO}_3 + (2 \div 2,5) \text{ г/л } \text{H}_2\text{SO}_4 + (40 \div 60) \text{ г/л } \text{NaOH} + (1 \div 3) \text{ г/л қанд.}$

Бу электролитга ўювчи натрий қўшилса, натрий тетрахромат ҳосил бўлади:



Шунинг учун ҳам бу электролит тетрахромат электролити дейилади.

Бу ванна иш режимининг ўзига хос хусусияти шундаки, электролитнинг температураси паст, яъни 16 дан 24°C гача бўлади, аммо 24°C дан ошмайди. Бундан юқори температурада тетрахромат беқарор бўлади. Бунинг оқибатида ваннанинг юқорида кўрсатилган хоссалари йўқолади.

Деталларни тетрахромат электролитиде хромлаш учун токнинг тавсия этиладиган зичлиги жуда катта—10—30 а/дм^2 . Шу сабабли электролит температурасини паст қилиб туриш учун ванна яхшироқ совитиб турилиши керак. Юқорида келтирилган режимларда ҳосил қилинган хром қатлами ғоваксиз, микроқаттиқлиги нисбатан паст ($350\text{—}400 \text{ кг/мм}^2$) ва яхши ишланувчан бўлади. Тетрахромат электролитининг сочиш хусусияти юқори бўлади ва хромнинг ток бўйича 28—30 процент чиқishi билан хромлашга имкон беради.

Ток бўйича хром чиқшининг кўп бўлиши, электролитнинг сочиш хусусияти яхшилиги ва юқорида кўрсатилган хоссаларга эга қопламлар ҳосил бўлиши тетрахромат электролитидан қуйидаги соҳаларда: пўлатдан, рух қотишмаси ва латундан ясалган деталларда ҳимояловчи декоратив қопламлар ҳосил

қилишда; мураккаб шакли буюмларни хромлашда; унча катта бўлмаган солиштирма нагрузкалар таъсирида ишлайдиган деталларда ейилишга чидамли қопламлар ҳосил қилишда; хромли қатлами жуда қаттиқ бўлиши талаб этилмайдиган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда; одатдаги қоплам устига тетрахромат электролитиде хромнинг юмшоқ ва юпқа қатлами бериш йўли билан қопламларнинг ишланувчанлигини яхшилашда бемалол фойдаланиш мумкин.

Тетрахромат электролитиде хромлаш учун тоза қўрғошиндан ёки қўрғошиннинг 5 процент сурмали қотишмасидан ясалган тешик-тешик анодлар ишлатилади.

Ўз-ўзидан ростланувчи тезкор электролитда хромлаш. Хромли электролитнинг иш вақтида етарли даражада турғун бўлишини таъминлаш учун ваннага сульфат кислота ўрнига калий кремний фторид (K_2SiF_6) ва стронций сульфат ($SrSO_4$) қўшилади, уларнинг қўшиллаган миқдори эрувчанлигига қараганда кўпроқ бўлади. Бу тузлар эритмага ўтиб, электролитни зарур анионлар билан тўлдириб туради ва улар концентрациясининг бирдек бўлишини таъминлайди. Шунинг учун бундай эритмалар *ўз-ўзидан ростланувчи электролитлар* дейилади.

250—300 г/л хромат ангидрид, 5,5—6,5 г/л стронций сульфат ва 18—20 г/л калий кремний фториддан иборат электролит ишлатиш тавсия этилади.

Ўз-ўзидан ростланувчи электролитда хромлаш технологик процессининг умумий схемаси одатдаги электролитда хромлаш схемасидан фарқ қилмайди. Хромлашнинг қуйидаги режими тавсия этилади: электролитнинг температураси 55—65°C, токнинг зичлиги 400—100 а/дм². Бунда қўрғошин—сурьма қотишмасидан (40 процентгача сурьмали қотишмадан) ёки, яхшиси, қўрғошин—қалай қотишмасидан (5—10 процент қалайли қотишмадан) тайёрланган анод ишлатилади. Ўз-ўзидан ростланувчи электролитда хромлашда металлнинг ток бўйича чиқиши камида 17—18 процент бўлади. Бу одатдаги электролитда хромлангандагига қараганда тахминан 1,5 барабар ортиқ. Токнинг зичлиги 60 а/дм² бўлган ҳолларда бир соатда қалинлиги 45—50 мк келадиган қоплам ҳосил бўлади.

Ўз-ўзидан ростланувчи электролитларда ҳосил қилинган хром қопламларининг хоссалари одатдаги электролитларда ҳосил қилинган қопламларнинг хоссаларидан деярли фарқ қилмайди.

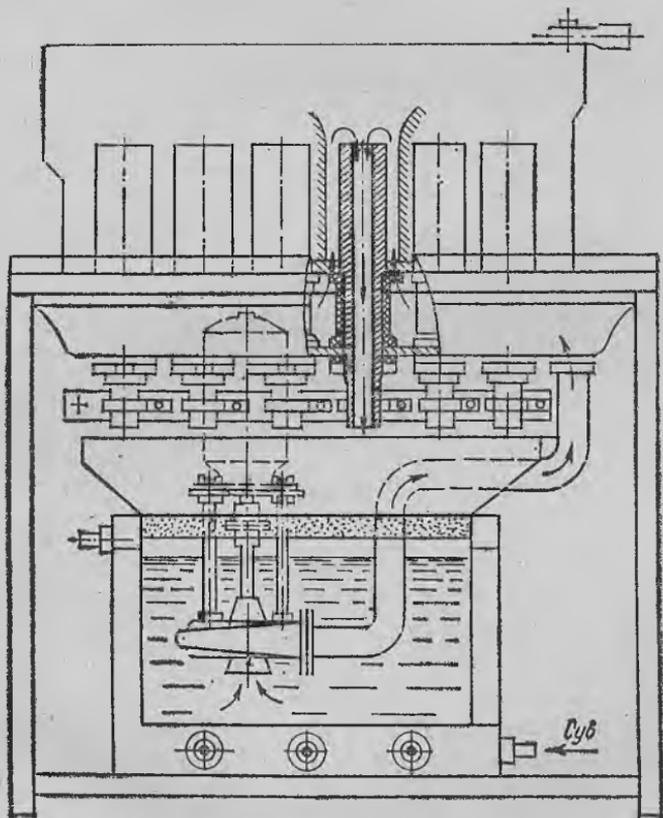
Ўз-ўзидан ростланувчи электролитларни қалин (1 мм гача) хром қатламлари ҳосил қилишда ва ўлчамли қилиб хромлашда ишлатиш тавсия этилади.

Инженер В. А. Вандишев қурилиш машиналарининг ейилган деталлари ишлаш имкониятини хром асосида композицион электролитик қоплам (КЭҚ) бериш йўли билан тиклашга оид тадқиқотлар ўтказган эди. Бунда КЭҚ қуйидаги таркибли

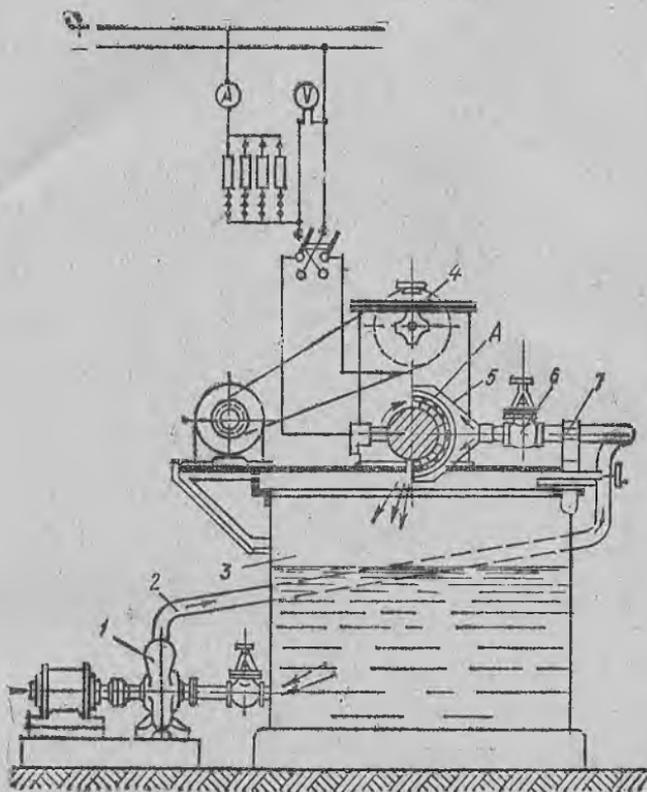
ўз-ўзидан ростланувчи электролитда ҳосил қилинди: CrO_3 —
—250 г/л; SrSO_4 —6 г/л; кремний оксид—12 г/л.

Бу тадқиқотга кўра металлнинг ток бўйича чиқиши 22,5 процент эканлиги (бу жуда юқори ҳисобланади); катта (100 a/дм^2 ва ундан ҳам юқори) зичликдаги ток ишлатиш мумкинлиги; хром асосида қоплаш процессининг интенсивлиги универсал электролитникига нисбатан 4 марта ортиқ бўлиши; ҳосил қилинган хром қопламнинг микроқаттиқлиги универсал электролитлардагига қараганда 1,3—1,5 марта юқори бўлиши аниқланган ва бундай қопламнинг ейилишга юқори даражада чидамлилиги маълум бўлган.

Оқизма хромлаш усулидан деталларнинг юзаларини хром билан қоплашда фойдаланилади. 144-расмда двигатель блоки цилиндрларини оқизма хромлаш установақасининг схемаси кўрсатилган. Бунда электролит ваннадан кислотабардош насос воситасида тақсимлаш коллектори орқали блок цилиндрлари ичига берилади, кейин эса электролит ҳавол анод ва ту-



144-расм. Автомобиль двигателя блоки цилиндрларини оқизма хромлаш қурилмасининг схемаси



145- расм. Анодий пуркама хромлаш қурилмасининг схемаси:

1—насос; 2—қўрғошиндан ясалган трубопровод; 3—ванна; 4—вариатор;
5—насадка-анод; 6—кран; 7—насадкани кўчириш мосламаси; А—хромла-
надиган деталь.

шириш трубопроводы орқали яна ваннага оқиб тушади. Оқма электролитда хромлашда оширилган зичликдаги ток ишлатиш мумкин бўлади. Бундай электролитдан фойдаланилганда талаб этилган сифатли ва қалинликдаги хром қопламлари одатдаги йўл билан хромлашдагига қараганда 6—8 марта тез ҳосил бўлади.

Анодий пуркама хромлаш усули деталлар сиртки юзаларининг маълум жойини хромлашда қўлланилади. Бу усул деталларни ваннага ботирмай хромлашга имкон беради. У йирик габаритли деталларни хромлашда айниқса қўл келади.

Бу усулда электролит хромланадиган юзага махсус насадканинг кесиги орқали пуркалади (145-расм). Бу насадка бир

вақтнинг ўзида анод вазифасини ҳам ўтайди. Пуркама хромлаш усулидан фойдаланилганда одатдаги усулда хромлашдагига қараганда анча катта зичликдаги ток ишлатиш мумкин бўлади.

3-§. Пўлатлаш (темирлаш)

1. Деталлар юзасини қаттиқ (ейилишга чидамли) темир билан қоплаш.

М. П. Мелков ишлаб чиққан хлорли иссиқ электролитлар ёрдамида ейилишга чидамли қаттиқ қоплам ҳосил қилингандан кейингина деталларнинг ишлаш имкониятини темирлаш йўли билан тиклаш мумкин бўлди.

Ремонт ишлари учун таркибида турли органик қўшимчалар бўлган электролитлар, шунингдек, темирнинг углерод, марганец ва бошқа элементлар билан қотишмалар ҳосил қилишига имкон берувчи электролитлар ҳам диққатга сазовор. Электролитларнинг биринчи тури ва улардан ҳосил қилинадиган қопламларга оид тадқиқот ишларини Ю. Н. Петров, юқорида кўрсатилган қотишмаларни ҳосил қилишда ишлатиладиган электролитларга оид тадқиқот ишларини эса В.П. Ревякин ўтказдилар.

М. П. Мелков текширган электролитлардан қуйидаги таркиблилари жуда катта аҳамиятга эга: темир (II)-хлорид ($\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) 200 г/л; хлорид кислота (HCl) 0,6—0,8 г/л.

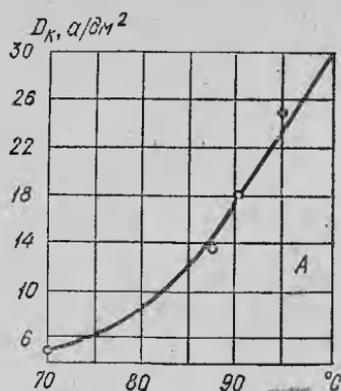
Электролиз режими: температура 50—80°C; токнинг зичлиги 10—80 а/дм².

Кичик концентрацияли юқоридаги электролит 0,8—1,2 мм қалинликдаги ва 450—650 кГ/мм² микроқаттиқликдаги қоплам ҳосил бўлишини таъминлайди. Бу электролитнинг таркиби ишлаш вақтида тургун бўлади. Юқорида таркиби келтирилган электролит билан бир қаторда, амалда, катта ва ўртача концентрацияли электролитлар ҳам ишлатилади.

Хлоридли электролит тайёрлаш учун темир (II)-хлорид ($\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) ва хлорид кислота ишлатилади. Темир (II)-хлорид гигроскопик, ҳавода осон оксидланадиган ва деярли рангсиз кристаллардан иборат.

Ишлаб чиқариш шароитида хлоридли электролит 10 ёки 20 маркали пўлат қириндиларини хлорид кислотада тўйингунча эритиш йўли билан тайёрланади. Бунинг учун зангламаган ва куйиндисиз тоза қиринди ишлатилади. Бундай қиринди ишлатишдан олдин каустик соданинг сувдаги 10 процентли эритмасида мойсизлантирилади ва қайноқ сувда ювилади.

Анод сифатида кам углеродли пўлатдан тайёрланган пластиналар ишлатилади. Хромлашдаги каби, бунда ҳам электродлар ўзгармас ток манбаига уланиб, электролитдан ток ўтказилади. Электролиз процессида икки валентли темирнинг ионлари (Fe^{2+}) катодга бориб зарядсизланади-да, деталнинг юзасига электро-



146-расм. Темир қоплам зона-сининг дарзлар түри билан чегараси.

$\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ — 200 г/л;
 NaCl — 10 г/л; $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ — 5,4 г/л

Шундай қилиб, темирлашда: а) бирмунча арзон электролитлар; б) эрувчан анодлар; в) анча катта зичликдаги ток ишла-тилади; бундан ташқари, юза жуда тез темирланади ва қалин қатлам ҳосил бўлади.

Темирлашда темирнинг ток бўйича чиқиши 86—90 процент-га етади. Электрохимиявий эквивалент 1042 г/а.с ни ташкил этади. Деталларнинг ишлаш имкониятини темирлаш йўли билан тиклаш процесси хромлаш йўли билан тиклаш процессига қараганда анча қисқа вақт давом этади ва бирмунча арзонга тушади.

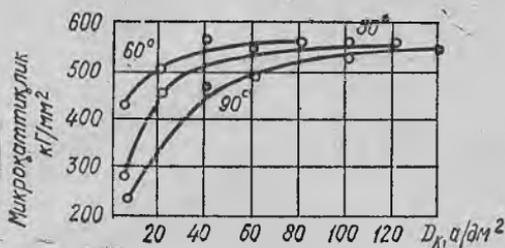
Темир қопламларнинг эксплуатацион хоссалари. Темир қопламнинг эксплуатацион хоссалари ишлатилган электродитларнинг тартибига ва электролиз режимига боғлиқ бўлиб, бир қанча кўрсаткичлари жиҳатидан хром қопламнинг хоссаларига яқин туради. Чунончи, электролитик темирнинг пўлат билан тишлашиш пухталиги 45—48 кг/мм² чамасида бўлади.

Электролитик темирнинг асосий металл билан тишлашиш пухталигини ошириш учун темир қопланадиган юзага сульфат кислотанинг 30 процентли эритмасида анодий ишлов берилади. Электролитик қопланган темирнинг асосий металл билан боғланиши, худди хром қопламидаги каби темир ионлари катод (деталь) металнинг ионлари билан ўзаро электростатик тортишуви ҳисобига содир бўлади, ва юқорида айтиб ўтилган сабаблардан ташқари, катод материалга ҳамда анод билан катод металлари кристалл панжараларининг бир-бирига қанчалик мос эканлигига ҳам боғлиқ бўлади.

литик темир ўтиради. Катод (деталь) га темир ўтириши билан бир вақтда аноднинг метали эрий бошлайди ва унинг ионлари эритмадан катодга бориб зарядсизланган ионлар ўрнига ўтади. Бу ҳолда электролиз процесси анодларнинг эриши билан боради ва электролитнинг таркиби деярли ўзгармайди.

Электролиз процессида катодда темирнинг ионлари билан биргаликда водороднинг ионлари ҳам зарядсизланади. Бу ионлар катодга ўтираётган темирнинг ҳосил бўлаётган кристалл панжарасига кириб боради. Натижада кристалл панжара мўртлашади ва унинг дарз кетишга мойиллиги кучаяди. Бу ҳодиса 146-расмнинг А зонасида кўрсатилган.

Турли таркибдаги электролитлардан ҳосил қилинган электролитик темир қопламнинг ейилишга чидамлилиги, асосан унинг микроқаттиқлигига боғлиқ (147-расм); бошқа барча шaroит бир хил бўлганда қопламнинг микроқаттиқлиги қанчалик юқори бўлса, қопламнинг ейилишга чидамлилиги шунчалик юқори бўлади. Таркиби жиҳатидан юқорида келтирилган электролитга яқин турган электролитдан ҳосил бўлган қопламнинг ейилишга чидамлилиги, қуруқлайин сирпаниб ишқаланишда ва поғонали нагрузка таъсир этганда, юқори частотали ток



147-расм. Темир қоплам микроқаттиқлигининг ток зичлиги ва температурага қараб ўзгариши.

билан қиздириб тобланган 45 маркали пўлатнинг ва суюқлан-тириб туширилган ҳамда металлш йўли билан ҳосил қилинган бошқа барча қопламларнинг ейилишга чидамлилигидан юқори бўлади. Бу ерда темирлаш йўли билан ҳосил қилинган қопламнинг ейилишга юқори даражада чидамли бўлиши унинг микроқаттиқлигига боғлиқ дейиш тўғри бўлмайди, чунки бундай қопламнинг микроқаттиқлиги юқори частотали ток билан қиздириб тобланган 45 маркали пўлатнинг микроқаттиқлигига қараганда паст. Электролитик темир қопламларнинг ейилишга чидамли бўлишида, қаттиқлик билан бир қаторда, уларнинг ҳавода юқори даражада оксидланувчанлиги ва ишқаланиш жараёнида ишқаланувчи юзаларда темир оксиди пардаларининг ҳосил бўлиши ҳам катта роль ўйнайди. Ишқаланиш юзаларини қоплаб турган темир оксид пардалар бу юзаларнинг бир-бири билан тишлашувига йўл қўймайди. Натижада ишқаланиш процесси текис ўтади. Электролитик хром билан электролитик темирнинг ейилиш характери бир-бирига мутлақо ўхшашдир. Бунда ҳам ишқаланиш жараёнида ажралиб чиққан қаттиқ зарраларнинг абразив таъсири оқибатида ҳосил бўлган майда тирналишлар ишқаланиш юзаларини қоплаб олади.

Бир-бирига тегиб ишқаланишда ва суюқликда ишқаланишда, шунингдек, катта солиштирма босим таъсирида электролитик темир ўзининг осон оксидланувчанликдек ижобий хоссасини йўқотади ва шунда унинг ейилишга чидамлилиги юқори частотали ток билан қиздириб тобланган 45 маркали пўлатникидан пасайиб қолади.

Ишлаш имконияти темирлаш йўли билан тикланган деталларнинг толиқишдаги мустаҳкамлиги пасаяди. В. А. Шадричев ўтказган тажрибаларга кўра, нормалланган 45 маркали пўлатнинг толиқишдаги мустаҳкамлиги 0,75 мм қалинликда темирлангандан кейин 29 процент пасаяди. Электродлитик темирда ички чўзувчи кучланиш бўлади, шу сабабли унинг толиқишдаги мустаҳкамлиги пасаяди. Қалинлиги 0,05 мм га тенг электродлитик темир қопламдаги ички қолдиқ кучланишларнинг қиймати электролиз режимида қараб, 16 — 35 кг/мм² чамасида бўлади. Қопламларнинг қалинлиги бундан кам бўлган ҳолларда ички кучланишлар 68 — 69 кг/мм² га етади. Ички кучланишларнинг қиймати электролиз режимида кўп даража боғлиқ; ток зичлигининг ортиши, температуранинг ва электродлитик кислота миқдорининг пасайиши билан ички кучланишлар ортади. М. П. Мелков тажрибасида электродлитик темир қопламларидаги ички кучланишларнинг пўлатнинг толиқишдаги мустаҳкамлигига таъсир этиш характери хром қопламлардаги ички кучланишларнинг таъсирига ўхшашлигини исботлади; ишлаш имконияти тикланган деталларни паст температурада (150 — 250°С да) бўшатиш бу ерда маъқул эмас, чунки бундай қилинганда толиқишдаги мустаҳкамлиги яна ҳам пасайиб кетади. Деталлар 450°С да бўшатишганда толиқишдаги мустаҳкамлигининг пасайиши анча камаяди. Бироқ деталлар 450°С гача қиздирилганда қопламнинг микроқаттиқлиги 30% гача пасаяди, шу сабабли бундай температурада бўшатишни тавсия этиб бўлмайди. Шунга кўра, деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда уларнинг қандай шароитда ишлашини ҳисобга олиш ва электролизнинг энг қулай режимларида темирлашнинг технологик процессига риоя қилиш керак бўлади.

3. Деталларнинг ишлаш имкониятини темирлаш йўли билан тиклаш технологик процесси. Электродлитик темирлаш усулида қуйидаги деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш мумкин: тургкичлар ва клапанларнинг цилиндрик юзалари, тақсимлаш валлари подшипникларининг бўйинлари, мой ва сув насосларининг валиклари, руль сошкарларининг валлари, буриш цапфалари ва бошқа деталлар. Қоплаш қалинлигини ошириш (1,5 мм ва ундан ҳам ортқ қилиш) мумкинлиги деталларнинг ишлаш имкониятини темирлаш йўли билан тиклашда деталларнинг ремонт ўлчамларидан то дастлабки ўлчамларига етказиш имконини беради; бунда уларнинг ўзаро алмашинувчанлиги таъмиқланади.

Деталларни темирлашнинг технологик процесси, темирлашга тайёрлаш ва темирлашни тугаллаш операциялари жиҳатидан олганда, хромлашнинг технологик процессидан салгина фарқ қилади. Бунда ҳам, хромлашдаги каби, аввал деталларнинг юзаларига механикавий ишлов берилади, яъни юзалар силлиқланади, жилвирли қоғоз билан тозаланади, кейин улар осмага ўрнатилиб, темирланмайдиган жойлари изоляцияланади,

вена оҳаги воситасида мой юқлари кетказилади, оқма сув билан ювилади. Агар темирлаш унча узоқ давом этмайдиган (2—3 соатдан узоққа чўзилмайдиган) бўлса, деталнинг темирланмайдиган жойлари листовий целлуоид (киноплёнка), цапонлак ёки пластикат билан изоляцияланиши мумкин. Бунинг учун изоляцион материаллардан хлорвинил пластикатлари ва эмаллар ишлатилса, юза яхши беркилади. Бу материалларни ваннада 6—12 соатгача ушлашга рухсат этилади.

Деталларга анодий ишлов бериш. Сульфат кислотанинг сувдаги 30% ли эритмасида анодий ишлов бериш қопламнинг асосий металл билан тишлашиш пухталигига ижобий таъсир кўрсатади. Деталларга қуйидаги мақсадларда: а) юзадан оксидларнинг жуда юпқа пардасини кетказиш; б) металлнинг кристаллик структурасини аниқлаш учун сиртки қатламга кислота таъсир эттириш (хурушлаш); в) юзани пассивлаш, яъни юзага жуда юпқа пассив парда бериш мақсадларида анодий ишлов берилади. Қопланадиган юзада пассив парда ҳосил қилинса, бу парда электролитнинг юзага бевосита тегиб туришидан сақлайди.

Маълумки, электролит деталь металлининг юзасини оксидлайди. Шунинг учун, темирлашга тайёрланган ва тозаланган юзада қоплам ҳосил қилина бошлагунча, яъни ток улангунча актив ҳолатда сақлаб туриш мақсадида, у сульфат кислотанинг 30% ли эритмасида пассивлаштирилади. Қоплам ҳосил қилиш пайтида пассив пардани емириш зарур бўлади, чунки у қопламнинг асосий металл билан тишлашиш пухталигини пасайтириши мумкин. Пассив пардани емириш учун деталь хлорид кислотали электролитга бир қадар вақт солиб қўйилади; бунда электролитга ток берилмайди. Пассив парда емирилгандан кейин ток уланади ва деталнинг актив юзасига темир қоплам берила бошлайди.

Анодий ишлов беришда қуйидаги таркибли электролитдан фойдаланиш тавсия этилади: сульфат кислота (H_2SO_4) нинг 30% ли эритмаси; 10—25 г/л темир купороси $FeSO_4 \cdot 7H_2O$; электролитнинг зичлиги — 1,23. Деталь анод сифатида осиб қўйилади ва уй температурасидаги электролитда; деталь қандай материалдан ясалганлигига қараб, 10—70 а/дм² зичликдаги токда ишлов берилади. Бунда қўргошиндан ва зангламас пўлатдан ясалган пластиналар каюд вазифасини ўтайди. Кислота таъсир эттириш режими электролитнинг таркибига ҳам боғлиқ бўлади.

Фақат сульфат кислотанинг 30% ли эритмасидан (темир купороси қўшмасдан) кислота таъсир эттирса ҳам бўлади. Бироқ бунда юқоридаги режимга қатъий риоя қилиш керак, акс ҳолда ҳосил қилинган қопламнинг асосий металл билан тишлашуви талаб этилган пухталиқда бўлмайди.

Деталларни совуқ сув билан ювиш. Оғирлиги 3—5 кг ва ундан ҳам ортиқ деталлар 80—95°С темпера-

турали қайноқ сувда ювилади. Бунда деталлар солинган сув 10 сек дан 5 мин гача иситилади. Деталларни ювишдан мақсад уларнинг барча ботиқ қисмларидан ва бўшлиқларидан кислота қолдиқларини кетказишдан иборат.

Пассив парданинг емирилиши учун деталлар темирлаш ваннасига осиб қўйилади ва унда (ток уланмаган ҳолатда) 30 сек қолдирилади. Қайноқ сув билан ювилган деталлар ток уланмаган бундай ваннада қолдирилмайди.

Деталларни темирлаш. Темирлашда сиртдан иситиладиган ванналардан фойдаланилади. Ванналарнинг материали кислоталар таъсирига чидамли ва иссиқлик ўтказадиган бўлиши керак. Амалда ички томонига химиявий жиҳатдан чидамли иссиқлик ўтказувчан плиталар қопланган металл ванналардан фойдаланиш расм бўлган. Смола шимдирилган графит плиталар қопланган ванналар анча мустаҳкам бўлади. Чинни ва керамикадан ясаиб, сиртдан иситиладиган ванналардан ҳам фойдаланилади.

Темирлаш ваннаси ва электролит тегиб турадиган бошқа ёрдамчи ускуналар пўлатдан ясаиб, полиэбонит¹ билан қопланган бўлиши мумкин. Полиэбонит ваннанинг деворларига резина елими билан ёпиштирилади. Ванналар ва электролит тегиб турадиган ёрдамчи ускуналар яшаш учун фенолформальдегид пластик масса—фаолит энг яхши материалдир.

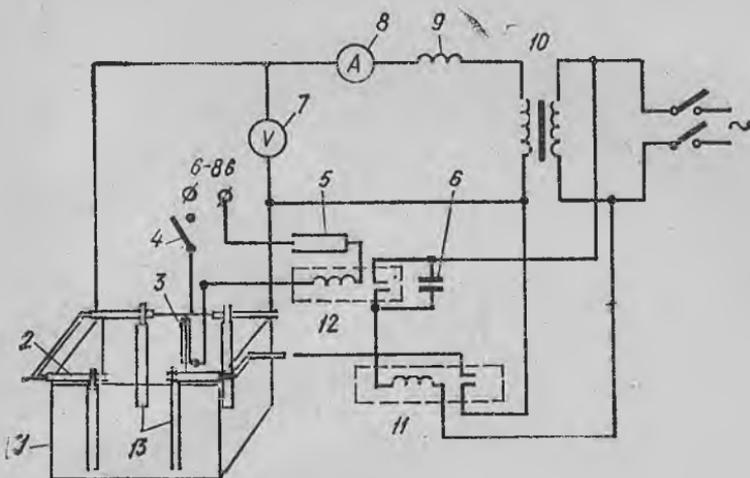
Темирлаш ванналарининг хизмат қилиш муддатини анча оширишга имкон берадиган хилма-хил материаллар бор. Ванна устига хонадаги ҳавони тортиб оладиган вентиляция ўрнатилган бўлиши керак.

Электролитни иситиш учун турли мосламалардан фойдаланилади. Деворлари иссиқлик ўтказмайдиган материаллардан ишланган ванналардаги электролит шу ваннанинг ўзига жойланган иситкичлар билан иситилади. Электролитни бевосита иситкичлар билан иситишда қуйидаги усулларнинг биридан фойдаланилади: а) кварц найларга ўрнатилган электрик иситкичлар билан иситиш усули; б) змеевиклар (электролитга жойланган буғ ўтказиш трубалари) билан иситиш усули; в) электролитдан ўзгарувчан ток ўтказиш орқали электрик қаршилик билан иситиш усули.

Электрик қаршилик билан иситиш усулида ваннага иситкич стерженлар — электродлар туширилади. Бундай электродларга СТЭ-24 ёки СТЭ-34 трансформаторидан электр токи берилади (148-расм).

Деворлари иссиқлик ўтказадиган қилиб ишланган ванналарда электролит ёниш температураси юқори бўлган мой ёки сув тўлдирилган кўйлак орқали иситилади. Кўйлакдаги мой буғ

¹ Полиэбонит — ялтирайдиган қаттиқ қора материал. Резинани аралашмаларни вулканизация қилиш йўли билан тайёрланади. Изоляция материали сифатида ишлатилади.



148-расм. деталларни темирлаш қурилмасининг схемаси:

1—ванна; 2—электродларни маҳкамлаш штангалари; 3—контактний термометр;
4—датчик рубильниги; 5—қаршилик; 6—конденсатор; 7—вольтметр; 8—амперметр;
9—регулятор; 10—трансформатор; 11—контактор; 12—ёрдамчи реле; 13—электро-
роллерлар.

змеевиклари ёки электрик иситкичлар билан иситилади. Кўйлақдаги мой бугини сўриб туриш учун унинг ички бўшлиғи ваннанинг вентиляция системасига калта труба ёрдамида тугаштирилган бўлади.

Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарда электролитни ифлосликлардан тозалаш мақсадида у тиндириш бакида вақт-вақти билан тиндирилиб, сўнгра филтрлаб олиниши мумкин. Анча такомиллаштирилган йўл билан филтрлаш учун махсус қурилмадан фойдаланилади. Бундай қурилмада электролит ваннадан филтрга босим остида (насос ёрдамида) ҳайдалади. Тозаланган электролит яна ваннага келиб тушади. Ваннада электролитнинг миқдори ва электролитдаги кислотанинг концентрацияси ўзгармасдан, бир хил туришига эришиш учун ваннага тозаланган ва иситилган сув ва хлорид кислота қуйиб туриш керак. Бунда ваннадаги электролитнинг 1 м^2 юзасидан бўлган сарфига $8 - 10 \text{ л/с}$ сув, электролитдан ўтаётган токнинг 1 а.с сарфига $0,7 - 0,8 \text{ г}$ хлорид кислота қуйилади.

Хромлашдаги каби бу ерда ҳам ток манбаи сифатида $6/12 \text{ в}$ ва $1000/500 \text{ а}$ ўзгармас ток берадиган генераторлардан фойдаланилади.

Электролитнинг шлам (балчиқ) билан ифлослишини камайтириш учун анодларни кислотабардош шиша тўқимадан ясалган ёилофга жойлаш маъқул кўрилади.

Деталлар ваннага бири-бирини тўсиб қўймайдиган ва бири-бирининикидан етарли ораликда турадиган қилиб жойланиши лозим. Юқори сифатли қопламлар ҳосил бўлиши учун электро-

литни вақт-вақти билан фильтрлаб туриш керак. Ванна бир сменада ишлатилиб, темир қоплаш процесси ўртача режимларда олиб борилганда, электролит 5—7 кунда бир марта филтрланади.

Темирланган деталлар 80—90°C температурадаги қайноқ сувда ювиб тозаланади, осмадан кўчирилади (демонтаж қилинади), изоляция олинади ва қопламнинг сифати контроль қилинади.

Шундан кейин деталларга механикавий ишлов берилади; бунда деталлар донаторлиги 46—60 ли СМ2 ёки СМ1 алунд ёки электрокарборунд тошлари билан талаб этилган ўлчамга келгунча жилвирланади. Қоплам силлиқ бўлиши, унда дўнгликлар, дендритлар, узилган, пўст ташлаган жойлар ва кўринарли бошқа нуқсонлар бўлмаслиги керак.

Темирлашнинг юқорида кўриб чиқилган технологик процесси, хромлашдаги каби, жуда кўп хил тайёрлаш ва узил-кесил ишлов бериш операцияларидан иборат бўлиб, узоқ вақт давом этади. Деталларнинг ишлаш имкониятини темирлаш йўли билан тиклашда хромлаш ва бошқа усуллар билан тиклашдагига қараганда бир мунча афзалликлар бўлиши билан бирга камчиликлар ҳам бор, уларнинг асосийси процесснинг узоққа чўзилишидир.

Деталларнинг ишлаш имкониятини қаттиқ, (ейилишга чидамли) электролитик темир қоплаш йўли билан тиклаш усули ремонт ишларида борган сари кўп қўлланилаётган прогрессив усулдир.

4. Темир асосида тайёрланган қотишмалар билан қоплаш. В. П. Ревякин таклиф этган қотишмалардан темир—марганец (Fe—Mn) ва темир—рух (Fe—Zn) қотишмалари диққатга сазовордир. Чўкмасида 0,8% гача марганец бўладиган, Бринелль бўйича қаттиқлиги 350—450 га етадиган темир—марганец қотишмаси қуйидаги таркибли электролитдан кўрсатилган режимда ҳосил қилиниши мумкин: $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 350 г/л, NH_4Cl 100—125 г/л, $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 30—50 г/л, кислоталилик даражаси $\text{pH}=3,6$ электролитнинг температураси 18°C. токнинг зичлиги 5—8 а/дм², қопламнинг ҳосил бўлиш тезлиги 0,02—0,03 мм/с, қопламнинг энг қалин жойи 0,5—1,0 мм.

Темир—марганец қотишмаси сиртининг қаттиқлиги Бринелль бўйича 400—450 гача бўлган ва сирпаниш ёки думалаш подшипниги билан туташган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда ишлатилади.

Темир—рух қотишмаси ҳам маълум аҳамиятга эга. Бундай қотишма қуйида келтирилган таркибли электролитдан кўрсатилган режимда ҳосил қилинади: $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 150—200 л/г,

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 30—40 г/л, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 60 г/л;

кислоталилик даражаси $\text{pH}=3, 2$, электролитнинг температураси 40—45°C, токнинг зичлиги 5—8 а/дм², чўкманинг ўтириш

тезлиги $0,05—0,08$ мм/с, қопламнинг энг қалин жойи $0,5—1,0$ мм, қопламнинг қаттиқлиги $HV = 40—50$.

Бу қотишма сирпаниш подшипникларининг ишлаш имкониятини тиклашда ишлатилиши мумкин.

4-§. Металларни коррозиядан ҳимоя қилиш

Пўлат, чуян ва бошқа металллар ҳамда қотишмалардан ясалган буюмларни коррозиядан ҳимоя қилиш билан бир вақтда уларнинг ташқи кўринишини гальваник усулда безаш ҳозирги вақтда кенг тарқалган бўлиб, металллар коррозиясига қарши кураш системасида биринчи ўринлардан бирини эгаллайди.

Гальваник қопламлар ҳимоя қопламлари билан ҳимоя-безак қопламларига бўлинади. Ҳимоя қопламлари деталларнинг юзасига металлни коррозиядан ҳимоя қилиш учунгина берилади. Ҳимоя-безак қопламлари эса металлни ҳимоя қилишдан ташқари; буюм сиртини безаш учун ҳам берилади. Коррозиядан ҳимоя қилиш хусусиятига кўра, гальваник қопламлар анодий қопламлар билан катодий қопламларга бўлинади.

Электролитда (нам муҳитда) икки хил металлнинг бир-бирига тегиб туришидан гальваник жуфт ҳосил бўлади. Бу жуфтда электр манфийлиги юқорироқ металл анод, электр манфийлиги пастроқ металл эса катод бўлиб қолади; бунда анод эриб кетади. Металларни электролитик ёки анодий ҳимоя қилиш ана шунга асосланган: электр манфийлиги пастроқ металл электр манфийлиги юқорироқ металл билан, масалан, электрод потенциали $\varphi_0 = -0,44$ в бўлган темир электрод потенциали $\varphi_0 = -0,766$ в бўлган рух билан қопланади. Рух қопланган темир нам ҳавода коррозияланмайди, чунки рух коррозияланади, темир эса сиртида жуда юпқа қатлам рух қолган тақдирда ҳам коррозияланмайди.

Катодий қопламлар электр мусбатлиги юқорироқ бўлган металлдан электр манфийлиги юқорироқ бўлган металл сиртида ҳосил қилинади; масалан, қалай ($\varphi_0 = -0,136$ в) қоплам темир ($\varphi_0 = -0,44$ в) сиртида ҳосил қилинади. Бу ерда темир механикавий ҳимояланган бўлади. Бундай қопламларнинг буюмни ҳимоялаш таъсири шу буюм юзасини коррозия муҳит таъсиридан изоляция қилишдан иборат. Катодий қопламда ғоваклар шикастланган ёки яланг қисмлар бўлган тақдирда унинг ҳимоялаш таъсири йўқолади ва буюмнинг ишлаши ёки сақланиши вақтида ноқулай шароит туғилганда (намлик ошиб кетганда, газлар, чанг ва бошқа ифлосликлар кўпайиб кетган ҳолларда) коррозия бошланади ва тезлашади.

Пўлат ва чуяндан ясаиб, одатдаги шароитда ишлайдиган деталларга бериладиган катодий қопламлар жумласига никеллаш, хромлаш, мислаш, оқартириш (қалайлаш) ва бошқалар қиради.

Ҳимоя-безак қопламлари бир қатламли ва кўп қатламли бўлиши мумкин. Кўп қатламли қопламдан гальваник усулда қопланган металллардаги ғовакликнинг зарарли таъсирини камайтириш мақсадида фойдаланилади. Ғоваклик эса қопламнинг ҳимоялаш хусусиятини пасайтиради. Устма-уст берилган қопламлар юзани коррозиядан жуда яхши ҳимоя қилади.

Кўп қатламли қопламлардан автомобиль деталларини—ғилдиракларнинг қалпоқлари, буферлар ва бошқа деталларни коррозиядан сақлаш учун кенг қўламда фойдаланилади. Бунда икки хил усул қўлланилади: биринчи усулдан фойдаланилганда деталь юзаси аввал никель қатлами билан 0,0045 *мк* қалинликда қопланади, сўнгра кислотали ваннада мис қатлами билан (0,0095 *мк* қалинликда, кейин яна никель қатлами билан (0,011 *мк* қалинликда), охирида эса хром қатлами билан (0,001 *мк* қалинликда) қопланади; иккинчи усулдан фойдаланилганда деталнинг юзаси цианли электролитда мис билан, кейин эса никель ва, ниҳоят, хром билан қопланади.

Н и к е л а ш. Никель—сарғишроқ товланадиган кумуш ранг тусли қаттиқ ва болғаланувчан металл. У яхши пардозланади ва атмосфера таъсирига жуда яхши чидайди. Никелга ишқорлар таъсир этмайди. Никель сульфат кислота билан хлорид кислотада кам эрийди. Ҳавода турган никель шаффоф пассив парда билан қопланиб қолади. Шу туфайли унинг ялтироқлиги узоқ вақт сақланади. Бироқ бу ялтироқлик нам ва газлар таъсир этиши билан хиралашади.

Никелни электролитик чўктириш—гальванотехниканинг энг қадимий ва энг кўп тарқалган процессларидан бири. Никелнинг электрод потенциали ($\varphi_0 = -0,25$ в) темирникига қараганда мусбатроқ. Шунинг учун никель қопламлар катодий қопламлар группасига киради. Автомобиллар ишлаб чиқариш ва уларни ремонт қилишда никель ҳимоя-безак қоплами сифатида ва деталларга мис қоплашдан олдин бериладиган ост қатлам сифатида ишлатилади. Аралаш мис-никель, мис-никель-хром, никель-мис-никель-хром каби аралаш қопламлардан ҳам фойдаланилади.

Деталларга никель қоплашда ишлатиладиган электролитнинг асосий таркибий қисми никель сульфатдир. Бу мақсадда никель хлорид анча кам ишлатилади. Никелли электролитга турли моддалар: электролитнинг электр ўтказувчанлигини ошириш учун натрий сульфат, ранги очиқ қопламлар ҳосил қилиш учун магний сульфат, никель анодларининг эрувчанлигини ошириш учун натрий ёки калий хлорид қўшилади. Электролитда кислотанинг концентрацияси бир хил туришига эришиш учун унга махсус моддалар қўшилади. Бундай моддалардан энг кўп ишлатиладигани борат кислотадир.

Деталларни никеллашда электролит йўли билан олинган никелдан тайёрланган эрувчан анодлар ишлатилади. Никеллаш

процессини уй температурасида (иситмасдан) ҳам, электролитни $35-45^{\circ}\text{C}$, $50-60^{\circ}\text{C}$ гача иситиб ҳам утказиш мумкин.

Иситилмаган электролитларда токнинг зичлиги $0,5-1,0 \text{ а/дм}^2$ атрофида тутиб турилади, $50-60^{\circ}\text{C}$ температурада эса $8-25 \text{ а/дм}^2$ гача чиқади. Никеллашда металлнинг ток бўйича чиқиши $70-95\%$ га етади.

Рухлаш. Рух—кумуш ранг тусли нисбатан қаттиқ металл, кислота ва ишқорларда осон эрийди. Рух қоплам унча кўп учрамайдиган гальваник қопламлардан бири бўлиб, темирга нисбатан анодий қоплам, яъни электрохимиявий ҳимоя қоплами ҳисобланади. Рух қоплам иш жараёнида бузилганда ҳам деталлар металини коррозиядан сақлайди. Рух қоплам қанча қалин бўлса, асосий металлни коррозиядан шунча узоқ сақлайди. У безалиши керак бўлмайдиган буюмларни (маҳкамлаш деталлари, туноқадан ясалган буюмлар, асбоблар ва механизмларнинг турли хил деталларини) қоплаш учун ишлатилади. Буюмларни рухлашда уч хил электролит: кислотавий электролитлар, таркибида цианли бирикмалар бўлмаган ишқорий—цинкатли электролитлар ва таркибида цианли бирикмалар бўлган ишқорий—цианли электролитлар ишлатилади. Асосий таркибий қисми рух сульфатдан иборат кислотавий электролитлар иш вақтида турғун бўлиб, бунда металлнинг ток бўйича чиқиши $96-100\%$ ни ташкил этади. Бироқ бу электролитларнинг сочиш хусусияти унча юқори бўлмайди. Шунинг учун бундай электролитлардан оддий шаклдаги буюмларни рухлашда фойдаланилади.

Кислотавий электролитнинг электр ўтказувчанлигини ошириш ва қопламнинг структурасини яхшилаш учун унга натрий сульфат қўшилади. Электролит таркибидаги кислотанинг миқдорини маълум даражада тутиб туриш учун унга алюминий сульфат, натрий ацетат, борат кислота, қоплаш структурасини яхшилаш учун эса декстрин, елим, дисульфонафталин кислота қўшилади.

Цианли ва цинкатли электролитлардан ремонт ишларида фойдаланилмайди. Майда деталларни (болтлар, гайкалар, шруслар ва бошқаларни) рухлашда *қалпоқ* деб аталадиган махсус установкалардан фойдаланилади. Бунда деталлар электролит тўлдирилган ва ток манбаининг манфий қутбига уланган қалпоққа солинади. Айланувчи қалпоқнинг марказига илиб қўйилган рух пластина анод вазифасини ўтайди.

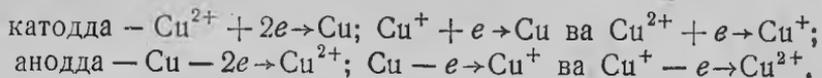
Мислаш. Мис — оч-қизил тусли зич, қовишқоқ ва болғаланувчан металл. У яхши пардозланади ва босим остида яхши ишланади; электрни жуда яхши ўтказади. Мис нитрат, хроматлар ва концентранган қайноқ сульфат кислотада осон эрийди. Бироқ уй температурасида суюлтирилган сульфат, хлорид, фторид, сирка ва оксидланмайдиган бошқа кислоталар, шунингдек, тузларнинг эритмалари кислородсиз муҳитда мисни эрита олмайди.

Электролитик мислаш процесси қадимдан маълум ва гальванотехникада энг чуқур ўрганилган процесс бўлиб, дастлаб акад. Б. С. Якоби 1836—1838 йилларда кашф этган ва ўрганган эди.

Электролитик мислаш ремонт ишларида ва машинасозликда қуйидаги соҳаларда: туташтирилган деталларда тигизликни тиклаш (тирсакли вал подшипниклари вкладишларининг сиртқи юзасини мислаш); деталларнинг улчамларини тиклаш (втулкаларнинг сиртқи юзасини мислаш); илашишнинг раволигини яхшилаш ва ишлов беришни осонлаштириш (червякларни, шестерняларнинг тишлари ва бошқаларни мислаш); цементитлашда деталь ва асбобларнинг цементитланмайдиган юзаларини муҳофаза қилиш; пўлат ва руҳдан ясалган деталларга ҳимоя-безак қопламалари беришда оралик қатлам (ост қатлам) ҳосил қилиш мақсадида электролитик мислаш каби соҳаларда қўлланилади.

Деталларнинг юзасига мис электролитик усулда мис тузларининг сувдаги эритмаларида қопланади, бунда М1 ёки М2 маркали мисдан тайёрланган эрувчан анодлар ишлатилади.

Мис тузларининг эритмаларида икки валентли миснинг ҳам бир валентли миснинг ҳам ионлари Cu^{2+} ва Cu^+ борлигидан электродларда қуйидаги электролитик реакциялар содир бўлиши мумкин:



Эритмада кислота миқдори камайган ҳолларда катодда бораётган иккинчи ва учинчи реакциялар металлнинг ток бўйича чиқишини камайтиради ва қоплам сифатини пасайтиради. Саноатда фойдаланиладиган ванналарнинг катодларида водороднинг ёки мис анодларида кислороднинг ажралиб чиқиши содир бўлмайди. Шунга кўра, мислашда металлнинг ток бўйича чиқиши 100% га етади. Ишлаб чиқариш корхоналарида икки типдаги электролитлар: сульфат кислотали электролитлар ва цианли (ишқорий) электролитлар ишлатилади. Иккинчи типдаги электролитлар зарарли бўлганлигидан ремонт ишларида ундан фойдаланилмайди.

Сульфат кислотали ванналарнинг таркиби, одатда, қуйидагича бўлади: 200—250 г/л мис купороси ва 50—75 г/л сульфат кислота. Деталларга электролитик усул билан мис қоплашда токнинг зичлиги 1—3 а/дм², ваннанинг температураси эса 10—20°С бўлади. Қоплам структурасини яхшилаш учун электролитга декстрин, фенол, этил спирт қўшилади. Бунда электролитик мисдан тайёрланган пластиналар анод вазифасини ўтайди.

Сульфат кислотали ванналарнинг энг катта камчилиги шуки, уларда темир, руҳ ва уларнинг қотишмаларига мис қоплаб бўлмайди. Бу металллардан ясалган деталлар сульфат кислотали

электролитга ботирилганда улар металининг юзасида мис контакт тарзида ажралиб туради; бунда мис асосий металл билан ёмон тишлашади ва унда говаклар жуда кўп бўлади. Шунинг учун пўлатдан ясалган деталларни мислашда юзага аввал юпқа қилиб никель қопланади. Кейинги вақтларда асмас металлларга мис қоплаш учун мис пирофосфатли электролитлар ишлатилмоқда. Бундай электролитлар заҳарли бўлмайди, асосий металл билан мустаҳкам тишлашадиган қопламлар ҳосил қилади.

Пирофосфатли электролитлардан фойдаланиб, темир, пўлат, рух, алюминий ва уларнинг қотишмаларига мис қоплаш мумкин. Бундай электролитлар гальваник цехларнинг ўзида мис ва ишқорий металлларнинг пирофосфатлари комплекс тузи, масалан, $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{P}_2\text{O}_7)_2] \cdot 16\text{H}_2\text{O}$ асосида тайёрланади. Электролитнинг температураси $50 - 60^\circ\text{C}$, токнинг зичлиги эса $1 - 8 \text{ а/дм}^2$ бўлади.

5-§. Оксид ва фосфат қопламлар

Оксидлаш икки турга; химиявий оксидлаш ва электрохимиявий оксидлаш турларига бўлинади. Химиявий оксидлашда қалинлиги $1 - 2 \text{ мк}$ келадиган, унча пухта бўлмаган пардалар, электрохимиявий оксидлашда (анодлашда) эса қалинлиги бир неча ўн ва, ҳатто, бир неча юз микронга етадиган пухта пардалар ҳосил бўлади.

Анодлаш усули алюминийдан ясалган ҳар хил деталларни ейилишдан ва коррозиядан ҳимоя қилиш, пардозлаш, электроизоляция хоссалар ҳосил қилиш, шунингдек, юзани бўяшга тайёрлаш мақсадларида қўлланилади.

Автомобиль деталлари тайёрлашда, жумладан, алюминий қотишмасидан поршенлар ясашда кенг кўламда қўлланиладиган анодий оксидлаш ишлари сульфат кислотали, хромат кислотали ва оксалат кислотали электролитларда бажарилади. Анодлашдан олдин деталлардаги мой юқлари кетказилади ва нитрат кислота (HNO_3) нинг $30 - 50\%$ ли эритмасида оқартирилади. Сульфат кислота (H_2SO_4) да анодлаш учун ўзгармас ток ва таркибида 200 г/л сульфат кислота бўлган электролит ишлатилади. Катодлар қўрғошиндан қилинади; электролитнинг температураси $18 - 25^\circ\text{C}$, токнинг зичлиги эса $0,8 - 2,5 \text{ а/дм}^2$ бўлади; процесс $15 - 25 \text{ мин}$ давом этади. Анодлашда ҳосил бўлган парданинг сифатини яхшилаш учун деталларга $90 - 95^\circ\text{C}$ температурада қиздирилган калий дихромат ва натрий карбонат эритмасида $5 - 15 \text{ мин}$ ишлов берилади.

Фосфатлаш — деталларнинг юзасида марганец ва темирнинг эримайдиган фосфатларидан иборат ҳимоя пардаси ҳосил қилиш процесси. Парданинг қалинлиги 2 дан 40 мк гача бўлиши мумкин. Фосфат парданинг диэлектриклик хоссаси, юқори, керосин ва сурков мойларида турғун бўлиб, кислоталар ва ишқорлар таъсирида емирилади; бу парда иссиқбардош

ҳамда совуқбардош, қисқа муддат 500°C қиздирилганда ва 75°C гача совитилганда емирилмайди. Говак структурални фосфат парданинг ҳимоя қилиш хоссасини ошириш учун унга пассивловчи махсус эритмаларда қўшимча ишлов берилади ва сурков мойи шимдирилади.

Фосфатлаш усули ишловдан яхши ўтиши ва цилиндрлар деворининг ейилишини камайтириш мақсадида поршень ҳалқаларини қошлаш, лак-бўёқлар бериладиган юзаларни грунтовка қилиш, металлни босим билан ишлашда ишқаланишни камайтириш, туташмаларнинг ейиладиган деталларининг ишловдан яхши ўтиши, декоратив юзалар ҳосил қилиш талаб этилмайдиган деталларни коррозиядан ҳимоя қилиш ва бошқалар учун қўлланилади.

Асосан қора металллар фосфатланади; ҳозирги вақтда алюминий ва рухдан ясалган деталлар ҳам фосфатланмоқда. Пўлатдан ясалган деталларни фосфатлаш учун уларга „мажеф“ препарати (марганец ва темир фосфатлари)нинг 97—98°C ли эритмасида 30—50 мин давомида ишлов берилади.

Фосфатлашдан олдин деталлар ҳар хил ифлослик ва мойлардан тозаланади, хурушланади, сода эритмасида нейтралланади ва ювилади.

6-§. Гальваник цехларни ускуналаш

Ремонт корхоналарининг гальваник цехларига буюмларни химиявий жиҳатдан тайёрлаш ва электролитик процесслар учун керак бўладиган ускуналар (ванналар, қалпоқ ва бошқалар); электрик ускуналар; буюмларни тайёрлаш учун махсус ускуналар; ёрдамчи ускуналар (столлар, верстақлар, стеллажлар ва бошқалар) ўрнатилади.

Ванналар, олатда, пўлатдан (пайвандлаш йўли билан) ясалади. Зарур бўлган ҳолларда, ишлатиладиган электролитларнинг таркибига қараб, уларнинг ички томонига турли изоляцион материаллар қопланади (терилади). Ишқорий электролитлар солинадиган ванналарнинг ички томонига ҳеч нима ётқизилмайди. Бироқ футеровкали (ички томони қопланган) ванналарда ўзига хос афзалликлар бўлади: ванна корпусидан ток ўтиб исроф бўлмайди; электролиз процесси бораётган вақтда футеровкали ваннага металл чўкмайди. Кислотавий электролитлар солинадиган ваннанинг ички томонига қошлаш (териш) учун винипласт, резина, органик шиша, асбовинил, текстолит, керамикавий плиткалар ва бошқа материаллар ишлатилади.

Винипласт қопланган ванналарга қуйидаги электролитлар: кислотавий рухлаш, никеллаш, мислаш, кадмийлаш ва алюминийни оксишлаш элетролитлари солинади. Хроллаш ванналарининг ички томони қўрғошин ва винипласт билан, пўлатлаш ванналарининг ички томони эса кўмир-графит плиткалари, кисло-

табардош резина, эбонит, кислотабардош эмаль, эпоксид смола ва бошқа изоляцион материаллар билан қопланади.

Ванналардаги электролит буғ, қайноқ сув ёки электр токи билан иситилади. Электролит сув ёки буғ — сув кўйлаги орқали сиргидан ва электролитга ботириб қўйилган иситкичлар орқали ичидан иситилиши мумкин. Ишлаб чиқариш программаси анча катта бўлган цехларда гальваник қоплаш процесслари қалпоқлар, барабанлар, яримавтоматлар ва автоматлар ишлатиш йўли билан механизациялаштирилган бўлади.

Электрик ускуналар, Барча гальваник процессларда, асосан, нисбатан катта кучли (100 — 1000 а ли) ва паст кучланишли (6 — 12 в ли) ўзгармас токдан фойдаланилади. Гальваник цехларда паст кучланишли ўзгармас ток динамомашиналардан ва турли конструкциядаги тўғрилагичлардан олинади.

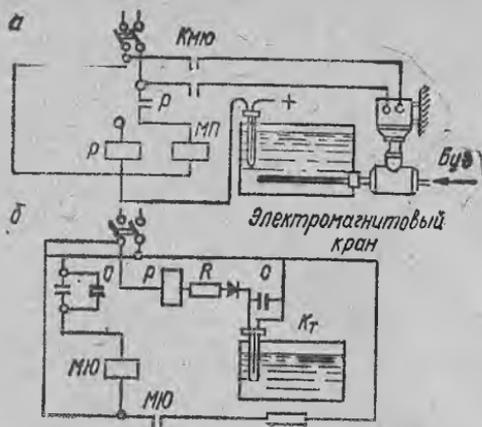
Сўнги йилларда гальваник цехларда ишлатилаётган турли тўғрилагичлар, масалан, мис (I)-оксид — купоросли, селенли ва германийли тўғрилагичлардан кенг фойдаланилмоқда. Бундай тўғрилагичлар бирмунча афзалликларга эга: тўғрилагичга қараб туриш осон, ток ўтаётган вақтда ҳеч қандай шовқин чиқмайди, ўлчамлари унча катта эмас, тўғрилагичларни бир-бирига улаб, турли кучдаги ва кучланишлардаги группалар ҳосил қилиш мумкин.

7-§. Электролитик қоплаш режимларини автоматлаштириш

1. Температурани ростлаш. Айни бир таркибли ванналарда электролитик қоплаш сифати ва унумини оширишга температура, токнинг зичлиги ва электролитдаги кислотанинг миқдори катта таъсир кўрсатади. Бу параметрларнинг қийматлари автоматик қурилмалар воситасида талаб этилган даражада сақлаб турилиши мумкин. Электролитнинг температурасини автоматик равишда сақлаб туриш учун ваннани электр энергияси ёки буғ билан иситишга мўлжалланган ҳар хил терморегуляторлар ишлатилади.

Бу мақсадлар учун контактли ТК-6 термометри ёки ТС-100 манометрик дистанцион термометри бор терморегуляторлардан фойдаланилади. 149-расм, а ва б да буғ ва электр энергияси билан иситиладиган ванналарда фойдаланиладиган автоматик терморегуляторларнинг схемалари кўрсатилган. Бунда термометрлар температуранинг ўзгариши тўғрисида сигнал бериш датчиклари вазифасини ўтайди. Улар автоматик ростлаш умумий схемасига уланиши учун электр контакт мосламалари билан гаъминланган. Ванналар буғ билан иситилган ҳолда электромагнитавий буғ кранлари (149-расм, а) электр энергияси билан иситилганда эса одатдаги магнитавий юриткичлар (149-расм, б) ижро этиш механизмлари вазифасини ўтайди.

ТС-1 0 манометрик дистанцион термометрли терморегуляторлар энг кўп тарқалган. Бундай схемада ясалган терморегуля-

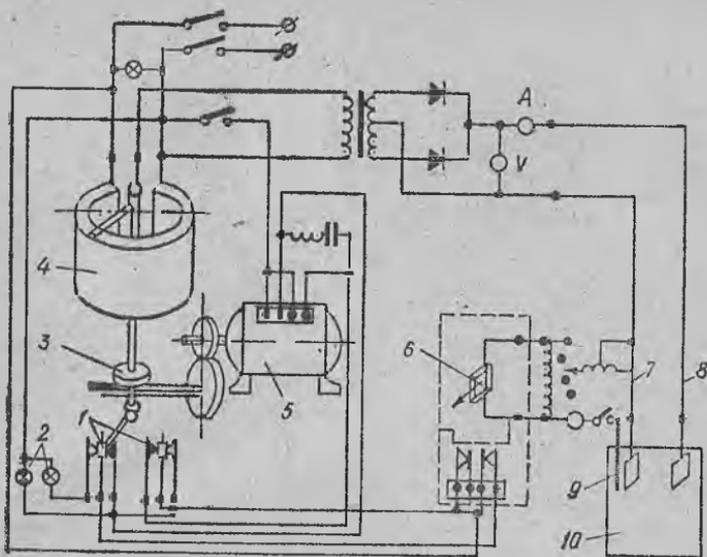


149- расм. Автоматик терморегуляторнинг схемаси.

торлар 127 ва 220 в ли ўзгарувчан ток тармогидан таъминланади. ТК-6 терморегуляторидан фойдаланилганда, термометр контактларининг кесими кичик бўлганлигидан, саноат кучлинишидаги токни 24 в гача пасайтириш зарур. Терморегуляторларнинг схемаларига термометрларнинг электрик контакт қурилмаларидан ўтадиган тоқларни камайитириш учун МКУ-48 оралик релеси уланган бўлади. Иситиш воситаси уланганда ток ижро этиш механизми МЮ (магнитавий юриткич) нинг галтагидан ўтади ва контактларни улайди. Электролит талаб этилган температурагача исиганда термометр контактлари K_T туташади ва оралик реле P ни улайди. Реле контактлари K_P туташганда ижро этиш механизми токдан узилади. Электролитнинг температураси пасайиб кетган ҳолда термометрнинг контактлари K_T ажралади ва иситиш яна уланади. Терморегуляторлар билан ростлаш аниқлиги 2 — 3°С га етади.

2. Токнинг зичлигини ростлаш. Токнинг зичлигини автоматик ростлаш учун ваннага келатган ўзгармас токнинг кучлиниши ўзгартирилади. Кучлинишни ростлаш учун генераторнинг қўзғатиш чулғамидаги ёки тўғрилагич трансформаторидаги ток қиймати ростлаш мосламалари ёрдамида ўзгартирилади. Бунда гальваник ваннага жойланган датчиклар тоқ зичлигининг ўзгаришини сезади. Бу ўзгаришлар гальванометр ёрдамида сигналларга айлантирилади. Сигналлар эса автоматикага таъсир этувчи ижро этиш асбоби орқали узатилади. Автоматик ускуна ток кучлинишини ток зичлигининг берилган қиймати билан ҳақиқий қиймати орасида мувозанат қарор топгунча ўзгартириб боради.

150-расмда қурилманинг электрокинематикавий схемаси кўрсатилган. Бунда ванна 10 нинг ҳар хил жойларида датчиклар

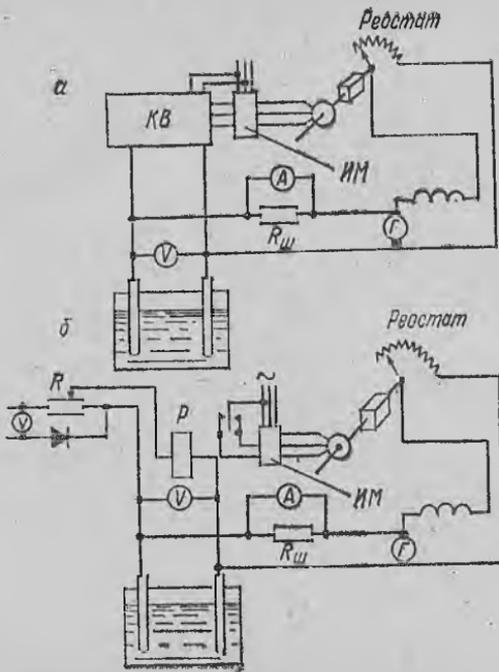


150-расм. Ток зичлигини ростлаш қурилмасининг электрокинематикавий схемаси:

1—электрик двигатель улашишининг контакт группалари; 2—сигнал лампалари; 3—редуктор; 4—кучланиш регулятори; 5—электрик двигатель; 6—гальванометр; 7—анод; 9—датчик; 10—гальваник ванна.

9 жойланган. Токнинг зичлиги ўзгарганда датчикларда жуда сезгир потенциометрнинг контакт системаси реверсив электрик двигатель 5 ни улайди. Бу электрик двигатель редуктор 3 орқали кучланиш регулятори 4 нинг траверсасини токнинг зичлиги берилган қийматига етгунча айлантиради.

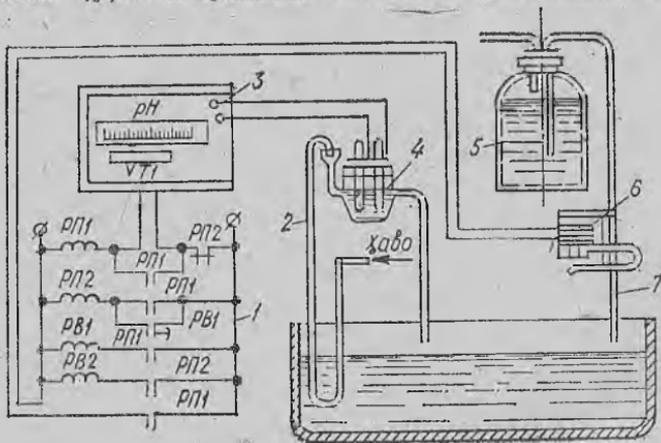
Токнинг датчик сезадиган зичлиги деталлардаги токнинг зичлигига тўғри келмай қолиши бундай қурилмаларнинг камчилиги ҳисобланади. Шунинг учун, ванна қисқичларидаги ток кучланишини ўзгартмай сақлашга асосланган қурилмалар ток зичлигини ростлашга мўлжаллаб чиқарилган анча такомиллаштирилган қурилмалардир; бундай ванналарда деталларнинг ўзи датчик вазифасини ўтайди. Бу ускуналарнинг иши шундай принципга асосланганки, ванна қисқичларида ток кучланишининг пасайиши қопланаётган деталларнинг юзига, анод билан катод орасидаги масофага, солиштирма қаршиликка ва электролитнинг температурасига пропорционал бўлади. Ванна қисқичларидаги кучланишни контакт вольтметри *KB* (151-расм, *a*) ёки поляризацион реле (151-расм, *b*) ўзгартирмай туради. Поляризацион релели схемадан фойдаланилганда токнинг белгиланган зичлигини аниқ сақлаб туриш мумкин бўлади. Қурилма ишлаётганда ваннанинг қисқичларидаги кучланиш белгиланган кучланишга тенг бўлиши керак. Токнинг талаб этилган зичлиги потенциометр *R* ёрдамида белгиланади. Ванна-



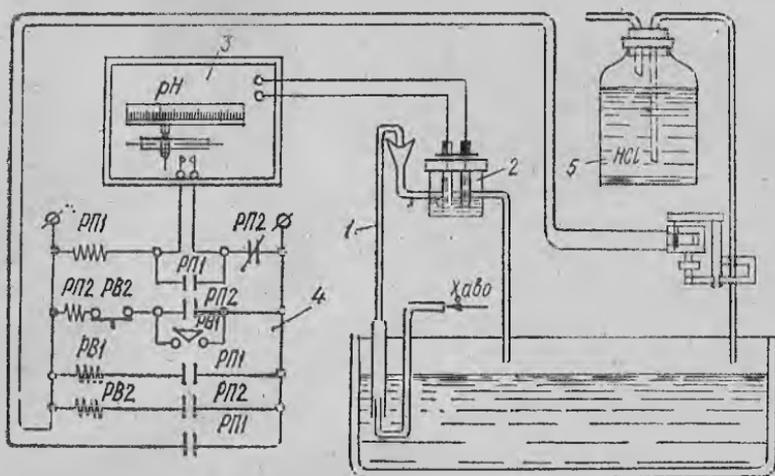
151- расм. Ток зичлигини рoстлаш автоматининг схемаси.

гини камайтиради ва кучланиш талаб этилган қийматга етади. Электрoлитнинг кислоталилик даражаси 152- расмда схемаси кўрсатилган қурилма ёрдамида автоматик рoстланади. Бу схе-

нинг қисқичларида кучланиш V_b белгилангандан ортиқ бўлганда поляризoцион реле реoстатлар юритмаси ижро этиш механизми (ИМ) ни улайди. Бунда ижро этиш механизми сифатида редуктори бор реверсив электрик двигателъ ишлатилади. Ижро этиш механизми генераторнинг кўзғатиш чулғами занжирига қўшимча қаршилилик улайди, шу туфайли ваннанинг қисқичларида кучланиш белгиланган қийматгача пасаяди. Ваннынинг қисқичларида белгилангандан кам кучланиш бўлган ҳолда поляризoцион реленинг контактлари ишга тушади. Бунда ижро этиш механизми реoстатнинг қаршили-



152- расм Электрoлитдаги кислотанинг миқдорини автоматик рoстлаш қурилмаси.



153-расм. рН ни автоматик ростлаш схемаси.

мада юқориги томони букилган кичикроқ винипласт найдан иборат аэролифт 2 ёрдамида электролит ваннадан электр импульсларини кислота ўлчагич 3 га юбориб турадиган датчик орқали узлуксиз айланиб туради; бунда кислота ўлчагич электролитдаги кислотанинг миқдорини автоматик тарзда ростлаб боради. Электролитда кислотанинг миқдори камайганда ўлчагич кўрсаткичи асбобнинг шкаласидаги контактни туташтиради ва реле орқали соленоид 6 ни ишга туширади. Соленоид бочка 5 нинг найи 7 даги қисқични очади, шунда кислота электролитга тушади; электролитдаги кислота миқдори нормал даражага етгач қисқич ёпилади. 152-расмда РП1, РП2 — оралиқ реле; РВ1, РВ2 — вақт релеси; 1 — автоматик регулятор.

Хромлаш ва темирлаш режимлари автоматлаштирилганда маҳсулотнинг сифати яхшиланади ва деталларни ремонтдан қўлаб чиқаришга шароит яратилади.

3. Электролитнинг водород кўрсаткичи рН ни ростлаш. Электролитнинг водород кўрсаткичи—водород ионларининг концентрацияси (электролитнинг кислоталилиги) пўлатлаш, никеллаш, рухлаш ва бошқа процессларда муҳим роль ўйнайди. Электролитдаги кислотанинг миқдорини СП-рН-2 типидagi қурилма ёрдамида автоматик ростлаш мумкин (153-расм), бундай қурилма экспериментал асбоблар заводида тайёрланган. Қурилма аэрофильтр 1, датчик 2, автоматик регулятор 4 нинг рН метри ва кислотали бутилка 5 дан иборат. Аэрофильтр электролитнинг датчик орқали узлуксиз ўтиб туришини таъминлайди.

4. Ваннадаги электролитнинг сатҳини ростлаш. Деталлар сиргини гальваник усулда қоплаш вақтида

электролитнинг таркиби, унинг буғланиб вентиляцияга тортилиши ва металлнинг анод ва катоддан ток бўйича чиқилишининг ўзгариши оқибатида нотенглик содир бўлиши туфайли ўзгаради. Электролитнинг таркиби ўзгарганда эса процесснинг нормал бориши бузилади. Шунинг учун электролит таркибини ҳамда унинг ваннадаги сатҳини автомагик йўл билан бирдай сақлаб туриш зарур бўлади. Ваннадаги электролит сатҳини аниқлашда сузувчи ёки чуқувчи қалқовичлар дифференциал манометрлар ва бошқалар регуляторларнинг ўлчаш элементлари вазифасини ўтайди.

Х II БО Б. ДЕТАЛЛАРНИНГ ИШЛАШ ИМКОНЯТИНИ КАВШАРЛАШ ЙЎЛИ БИЛАН ТИКЛАШ

1-§. Кавшарлашда ишлатиладиган кавшарлар ва флюслар

Деталларнинг ишлаш имкониятини кавшарлаш йўли билан тиклаш қаттиқ ҳолатдаги иккита металл юзларини уларга қараганда паст температурада суюқланидиган кавшар воситасида бирлаштиришдан иборат.

Кавшарлаш усулидан автомобилларнинг радиаторлари, ёнилги баклари ва ёнилги ўтказиш найлари, карбюраторлари ва шу каби бошқа деталларини ремонт қилишда фойдаланилади.

Кавшарлаш процессини тахминан қуйидаги босқичларга бўлиш мумкин: асосий металлни кавшарнинг суюқланиш температурасига яқин температурагача қиздириш; кавшарни суюқлантириш; суюқланган кавшарни асосий металлнинг юзаси бўйлаб ёйиб, кавшарланаётган чокни тўлдириш; асосий металлнинг чок олдидаги қисмининг суюқ кавшарда эриши ва металлларнинг ўзаро диффузияланиши; кавшарланган чокдаги кавшарнинг совиши ва кристалланиши.

Деталларнинг ишлаш имкониятини кавшарлаш йўли билан тиклашнинг сифати кавшарнинг асосий металл билан қанчалик мустаҳкам боғланганлигига боғлиқ. Суюқланган кавшарнинг асосий металл билан физика-химиявий ўзаро таъсирлашуви жуда мураккаб бўлади. Бу ўзаро таъсирлашув вақтида учта процесс: суюқланган кавшардан асосий металлнинг эриб, суюқ эритма ҳосил қилиш процесси (одатда, бу эритма кристалланиш вақтида парчаланиб кетади); кавшар таркибидаги элементларнинг асосий металлга диффузияланиб, қаттиқ эритма ҳосил қилиш процесси; кавшар билан асосий металл орасида реакция (реакцион диффузия) бориб, чегарада химиявий (интерметалл) бирикмалар ҳосил бўлиш процесси содир бўлади.

Бу процессларнинг бориши кавшарнинг ва асосий металлнинг таркибига, уларнинг суюқланиш температуралари орасидаги фарққа ва кавшарлаш процессининг қанча вақт давом этишига боғлиқ. Пировардида, кавшар таркибидаги элементлар билан асосий металлдан иборат системанинг ҳолат диаграммаси тили кавшарланган чокнинг структурасини белгилайди.

Кавшарлар. Автомобилларни ремонт қилишда осон суюқланувчан (юмшоқ) ва қийин суюқланувчан (қаттиқ) кавшарлар ишлатилади. Осон суюқланувчан (юмшоқ) кавшарлар қалай ва қўрғошин асосида тайёрланади. Уларнинг суюқланиш температураси 400—450°С дан паст бўлади. Қийин суюқланувчан (қаттиқ) кавшарларнинг суюқланиш температураси 450—500°С дан юқориқдир. Қаттиқ кавшарлар, асосан, мис-рухли ва алюминийли кавшарлардир. Кавшарларнинг суюқланиш температураси асосий металлнинг суюқланиш температурасидан паст бўлиши, суюқланган кавшар асосий металл юзасида осон ёйилдиган, чокни яхши тўлдириши учун эса суюқ ҳолатда оқувчан, пухта ва пластик, коррозиябардош, термик кенгайиш коэффициентини асосий металлникига яқин бўлиши, нархи эса унча баланд бўлмаслиги керак.

Юмшоқ кавшарлар ишлатилганда қиздиришнинг оддий манбаларидан (ковиялардан) фойдаланиши мумкин. Юмшоқ кавшарлар яхши ҳўллайди ва ниҳоятда пластик бўлади.

Бундай хоссалари бўлган кавшарларнинг толиқишдаги мустаҳкамлиги юқоридир. Шунинг учун юмшоқ кавшарлар унча катта бўлмаган зарбий ва вибрацион нагрузкалар таъсирида ишлайдиган деталларни кавшарлашга кетади. Бироқ юмшоқ кавшарларнинг пухталиги паст бўлганлигидан, улар юқори даражада пухта бўлиши талаб этилмайдиган деталларни кавшарлашда ишлатилади.

ПОС-40 ва ПОС-30¹ кавшарлари ремонт ишларида энг кўп тарқалган кавшарлардир. Бу кавшарлардан уланиш чоки етарли даражада пухта бўлиши талаб этиладиган бирикмаларни кавшарлашга фойдаланилади. ПОС-18 кавшари, асосан, енгил автомобилларнинг кузовларини кавшарлашда ишлатилади. Кавшарларнинг таркибига қалайдан ташқари, 1,5—2,5% сурьма, бир оз қўрғошин ва мис, висмут ва мишьяк ҳам киряди. Кавшарда қўрғошин, мис, висмут, мишьяк қўшилмаларининг умумий миқдори 0,25—0,30% дан ортмаслиги керак. Кавшарларнинг суюқланиш температураси 235—277°С, чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси 2,8—3,2 кг/мм², қаттиқлиги эса $HV = 11,8—9,6$ бўлади.

Осон суюқланувчан кавшарлар чивик тарзида ишлаб чиқарилади.

Юқори температура таъсирига бардош бера оладиган мустаҳкам чок ҳосил қилиш зарур бўлган ҳолларда қаттиқ кавшарлар ишлатилади. Бу мақсадлар учун мис-рухли ПМЦ-36, ПМЦ-48 ва ПМЦ-54² маркали қаттиқ кавшарлардан фой-

¹ Кавшарнинг маркасидаги рақамлар шу кавшар таркибидаги қалайнинг % билан ифодаланган миқдорини билдиради.

² Кавшарнинг маркасидаги рақамлар шу кавшар таркибидаги миснинг % билан ифодаланган миқдорини билдиради, кавшарнинг қолган қисми рух, 0,1% темир ва 0,5% қўрғошиндан иборат.

даланилади. Юқорида номлари келтирилган кавшарларнинг суоқланиш температураси тегишлича 825, 864 ва 880°C га тенг. ПМЦ-48 ва ПМЦ-54 кавшарларининг Бринель буйича қаттиқлиги тегишлича 130 ва 90 га, чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси эса 21 ва 25 кг/мм^2 га барабар.

Қотишмада мис қанча кўп бўлса, кавшар шунча мустаҳкам, лекин қийинроқ суоқланувчан бўлади. Қотишмада рухнинг миқдори қанча кўп бўлса, кавшарнинг мустаҳкамлиги шунча паст ва мўртлиги шунча юқори бўлади, лекин у анча осон суоқланади.

Суоқланиш температураси паст бўлиб, ўзи унча қиммат гурмайдиган кавшар зарур бўлган ҳолларда, масалан, Л-62 маркали латунни кавшарлашда ПМЦ-36 кавшари ишлатилади. Миснинг суоқланиш температураси 900 — 920°C дан юқори бўлган қотишмаларини кавшарлашда (кавшарланган бирикмага зарбий нагрузкалар таъсир этмайдиган ҳамда улар вибрацияланмайдиган ва букилмайдиган ҳолларда) ПМЦ-42 кавшаридан фойдаланилади. ПМЦ-54 кавшари мис, бронза ва пўлатдан ясалган, зарбий нагрузкалар таъсирида бўлмайдиган, букилмайдиган буюмларни кавшарлашга кетади. Кавшарланган бирикмалар мустаҳкам чиқиши ва зарбий ҳамда эгувчи нагрузкалар таъсирига яхши қаршилик кўрсата олиши керак бўлган ҳолларда кавшар сифатида Л-62 ва Л-68 латунлари ишлатилади.

Мис-рухли кавшарлар доначалар тарзида ишлаб чиқарилади. Бу доначалар йирик-майдалигига қараб, икки классга бўлинади: А класс — йириклиги 0,2 дан 3 мм гача келадиган доначалар ва Б класс — йириклиги 3 дан 5 мм гача келадиган доначалар.

Алюминий ва унинг қотишмаларидан ясалган деталларни кавшарлашда алюминийга кремний, мис, қалай ва бошқа металллар қўшиб тайёрланган кавшарлардан фойдаланилади.

Алюминий ва унинг қотишмаларини кавшарлаш анча қийин, чунки алюминий оксид анча юқори (2050°C) температурада суоқланади.

Алюминий-кремний кавшарлари, яъни 4 дан 13% гача кремний ва қолгани алюминийдан иборат қотишмалар — *силуминлар* алюминийли кавшарлар қаторига киради; бу кавшарларнинг суоқланиш температураси 577 дан 630°C га етади. Алюминийдан ясалган деталларни кавшарлаш учун силуминлардан ташқари, таркибига 5% гача қалай, баъзи ҳолларда эса 20% гача рух ҳам бўладиган алюминий-мис қотишмалари ишлатилади. Бундай кавшарларнинг суоқланиш температураси 509 дан 639°C га етади, улардан коррозиябардош ҳамда мустаҳкам бирикма ҳосил бўлади. Алюминийни кавшарлаш учун алюминий асосидаги учлама қотишмалар кенг кўламда ишлатилади. Бундай қотишмалар (кавшарлар) таркибида 22 — 29% мис ва 5,5 — 7,5% кремний бўлади. Бу кавшарларнинг маркалари 34А, 35А бўлиб 34А нинг суоқланиш температураси 525°C га, 35А ники эса 540°C га тенг.

Суоқланиш температураси анча юқори бўлган 35А кавшаридан алюминий ва унинг қотишмаларидан ясалган ва, иш шароитига кўра, жуда мустаҳкам бўлиши талаб этиладиган деталларни кавшарлашда фойдаланилади.

Кавшарлашда ишлатиладиган флюслар. Флюслар кавшарланаётган металл юзасини ва суоқланган кавшарни кавшарлаш жараёнида қизиш вақтида оксидланишдан сақлаш учун ишлатилади. Флюслар металл билан кавшар сиртидаги оксид пардаларни эритиб юбориши, кавшарнинг бу юзани ҳўллаш шароитини яхшилаши, кавшарлаш вақтидаги қизиш жараёнида ўз таркиби ва хоссаларини сақлаб қолиши, кавшарланаётган бирикмада коррозия ҳосил қилмаслиги ва қизиш вақтида заҳарли газлар чиқармаслиги керак. Флюснинг суоқланиш температураси кавшарникидан паст бўлиши лозим.

Юмшоқ кавшарлар билан кавшарлашда суоқ флюслар ишлатилади. Бундай флюслар хлоридларнинг — рух хлорид ва аммоний хлориднинг сувдаги эритмаларидан иборат бўлади. Флюслаш учун ишлатиладиган рух хлорид эритмасининг концентрацияси 20 дан 50% гача ўзгариб туради. Химия саноати ГОСТ 7345 — 55 га мувофиқ, истеъмолчиларни тайёр флюслар билан таъминлайди.

Флюснинг активлигини ошириш ва унинг суоқланиш температурасини пасайтириш мақсадида рух хлорид эритмасига озроқ аммоний хлорид (навшадил) қўшилади. Одатда, кавшарлашда ишлатиладиган флюс таркибида 73% рух хлорид ($ZnCl_2$) ва 27% аммоний хлорид (NH_4Cl) бўлади; унинг суоқланиш температураси $228^\circ C$ га тенг.

Кавшарланаётган бирикмада, айниқса, мисни кавшарлашда коррозия пайдо бўлишининг олдини олиш учун канифоль ишлатилади. Кавшарланаётган жой ортиқ қизиб кетганда канифоль ўзининг флюслаш хоссасини йўқотади. Шунинг учун уни ковияга эмас, балки кавшарланаётган жой қиздирилгандан кейин қизиган жойнинг ўзига суртиш тавсия этилади.

Осон суоқланувчан кавшарлар билан юқори температурада кавшарлашда флюслар ўзининг флюслаш хоссаларини йўқотади. Шунга кўра осон суоқланувчан кавшарлар билан кавшарлашда флюслар сифатида бура ($Na_2B_4O_7$) ва унинг борат кислота (H_3BO_3), борат ангидрид (B_2O_3) билан аралашмалари ишлатилади. Флюс танлашда унинг суоқланиш температурасини ҳисобга олиш керак. Тоза буранинг суоқланиш температураси $741^\circ C$ га тенг. Буранинг суоқланиш температурасини ўзгартириш учун унга борат ангидрид қўшилади.

Углеродли пўлатлар, мис ва унинг қотишмаларидан ясалган деталларни мис асосида тайёрланган қаттиқ кавшарлар билан кавшарлашда флюс сифатида, кўпинча, суоқлантириб, сўнгра янчилган бура ишлатилади, баъзан эса унга борат кислота ёки борат ангидрид қўшилади.

Алюминий ва унинг қотишмаларидан ясалган деталларни кавшарлашда, уларнинг оксидлари қийин суоқланувчан бўлганлиги туфайли, ниҳоятда актив флюслар зарур. Бунда флюс сифатида 10% натрий фторид, 8% рух хлорид, 32% литий хлорид ва қолгани калий хлориддан иборат аралашма ишлатилади.

2-§. Деталларни кавшарлашга тайёрлаш. Кавшарлаш усуллари

Деталларни кавшарлашга тайёрлаш қўйидаги ишлардан иборат бўлади: деталнинг юзасидаги ифлослик, оксид ва занглар эгов, металл чўтка ёки жилвирлаш тоши ёрдамида кетказилади, сўнгра эса юза чангдан тозаланади. Сиртига юпқа қатлам ёғ ёки мой қопланган деталлар бензин ё керосинда ёки ишқорнинг қайноқ эритмасида ёхуд электрохимиявий усулда ёғсизлантирилади. Биринчи усулдан фойдаланилганда деталлар бензин ёки керосин солинган ваннага ботириб қўйилади ва қил чўтка билан тозаланади. Бу ваннада тозаланган деталлар анча тоза эритувчи тўлдирилган бошқа ваннага солиниб ифлослик ва мой юқлари узил-кесил кетказилади.

Деталларнинг юзаларини химиявий йўл билан ёғсизлантириш учун ҳар хил таркибли ишқорий эритмалар ишлатилади. Чунинчи, пўлатдан ясалган деталларни ёғсизлантириш учун 10% ўювчи натрий, 25% натрий карбонат, 25% натрий фосфат ва 22% суюқ шишадан иборат аралашма эритмаси, мис ва латундан ясалган деталларни ёғсизлантириш учун эса 5—10% ўювчи натрий, 2—3% суюқ шиша, 20—50% кир совундан иборат аралашма эритмаси ишлатилади. Ишқорий эритманинг температураси 70—80°C бўлиши керак. Деталлар эритма солинган ваннада мойи батамом кетгунча қолдирилади.

Электрохимиявий йўл билан ёғсизлантириш ишлари, илгари баён этилганидек, электролитик ванналарда бажарилади. Бунинг учун деталлар сульфат ва хлорид кислоталарнинг эритмаларига солиниб, уларнинг сиртлари химиявий тозаланади. Бунда сульфат кислота эритмаси 60°C гача, хлорид кислота эритмаси эса 40°C гача иситилади.

Мис ва унинг қотишмаларидан ясалган деталлар сульфат кислотанинг 10% хромпик қўшилган 8% ли эритмасида тозаланади (хурушланади).

Алюминий ва унинг қотишмаларидан ясалган деталлар ишқорлар эритмасида, баъзан эса хлорид кислота эритмасида хурушлаш йўли билан тозаланади.

Кавшарлаш усуллари. Автомобилларни ремонт қилишда деталлар, асосан, ковия ва газ горелкалари ёрдамида кавшарланади. Ихтисослаштирилган йирик заводларда юқори частотадаги тоқлар билан қиздириб, индукцион кавшарлаш усули қўлланилади.

Осон суюқланувчан кавшарлар ишлатилганда деталлар ковия ёрдамида кавшарланади. Ковиялар сифатли мис брусларидан ясалиб, учи ўткирланади.

Кавшарлашга киришишдан олдин ковиянинг иш қисми тозаланади ва оқартириб (қалайлаб) олинади. Ковия муфель печининг кўрасида кавшарнинг суюқланиш температурасидан юқори температурагача қиздирилади. Ковияни кучли қиздириш тавсия этилмайди, чунки ортиқ қиздириб юборилган ковиядан қалай тушиб кетиши мумкин. Агар ковиянинг учи $400-410^{\circ}\text{C}$ температурасигача қизса, кифоя. Габаритлари жиҳатидан унча катта бўлмаган деталларни кавшарлаш учун электр тоқи билан қизийдиган ковиялардан — электрик ковиялардан фойдаланилади.

Ковиянинг қизиган иш қисмига новшадил суркалади. Шунда иш қисми оксидлардан тозаланади. Шундан кейин ковия кавшарга ботирилади; бунда кавшар суюқланиб, ковиянинг иш қисмига ёпишиб қолади. Шундан кейин ковиянинг иш қисми деталнинг қилчўтка ёрдамида флюс билан намланган юзасига келтирилиб, унинг иш учигаги суюқ кавшар уланаётган чок бўйлаб бир текис тақсимланади.

Қаттиқ кавшарлар билан кавшарлашнинг серунум усули юқори частотали ток билан қиздириб кавшарлашдир. Бу усулда кавшарлаш учун, кўпинча, 8000 гц частотали машиналардан, шунингдек, лампавий генераторлардан фойдаланилади. Бунда индукторнинг ўрамлари кавшарланаётган деталнинг шаклига мослаб ясалади ва чок бўладиган жойга ўрнатилади. Индукцион кавшарлашда деталлар кавшарнинг суюқланиш температурасигача тез қизийди; қиздирилаётган деталларда оксидланиш ва тоб ташлаш жуда оз бўлади; кавшарлаш процессини автоматлаштириш мумкин. Буларнинг ҳаммаси индукцион кавшарлаш усулининг бошқа усулларга қараганда афзал эканлигини кўрсатади. Индукцион кавшарлаш усулининг камчилиги шуки, мураккаб шаклли деталларни кавшарлаш қийин бўлади ва ускуналар жуда қиммат туради.

Қаттиқ кавшарлар ёрдамида индукцион кавшарлаш учун ускуналар бўлмаган ҳолларда кислород ва ёнувчи газ аралашмаси билан ишлайдиган горелкалардан фойдаланса ҳам бўлади. Ёнувчи газлар сифатида ацетилен, ёритиш гази, пропан, бутан ва бошқалар ишлатилади. Ацетилен-кислород аралашмаси билан кавшарлаш учун одатдаги (СУ типигаги) пайвандлаш горелкасидан фойдаланилади; Пайвандлаш горелкасига доир махсус учликлар катта ва оғир деталларни кавшарлашга мўлжалланган бир алангали ёки кўп алангали мундштуқлар тўплами бўлади.

XIII БОБ. ДЕТАЛЛАРНИНГ ИШЛАШ ИМКОНЯТИНИ АНТИФРИКЦИОН ҚОТИШМАЛАР ҚАЙТА ҚУЙИШ ЙЎЛИ БИЛАН ТИКЛАШ

Автомобиллар ишлаб чиқаришда антифрикцион материаллар тирсакли вал ҳамда тақсимлаш валининг кам углеродли пўлатдан ясалган втулкаларининг ички юзаларига суюқлантириб қуйилади. Бу мақсадлар учун Б8З, БН, БТ ва бошқа маркали баббитлар¹ ва БрС-30 маркали қўрғошинли бронзадан фойдаланилади.

Подшипникка қуйиш учун қандай маркали материал ишлатилиши подшипникка тушадиган солиштирма босимга, подшипник юзасидаги температурага боғлиқ. Баббитлар солиштирма босими 75 кг/см^2 гача ва иш температураси 100°C гача бўлган подшипникларда, қўрғошинли бронза эса солиштирма босими $200\text{--}250 \text{ кг/см}^2$ гача ва иш температураси $140\text{--}160^\circ\text{C}$ гача бўлган подшипниклардагина нормал ишлаши мумкин.

Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарда фақат баббит қуйилган втулкаларнинггина ишлаш имконияти тикланади.

Втулкаларга баббит қуйиш технологик процесси уларни баббит қуйишга тайёрлаш, баббитни суюқлантириш ва суюқ баббитни втулкаларга қуйишдан иборат. Втулкаларни тайёрлаш қуйидагилардан иборат: деталнинг метали баббит билан мустаҳкам тишлашиши учун баббит қуйиладиган юзага ишлов берилади. Даставвал эски (илгари қуйилган) баббит олиб ташланади. Бунинг учун аввал деталь $100\text{--}120^\circ\text{C}$ температурага чиздирилади, кейин у суюқлантирилган баббитли тигелга ботириб қуйилади. Эски баббит кетказилгандан кейин деталь юзаси оксидлардан пўлат чўтка билан тозаланади.

Деталга баббит қуйилаётганда унинг юзасини оксидланишдан ҳимоя қилиш, шунингдек, оксидларнинг қолдиғини кетказиш учун деталь флюсланади. Флюс сифатида рух хлорид (ZnCl_2) нинг сувдаги эритмаси ишлатилади. Флюслашдан олдин деталь $120\text{--}150^\circ\text{C}$ гача қиздирилади. Флюс баббит қуйиладиган юзанинг ўзига берилади.

Баббит қуйиладиган юзани қалай билан оқартириш ҳам тайёргарлик ишларига киради. Бунинг учун ПОС-30 ёки ПОС-40 маркали кавшар ишлатилади. Юзани қалай билан оқартириш учун деталь суюқ қалайли тигелга ботириб олинади ёки оқартириш температурасигача қиздирилган деталь юзаси юқоридаги маркали қотишмалардан ясалган стержень билан ишқаланади. $280\text{--}300^\circ\text{C}$ оқартириш учун оптимал температура ҳисобланади. Бу температурада деталь юзаси билан қалай орасида жуда мустаҳкам тишлашиш содир бўлади. Бун-

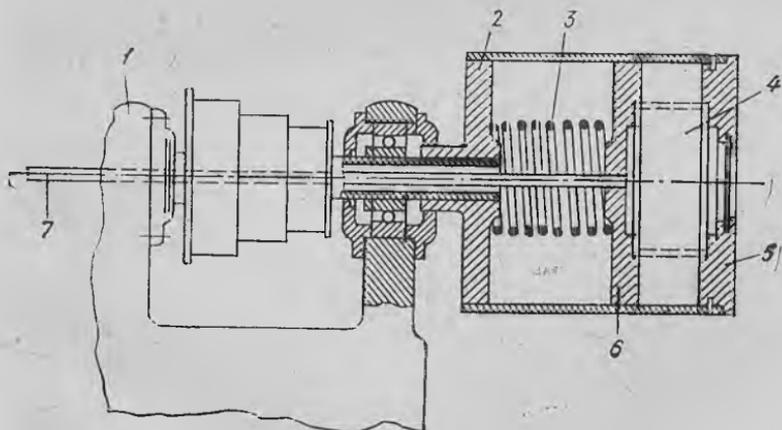
¹ *Баббитлар*—подшипникларга қуйиш учун ишлатиладиган, ишқаланишга чидамли қотишмалар; баббитларнинг асосий қисми, одатда, қалай ёки қўрғошин бўлиб, уларга сурьма, мис, кадмий, никель, мишьяк ва бошқа элементлар ҳам қўшилади.

дан юқори температурада оқартирилганда қалай оксидланади, паст температурада эса қалайнинг деталь юзасига диффузияланиши ёмонлашади. Иккала ҳолда ҳам қалайнинг деталь билан тишлашиш пухталиги пасаяди.

Қалай билан оқартирилган деталга баббитни дарҳол қуйиш керак. Баббит қуйиладиган юза оксидланмаслиги учун бу юза оқартирилгандан баббит қуйишгача бўлган вақт 20—30 сек дан ортмаслиги керак.

Деталларни баббит қуйишга тайёрлаш билан бир вақтда баббит ҳам суюқлантирилади. Бунда баббитнинг ўзи оксидланишига қарши тегишли чоралар кўрилган бўлиши керак. Бундай чоралар жумласига, биринчи навбатда, суюқланган баббит юзасига юпқароқ қатлам қилиб писта кўмир кукуни сепиш, баббитнинг суюқ ҳолатда туриш вақтини қисқартириш ва, ниҳоят, баббит қуйиш учун қиздиришда тавсия этилган температурага қатъий риоя қилиш ва бошқалар киради. Баббитнинг қота бошлашидаги температурасидан 50—60°С юқори температура уни қиздириш учун керакли температура деб қабул қилинади (турли баббитларнинг қота бошлаш температураси 350—400°С га тенг). Баббит электрик тигелларда суюқлантирилади.

Ишлаш имконияти тикланаётган деталь кокилга (металл қолипга) ёки марказдан қочирма станокка ўрнатилиб, сўнгра унга баббит қуйилади. Кокилда қуйиш мосламаси жуда оддий тузилган бўлиб, қисмларга ажраладиган қолипдан ва деталга баббит қуйишда мосламани маҳкамлаб қуйиш учун қилинган қулф қурилмасидан иборат. Қисмларга ажраладиган қолипга баббит қуйиладиган деталь ўрнатилади. Кокилда қуйиш унуми паст бўлади ва бунда кўпроқ баббит кетади.



154- расм. Втулкаларга марказдан қочирма усулда баббит қуйиш станогини:

1—корпус; 2—қимоя кожухи; 3—пружина; 4—баббит қуйиладиган втулка; 5—ташқи диск; 6—қисмиш диски; 7—қисмиш дискини айириб чиқариш штоги.

Деталларни марказдан қочирма станокка ўрнатиб, кейин уларга баббит қуйиш анча такомиллаштирилган усулдир. Бу усулдан фойдаланилганда қуйма юқори сифатли чиқади, процеснинг унуми юқори бўлади ва баббит кам кетади (154-расм). Компонентларнинг зичликлари бир-биридан кескин фарқ қиладиган қотишмалар учун бу усулдан фойдаланиш қийин, чунки қуйиш вақтида бу компонентлар қаватланиб қолади. Марказдан қочирма станокнинг айланиш тезлиги қуйилган қотишманинг энг кам даражада ликвацияланишини таъминлайдиган бўлиши керак. Бунинг учун қуйидаги эмпирик муносабатдан фойдаланилади:

$$n = \frac{K}{\sqrt{R}},$$

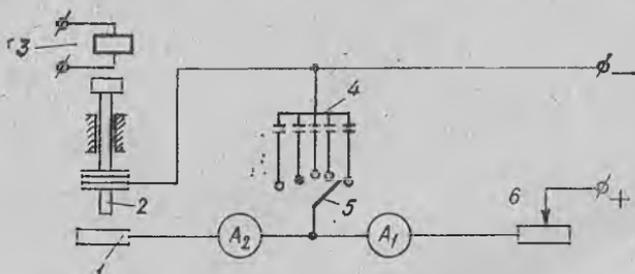
бу ерда n — шпинделнинг минутдаги айланишлар сони; R — баббит қуйиладиган втулканинг ички радиуси, *см*; K — баббит таркибини ҳисобга олувчи коэффициент (қўрғошинли бронза учун бу коэффициент 140) га, қалайли баббитлар учун эса 1300 га тенг).

ХІV БОБ. ДЕТАЛЛАРНИНГ ИШЛАШ ИМКОНИЯТИНИ ЭЛЕКТР УЧҚУНИ ВОСИТАСИДА ВА ЭЛЕКТР-МЕХАНИКАВИЙ ИШЛОВ БЕРИШ ЙЎЛИ БИЛАН ТИҚЛАШ

1-§. Металларга электр учқуни воситасида ишлов бериш

Автомобилларни ремонт қилишда электр учқуни воситасида ишлов бериш усули деталларни учма-уч пайвандлаш йўли билан ремонт қилишда деталларнинг ейилиб кетган қисмларини кесиб ташлаш, маҳкамлаш деталларининг синиб қолган қисмларини олиб ташлаш, деталлар ўлчамини орттириш, жуда қаттиқ деталларни металлашга тайёрлаш, асбобларни пухталаш ва бошқа ҳолларда қўлланилади.

Электр учқуни воситасида ўлчамли ишлов бериш вақтида ишлов берилаётган юзалан маълум қалинликда металл қатлами



155-расм. Электр учқуни воситасида ишлов бериш қурилмасининг схемаси:

1—деталь; 2—асбоб; 3—соленоид; 4—сиғим (конденсаторлар батареяси); 5—сиғим переключатели; 6—Узгарувчан қаршилик.

олиб ташланади, масалан, парманинг синиб қолган қисмини олиб ташлашда, металлрни кесиш ва силлиқлашда шундай қилинади. Деталларнинг ўлчами орттирилатганда ва асбоб пухталанаётганда бир металл қатлами иккинчи металлга қопланади.

Электр учқуни воситасида ишлов бериш электр разряди ҳодисасига асосланган. 155-расмда электр учқуни воситасида ишлов бериладиган қурилманинг схемаси кўрсатилган. Деталь ва асбоб-электрод учқунли разряд соҳасида ишлайдиган электрик кабель контурининг электродлари вазифасини ўтайди. Ўлчамли ишлов беришда асбоб-электрод катод, деталь эса анод вазифасини ўтайди. Қурилмага ўзгармас ток юборилганда конденсатор зарядланади, разряд контури туташганда эса электродлар орасидаги учқун оралиги орқали зарядсизланади. Разряд контури контакт усулида ёки электродлар оралигини тешиб ўтиш йўли билан контакtsiz усулда туташтирилади. Амалда кейинги усулдан кўпроқ фойдаланилади. Бунда металл зарралари деталь-электроддан узилиб чиқиб, асбоб-электродга ўта бошлайди. Асбоб-электрод одатда ЛС59 маркали латундан ясалади. Бу мақсадда мис-графит массасини ҳам ишлатса бўлади. Отилиб чиқаётган металл зарралари асбоб-электродга ўтириб қолмаслиги ва, энг муҳими, учқун металл орасидаги ўтиш қаршилигини ошириш учун учқун оралигини суюқлик билан тўлдириш зарур. Бунда ўтаётган металлнинг умумий миқдори газли муҳитдагига қараганда анча ошади. Шунинг учун металлларга электр учқуни воситасида ишлов бериш суюқ муҳитда олиб борилади. Бунинг учун деталь иш суюқлиги солинган ваннага жойланади ёки бу суюқлик деталь устидан қуйиб турилади. Катта ўлчамли деталларга ишлов беришда, масалан, цилиндрлар блокидан, кетинги мост картеридан ва узатмалар қутиси ва шу кабилардан синган асбобларни, шпилька ва болтларни олиб ташлашда маҳаллий (кўчма) ванналар ишлатилади. Бундай ванналар ишлов берилатган деталга ўрнатилади. Иш суюқлиги сифатида керосин, минерал мойлар ва ток ўтказмайдиган бошқа суюқликлар ишлатилади.

Қурилма қуввати 8 — 10 квт ва кучланиши 220 в бўлган мотор-генератордан ток билан таъминланади. Мотор-генератор бўлмаса, ўзгарувчан токдан фойдаланиш ҳам мумкин; бунда сееленли тўғрилагичлар ишлатилади. Электр учқуни воситасида ишлов бериш вақтида электродлар орасидаги масофа ўзгармай сақланиши керак. Бу масофа эса электрод-асбобнинг учқун разряди таъсирида титраши ва электродларнинг ейилиши орқасида албатта ўзгариб туради. Бинобарин, электродлар ейилиб борган сари улар бир-бирига яқинлаштирилиши керак. Электродлар оралигини дастаки усулда ростлаш йўли билан учқун чиқиш оралигини бир хилда сақлаб бўлмайди. Шу сабабли электр учқуни воситасида ишлов бериладиган станокларга механикавий, гидравлик ва электромагнитавий юритма мосламалари

ўрнатилади. Бундай юритмалар электродлар бир-бирига нисбатан илгариланма ҳаракат қилишига имкон беради. Металларга электр учқуни воситасида ишлов бериш режимлари разряд занжиридаги ток кучига қараб уч группага бўлинади: кучли режим — бунда ток кучи $11 a$ га тенг; ўртача режим — ток кучи 1 дан $10 a$ гача бўлади; кучсиз режим — бунда ток куч $1 a$ ни ташкил этади. Тегишли аниқлик ва тозаликдаги юза ҳосил қилиш, шунингдек, меҳнат унумдорлигини ошириш учун электр учқуни воситасида ишлов бериш механикавий усулда кесишдаги сингари бир неча босқичда олиб борилади. Бунда хомаки операциялар ҳам, пардоз операциялари ҳам битта станокнинг ўзида, асбобни алмаштирмаган ҳолда бажарилади. Электр учқуни воситасида ишлов бериш механикавий усулда кесишдагидан шу билан фарқ қилади.

Хомаки ишлов бериш кучли режимда, пардоз операциялари эса ўртача ва кучсиз режимларда олиб борилади.

Металларга электр учқуни воситасида ишлов бериш қурилмалари электрик ва кинематикавий қисмларни ўз ичига олади. Электрик қисмига ўзгармас ток манбли, ўзгарувчан қаршилик, сизим (конденсаторлар батареяси) ва ўлчов асбоблари киради. Кинематикавий қисм станинадан, суюқлик солинадиган ваннадан, гидравлик қисмдан, электрод-асбоб маҳкамланадиган голловкадан, ишланаётган деталларни ўрнатиш ва иш вақтида суриш мосламаларидан, электродларни яқинлаштириш ва улар орасидаги масофани ростлаш мосламаларидан иборат. Қурилманинг гидравлик қисми ваннага иш суюқлиги узлуксиз етказиб турилишини таъминлайди. Қурилманинг бу қисми суюқлик тиндириладиган идиш, марказдан қочирма насос, суюқликни йиғиш бачоги ва трубопроводлар системасидан иборат.

Электр учқуни воситасида ишлов бериш қурилмалари (конденсаторли қурилмалари) $100 - 250 в$ кучланишли ва кучи $0,1 - 40 a$ бўлган ток билан ишлайди. Бундай қурилмалардаги конденсаторлар батареясининг сизими $500 мкф$ га етади.

Электр учқуни воситасида ишлов бериш қурилмалари жумласига деталлар сиртига қопламлар бериш, тешикларга ишлов бериш, синиб қолган асбоблар ва маҳкамлаш деталларини олиб ташлаш, шпонка ариқчалари ва тор тирқишлар очиш, асбобни пухталаш операциялари бажариладиган станоклар киради. Бундай станокларда электрод-асбоб ёки электрод-деталь илгариланма ёхуд илгариланма-титрама ҳаракат қилади ё бўлмаса, қоплаш операцияси бажариладиган қурилмаларда бўлгани каби, фақат титрама ҳаракат қилади.

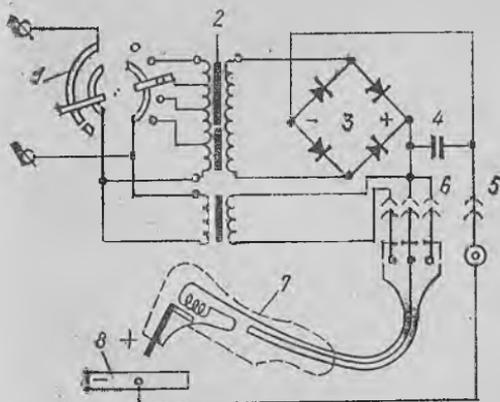
Юқорида қайд қилинган қурилмалар $100 - 250 в$ кучланишдаги импульсли разряд билан ишлайди. Бу разряд конденсаторлар зарядсизланаётган пайтда ҳосил бўлади. Импульсли разряддан ташқари паст ($6 - 36 в$) кучланиш ва $2 - 200 a$ ток билан ишлайдиган конденсаторсиз қурилмалар ёрламида ҳам электр учқуни воситасида ишлов бериш мумкин (156 -расм). Конденсатор-

сиз қурилмаларда паст кучланишда ишлов берилганда аслида қисқа муддатли узук-узук ёй разряди ҳосил бўлади. Бунда ток кучи нисбатан катта бўлганлиги учун электрод учларидаги микрочиқиқлар орасида контакт ҳосил бўлаётган пайтларда улар бир онда суюқланади, емирилади.

Электродлари бир-бирига нисбатан 8 м/сек дан ортиқ тезлик билан ҳаракатланадиган станоклар шу принципда ишлайди. Бундай станоклар қаторига хомаки жилвирлаш, заготовка ва деталларни кесиш ҳамда асбобларни чархлашга мўлжалланган станоклар киради.

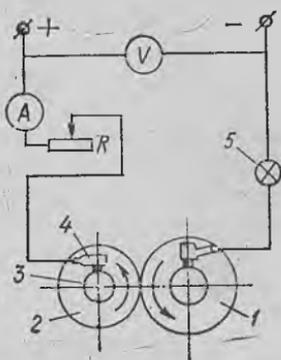
Ёйилган деталларнинг ишлаш имкониятини металл қошлаш йули билан тиклашда конденсаторли қурилмалардан фойдаланилади. Бундай қурилма (157-расм) электрик схеманинг деталлари жойлашган кўчма корпус (пульт) ва дастаки асбоб-вibratorдан иборат.

Вибратор электромагнитавий механизм бўлиб, электрод-асбобнинг титраб туришини (илгариланма-қайтар ҳаракатланишини) таъминлайди. Мазкур қурилмаларда электрод-асбоб анод, тукланаётган деталь эса катод вазифасини ўтайди. Бунда иш суюқлиги ишлатилмайди. Анод сиртидан ажралиб чиққан материал катодга, яъни деталга ўрнашиб, у биҳосил қилади. Деталь юзасига металл қошлаш операциясини дастаки ишлов беришдан ташқари, механизациялаштирилган усулда ҳам бажариш мумкин. Бунда совитувчи эмульсия ва сиқилган ҳаво ишлатилади; бунинг учун электр учқуни воситасидан ишлов бериш асбоб-ускуналаридан ташқари, айланиш сонини камайтирувчи редукторли токарлик станогни, станок суппортига ўрнатиладиган пухталовчи ярим автоматик головка ва бошқариш пульти ҳам бўлиши керак.



157-расм. Деталлар сиртини электр учқуни воситасида қошлаш қурилмасининг схемаси:

1—переключателъ; 2—трансформатор; 3—тўғрилагич; 4—конденсатор; 5, 6—ажралалган бирикмалар; 7—электромагнитавий вибратор; 8—деталь.



156-расм. Ўзгармас ток билан ишлайдиган паст кучланишли, электр учқуни воситасида ишлов бериш қурилмаси:

1—асбоб-электрод; 2—деталь; 3—контакт ҳалқалари; 4—чўтка тутқич; 5—контрол лампа.

Электр учқуни воситасида ишлов берувчи КЭИ-1 типдаги кам (0,3—1,2 *квт*) қувватли қурилмалардан фойдаланилганда деталь сиртига 0,05 *мм* гача қалинликда металл қоплаш мумкин. Бунда иш унуми 0,1—0,3 *см²/мин* ни ташкил этади. Шунинг учун, металл қопламанинг қалинлигини ва иш унумини ошириш мақсадида ЦНИИТмаш конструкциясидаги ИАС-2М ва ИАС-3 қурилмаларидан фойдаланиш маъқул қўрилади. Бундай қурилмаларда процесснинг унуми 10 дан 50 *см²/мин* гача, बेрилаётган қатлам қалинлиги эса 0,05 дан 2,0 *мм* гача этади.

Пухталаш ва қоплаш вақтида содир бўладиган электр учқуни разрядлари металл сиртқи қатлами физика-механикавий хоссаларининг анчагина ўзгаришига сабаб бўлади. Электрод-асбоб сифатида феррохром ёки қаттиқ қотишмалар ишлатилганда асосий металл легирланади, нитрид ва карбидлар ҳосил бўлиши ҳисобига металл сиртқи қатламнинг қаттиқлиги ва ейилишга чидамлилиги ошади. Иккинчи томондан, ўтаётган металл зарралари деталнинг совуқ юзасида қисман совуши натижасида тобланган структура ҳосил бўлади, бу ҳам металл қаттиқлигининг ва ейилишга чидамлилигининг ортишига сабаб бўлади.

Асбобни пухталаш учун ВК-8, Т15К6 ва бошқа маркали қаттиқ қотишмалар ишлатилади. Қопланган қатлам юзасининг тозаллиги, қўлланилган режимга қараб, ГОСТ бўйича 1—6-классларга тўғри келади.

Электр учқуни воситасида қоплаш йўли билан вал ва корпус деталлар (картер, гупчак ва бошқалар) даги тебраниш подшипниклари ўрнатиладиган юзаларни тиклаш мумкин, бундай юзаларнинг ейилиши, одатда, 0,10 *мм* дан ошмайди. Бу деталларни электр учқуни воситасида ишлов бериш орқали тиклаш қўшимча втулка деталлари қўйишга қараганда анча тежамлидир.

Синиб қолган асбоб, шпилька ва бошқаларни катта габаритли деталлардан чиқариб олиш учун электр учқуни воситасида ишлов бериш кўча станогининг иш головкаси ишлаётган деталнинг ўзига ёки оралиқ мосламага ўрнатилади. Бунда кўча ванначалардан фойдаланилади.

Метчикларга резьба қирқишда электрод-асбобнинг диаметри метчик ўзагининг диаметрига тенг қилиб ёки ундан тахминан 0,1 *мм* кичик қилиб олинади. Пармаларнинг синиб қолган қисмини чиқариб ташлашда электрод диаметри парма ўзагининг диаметрига тенг қилиб олинади. Синиб қолган маҳкамлаш деталларини чиқариб олиш учун шпилька ёки болтнинг торецида квадрат ёхуд тўғри тўртбурчаклик шаклида тешик қилинади. Шундан кейин резьбага шикаст етказилмай, синиқ парча торцавий ключ билан бураб олинади.

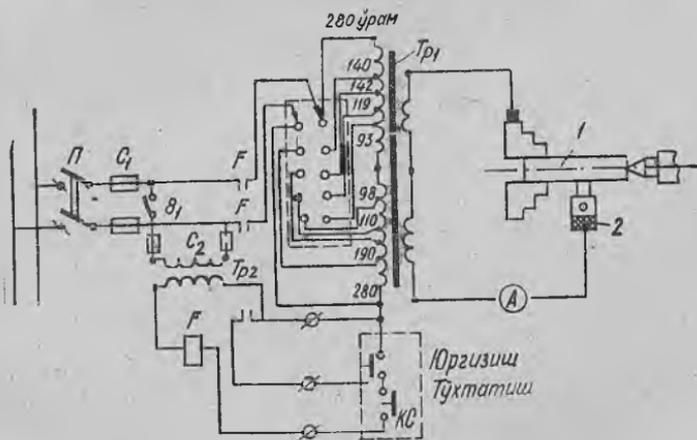
Деталлардан асбоб ва маҳкамлаш деталларининг синиб қолган қисмини чиқариб ташлашда қўлланиладиган иш режимлари:

Кучланиш, <i>в</i>	120—200
Конденсатор сизими, <i>мкф</i>	100—400
Электродларнинг қисқа туташувидаги ток, <i>а</i>	7—30

2-§. Металларга электромеханикавий ишлов бериш

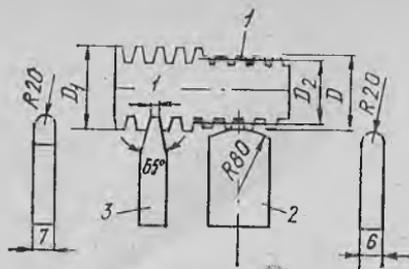
Металларга Б. М. Аскинази таклиф этган электромеханикавий ишлов бериш усули нормаланган пўлатдан ясалган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда, шунингдек, сирт қаттиқлиги юқори бўлган деталларни металл қоплашга тайёрлашда қўлланилади. Бу усулнинг моҳияти қуйидагидан иборат. Токарлик станогига ўрнатилган деталь айланаётган вақтда унинг асбоб билан контактда бўлган жойидан катта кучли ва паст кучланишли ток ўтказилади. Бунда ток кучи 400—1200 а га етади, кучланиши эса 2—6 в бўлади. Деталь қаттиқ қизиши ва унга асбобнинг босиши натижасида деталь юзасининг асбоб билан контактда бўлган қисми (юзанинг профилига қараб) текисланади ёки чўқади. Бунда иссиқликнинг металл ичига ўтиши ҳисобига металлнинг сиртқи қатлами тез совийди, бунинг натижасида у товланиб жуда қаттиқ бўлиб қолади.

Бу усулдан фойдаланилганда жилвирлаш ўрнига пардоз беришда асбоб сифатида текисловчи пластина, деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда эса чўктириш ва текислаш пластиналари ишлатилади. Агар асбоб сифатида пластина ўрнига ролик ишлатилса, мазкур усулдан металлнинг сиртқи қатламини 0,2—0,3 мм чуқурликкача пухталашда фойдаланиш мумкин. 158-расмда қурилманинг электрик схемаси кўрсатилган. Ток трансформаторнинг иккиламчи чулғамидан ишланаётган деталга кесими 300 мм² бўлган келтириш сими ва электр контакт қурилмасининг чўтқаси орқали келади. Иккиламчи чулғамнинг иккинчи учи асбобнинг пружинали тутқичи билан туташтирилган; бу тутқич токарлик станогининг суппортига изоляция қўйиб маҳкамланади. Деталларнинг ишлаш имкониятини электромеха-



158-расм. Қурилманинг электрик схемаси:

П пакетли виключатель; F—магнитавий юриткичнинг ғалтаги; КС—кнопка-ли кўчма станция; Tr—трансформатор; C—сақлагич; в—виключатель.



159- расм. Металлни чўктириш ва текислаш схемаси:

1—деталь; 2—текисловчи пластина; 3—чўктирувчи пластина; D —текислангандан кейинги диаметр; D_1 —чўктирилганлан кейинги диаметр; D_2 —дастлабки диаметр.

диаметри 0,2 мм дан ортиқ ошириладиган бўлса, суриш қадамни 2 мм гача етказиш маъқул. Металл чўктирилганда деталнинг диаметри камида 0,4 мм ортиши керак.

25-жадвалда деталларга электромеханикавий ишлов бериш режимлари келтирилади.

25-жадвал

Операцияларнинг номи	Ишлов режими			
	ток кучи, a	тезлик, $m/мин$	суриш, $mm/айл$	ўтишлар сони
Тобланмаган деталларни чўктириш	450—500	3—6	1,5	2—3
Тобланмаган деталларни текислаш	400—450	12—15	0,3	2—3
Тобланган деталларни чўктириш	550—600	1,5—2,5	1,5	2—4
Тобланган деталларни текислаш	500—550	8—12	0,3	2—3

Биз кўриб чиқаетган усул тикланаётган деталларнинг диаметрини 0,2 мм гача оширишга имкон беради.

Электромеханикавий ишлов бериш усули сиртқи қатлами қаттиқ бўлган деталларни, масалан, тирсакли вал бўйинларини металл қоплашга тайёрлашда қўлланилиши мумкин, чунки ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, бу усул билан ишлов берилганда деталларнинг толиқишдаги мустаҳкамлиги унча камаймайди. Бироқ бу усулнинг ремонт ишларида қўлланилишига оид маълумотлар ҳали етарлича эмас, шунинг учун мазкур усулдан кенгроқ фойдаланиш мақсадида бу усулга оид илмий тадқиқот ишларини давом эттириш зарур.

XV БОБ. ДЕТАЛЛАРНИНГ ИШЛАШ ИМКОНИАТИНИ ПЛАСТМАССАЛАР (СИНТЕТИК МАТЕРИАЛЛАР) ВОСИТАСИДА ТИКЛАШ

1-§. Автомобилларни ремонт қилишда ишлатиладиган асосий синтетик материаллар ва уларнинг физика- механикавий хоссалари

Сўнги йилларда автомобилларнинг деталларини ремонт қилишда синтетик материаллар кўн ишлатилмоқда. Синтетик материаллар ишлатилганда меҳнат унуми ошади, деталлар ремонтига кетадиган меҳнат ва ремонтнинг таннари пасаяди. Юқорида кўрсатилганлардан ташқари, синтетик материаллар ишқаланиш коэффициентининг пастлиги, яхши ишловдан ўтувчанлиги ва ейилишга юқори даражада чидамлилиги каби кўрсаткичлари туфайли уларни қимматбаҳо рангдор металллар ва қоричмалар ўрнига ишлатиш соҳалари борган сари кенгаймоқда.

Синтетик материал сифатида эпоксид смоласи, капрон кукуни ва елим асосида тайёрланадиган таркиблардан фойдаланилади. Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда қуйидаги синтетик материаллар: П68, ЭД-5 ва ЭД-6 эпоксид смолалари, ТШ стирактили, АК-7 полиамид смоласи, А ва Б маркалардаги капрон смоласи (поликапролактан), поливинилбутиралан ва феноллардан тайёрланган смолалар—ПФН-12 ва ТПФ-37 маркали кукунлар, БФ-2, БФ-4, К-153 ва ВС-10Т елимлари энг кўп ишлатиладиган материаллардир.

Пластмассаларнинг ремонт ишларида нималарга ишлатилишига қараб, уларни икки гурпуга бўлиш мумкин.

Биринчи гурпуга турли композициядаги (асосан, ЭД-5 ва ЭД-6 эпоксид смолалари асосидаги) терморектив пластмассалар қиради. Улардан кузовларнинг металл қопламаларидаги пачоқ жойларни текислашда ишлатиладиган ҳар хил пасталар тайёрлашда, корпус деталлардаги ёриқларни бекитиш учун ишлатиладиган елим композициялар, шунингдек, елимли аралашмалар тайёрлашда фойдаланилади.

Иккинчи гурпуга турли деталлар ясаш ва уларнинг ишлаш имкониятини тиклашда ишлатиладиган пластмассалар қиради. Булар жумласига полиамидлар, поликапролактанлар (капрон), П68, АК-7, фторопласт Ф-4 ва бошқалар қиради.

Терморектив пластмассалардан ЭД-5 ва ЭД-6 эпоксид смолалари ремонт қилишда энг кўп ишлатилади. Смола оч жигаранг тусли қовушоқ модда бўлиб, турли композицияларда асосий боғловчи модда вазифасини ўтайди. Смоланинг суюқ ҳолатдан суюқланмайдиган ва эримайдиган ҳолатга ўтиши учун унга қотирувчи моддалар қўшилади. Қотирувчи моддалар сифатида полиэтиленполиамин (оч сариқ тусдан қўнғир тусгача бўлган қовушоқ мойсимон суюқлик), малеин ва фтал ангидридлар ва бошқа моддалар ишлатилади.

Қотирилган смоланинг физика-механикавий хоссалари (26-жадвал) қотирувчи модданинг турига, қотириш режимига ва смола таркибига кирувчи бошқа қўшимчаларга боғлиқ. Ремонт ишларида термопластлардан полиамид смолалари ишлатилади. Бундай смолалар металл билан яхши адгезияланади, уларнинг мустаҳкамлик ва ейилинга чидамлилиқ хоссалари юқори, ишқаланиш коэффициентлари эса паст бўлади.

26-жадвал

Кўрсаткичлари	Қотган ЭД-5		Қотган ЭД-8	
	полиэтилен-полламин билан уй температурасида қотирилган	мален ангидрид билан 150°C да қотирилган	полиэтилен-полламин билан 40°C да қотирилган	мален ангидрид билан 150°C да қотирилган
Қаттиқлиги, Бринель бўйича	10,7	10,4—11,1	9,5—10,5	10,3—11
Мартенс бўйича иссиққа чидамлилиги, °С	54—57	107—113	70—74	110—117
Статикавий эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кг/см ²		1100—1400	500	1150—1400
Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кг/см ²	1200	1500—1700	1300	1300—1500
Зарбий солиштирамовушқлиги, кг/см ²	—	8—18	2—4	13—27
Киришуви, %	—	0,15—0,40	—	0,4—0,6
Зичлиги, г/см ³	1,18	1,23	1,17—1,18	1,23

Туташувларнинг сирпаниб ишқаланиш шароитида ишлайдиган деталлари полиамиддан яхлит қилиб (ичига металл каркас қўйиб) ишланиши ёки полиамид деталнинг иш юзасига 0,6—0,7 мм қалинликда қилиб қопланиши мумкин. Полиамид қатлами деталь юзасига турли усуллар билан: газ алангаси ёрдамида, уурма ёки вибрацион усулда пуркаш, босим остида қўйиш ва бошқа йўллار билан қопланиши мумкин.

Полиамидлар—яхши антифрикцион материаллар бўлиб, ҳар хил подшипниклар учун втулкалар тайёрлашга кетади, рангли металллар ва қотишмалар ўрнига ишлатилади. Масалан, капрон, АК-7 ва П68 полиамидлардан босим остида қўйиш йўли билан рессора втулкалари, тормоз педали ўқлари, кетинга юриш шестерняларининг ўқлари ва бошқа деталлар ясалади.

П68 ва АК-7 смолалари—оқ ёки оч сариқ тусли қаттиқ шохсимон мода. П68 смоласи увоқ ёки гранулалар тарзида ишлаб чиқарилади. Қаттиқлигини, ейилишга чидамлилигини ошириш ва бошқа хоссаларини яхшилаш мақсадида полиамид смо-

лаларига тўлдирувчилар: графит, тальк, молибден дисульфид, металл кукунлари ва бошқа моддалар қўшилади. Алюминий кукуни ишқаланиш зонасидан иссиқликни четлатишга ёрдам беради.

Ҳозирги вақтда саноатимиз П68 полиамид смоласидан ташқари, тўлдирувчи қўшилган П68 полиамид смолаларининг П68-Т5 ва П68-Т10, П68-Г5 ва П68-Г10 маркаларини ишлаб чиқармоқда. Полиамидларнинг физика-механикавий хоссалари 27- жадвалда келтирилган.

27- жадвал

Полиамидларнинг физика-механикавий хоссалари

Хоссалари	Материаллар				
	капрон	П68	П68-Т5 П68-Г10	П68-Т10	АК-7
Зичлик, g/cm^3	1—1,15	1,11	1,10	1,13—1,15	1,14
Сууюқланиш температура- си, °С	210—215	203—220	210	210	210—243
Чўзилишдаги мустаҳкам- лик чегараси, $кг/см^2$	(500— —700)	500—600 (50—60)	500—600 (50—60)	600—650 (60—65)	500—650 (50—65)
Сиқилишдаги мустаҳкам- лик чегараси, $кг/см^2$	700	700—850	800—900	1000— —1050	700—900
Қаттиқлик <i>HV</i>	10—12	14—15	—	—	15—18
Мартенс бўйича иссиққа чидамлиги, °С	50—55	60	60	60	60
Совуққа чидамлиги, °С	(—20)	(—60)	(—20)	(—20)	—
Чўкиши (киришуви), %	0,9—1,2	1,2—1,4	1,0	1,0	1,0—2,0

2- §. Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда синтетик материалларнинг ишлатилиши

Автомобилларви ремонт қилишда корпус деталлардаги ёриқларни беркитиш ва корпус деталлардаги думалаш подшипниклари бор тугашмаларнинг ва сирпаниш подшипникларининг ишлаш имкониятини тиклаш, шунингдек, кузовлардаги ёриқларни беркитиш ва эзилган жойларни текислаш ишларида синтетик материаллар кенг қўламда ишлатилади. 28- жадвалда турли нуқсонлари бўлган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда НИИАТ тавсия этган пластмассалар келтирилган.

Деталнинг нуқсонлари	Тавсия этиладиган пластмас- салар
1	2
Двигателнинг цилиндрлар блокадаги (совутиш қуйлаги деворларидаги), цилиндрлар головкасидаги, узатмалар қутиси ва кетинги кўприк қартерларидаги дарзлар (бикрлик қобирғалари ва катта нагрузка остида буладиган қисмлардан ўтмаганлари), ёнилғи бакининг, радиатор бачокларининг деворларидаги дарзлар	ЭД-5 ёки ЭД-6 смолалари асосида тайёрланган эпоксид пасталар, стиракрил ТШ
Корпус деталлар деворларидаги уйиқлар . .	Шиша тўқима билан арматураланган эпоксид пасталар
Ҳаракатдаги туташувларда (вал-подшипник туташувида) ейилиб кетган юзаларни тиклаш . .	Поликапролактан, АК-7 порошоғи
Ҳаракат из туташувларда (уя-подшипник туташувида) ейилган юзаларни тиклаш	Эпоксид пасталари, стиракрил ТШ
Кабина ва қанот юзаларидаги пайванд чокларни ва эзилган жойларни текислаш ҳамда юзанинг коррозияланган қисмларини тузатиш	ПФН-12, ТПФ-37 порошоклари

Корпус деталлардаги дарзларни беркитиш ва тешикларни тиклашда эпоксид смолалар асосида тайёрланган елимли композициялар ишлатилади, уларнинг таркиби 29-жадвалда келтирилган.

29- ж а д в а л

Компонентлар	Таркиби, оғирлик қисмлари ҳисобида				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
ЭД-6 эпоксид смоласи	100	100	100	100	100
Дибутилфталат	15	15	15	15	15
Чўян кукун	150	—	—	—	—
Темир (III)-оксид	—	150	—	—	—
Графит	—	—	—	50	—
Янчилган слюда	20	20	—	—	—
Алюминий пудраси	—	—	20	—	90
Полиэтиленполиамин	10	10	10	10	10
Этрол	—	—	—	—	90

1 ва 4 аралашмалар чўян деталлар учун 2-аралашма—пўлат деталлар, 3-аралашма—алюминийдан ясалган ва 5-аралашма—пластмассадан ясалган деталлар учун ишлатилади. 29-жадвалда келтирилган елимли композициялар қотгандан кейин уларнинг силжишдаги ўртача кучланиши (1-аралашмада) 110 дан 180 кг/см^2 гача, иссиққа чидамлилиги 1-аралашмада 83—

112°C, 2- аралашмада 86 — 106°C, 3- аралашмада 83 — 128°C ва 5- аралашмада 50°C атрофида бўлади.

120°C гача температурада ишлайдиган деталлардаги (цилиндрлар блоки ва головкасининг айрим қисмларидаги) дарзларни беркитишда елимли композицияга 30—60 оғирлик қисм шиша упаси ёки янчилган слюда қўшилади.

Паст (— 45°C гача) температурада ишлайдиган деталларни тиклашда қўйидаги таркибдаги композиция ишлатилиши мумкин: ЭД-6 смоласи — 100 оғирлик қисм, СКН-10-10 синтетик каучуги — 25 оғирлик қисм, темир (III)- оксид — 150 оғирлик қисм, янчилган слюда — 20 оғирлик қисм, полиэтиленполиамин — 20 оғирлик қисм.

Елимли композиция тайёрлаш учун зарур миқдорда эпоксид смоласи олиб, ишлатишдан олдин уни 120 — 160°C гача қиздириш, сўнгра таркибдаги намни чиқариб юбориш учун шу температурада 1—2 соат тутиб туриш керак. Шундан кейин смоллага пластификатор (дибутилфталат) қўшилади ва яхшилаб аралаштирилади. Аралаштириш давомида тегишли миқдорда тўлдирувчи қўшилади ва ҳосил бўлган масса 80—100°C да 10—15 мин қиздирилади. Тўлдирувчи ва унинг миқдори 30- жадвалдан елимли композициянинг қандай мақсадда ишлатилишига қараб танланади. Сўнгра масса 20 + 25°C температурага совутилади. Шундан кейин унга совуқлайин қотирувчи модда (полиэтиленполиамин) оз-оздан қўшилади. Массани 60—70°C температурада қотириш учун унга малеин ёки фтал ангидрид—кислотавий қотирувчи моддалар қўшилади (бу моддалар таъсирида смоланинг қотиши иссиқ ҳолатда қотиш деб аталади), бунда малеин ёки фтал ангидрид олдиндан суюқлантириб олинган бўлиши керак.

Цилиндрлар блокени ундаги дарзларни эпоксид елими билан беркитишга тайёрлаш ишлари пайвандлашга тайёрлашдаги каби, Дарзлар аввал жилвирлаш доираси (тоши) ёрдамида очилади, кейин эса икки четида диаметри 3 мм ли тешиклар пармаланади. Блокнинг юзаси дарзнинг бошидан охиригача икки томонидан 10—15 мм кенгликда металл чўтка билан тозаланади. Сўнгра дарз ҳамда юзанинг тозаланган қисми ацетон ёки бензин билан ёғсизлантирилади ва артиб қурилади.

Елим шпатель билан аввал юпқа қилиб суртилади ва дарзга киритилади, дарзнинг икки томонига эса 10—15 мм кенгликда берилади. Озроқ (3—5 мин) вақт ўтгач, иккинчи қатлам суртилади. Елимлаш тугагандан кейин блок уй температура-сида елим бутунлай қотгунча 20—24 соат сақланади. Елим суртилган блок иситилганда елимнинг қотиш муддати анча қисқаради. Масалан, елимланган блок 60°C гача иситилганда елим 4—5 соат ичида қотади.

Узунлиги 400 мм дан ортиқ бўлган кенг дарзлар тўрсимон шиша тўқимадан ямоқ солиб беркитилади, бунда шиша тўқи-

ма мустаҳкамловчи арматура вазифасини ўтайди. Ямоқлар со-ни тўртагача бўлиши мумкин. Эни 15—20 мм ли биринчи ямоқ ишлов берилган ариқчага шпатель билан олдиндан сур-тиб қўйилган эпоксид елим устига ёпиштирилади. Елим ямоқ-қа шимилиши керак. Елим ва ямоқни зичлаш мақсадида улар-нинг устидан махсус ролик юргизиб чиқилади. Кейинги ямоқ-лар ҳам шу тартибда ёпиштирилади.

Эпоксид елим бутунлай қотгандан сўнг цилиндрлар блоки-нинг қанчалик герметик эканлиги 3—4 ат босим остида синаб кўрилади.

Эпоксид смола асосида тайёрланган елимли композиция би-лан бошқа деталлардаги: тишлашиш муфтаси қартери узатма-лар қутиси, редукторлар, сув ва мой насослари, тишлашиш муфтаси қартерининг ва узатмалар қутисининг қопқоқларидаги дарзларни ҳам беркитиш мумкин.

Деталларнинг цилиндрик юзаларини тиклаш учун полиамид-лар ишлатиладиган ҳолларда, тикланадиган юзага полиамид юпқа қатлам қилиб пуркалади, бунда полиамид кукуви ишла-тилади, кукун эса гранулалар тарзида ишлаб чиқарилган по-лиамид смолалари (капрон, капролон) дан тайёрланади. Қийқим, ип, плёнка ҳолидаги капрон чиқиндиларидан ҳам фойдаланиш мумкин. Полиамид кукунга механикавий ва химиявий усулда айлантирилиши мумкин.

Вкладишларнинг ишлаш имконияти капролактама ёрдамида икки усул билан: босим остида қуйиш ва пуркаш усуллари билан тикланиши мумкин: Аввал қопламнинг умумий қалиң-лиги 0,25—0,3 мм бўлиши ҳисобга олиниб, вкладишнинг юза-си 4-класс тозаликда бўладиган қилиб йўнилади. Сўнгра вкла-диш прессформага жойланиб, устидан полиамид қуйилади, шундан кейин у прессформадан олиниб, 140—150° темпе-ратурали мойда 10—15 мин қиздирилди ва сувда 2—3 соат қайнатилади.

Вкладишларга бериладиган сўнгги ишлов уларни (зарур бўлса) бошланғич ёки ремонт ўлчамига келгунча йўнишдан иборат. Автомобиль ва трактор двигателлари тирсакли валла-рининг алюминий қотишмаси (АСМ) қўйилган вкладишларининг ишлаш имкониятини поликапролактама билан тиклаш маъқул кўрилади. Бундай вкладишларнинг ишлаш имкониятини пур-каш йўли билан тиклаш процесси қуйидаги операциялардан: ейилиб кетган вкладишларни ювиш, уларни текшириб кўриш ва ўлчамлари бўйича комплектлаш, вкладиш юзасини қоплам беришга тайёрлаш, полиамид кукуни пуркаш ва механикавий ишлов беришдан иборат.

Полиамидлар вкладишларнинг ишлаш имкониятини тиклаш-да ишлатилишидан ташқари, ейилган латунь втулкалар ўрнига ишлатиладиган пўлат втулкаларга қоплашда ҳам ишлатилади (пўлат втулкаларга поликапролактама қатлами пуркалади). Ранг-ли металлдан қўйилган втулкаларнинг ишлаш имкониятини

тиклашда шуни назарда тутиш керакки, полиамидларнинг мис билан тишлашиш мустаҳкамлиги анча паст бўлади.

Юқорида қайд қилинганидек, деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда синтетик елимлардан ҳам кенг кўламда фойдаланилади.

Елим ёрдамида металл, фрикцион материаллар, пластмассалар, шиша ва бошқаларни турли комбинацияларда бирлаштириш мумкин. Елим ёрдамида бириктириш усули — елимлаш, кўп ҳолларда, ажралмайдиган бирикмалар ҳосил қилишда қўлланиладиган бошқа усулларга, масалан, кавшарлаш, парчинлаш, пайвандлаш усулларига қараганда устун туради. Бунда ҳосил бўладиган бирикма герметик, сурков мойлари ва бензин таъсирига чидамли бўлади; унда ички кучланишлар бўлмайди.

Елимланган бирикмаларнинг камчиликлари жумласига иссиққа чидамлилигининг пастлиги, адгезия¹ ва когезиянинг² етарли даражада юқори бўлмаслиги ва бошқаларни киритиш мумкин. Шунинг учун, елим танлашда елимланаётган деталларнинг материаллини, туташув деталлари ишлайдиган температура шароитини, елимланган бирикмага тушадиган нарузкаларнинг характери ва тахминий катталигини, муҳитнинг таъсирини, чунончи, ёнилғи, мой, нам ва бошқаларнинг таъсирини ҳисобга олиш зарур. Масалан, думалаш подшипнигининг сиртқи ҳалқаси билан олдинги ёки кетинги ғилдираклар гупчагининг тешигидан иборат тутушувнинг ишлаш имкониятини тиклашда елимнинг адгезия ва когезияси ҳамда унинг иссиққа чидамлилиги катта аҳамиятга эга, чунки подшипник монтаж қилинаётганда силжиш кучланишлари вужудга келади, узел эса иш пайтида 100 — 120°С гача қизиши мумкин. Бундан ташқари, деталларни елимлашда елим билан металлнинг чизиғий кенгайиши коэффициентларининг турлича бўлишини ҳисобга олиш ҳамда елим қатламининг минимал (одатда, кўпи билан 0,1 — 0,2 мм) қалинликда бўлишига ҳаракат қилиш керак. Бу шунинг учун ҳам муҳимки, елим қатламининг қалинлиги камайиши билан елимланган бирикманинг мустаҳкамлиги ортади.

Синтетик елимлар суюқ ва қуруқ ҳолатда ишлатилиши мумкин. Ҳозирги вақтда турли материалларни ёпиштириш учун хилма-хил елимлардан фойдаланилади. Автомобилларни ремонт қилишда энг кўп ишлатиладиган елимлар ҳақидаги асосий маълумотлар 30-жадвалда келтирилган.

Автомобилларни ремонт қилишда елимлар тормозларнинг фрикцион устқуймаларини ёпиштиришда, енгил автомобиллар ва автобуслар кузовларининг металл қопламаларини, ёнилғи

¹ Бир модданинг (мисолимизда елимнинг) бошқа модда (деталь) юзасига ёпишиш хусусияти.

² Жисм молекулаларининг (атом ва ионларининг) тортишиш кучи таъсирида тишлашиш хусусияти.

Елимларнинг

Елимларнинг маркаси	ҳолати	иш температуралари диапазони, °С	силжишдаги муҳтакамлик чегараси, кг/см ²	ишлаш мулдат- ти, ой	ишлатилиш ҳолатлари
ВС-350	Суюқ эритма	(-60) ÷ (+100)	200	6	Дюралюминийдан ясалган деталлар ва иссиққа чидамли пластмассаларни елим- лашда
ВС-10Г	Суюқ эритма	(-60) ÷ (+100)	130—175	6	Металларни бир-бирига ва металлارни пластмассаларга елимлашда
МПФ-1	Суюқ эритма ёки плёнка тарзида	—	150—195	—	Дюралюминий, пўлат, магний қотишма- ларини ўзаро елимлашда, шунингдек, улар- ни пенопласт, шиша, текстолит билан, (-60 С) дан (+80°С) гача температуралар интервалида ишлайдиган туташувлардаги бошқа материаллар билан елимлашда
ВК-32-200	Суюқ эритма	—	135—150	6	Қора ва рангли металллар, пластмассалар шиша пластикларни елимлашда
ПР ва эпексид П	Қаттиқ ҳолда ПР — чивик, П — кукун тарзида	(-60) ÷ (+10°)	123	6	Металл ва металлмас материаллар (ши- ша, керамика, пластмасса, ёғоч ва бошқа- лар) ни елимлашда

бакларини ва автомобилнинг бошқа қисмларини ремонт қилишда ишлатилади. Кейинги вақтларда елимлар корпус деталлар билан думалаш подшипниклари туташмаларининг ишлаш имкониятини тиклашда ҳам ишлатила бошланди. Маълумки, йўл қўйиладиган даражада ейилган деталлардан фойдаланилганда туташувларнинг (масалан, филдирак гупчагидаги тешик—подшипникнинг сиртқи ҳалқасининг) дастлабки ўтқазилиш ҳолатига мослаб танлаш методи билан эришиш қийин бўлади; чунки думалаш подшипникларида фақат дастлабки ўлчамлар бўлади. Шунга кўра, туташувнинг ишлаш имкониятини қўшимча деталлар ёрдамида тиклаш мумкин бўлмаганлигидан елимлаш усули жуда қўл келади.

Деталлар пухта елимланиши учун уларнинг юзалари ифлосликлардан тозаланиши керак. Деталларнинг ифлосланган юзалари юқорида баён этилган усуллар билан тозаланади. Яхши адгезия ҳосил бўлиши учун елимланаётган юзалар бир оз гадир-будур бўлиши керак.

Шуни таъкидлаб ўтамизки, елим аралашмалари ва полиамид смолалари билан ишлашда хавфсизлик техникаси қоидаларига қатъий риоя қилиш зарур, чунки эпексид композициялар таркибига кирувчи кўлгина моддалар заҳарли ва ўтга ўч бўлади.

XVI БОБ. ДЕТАЛЛАР ИШЛАШ ИМКОНИЯТИНИ ТИКЛАШНИНГ РАЦИОНАЛ УСУЛИНИ ТАНЛАШ

Олдинги бобларда деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашнинг асосий усуллари баён қилинди. Баён этилганлардан кўрииб турибдики, бир деталнинг ишлаш имкониятини тиклашда ремонт қилишнинг бир неча усулидан фойдаланиш мумкин. Бироқ барча усуллардан биттасини, яъни энг рационалини танлаш керак.

Адабиётда деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашнинг рационал усулини танлашга онд турли тавсиялар берилган. Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашнинг рационал усулини танлаш методикаларидан бирини—проф. В. А. Шадричев методикасини кўриб чиқамиз. Бизнинг фикримизча бу методика мазкур масаланинг ҳамма томонларини ақс эттиради ва бошқа методикаларга қараганда энг маъқули ҳисобланади.

Проф. В. А. Шадричев деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашнинг рационал усулини танлаш учун тўртта асосий критерий белгилашни таклиф этади. Бу критерийлар қуйидагилардир: I технологик критерий; II кўнга чидамлик критерийси; III тежамлилик критерийси; IV техникавий-иқтисодий критерий.

1-§ Технологик критерий

Деталнинг конструктив-технологик хусусиятлари ва ишлаш шароитига қараб, ишлаш имкониятини тиклашнинг бир неча усулини танлаш мумкин.

Ишлаш имкониятини тиклаш усулини танлашда деталнинг қўйидаги хусусиятларини ҳисобга олиш зарур: 1) деталнинг структуравий характеристикалари—геометрик шакли ва улчамлари, қандай материалдан ясалганлиги ва термик ишланган-ишланмаганлиги, юза қатламининг қаттиқлиги, ишланиш аниқлиги ва юзасининг тозалаш даражаси; 2) туташув характери (утқазиш тиби), 3) деталнинг ишлаш шароити—деталга тушадиган нагруканинг характери, ишқаланиш тури, ремонт қилиш пайтида деталнинг ейилганлик даражаси.

Деталларнинг юқорида кўрсатиб ўтилган конструктив-технологик хусусиятларини ва ишлаш шароитини анализ қилиб, улардан қайсилари ишлаш имкониятини тиклашнинг барча усуллари билан ёки бир неча усули билан тикланиши ва қайсилари ўз характеристикасига кўра фақат биргина усул билан тикланиши мумкинлигини аниқлаш керак. Бошқача қилиб айтганда, бундай анализ конкрет деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда қайси усулдан фойдаланиш мумкинлиги масаласини тақрибан ҳал қилишга имкон беради. Масалан, 1) диаметри катта бўлмаган, юза қатламининг қаттиқлиги юқори бўлган ва унча кўп ейилмаган деталлар (клапанлар, турткичлар ва бошқалар) нинг ишлаш имкониятини металллар ёки суюқлантириб қоплаш йўли билан тиклаш рационал бўлмайди; 2) пластик бўлмаган материаллардан ясалган деталларнинг ишлаш имкониятини босим билан тиклаб бўлмайди; 3) кўп ейилган деталларнинг ишлаш имкониятини хромлаш йўли билан тиклаб бўлмайди ва ҳоказо.

Шундай қилиб, бу критерий конкрет деталларнинг ишлаш имкониятини қандай усуллар билан тиклаш мумкинлигини аниқлашга имкон беради ва *технологик критерий* деб аталади. Технологик критерийни сон билан ифодалаб бўлмайди ва, асли моҳиятини олганда, дастлабки критерий ҳисобланади, унинг ёрдамида деталлар ишлаш имкониятини тиклаш усуллари жиҳатидан классификацияланади ва ишлаш имкониятини турли усуллар билан тиклаш мумкин бўлган деталлар рўйхати аниқланади. Деталларни бундай классификациялаш ва уларнинг рўйхатини тузиш билан ишлаш имкониятини тиклашнинг рационал усулини танлаш масаласи узил-кесил ҳал қилинди деб бўлмайди, бу билан иш анча енгиллашади, холос.

2-§. Кўпга чидамлилиқ критерийси

Ишлаш имконияти бирор усул билан тикланган деталларнинг кўпга чидамлилиги уларнинг эксплуатацион хоссаларига боғлиқ. Ишлаш имконияти тикланган деталнинг эксплуатация (ишлаш) вақтида кўпга чидамлилиқ хосасини энг юқори даражада таъминлай оладиган усулни энг рационал усул деб ҳисоблаш мумкин. Шу нуқтаи назардан қараганда, деталлар-

Ишлаш имконияти тикланган деталарнинг гурӯҳи	Туташган деталлар материалли	Ишлаш имконияти тикланган деталарнинг кўпга чидамлик коэффициентлари К							
		хроллаш	темирлаш	металлаш	виброёй усулда сувоқлангчириб қоплаш	флюс ости-электр ёйи та сувоқлан-тириб қоплаш	финоскан-тириб қоплаш	ремонт ўлчамлари бўйича тиклаш	қўшимча ўлчамлар бўйича тиклаш
I А	Баббит	1,5	0,75	0,90	0,95	0,85—0,90	—	0,95—1,0	—
I Б	Бронза	0,95	0,83	0,85	0,95	—	—	0,95—1,0	—
	Баббит	1,25	0,85	0,6—1,0	0,80	0,85	—	0,90—1,0	—
II	Бронза	1,0	0,80	—	—	—	—	0,90—1,0	—
III	Бронза	—	—	—	1,0	0,80—0,90	0,7—0,75	0,95—1,0	—
III	Қуларанг чуян	2,5	0,83	—	—	—	—	0,95—1,0	—
IV	Чуян	1,5	0,9	—	—	—	—	—	—
V	Бронза	0,64	0,57	—	—	—	—	—	—
	Легиранган пўлат	—	—	—	0,87	—	—	—	—
VI	Шарикли подшипник пўлати	1,3—1,4	0,7—0,74	—	0,87—1,0	—	—	—	0,9
VII	Шунинг ўзи	1,58	0,54	0,73	0,94	—	—	—	0,95
VIII	Шунинг ўзи	—	—	0,74	1,0	1,0	0,9	—	—
IX	Легиранган пўлат	—	—	—	—	0,80—1,0	0,64—0,7	—	—
X	Углеродли пўлат	—	—	—	—	0,85—1,0	0,8—0,9	—	—

нинг ишлаш имкониятини тиклаш усулларини кўпга чидамлик критерийси ёрдамида баҳолаш мумкин.

Кўпга чидамлилик критерийси ишлаш имкониятини тиклашнинг ҳар бир усули учун ва ҳар қайси деталь учун кўпга чидамлилик коэффиценти орқали сон билан ифодаланади.

Ишлаш имконияти тикланган деталь узоққа чидамлилигининг янги деталь чидамлигига нисбати *кўпга чидамлилик коэффиценти* деб аталади. Янги ва ишлаш имконияти тикланган деталларнинг кўпга чидамлиги деталнинг ейилишга чидамлиги ва толиқишдаги мустаҳкамлиги асосида эксперимент йўли билан топилади. Агар ишлаш имконияти тикланган деталь статикавий нагрузқа остида ишласа унинг ҳал қилувчи характеристикаси ейилишга чидамлиги бўлади; ўзгариб турувчи нагрузкалар остида ишлайдиган деталларнинг толиқишдаги мустаҳкамлиги эса уларнинг ҳал қилувчи характеристикасидир.

31-жадвалда ишлаш имконияти турли усуллар билан тикланган баъзи деталларнинг кўпга чидамлилик коэффицентларининг тахминий қийматлари келтирилган.

Жадвалда кўрсатилган коэффицентлар ҳар хил туташувлар деталларининг қуйидаги гуруппаларига мансуб. I—валларнинг сирганиш подшипниклари билан туташган цилиндрик юзалари ишлаш шароити: IA—статикавий нагрузкада ва IB—ўзгарувчан нагрузкада; II—вал ва ўқларнинг бронзадан ясалган втулкалар билан туташган цилиндрик юзалари; III—йўналтирувчилар бўйлаб илгариланма-қайтар ҳаракат қилувчи цилиндрик стерженлар; IV—айланма ёки айланма-қайтар ҳаракатланувчи деталлар билан туташган фиксацияланган цилиндрик стерженлар; V—крестовиналарнинг цилиндрик юзалари; VI—деталларнинг думалаш подшипникларининг ички ҳалқалари билан туташтирилган цилиндрик юзалари (бунда ички ҳалқалар гарантияланган тарангликда ўтказилган). VII—VI нинг ўзи, лекин бунда оралиқ ўтқазилар билан тугаштирилган; VIII—валларнинг думалаш подшипникларининг ички ҳалқалари билан ҳаракатчан қилиб ўтқазилган цилиндрик юзалари; IX—шлицали юзалар; X—вал классдаги деталларнинг резьбали сиртки юзалари.

Кўпга чидамлилик коэффиценти ёки кўпга чидамлилик критерийси деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашнинг танланиши керак бўлган усулини етарли даражада тўла характерлайди. Бироқ бу критерий ҳам ҳал қилувчи бўла олмайди, яъни у деталнинг ишлаш имкониятини тиклашда қўлланилиши мумкин бўлган усулларнигина аниқлаб беради.

3-§. Тежамлилик критерийси

Юқорида баён қилинганлардан кўришиб турибдики, дастлабки икки критерий деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашнинг бирор усули иқтисодий жиҳатдан маъқул ёки маъ-

кул эмаслигини ҳисобга олмай, масаланинг фақат техникавий томонини ифодалайди. Шунинг учун тиклаш усулларини иқтисодий критерий билан ҳам баҳолаш лозим бўлади. Бу критерий билан деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш қиймати аниқланади.

Тежамлилик критерийси деталларнинг ишлаш имкониятини айти бир усул билан тиклашга кетадиган харажатларни кўрсатади ва деталнинг ишлаш имкониятини тиклаш қиймати орқали ифодаланади. Деталнинг ишлаш имкониятини тиклаш қиймати қуйидаги формуладан топилади:

$$C_b = \left[C \left(1 + \frac{H_1 + H_2}{100} \right) + M \right] \left(1 + \frac{\Phi}{100} \right) c_{\text{ўм}},$$

бу ерда C_b —деталнинг ишлаш имкониятини тиклаш қиймати, $c_{\text{ўм}}$ C —ишчиларнинг асосий иш ҳақи, $c_{\text{ўм}}$; H_1 —қўшимча цех харажатлари, асосий иш ҳақиға нисбатан % ҳисобида; H_2 —қўшимча умумзавод харажатлари, асосий иш ҳақиға нисбатан % ҳисобида; M —қопламларга сарф бўладиган материаллар қиймати, $c_{\text{ўм}}$; Φ —автомобиллар ремонт қилинадиган корхона планлаштирадиган фойда, %.

Формуладан кўришиб турадики, аниқланиши керак булган асосий элементлар ишчиларнинг иш ҳақи ва асосий материалларга қилинадиган харажатлардан иборат. Бевосита цех ва умумзавод харажатлари мазкур корхонада амалда фойдаланилаётган нормативларга биноан, бевосита ишлаб чиқаришда ишлаб турган ишчиларнинг иш ҳақиға нисбатан процент ҳисобида аниқланади.

4-§. Техникавий-иқтисодий критерий

Деталнинг ишлаш имкониятини қандай усул билан тиклаш масаласини узил-кесил ҳал қилиш учун юқорида кўрсатилган учта критерийни анализ қилиб чиқиш ҳамда деталнинг кўпга чидамлилигини бу усулнинг иқтисодий жиҳатдан маъқул келиши билан солиштириб кўриш зарур. Бу ишни техникавий-иқтисодий критерий ёрдамида бажариш мумкин, бу критерий эса деталнинг кўпга чидамлилиги билан унинг ишлаш имкониятини тиклашга кетадиган харажатлар орасидаги боғланишни ифодалайди.

Техникавий-иқтисодий критерийни қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$C_b \leq K C_n,$$

бу ерда C_b —деталнинг ишлаш имкониятини тиклаш қиймати, $c_{\text{ўм}}$ (юқорида кўрсатилган формуладан топилади); C_n —янги деталнинг қиймати, $c_{\text{ўм}}$; K —кўпга чидамлик коэффициенти.

Агар деталнинг ишлаш имкониятини тиклаш қиймати кўпга чидамлик коэффициенти K нинг (бу коэффициент 31-жадвал-

дан олинади) янги деталь қиймати C_n га (C_n запас деталлар баҳоларининг рўйхатидан аниқланади) кўнайтмасидан кичик ёки унга тенг бўлса, тиклашнинг танланган усули мақсадга мувофиқ бўлади.

Шундай қилиб, деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш усулини танлаш масаласини ҳал этишда деталнинг конструктив-технологик хусусиятлари, ишлаш шароити, эксплуатация вақтида кўпга чидамлилигини, шунингдек, деталнинг ишлаш имкониятини мазкур усул билан тиклаш қийматини ҳисобга олган ҳолда кўриб чиқиш зарур. Бунда техникавий-иқтисодий критерий ҳал қилувчи критерий ҳисобланади.

А Д А Б И Й Ъ Т

1. Асриянц А. И., Струве Н. Э. Восстановление изношенных деталей давлением. Ремонт автомобилей. Вып. 1, Автотрансиздат, М., 1956.
2. Абелевич Л. А. Испытание агрегатов после ремонта автомобилей. Издательство „Транспорт“, М., 1966.
3. Бонч-Осмоловский М. А., Селективная сборка Издательство „Машиностроение“, М., 1974.
4. Гречинская Л. Т., Колясинский З. С., Сархошьян Г. Н. Совершенствование технологических процессов ремонта автомобилей. Издательство „Транспорт“, М., 1970.
5. Ефремов В. В. Ремонт автомобилей. Издательство „Транспорт“, М., 1965.
6. Икрамов У. А. Узатмалар қутиси картерининг деформацияси. „Янги техника“ журналы, № 11, 1960.
7. Икрамов У. А. Параллельность осей валов коробки передач. Ж. „Автомобильный транспорт“, № 9, М., 1961.
8. Икрамов У. А. Зил-150 автомобили узатмалар қутиси вал уқлари тугрисида. „Янги техника“ журналы, № 5, 1962.
9. Икрамов У. А. Допустимые перекосы и непараллельности осей валов коробки передач. Ж. „Автомобильный транспорт“, № 7, М., 1962.
10. Икрамов У. А. Некоторые вопросы улучшения качества капитального ремонта автомобилей. Сб. материалов НИР ТашПИ, 1970. вып. 51, серия „Машиностроение“.
11. Икрамов У. А., Хорошев Н. И. Диагностика состояния центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания прерывателя-распределителях отечественных автомобилей. Сб. материалов НИР ТашПИ, серия „Машиностроение“, вып. 51., 1970.
12. Икрамов У. А., Садыкова Д. И. Условия эксплуатации машин, как фактор повышения эффективности их использования. Сб. материалов НИР Мехфака ТашПИ за 1972—73 уч. год, вып. 102.
13. Икрамов У. А. Современное представление науки о видах износа деталей машин. Труды ТАДИ, вып. 86, 1973.
14. Икрамов У. А., Диметов Х. Н. К вопросу учета и анализа дефектов капитально-отремонтированных машин. Сб. материалов по итогам НИР ТАДИ, 1973.
15. Икрамов У. А., Диметов Х. Н. Методологические принципы организации контроля качества капитального ремонта машин. Труды Мехфака ТашПИ, вып. 103, 1974.
16. Икрамов У., Иргашев А., Ташпулатов М., Мухамеджанов Б. Износ основных деталей дорожных машин. Под ред. У. Икрамова. Страниц 134, изд-во „Фан“, Ташкент, 1976.
17. Костецкий Б. И. Сопrotивление изнашиванию деталей машин. Москва—Киев, Машигиз, 1959.
18. Костецкий Б. И. Трение, смазка и износ в машинах. Издательство „Техника“, Киев, 1970.

19. Костецкий Б. И., Икрамов У. А., Мухамеджанов Б. Н. О повышении срока службы основных деталей дизельных двигателей в условиях Узбекистана. ж. „Механизация хлопководства“, №6 (176), Ташкент, 1974.
20. Кошкин К. Т. Маршрутная технология ремонта деталей автомобиля. Автотрансиздат. 1960.
21. Казарцев В. И. Ремонт машины. Москва—Ленинград, Сельхозгиз, 1961.
22. Крагельский И. В. Трение и износ, Машгиз, М., 1962.
23. Клебанов В. В., Кузьмин В. Г., Маслов В. И. Ремонт автомобилей. Издательство „Транспорт“, М., 1974.
24. Левитский И. С. Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных ремонтных предприятий. Издательство „Колос“, М., 1964.
25. Липкинд А. Г., Гринберг П. И., Ильин А. И. Ремонт автомобиля ЗИЛ-130. Издательство „Транспорт“ М., 1970.
26. Мелков М. П. Твердое осталивание автотракторных деталей. Издательство „Транспорт“ М., 1971.
27. Справочник инженера механика. Технология ремонта автомобилей. Под ред. Ефремова В. В. „Транспорт“, 1965.
28. Технические условия на капитальный ремонт автомобиля ЗИЛ-130. Издательство „Транспорт“ М., 1966.
29. Технические условия на капитальный ремонт автомобиля ЯМЗ-236. Издательство „Транспорт“, М., 1968.
30. Технические условия на капитальный ремонт автомобилей ГАЗ-53А. Издательство „Транспорт“, М., 1968.
31. Технология авторемонтного производства. Под редакцией д. т. н. Кошкина К. Т. Издательство „Транспорт“, М., 1969.
32. Типовые технологические карты на ремонт деталей автомобиля синтетическими материалами, М., 1968.
33. Турахонов А. С. Металлшунослик ва термик ишлаш. „Ўқитувчи“ нашриёти, Тошкент, 1968.
34. Турахонов А. С. Металлар технологияси, „Ўқитувчи“ нашриёти, Тошкент, 1974.
35. Хрущов М. М., Бабичев М. А. Исследование изнашивания металлов, М., Издательство АН СССР, 1960.
36. Чепелевский В. Н. и другие. Новое в технологии и оборудовании для ремонта автомобилей. Издательство „Транспорт“, М., 1964.
37. Шадричев В. А. Ремонт автомобилей. Издательство. „Высшая школа“, М., 1970.

МУНДАРИЖА

Сўз боши	2
Кириш	3
Б И Р И Н Ч И Б ў Л И М	
АВТОМОБИЛЛАРНИ РЕМОТ ҚИЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ	
I б о б. Ремонт усуллари, ремонт корхоналарининг типлари ва технологик процесслар	7
1-§. Умумий маълумот	7
2-§. Автомобилларда учрайдиган нуқсонлар классификацияси	8
3-§. Ишқаланиш ва деталларнинг ейилиши	10
4-§. Вазис деталларнинг деформацияланиши	15
5-§. Автомобилларни капитал ремонт қилиш усуллари	17
6-§. Автомобиллар ремонт қилинадиган корхоналарнинг типлари	19
7-§. Автомобилларни ремонт қилиш технологик процессининг схемаси	26
II б о б. Автомобилларни қисмларга ажратиш	26
1-§. Автомобилларни ремонтга қабул қилиш	26
2-§. Ремонт фондининг ювиш-тозалаш операциялари	28
3-§. Автомобилни булакларга (қисмларга) ажратиш ва бу ишларни механизациялаштириш	30
4-§. Деталларни тозалаш ва улардан мойни кетказиш	40
5-§. Деталлар дефектоскопияси	50
6-§. Деталларни контрол қилиш ва саралашнинг техникавий шартлари	58
7-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини нуқсонма-нуқсон маршрут бўйлаб тиклаш технологияси	63
III б о б. Автомобилнинг узеллари ва агрегатларини йиғиш	68
1-§. Деталларни комплекташ	68
2-§. Деталларни мувозанатлаш	71
3-§. Типавий бирикмаларни йиғиш	76
4-§. Узел ва агрегатлар йиғиш	83
5-§. Йиғиш процессларини механизациялаштириш	93
IV б о б. Автомобиль агрегатларини ишловдан ва синовдан ўтказиш	102
1-§. Умумий маълумот	102
2-§. Двигателларни ишловдан ва синовдан ўтказиш	103
3-§. Агрегатларни ишловдан ўтказиш ва уларни сынаб кўриш	108
4-§. Тормоз системасининг пневматик юритмасини синовдан ўтказиш	113
V б о б. Автомобилни ялпи йиғиш ва синовдан ўтказиш	114
1-§. Автомобилни ялпи йиғиш	114

2-§ Автомобилни синаш ва ростлаш	119
И К К И Н Ч И Б Ё Л И М	

АВТОМОБИЛЬ ДЕТАЛЛАРИНИНГ ИШЛАШ ИМКОНИАТИНИ ТИКЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

VI б о б. Автомобилнинг ейлган ва шикастланган деталлари. Ишлаш имкониятини тиклаш классификацияси	122
---	------------

1-§. Умумий маълумот	122
2-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш усуллари классификацияси	123

VII б о б. Деталларнинг ишлаш имкониятини механикавий ишлов бериш йўли билан тиклаш	124
--	------------

1-§. Ремонт ўлчамлари (РЎ) ҳосил қилиш усули	124
2-§. Қўшимча ремонт ўлчамлари (ҚЎ) усули	131
3-§. Деталларнинг қисмини алмаштириш усули	133

VIII б о б. Деталларнинг ишлаш имкониятини босим остида ишлаш (пластик деформациялаш) йўли билан тиклаш	134
--	------------

1-§. Деталларни босим остида ишлаш орқали тиклаш усуллари моҳияти	134
2-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини чўктириш усули билан тиклаш	135
3-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини ботириш усули билан тиклаш	137
4-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини маҳаллий торайтириш ҳисобига чўзиш усули билан тиклаш	138
5-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини кенгайтириш усули билан тиклаш	139
6-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини сиқиш усули билан тиклаш	140
7-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини накаткалаш усули билан тиклаш	142
8-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини тўғрилаш усули билан тиклаш	145

IX б о б. Деталларнинг ишлаш имкониятини пайвандлаш ва суоқлантириб қоплаш йўли билан тиклаш	150
---	------------

1-§. Умумий маълумот. Пайвандлаш турлари	150
2-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини газавий пайвандлаш йўли билан тиклаш	152
3-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини электр ёйи воситасида пайвандлаш (суоқлантириб қоплаш) йўли билан тиклаш	154
4-§. Деталларни электр ёйи воситасида механизациялаштирилган усулда пайвандлаш ва суоқлантириб қоплаш	159
5-§. Флюс қатлами остида автоматик ва ярим автоматик пайвандлаш ҳамда суоқлантириб қоплаш	160
6-§. Химояловчи газлар муҳитида ярим автоматик ва автоматик пайвандлаш (суоқлантириб қоплаш)	170
7-§. Виброёйи воситасида суоқлантириб қоплаш	178
8-§. Пайвандлашда бўладиган термик таъсир ва унга қарши курашнинг баъзи технологик усуллари	185
9-§. Қул ранг ва болғаланувчан чўяндан ҳамда алюминий қотишмаларидан ясалган деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш хусусиятлари	188

X б о б. Деталларнинг ишлаш имкониятини металлаш йўли билан тиклаш	193
---	------------

1-§. Процесснинг моҳияти. Металлаш турлари	193
--	-----

2-§. Металлаш процессиянинг технологияси	202
3-§. Металланган қатламнинг структураси, қаттиқлиги ейилишга чидамлилиги ва мустақамлиги. Электрод сими танлаш	206
4-§. Металлаш асбоб ускуналари	211
XI б о б. Гальваник ва химиявий қоплаш усулларида деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш ва уларни коррозиядан ҳимоя қилиш	213
1-§. Умумий маълумот	213
2-§. Хромлаш	215
3-§. Пулатлаш (темирлаш)	231
4-§. Деталларни коррозиядан ҳимоя қилиш	239
5-§. Оксид ва фосфат қопламлар	243
6-§. Гальваник цехларни ускуналаш	244
7-§. Электродитик қоплаш режимларини автоматлаштириш	245
XII б о б. Деталларнинг ишлаш имкониятини кавшарлаш йули билан тиклаш	250
1-§. Кавшарлашда ишлатилган кавшарлар ва флюслар	250
2-§. Деталларни кавшарлашга тайёрлаш Кавшарлаш усуллари.	254
XIII б о б. Деталларнинг ишлаш имкониятини антифрикцион қотишмалар қайта қуйиш йули билан тиклаш	256
XIV б о б. Деталларнинг ишлаш имкониятини электр учқуни воситасида ва электр-механикавий ишлов бериш йули билан тиклаш	258
1-§. Металларга электр учқуни воситасида ишлов бериш	258
2-§. Металларга электромеханикавий ишлов бериш	263
XV б о б. Деталларнинг ишлаш имкониятини пластмасса (синтетик материаллар) воситасида тиклаш	263
1-§. Автомобилларни ремонт қилишда ишлатиладиган асосий синтетик материаллар ва уларнинг физика-механикавий хоссалари	265
2-§. Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашда синтетик материалларнинг ишлатилиши	267
XVI б о б. Деталлар ишлаш имкониятини тиклашнинг рационал усулини танлаш	273
1-§. Технологик критерий	273
2-§. Кўпга чидамлик критерийси	274
3-§. Тежамлилик критерийси	276
4-§. Техникавий иқтисодий критерий	277
<i>Адабиёт</i>	<i>279</i>

На узбекском языке

УТКУР АХМЕДОВИЧ ИКРАМОВ

РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ

Учебное пособие для студентов ВТУЗов

*Издательство „Ўқитувчи“
Ташкент—1976*

Редактор А. С. Тўрахонов
Бадий редактор Е. И. Соин
Муқованч расм В. Ф. Борохов ишлаган
Техн. редактор Н. Сорокина
Корректор Д. Сағдуллаева

Теришга берилди 28/1-1976 й. Босишга рухсат этилди
11/Х-1976 й. Қогоз № 3. 60×90^{1/16} мм. Физ. б. л. 17,75. Нашр. л. 19,2.
Тиражи 15000. Р09695.

„Ўқитувчи“ нашриёти. Тошкент. Навоий кўчаси, 30. Шартнома
85-75. Баҳоси 54 т. Муқоваси 10 т.

Нашриётлар, полиграфия ва китоб савдоси ишлари область
бошқармасининг Морозов номи босмахонаси. Самарқанд,
Кузнецкая кўчаси, 82. 1976 й. Заказ № 2168.

Типография имени Морозова областного управления по делам
издательств, полиграфии и книжной торговли. г. Самарқанд,
ул. Кузнецкая, 82.

64 т.

•УҚИТУВЧИ•