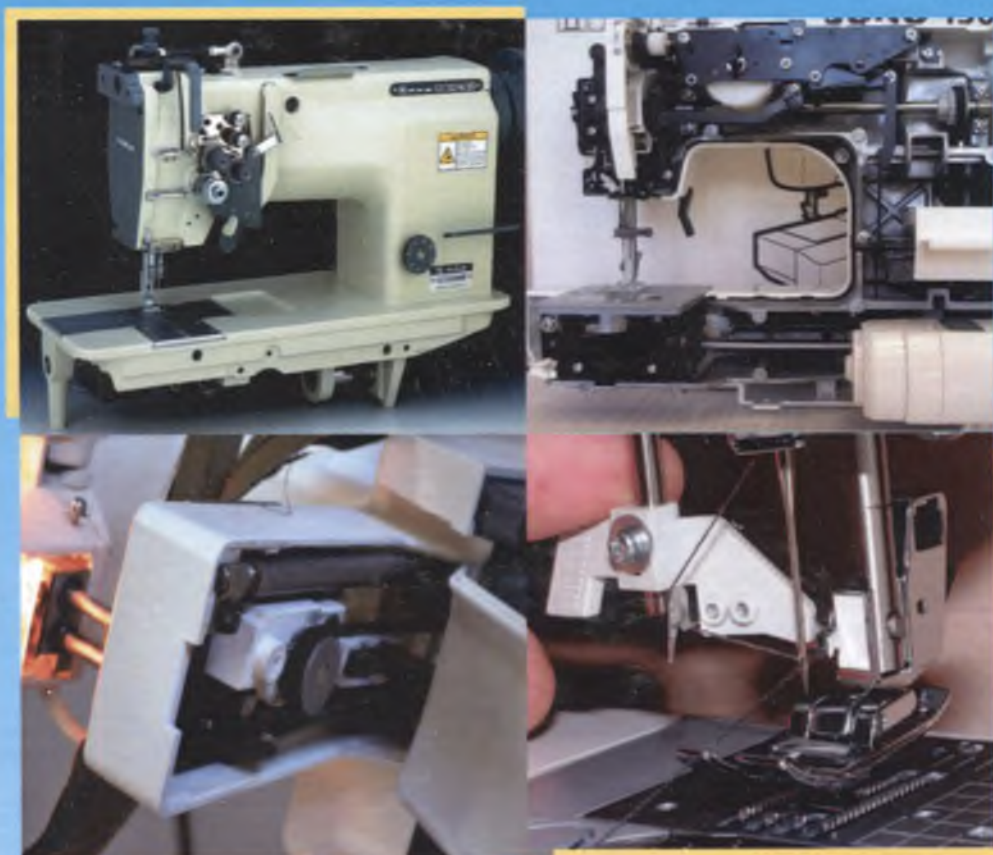


687.
880

ҚУРБОНОВ Ф.А., БЕҲБУДОВ Ш.Х.

ЕНГИЛ САНОАТ ЖИҲОЗЛАРИ ПУХТАЛИГИ



Қурбонов Ф.А., Бехбудов Ш.Ҳ.

ЕНГИЛ САНОАТ ЖИҲОЗЛАРИ ПУХТАЛИГИ ўқув қўлланма

Бухоро вилоят босмахонаси” МЧЖ
нашриёти – 2019 йил

УЎК: 621.8
КБК: 30.8
Қ 80

ISBN 978-9943-6218-4-8

Тақризчилар: А.Дж. Джураев – ТТЕСИ “Машинашунослик
ва сервис измати”
кафедраси профессори

Рахмонов Х.Қ. – БухМТИ “ЕСТЖ”
кафедраси профессори

Ушбу ўқув қўлланмада енгил саноат машиналарининг ишончилиги, машиналарнинг пухталиги ва уларни таъмирлаш ҳақида асосий тушунчалар, техник хизмат кўрсатиш, машина ва аппаратларнинг барқарорлиги, машина деталларини тиклаш технологик жараёнлари, деталларнинг ейилиши ва унинг сабаблари, жиҳозларни таъмирлаш, машиналарни қисмларга ажратиш тўғрисида умумий маълумотлар берилган. Бундан ташқари тайёр маҳсулотнинг таркиби тажрибалар ўтказиш жараёнлари орқали таҳлил қилинган ва назарий усуллари баён этилган.

В этом учебном пособии представлена общая сведения о надежности машин легкой промышленности, устойчивости машин и аппаратов, разборка и сборка деталей машин, основные понятия о технического обслуживания и ремонта оборудования, износ деталей и их причины, технологические процессы восстановления деталей машин. Кроме этого, анализирован состав готового продукта с помощью экспериментальных процессов и описаны теоретические методы.

This tutorial presents general information about the reliability of machines of light industry, the stability of machines and devices, disassembly and assembly of machine parts, basic concepts about the maintenance and repair of equipments, wear of parts and their causes, technological processes of repairing machine parts. In addition, the composition of the finished product was analyzed using experimental processes and theoretical methods were described.

© “Бухоро вилоят босмахонаси” МЧЖ нашриёти, 2019 й.

82384

М У Н Д А Р И Ж А

К И Р И Ш.....	4
I – БОБ	
1.1 Замонавий машиналар учун пухталиқ муаммосининг аҳамияти.....	5
1.2 Машиналарнинг пухталиғи ва уларни таъмирлаш ҳақида асосий тушунчалар.....	14
1.3 Маҳсулот сифати.....	18
1.4 Машина ва аппаратларнинг барқарорлиғи ва уни ошириш йўллари.....	26
1.5 Машиналарнинг барқарорлик кўрсаткичлари номенклатурасини танлаш.....	33
1.6 Пухталиқ назарияси элементлари. Пухталиқ назариясининг асосий тушунчаси.....	36
1.7 Қайта тикланадиган ва қайта тикланмайдиган деталларнинг ишончлилик миқдорий кўрсаткичлари.....	44
1.8 Меҳнат унумдорлиғи ва пухталиқ кўрсаткичлари орасидаги боғлиқлик.....	49
II – БОБ	
2.1 Машиналар ва ускуналарни таъмирлашдаги ишлаб чиқариш ва технологик жараёнлар.....	51
2.2 Машина деталларини тиклаш технологик жараёнлари.....	63
2.3 Ишламай қолишлар класификацияси.....	73
2.4 Маҳсулот пухталигининг математик модели.....	79
2.5 Материалларда ўзгаришларни таърифловчи қонуниятлар таҳлили.....	98
2.6 Материалларнинг юза қатлами ва унинг кўрсаткичлари.....	112
2.7 Эскириш жараёнининг таснифи.....	123
2.8 Детал материали зарарланиш даражасини баҳолаш.....	135
Тест саволлари.....	145
Терминлар лугати (глоссарий).....	158
Фойдаланилган адабиётлар.....	170

КИРИШ

Республикамизда энгил саноатни ривожлантиришда рақобатбардош бўлган сифатли тикув маҳсулотларини ишлаб чиқишга ҳамда юқори иш унумига эга бўлган тикув машиналарини яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «... миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ... иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш» вазифаси белгиланган.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2016 йил 22 декабрдаги ПҚ-2692 сон «Жисмоний ва маънавий эскирган жиҳозларни янгилаш, ҳамда соҳалар ишлаб чиқариш корхоналарининг ишлаб чиқариш харажатларини камайтириш бўйича қўшимча чоратадбирлари дастури тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу тадқиқот иши маълум даражада хизмат қилади.

Машиналар ва уларнинг иш шароитлари турли хил бўлишига қарамадан, пухталиқ кўрсаткичлари умумий қонунлар бўйича шаклланади ва бу пухталиқни баҳолаш ва ҳисоблаш учун, шунингдек машиналарни ишлаб чиқариш, синаш ва ишлатиш учун асос бўлиб ҳисобланади.

Пухталиқ бу вақт бўйича юзага чиқадиган ва машинани ишлатиш давомида унда содир бўладиган ўзгаришларни ўзида акс эттирадиган маҳсулот сифатининг асосий кўрсаткичларидан биридир.

Маҳсулотнинг асосий ишчи органларини мустаҳкамлиги, деформациялари, иссиқлик майдонлари ва бошқа характеристикаларини баҳолаш учун унинг пухталиги лойиҳалаш босқичида ҳисобланиши керак.

Бу масалаларни ечиш ва пухталиқни ҳисоблашнинг муҳандислик усулларини яратиш ушбу муаммонинг қуйидаги хусусиятлари билан мураккаблашади:

- барча қонуниятларда вақт омили иштирок этади;
- машина характеристикаларининг ўзгаришини аниқлаб берувчи физик қонуниятлар хилма-хил ва мураккаб;
- маҳсулот параметрларининг ўзгариш жараёни тасодифий ҳисобланади;
- машинани яратиш ва ишлатишнинг барча босқичлари пухталиқ кўрсаткичларининг шаклланишида ўз ҳиссасини қўшади.

I БОБ.

1. 1. ЗАМОНАВИЙ МАШИНАЛАР УЧУН ПУХТАЛИК МУАММОСИНИНГ АҲАМИЯТИ.

1.1.1. Машиналар пухталиги

Техниканинг ривожланиши мураккаб, такомиллашган машина ва жиҳозларни яратиш, уларнинг характеристикасига қўйилган талабларни доимий ошириб бориш, турли хилдаги техник қурилмаларни ягона комплексга бирлаштириш заруриятлари билан боғлиқдир.

Буларнинг барчаси келгусида жамият ишлаб чиқариш кучининг ривожланиши учун ечими зарурий шарт бўлиб ҳисобланган янги фан – техника муаммоларининг пайдо бўлишига олиб келади .

Пухталиқ – бу машинасозликдаги асосий муаммолардан биридир. Замонавий машиналарнинг ривожланиши учун автоматлаштириш даражасини ва юкланиш, тезлик, ҳарорат каби ишчи параметрларини ошириш, габарит ўлчамлари ва массасини имкони борица камайитиришга эришиш, аниқ ишлаши ва иш самарадорлигига бўлган талабларни ошириш, машиналарни ягона бошқарув тизимига бирлаштириш каби йўналишлар характерлидир .

Пухталиқ бутун ишлатиш даврида машинанинг талаб этилган сифат кўрсаткичларини сақлаш хоссаларини ўзида акс эттиради.

Машиналар пухталиги муаммосининг ечими – бу ишлаб чиқариш самарадорлигини оширишнинг улкан захирасидир.

Пухта тайёрланмаган машинанинг иш самарадорлиги ҳам паст бўлади, чунки алоҳида элементларининг шикастланиши туфайли унинг ҳар бир тўхташи кўплаб материал харажатларини келтириб чиқаради.

Ҳозирги вақтда ҳатто ривожланган давлатларнинг саноати ҳам ишлаб чиқарилаётган машиналарнинг пухталиги ва умрбоқийлиги пастлиги туфайли улкан йўқотишларга дуч келмоқда. Ваҳоланки, бутун ишлатиш даврида машиналарни ейилиши туфайли таъмирлаш ва техник хизмат кўрсатишга сарфланадиган харажатлар янги машинанинг нархидан бир неча марта ортиқдир. Масалан, автомобиллар учун 6 баравар, самолётлар учун 5 баравар, станоклар учун 8 баравар, радиотехник аппаратура учун 12 баравар, коррозия туфайли ҳар йили 10% гача метал йўқотилади.

Бугун турбиналари, домна печлари, оғир кранлар ва бошқа шу каби машиналарнинг ишдан чиқиши улкан вақт ва маблағларнинг йўқотилиши билан боғлиқдир. Технологик жиҳозларнинг ишончсиз

ишлаши сифатсиз ва ишончсиз маҳсулотлар ишлаб чиқаришга олиб келиши мумкин.

Машинани лойиҳалаш, тайёрлаш ва ундан фойдаланишнинг барча босқичлари билан пухталиқ муаммосининг боғлиқлиги унинг хусусияти бўлиб ҳисобланади. Машинани лойиҳалаш ёки тайёрлаш босқичида пухталиқ бўйича қабул қилинган асосий ечимлар кўпинча ўзаро қарама-қаршиликка дуч келадиган ишлатиш ва иқтисодий кўрсаткичларига бевосита таъсир қилади. Шунинг учун пухталиқ кўрсаткичлари ва машинани лойиҳалаш, тайёрлаш ва ишлатиш босқичларида пухталиқни ошириш имкониятлари орасидаги боғлиқликни аниқлаш зарур.

Машинани ҳисоблаш ва лойиҳалашида унинг пухталиғи асосланади. Бунда пухталиқ машина ва унинг узелларини конструкциясидан, қўлланиладиган материаллардан, ҳар хил зарарли таъсирлардан химоя қилиш усулларида, мойлаш тизимидан, таъмирлаш ва хизмат кўрсатишга мосланганидан ва бошқа конструктив хусусиятларидан боғлиқдир.

Машинани тайёрлашида унинг пухталиғи таъминланади. Бунда пухталиқ тайёрланган деталларнинг сифатидан, ишлаб чиқарилган маҳсулотни назорат қилиш усулларида, технологик жараённинг боришини бошқариш имкониятларидан, машина ва унинг узелларини йиғиш сифатидан, тайёр маҳсулотни синаш усулларида ва технологик жараённинг бошқа кўрсаткичларидан боғлиқдир.

Машинани ишлатишида унинг пухталиғи жорий қилинади. Бузилмасдан ишлаш ва умрбоқийлик кўрсаткичлари фақат машинадан фойдаланиш жараёнида намоён бўлади ва машинани ишлатиш усул ва шартларидан, таъмир тизимидан, техник хизмат кўрсатиш усулларида, иш тартиботидан ва бошқа ишлатиш омилларидан боғлиқ бўлади.

1.1.2. Машиналар пухталиғи ҳақидаги фаннинг ўрганадиган муаммолари.

Техниканинг ривожланиб бориши шароитларида амалиёт машиналарни лойиҳалаш, ишлаб чиқариш ва ишлатиш соҳасида пухталиқ ҳақидаги фан олдида мақбул конструктив ечимларни излаб топиш бўйича, машинанинг техник ҳолатини баҳолаш, диагностика, оғир ишлатиш шароитларида ва кутилмаган вазиятлар пайдо бўлишида иш қobiliятини таъминлаш бўйича янги вазифалар қўяди.

Пухталиқ ҳақидаги фан техник қурилмалар ва тизимларнинг сифат кўрсаткичларини ўзгариши қонуниятларини ўрганади ва шу асосида кам

вақт ва воситаларни сарфлаган ҳолда уларнинг узоқ муддат бузилмасдан ишлашини таъминлайдиган усуллари ишлаб чиқади.

Бу фан тизимнинг ҳолатини олдиндан айтиб бериш асосида пухталикининг талаб этилган даражасини таъминлаш учун мақбул қарорлар қабул қилиш (ечимлар) назариясини ишлаб чиқади.

Пухталик масалаларининг ўзига хос хусусиятлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади:

а) вақт омили, модомики машинани ишлатиш жараёнида бошланғич параметрларнинг ўзгариши баҳоланади.

б) чиқиш параметрларини (сифат кўрсаткичларини) сақлаш нуқтаи назардан объектнинг ҳолатини олдиндан айтиб бериш.

Машина сифат кўрсаткичларининг ўзгариши абсолют ва нисбий бўлиши мумкин.

Сифатнинг абсолют ўзгариши машинага таъсир қиладиган ва унинг материали хоссалари ёки ҳолатини ўзгартирадиган турли хил жараёнлар билан боғлиқдир. Бу жараёнлар таъсирида машинанинг кўрсаткичлари пасаяди ва у физик емирилади.

Машина сифатининг нисбий ўзгариши такомиллашган янги машиналарнинг пайдо бўлиши билан боғлиқдир. Бунда унинг кўрсаткичлари ўрта даражага нисбатан паст бўлади, яъни машина маънавий эскиради.

Пухталик ҳақидаги фан машина хоссаларининг абсолют ўзгаришига олиб келувчи сабаблар таъсирида сифат кўрсаткичларининг ўзгаришини ўрганади.

Пухталик муаммоси биринчи навбатда айнан олдиндан айтиб бериш билан боғлиқдир, чунки ўз ресурсини ишлатиб бўлган машина учун пухталик даражасини қайд қилиш катта аҳамиятга эга эмас. Хусусан, машинани яратишнинг илк босқичларида – уни лойиҳалаш ёки тажриба намунасини тайёрлашда ишлатишнинг мўлжалланган шароитларида унинг пухталигини баҳолаш зарур.

Пухталик бўйича фан ва тадқиқотлар асосан икки йўналишда ривожланади.

Радиоэлектроникада пайдо бўлган биринчи йўналиш пухталикининг юқори даражасини таъминловчи пухталикни баҳолашнинг математик усуллари ривожланиши, ахборотни статистик ишлаш ва мураккаб тизимлар структурасини ишлаб чиқиш билан боғлиқдир.

Машинасозликда пайдо бўлган иккинчи йўналиш машинанинг зарурий пухталигини таъминловчи инкорлар физикасини ўрганиш

(ейилиш, толиқиб емирилиш, коррозия), мустаҳкамликка, ейилишга ва бошқаларга ҳисоблаш усуллари ишлаб чиқиш ҳамда технологик усуллари қўллаш билан боғлиқдир.

1.1.3. Пухталиқ ҳақидаги фаннинг назарий асослари.

Илмнинг ҳар қандай соҳаси каби пухталиқ ҳақидаги фан асосий математик ва табиий фанларга, уларнинг қўйилган масалаларни ечишга қўмаклашувчи бўлимлари ва назарий ишланмаларига асосланади.

Ҳозирги вақтда пухталиқ назариясининг математик усуллари кенг ривожланди. Эҳтимоллар назарияси ва математик статистика, шунингдек улар билан ўзаро боғланган фанлар асосида маҳсулотлар пухталиғи муаммолари асосий жиҳатлари билан боғлиқ бўлган махсус ҳисоблаш усуллари яратилди ва ишлаб чиқилди.

Бироқ, машинасозликда пухталиқни ҳисоблаш учун қўлланиладиган математик усуллarning таҳлили шуни кўрсатадики, улар ҳамма вақт ҳам содир бўладиган ҳодисалар билан мос равишда қўлланилмайди.

Математика – бу фойдаланиш самарадорлиғи имкониятларининг қўйилган масалага мос келиши даражасидан боғлиқ бўлган асбобдир. Машинасозлик учун бу аппарат инкорлар пайдо бўлиши ва бартараф этишининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олиши керак. Бу ўзига хос хусусият пухталиқ масалаларини ечиш учун нафақат инкорлар статистикаси калит бўла олмаслигини билдиради.

Пухталиқ назариясининг математик усуллари ривожлантириш зарур, бироқ бу фаннинг назарий асосларини шакллантириш учун етарли эмас.

Машиналар тайёрланган ва уларнинг ишлаши учун зарур бўлган материаллар (ёқилғи, мойлаш материаллари ва ҳ.о) хоссаларининг ўзгариши, бузилиши ва эскиришидаги физик-кимёвий жараёнларни ўрганувчи табиий фанларнинг тадқиқот натижалари пухталиқ ҳақидаги фаннинг иккинчи назарий асоси бўлиб ҳисобланади.

Материалларнинг механик бузилиши турларини (материаллар қаршилиғи), материаллар ва уларнинг сиртки қатламларида содир бўладиган ўзгаришларни (физик-кимёвий механика, триботехника), материаллар емирилишининг кимёвий жараёнларини (металлар коррозияси, полимерлар эскириши) ва бошқаларни ўрганадиган фанлар бунга мисол бўла олади.

Инкорлар физикаси машинани ишлатишда материалнинг бошлангич хоссаларини йўқотишига олиб келувчи қайтмас жараёнларини ўрганади. Бунда барча ҳодисаларни вақт бўйича кўриб чиқиш ушбу тадқиқотларнинг асосий хусусияти бўлиб ҳисобланади. Инкорлар физикасининг вақтинчалик қонуниятлари пухталиқнинг асосий масалаларини ечиш учун база бўлиб ҳисобланади.

Пухталиқ назариясида берилган типдаги машиналарни ҳисоблаш ва лойиҳалаш соҳасидаги эришилган барча ютуқлар, шунингдек машинани ишлаб чиқариш ва ишлатиш жараёнида ўзгариши мумкин бўлган омиллар билан сифат кўрсаткичларининг боғлиқлигини ўз ичига олувчи уларни тайёрлаш технологияси қўлланилади. Масалан, машинанинг ишчи жараёнини тавсифловчи тенглама ва боғлиқликлар, юзага келувчи динамик зўриқишлар, ишчи органларнинг силжиш қонунлари, қувват характеристикалари, Ф.И.К. ҳамда машина бошлангич кўрсаткичларининг ўзгаришини таҳлил қилиш ва математик тавсифлаш учун зарур бўлган бошқа кўрсаткичлар. Машиналар пухталиғи тўғрисидаги фан учун уларнинг сифат параметрларини ўзгариши жараёнларининг эҳтимолли баҳолаш усулларини, эскириш ва емирилиш жараёнларини аниқловчи қонуниятлар билан қўшилиши характерлидир. Пухталиқнинг талаб этилган кўрсаткичларини таъминлаш шартларидан келиб чиққан ҳолда машиналар ва уларнинг элементларини ҳисоблаш усулларини бериш машиналар пухталиғи фанининг вазифасидир.

Муҳандислик масаласининг асосида ейилиш, коррозия, толиқиш ва бошқа кўрсаткичларини ҳисобга олган ҳолда машина параметрларини аниқлашда физик моҳияти ва характеристикаси бўйича турли хил жараёнлар ётганлиги туфайли машиналарни пухталиқка ҳисоблаш мураккабдир.

Бироқ, машина материалининг емирилиш жараёни қонуниятлари қанчалик мураккаб бўлишига қарамасдан – бу пухталиқка муҳандислик ҳисоблашларининг биринчи босқичидир. Бундан ташқари, таъсир қилувчи кучлар характери ва тезликларни, бирикмаларнинг ўлчамлари ва конфигурациясини, ишлатиш шартларини, вазифасини ва унинг чиқиш параметрларига қўйилган талабларни ҳисобга олган ҳолда машинанинг ҳар хил элементларини умрбоқийликка ва бузилмасдан ишлашига ҳисоблаш усуллари ишлаб чиқилиши керак.

1.1.4. Пухталиқ муаммосининг фалсафий асослари.

Диалектик материализм нуктаи назаридан пухталиқни кўриб чиқиб, биринчи навбатда бир-бири билан боғлиқ бўлган иккита саволга жавоб топиш лозим.

Биринчидан, вақт ўтиши билан машинанинг бошланғич характеристикаларини йўқотиши мажбурий жараён ҳисобланадими, бошқача қилиб айтганда, ишончсизлигини ўрганишдан кўра абсолют пухта машинани яратиш афзалроқ эмасми?

Иккинчидан, қайси фалсафий категориялар ва қонуниятлар пухталиқ муаммосининг услубий жиҳатларини аниқлайди?

Исталган машина маълум функцияни бажаришда атроф-муҳит билан, машинани бошқарадиган инсон билан, у мўлжалланган объект билан (технологик машина материал билан, ташиш машинаси ташиладиган юк билан ва ҳоказо.) ўзаро таъсирда бўлади.

Бунда табиатдаги ҳодисаларнинг умумий универсал алоқасини намоён бўлиши шаклида турли хилдаги сабаб-оқибатли алоқалар пайдо бўлад. Машинага турли хил таъсирлар миқдорининг тўпланиши унинг сифат кўрсаткичларининг ўзгаришига ва диалектика қонунлари билан мос равишда бошқа сифат ҳолатига ўтиш имкониятига олиб келади.

Шунинг учун ишлатиш пайтида машинада содир бўладиган ўзгаришлар барча материал объектларнинг муҳим ва ажралмас хоссаси бўлган ҳаракатнинг қонуний намоён бўлиши ҳисобланади.

Машинани у ишлайдиган муҳит таъсиридан, ишчи функцияларни бажаришда унда кечадиган жараёнлар таъсиридан, машинани тайёрлашда қўлланилган технологик жараёнларнинг оқибати ҳисобланган қолдиқ ҳодисалар таъсиридан ажратиб бўлмайди. Бунда маҳсулот материалларининг емирилиш жараёнларини содир бўлиш эҳтимоли ҳисобга олиниши керак. Шунинг учун машиналарни пухталиқа ҳисоблаш ва иш қобилиятини йўқотишини олдиндан аниқлашга эътиборни кучайтириш лозим. Энергиянинг барча турлари – механик, иссиқлик, кимёвий, электромагнит энергиялар машинага таъсир қилади ва унда бошланғич характеристикаларини пасайтирувчи қайтар ва қайтмас жараёнларни келтириб чиқаради.

Шунинг учун машинага таъсир қилувчи зарарли таъсирлар манбалари ва сабабларини ўрганиш, машинанинг иш қобилиятини пасайтирувчи жараёнларнинг физик моҳиятини тадқиқ қилиш, турли

хил таъсирларга машинанинг реакциясини ўрганиш ва шу асосда ташқи мухит билан ўзаро таъсиридан хавфсирамаган ҳолда маълум вақт давомида берилган функцияларни бажарадиган системаларни яратиш зарур.

Машина пухталиги унинг асосий сифат кўрсаткичларидан бири бўлиб ҳисобланади.

Фалсафий нуқтаи назардан сифат – бу бир объектнинг бошқа объектлардан фарқи ва ўзига хос хусусиятини ифодаловчи ажралмас белгилари йиғиндисидир.

Техник қурилманинг сифати деганда одатда вазифаси бўйича қўлланилиши учун унинг яроқлик даражасини аниқловчи хоссаларини йиғиндиси тушунилади. Бироқ вазифаси бўйича ушбу маҳсулотдан узок вақт давомида фойдаланилиши туфайли, турли хил омиллар таъсири остида унинг сифатини аниқловчи хоссалари ўзгариши мумкин. Шунинг учун сифат кўрсаткичларининг вақт бўйича ўзгаришини ўрганувчи пухталик “сифат динамикаси” бўлиб ҳисобланади.

1.1.5. Пухталикнинг иқтисодий жиҳатлари.

Пухталикнинг эришилган даражасини баҳолаш ва уни ошириш зарурияти биринчи навбатда иқтисодий томондан ечилиши керак, чунки иқтисод пухталикнинг қўплаб амалий масалаларини ечиш учун асосий мезон бўлиб ҳисобланади. Ваҳоланки, техника ривожланишининг замонавий даражаси амалий жиҳатдан исталган сифат ва пухталик кўрсаткичларига эришиш имконини беради ва барча иш қўйилган мақсадга эришишдаги харажатларда яқунланади.

Сарфланган харажатлар жуда юқори бўлиб, объектнинг пухталигини ошириш самарадорлиги буларнинг ўрнини босмаслиги мумкин ва ўтказилган тадбирлар салбий натижаларни келтириб чиқаради.

Пухталикни талаб этилган даражасига эришишнинг турли хил вариантларини солиштириш машинани ишлаб чиқариш ва ишлатиш доирасидаги харажатларни ҳисобга олиб, энг катта иқтисодий самарадорликка эришиш шартидан ҳамда машинадан вазифаси бўйича фойдаланишда олинадиган иқтисодий самарадорликдан келиб чиқиши керак. Умумий ҳолда машинани ишлатишда жами иқтисодий самаранинг вақт бўйича ўзгариши иккита асосий омилларнинг таъсири

остида келиб чиқади (1-расм). Бир томондан, лойиҳалаш, тайёрлаш, синаш, созлаш, иш жойига етказиб бериш билан бирга янги машинани *тайёрлашдаги харажатлар* Q_u ни, шунингдек техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш ҳамда машинанинг иш қобилиятини сақлаш ва тиклаш билан боғлиқ барча профилактик тадбирлар билан бирга *ишлатишга бўлган харажатлар* Q_s ни ҳисобга олиш зарур. Бу харажатлар $Q_u + Q_s$ нинг йиғиндиси самарадорлик балансида салбий бўлиб ҳисобланади.

Бошқа томондан, бирор мақсадга қаратилган вазифасидан боғлиқ равишда *машинанинг иши ижобий иқтисодий самара беради* (Q_p). Масалан, технологик жиҳозлар учун маҳсулот ишлаб чиқариш натижасида, ташиш машиналари учун юк ташишда ва бошқалар.

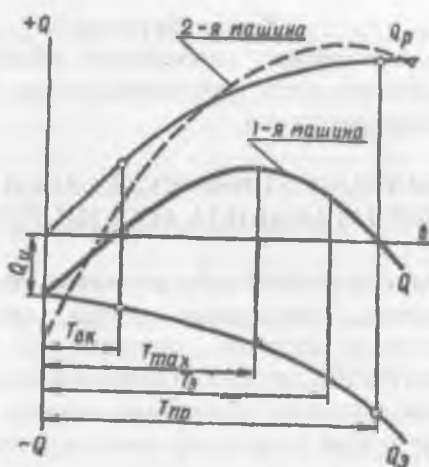
Ишлатишдаги харажатлар Q_s нинг вақт функциясида ўзгариши ўсишга интилади, чунки машина алоҳида элементларининг эскириши йўқотилган хоссаларини тиклаш учун жуда кўп маблағ сарфлашни талаб қилади.

Машина иши Q_p нинг вақт бўйича ўзгариши эса аксинча, ўсиш жадаллигини пасайтиришга интилади, чунки машинанинг тез-тез таъмирга ва техник хизмат кўрсатишга тўхтаб қолиши унинг самарадорлигини пасайтиради. Шунинг учун жами самарадорликнинг эгри чизиғи максимумга эга ва абсцисса ўқи t ни икки марта кесиб ўтади

$$Q(t) = Q_u + Q_s(t) + Q_p(t)$$

Жами иқтисодий самарадорлик Q нинг ўсишида вақт даври $t = T_{ок}$, бунда $Q_u + Q_s = Q_p$ қопланиш муддати ҳисобланиб, унда машина ишлатиш пайтида тайёрлаш учун қўйилган харажатларни қоплаган бўлади. $t = T_{ок}$ вазиятдан бошлаб машина фойда келтира бошлайди. Бирок, ишлатиш харажатларининг $t = T_{np}$ (T_{np} - машинанинг чегаравий хизмат муддати) гача ўсиши туфайли олинган самаранинг ўсиши аста-секин пасайиб боради ва яна $Q_u + Q_s = Q_p$ бўлади. $t > T_{np}$ бўлганда ишлатиш харажатлари машина таъминлай оладиган иқтисодий самарадан катта бўлади. Машинани иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ ишлатиш давомийлиги T_s , T_{max} ва машинанинг чегаравий хизмат муддати T_{np} оралиғида бўлади

$$T_{max} < T_s < T_{np}$$



1-расм. Машина иқтисодий самарадорлигининг вақт бўйича ўзгариши.

Пухталиқ нуқтаи назаридан машинанинг вариантыни танлаш, у таъминлай оладиган иқтисодий самара билан машинани тайёрлаш ва ишлатишдаги харажатларни солиштиришдан келиб чиқиши керак.

Масалан, 1-расмдан кўриниб турибдики, машинанинг бошланғич нархи юқори, бироқ унумдорлик, сифат ва пухталиқ кўрсаткичлари ҳисобига у кўпроқ иқтисодий самара беради ва уни узоқ муддат ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Машиналарнинг пухталигини ошириш ва таъминлаш бўйича турли хил имкониятларни баҳолашда мақбул ечимларни танлаш учун иқтисодий мезон муҳим бўлиб ҳисобланади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Машиналар пухталиги нима?
2. Машиналар пухталиги фанида қандай муаммолар бор?
3. Машиналар пухталиги назарий асослари нима?
4. Машиналар пухталиги фалсафий асослари нима?
5. Машиналар пухталиги иқтисодий жиҳатлари нима?

Таянч иборалар.

Пухталиқ, таъмирлаш, умрбоқийлик, абсолют ўзгариш, нисбий ўзгариш, чидамлик, ишга қобилиятлик, хизмат муддати, инкор, коррозия, динамик зуриқишлар

1.2. МАШИНАЛАРНИНГ ПУХТАЛИГИ ВА УЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ ҲАҚИДА АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР

1.2.1. Машинани ишлаш қобилиятининг йўқолиш даражаси.

Машинасозлик заводларида ишлаб чиқарилган замонавий технологик жиҳозлар электрик, гидравлик ва автоматик бошқарув системаларидан тузилган механик қурилмалардан иборатдир.

Жиҳозларни ишлатиш жараёнида машина ва механизмлардаги юзага келадиган салбий ўзгаришлар машина детал ёки узелини ишлаш қобилияти йўқолишига олиб келади.

Машина маълум вақт мобайнида ўзининг ишлаш қобилиятини йўқотиши мумкин. Ишлаш қобилияти йўқотиш даражаси машина вазифаси ва конструкциясига, ишлаш шароитига, узел ва деталларнинг тайёрланиш аниқлигига, сифати текширилишига боғлиқ бўлади.

Жиҳозларни ишлатиш мобайнида вазифаси ва техник талабларини қондириши асосий шарт ҳисобланади. Лойиҳаланган ва тайёрланган машина, унга қўйилган технологик функцияни тўғри бажариши билан бир қаторда ишлатиш жараёнида ҳам ўзининг иш қобилиятини сақлаб қолиши зарур.

1.2.2. Таъмирлаш. Жорий таъмирлаш. Капитал таъмирлаш. Ишлаш қобилияти. Пухталиқ.

Таъмирлаш — ишлаш қобилиятини тиклаш мақсадида машинанинг (ёки айрим қисмларининг) нуқсонларини бартараф этиш мажмуидир.

Машиналар таъмирлаш корхонасида таъмирланади. Бу корхона машинасозлик корхонасининг бир тури бўлиб, унда машинанинг яхши ишлаш қобилиятини йўқотган, аммо ҳали таъмирлашга яроқли бўлган ҳамда ушбу ишлаб чиқариш учун асосий деталлар вазифасини бажарадиган қисмлари (агрегатлар, узеллар, деталлар ва ҳоказо) техник шартларга мувофиқ тарзда таъмирланади.

Жорий таъмирлаш. Машина, агрегат, узелнинг ишлаш қобилиятини таъминлаш ёки тиклаш учун ҳамда уларнинг айрим

қисмларини алмаштириш (тиклаш) мақсадида жорий таъмирлаш ўтказилади.

Жорий таъмирлаш унинг мураккаблигига караб машинадан фойдаланиладиган жойнинг узида ҳам, махсус техник хизмат кўрсатиш устаконалари ва станцияларида ҳам амалга оширилиши мумкин.

Жорий таъмирлашда асосан агрегат усулидан фойдаланилади. Бу усулда машина айрим қисмларининг нуқсонлари уларни янгилари ёки таъмирлаб қўйилганлари билан алмаштириш орқали бартараф этилади. Бунда агар машинанинг қолган асосий агрегатлари анча катта ресурс захирасига эга бўлсагина унинг ишдан чиққан агрегатлари янгилари ёки капитал тайёрланганлари билан алмаштирилади.

Капитал таъмирлаш. Капитал таъмирлаш деганда машинанинг исталган қисмларини, шу жумладан, баъзи қисмларини алмаштириш ёки тиклаш йўли билан буюмнинг ресурсини тўлиқ ёки шунга яқин даражада тиклаш ҳамда созлигини тиклаш учун бутун машинани (ёки агрегати, узелини) таъмирлаш тушунилади. Машинани, агрегат ёки бошқа таркибий қисмини капитал таъмирлаш шунга кўра фарқ қилади.

Капитал таъмирлашда қуйидаги ишлар бажарилади: машина, унинг агрегатлари ва узеллари деталларга ажратилади. Нуқсонли деталлар таъмирланади ёки алмаштирилади, машина йиғилади, роствланади, аста-секин ишга солинади, бўялади, синалади.

Таъмирланган машиналар буюртмачиларга улар таъмирлаш учун топширган айнан шундай буюмлар урнига берилади. Капитал таъмирлашга топшириш ёки капитал таъмирлашдан қабул қилиб олиш вақтида машиналарнинг, айрим таркибий қисмларининг техник аҳволи ва бутлиги (комплектлиги) стандартларда белгиланган техник шартларга мос бўлиши керак.

1.2.3. Машинанинг ишга қобилиятлилиги. Технологик жиҳозларнинг пухталиги.

Ишлаш қобилияти – машина (буюм) нинг шундай ҳолатики, бунда машина берилган вазифаларни техник ҳужжатлар талабларига мос келувчи параметрлар бўйича бажара олади.

Машинанинг ишлаш қобилияти кўп жиҳатдан ундаги йиғиш бирликлари, агрегатлар, қисмлар ва деталларнинг ишончилигига боғлиқ.

Пухталиқ – машинанинг берилган вазифаларни белгиланган иш кўрсаткичлари қийматларини сақлаган ҳолда техник хизмат кўрсатиш,

таъмирлаш ва ташиш тартиботлари (режимлари) шартларига мос келган ҳолда бажариш хусусияти. Пухталиқ комплекс хусусият бўлиб, объектнинг вазифасига ва ундан фойдаланиш шароитига қараб бузилмасдан ишлаш, чидамлилиқ, таъмирлашга яроқлилиқ ва сақловчанлиқни алоҳида-алоҳида ёки биргаликда ўз ичига олиши мумкин.

Бузилмасдан ишлаш – машинанинг қандайдир ҳажмдаги ишни бажаргунга қадар узининг ишлаш қобилиятини мажбурий танаффусларсиз сақлаш хусусияти. Ишламай қолиш деганда ишлаш қобилиятининг бузилишидан иборат бўлган ҳодиса тушунилади.

Чидамлилиқ – машина, агрегат, узел, туташманинг узининг ишлаш қобилиятини охири ҳолатгача сақлаш хусусияти, буюмнинг охири ҳолати бундан кейин ундан фойдаланиш мумкин эмаслиги, самарадорлигининг пасайиши ёки хавфсизлиқ талабларининг бузилиши билан белгиланади ва техник ҳужжатларда изоҳланади. Чидамлилиқ кўрсаткичларига машинанинг ундан фойдаланила бошлангандан то ҳисобдан чиқарилгунга қадар бўлган хизмат муддати ёки ресурси (гектарларда, соатларда ёки босиб ўтган йўлининг километрлари) киради.

Таъмирлашга яроқлилиқ – машина (агрегат, узел) нинг техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш йўли билан ишламай қолиши ҳамда нуқсонларининг олдини олиш, аниқлаш ва бартараф этишга мослашганлигидан иборат бўлган хусусияти.

Сақловчанлиқ – буюмнинг ўз иш кўрсаткичларини сақлаши ва сақланиш муддати давомида ва бу муддат тугагандан кейин ҳам техник ҳужжатларда (Дав СТ 27.002 – 83) кўрсатилган қийматларда сақланиб туриш хусусияти.

Бажарган иши – объектнинг ишлаш давомлилиги ёки ҳажми. Агар объект танаффуслар билан ишлайдиган бўлса, у ҳолда жами бажарган иши ҳисобга олинади. Объектнинг бажарган иши вақт, узунлиқ, майдон (гектарда), ҳажм, масса ва бошқа бирликларда ўлчаниши мумкин. Ушбу атама Дав СТ 27.002 – 83 га киритилган.

Ишламай қолгунга қадар бажарган иши – таъмирланаётган буюмнинг ишламай қолишлар оралиғида бажарган ишининг ўртача қиймати. Мазкур атама Дав СТ 27.002 – 83 га киритилган.

Носозлиқ – буюмнинг шундай ҳолати, бунда у техник ҳужжатлардаги талабларнинг лоақал биттасига ҳам мос келмайди. Бу атама Дав СТ 27.002 – 83 га киритилган.

Ишламай қолиш – объектнинг ишлаш қобилияти бузилишидан иборат бўлган ҳодиса. Ишламай қолиш мезонлари меъёр белгиловчи – техник ҳужжатларда келтирилади. Тусатдан, конструктив, аста-секин, ишлаб чиқариш, эксплуатацион ва бошқа ишламай қолишлар, шунингдек, мунтазам, қисман ҳамда буткул ишламай қолишлар бўлади. Турли камчиликлар, фойдаланиш қоидалари ва меъёрларининг бузилиши, турли хил шикастланишлар, шунингдек, табиий ейилиш ва эскириш жараёнлари ишламай қолишларга сабаб бўлиши мумкин.

Хизмат муддати – объект ишлатила бошлангандан ёки капитал таъмирлангандан то техник ҳужжатларда изоҳланган охириг қолатга келгунга (Дав СТ 27.002 – 83) ёки ҳисобдан чиқарилгунга қадар календар ишлаш давомлилиги.

Ресурс – буюмнинг техник ҳужжатларда изоҳланган охириг қолатга қадар бажарадиган иши. Биринчи таъмирлашгача бўлган ресурс, таъмирлашлараро ресурс, белгиланган ресурс ва бошқа ресурслар фарқ қилинади. Таъмирлашлараро ресурс биринчи таъмирлашгача бўлган ресурсдан камроқ бўлади.

Таъмирлашлараро хизмат муддати ёки таъмирлашлараро ресурс – таъмирланган машинанинг техник ҳужжатларда изоҳланган охириг қолат юзага келгунга қадар бажарадиган иши. Охириг қолат юзага келганда машиналар таъмирланади ёки агрегатлари алмаштирилади.

Детал номи ва русуми бир хил бўлган ашёдан йиғиш ишларини бажармасдан тайёрланган буюмдир. Кривошип, шатун, коромисло, тирсакли вал, болт, гайка ва шу кабилар деталларга мисол бўла олади.

Йиғиш бирлиги – йиғиш жараёнида таркибий қисмлари ўзаро бириктирилган буюм. Йиғиш бирликларига двигател, узатмалар қутиси ва бошқалар мисол бўла олади.

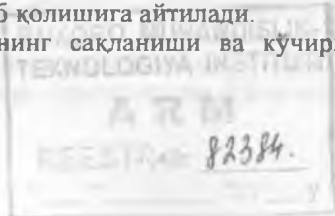
Пухталикининг тушунчалари, таърифлари ва асосий кўрсаткичларини билиш уни баҳолаш учун объектив мезонларни танлаш имконини беради.

Пухталиқ ҳақида тушунча. Технологик жиҳозларни пухталиги деганда машинани ишлаш кўрсаткичларини сақлаб қолган ҳолда талаб қилинган вақт оралиғида топширилган функцияни тўлиқ бажариши тушунилади.

Машинанинг ишлаши деганда соат, км, давр ва бошқа бирликларда иш ҳажми бажарилиши тушунилади.

Умрбоқийлик деб, машинанинг техник таъминлаш ва таъмирлаш давригача ўзининг иш қобилиятини сақлаб қолишига айтилади.

Сақланишлиги деганда эса жиҳознинг сақланиши ва кўчириш пайтларидаги ҳолати тушунилади.



Ишга қобилиятлилиқ шарт. Машинанинг ишга қобилиятлилиги деганда унинг норматив техник ҳужжатлар, техник шартлар ва стандартларда қўйилган талаблардаги параметрларини сақлаб қолган ҳолда топширилган функцияни тўлиқ бажариши тушунилади.

Машиналар пухталиги назарий ҳисоблар, тажрибавий ва ишлаб чиқариш синовларидан ўтказилиб текширилади.

Ҳамма ҳолатларда машинани аниқ ишлатиш шароитларида текшириш керак: яъни атроф-муҳит шароитида; ишлов берилаётган материаллар ва қушимча маҳсулот сифатида; техник таъминлаш ва эҳтиёт қисмлар сифатида қараб текширилиши керак.

Машинанинг ишлаш қобилиятини аниқлаш учун унинг бажарадиган функциясига қараб асосий параметрлари аниқланади.

Узел ва деталларнинг бириктириш бузилишлари, ейилиши натижасида машинанинг ишга қобилиятлиги йўқолиб инкор бўлиши мумкин.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Машинанинг ишлаш қобилиятини йўқотиш даражаси нималарга боғлиқ бўлади?
2. Технологик жиҳозларнинг пухталиги нима?
3. Машиналарнинг умрбоқийлиги нима?
4. Машинанинг ишга қобилиятлилиги деганда нимани тушунасиз?
5. Таъмирлаш, жорий ва капитал таъмирлаш ҳақида тушунча беринг.
6. Қайси пайтда машинанинг ишга қобилиятлилиги йўқолиши мумкин?

Таянч иборалар.

Пухталиқ, таъмирлаш, техник хизмат кўрсатиш, монтаж, демонтаж, ресурс сақловчанлик, чидамлилиқ, умрбоқийлик, ишга қобилиятлилиқ, хизмат муддати, детал, носозлик, ишламай қолиш.

1.3. МАҲСУЛОТ СИФАТИ.

Бирлашма ҳиссадорлик жамиятлари саноати корхоналарининг асосий кўрсаткичларидан бири бу маҳсулот сифатидир. Маҳсулот сифатини яхшилаш илмий техникавий ривожланиш даражасига, корхонанинг моддий ва молиявий ресурсларини самарадорлигини оширишга, ишчиларни малакасига боғлиқ бўлиб, бир хил жонбозликда боришини талаб этади.

Дав СТ 15467-79 бўйича маҳсулотни сифати - уни хоссалари тўплами, талаб этилган шарт ва шароитда яратилиши, ишлатилиши ва истеъмол қилиниши тушунилади.

Маҳсулотни сифати қуйидаги сифат кўрсаткичлари орқали таъминланади:

- меҳнат; - технологик жараёнларни жиҳозланиши ва воситалари,
- хом ашё; - материаллар, - ярим фабрикалар;

- техникавий ҳужжатларни сифати;
- маҳсулот намунаси.

Маҳсулот сифати деганда, уни бир ва ундан ортиқ хоссаларини микдорий тавсилоти, сифатини таркибий ташкил этувчилар, ишлатиш ва истеъмол қилиш тушунилади.

1.3.1. Сифат кўрсаткичларининг кўринишлари

Сифат кўрсаткичлари маҳсулотни хоссалари тавсилотига кўра 10 та кўринишга бўлинади.

1. Маҳсулотни белгиланган кўрсаткичи – уни хоссаларини тавсилоти, асосий функциясини аниқлаб, ишлатилиш соҳасини белгилайди. Масалан:

- унумдорлик кўрсаткичи;
- юқори ва қуйи тезликлари;
- қувват ва ҳоказолар.

Маҳсулотни белгиланиши қуйидаги кўрсаткичлар бўйича синфларга бўлинади:

- юк кўтаришлик, тезкорлик, унумдорлик;
- қувватийлик.

Ушбу конструкцияни бошқаришни қулайлиги, жойлашуви, ишлатилишни оддийлиги, ишлаш самарадорлигини таъминлайди.

Тўқимачилик ва енгил саноати машиналари ва аппаратлари учун конструктив кўрсаткичларни қўлланиши шартдир.

Конструктив кўрсаткичларга қуйидагилар киради: - ташқи ўлчамлар: Масалан тукув дастгоҳида бердо бўйича бўзни кенглиги, бўз ўрамининг максимал диаметри, ва ҳоказолар.

Кўшимча механизмларни мавжудлиги: масалан, узилган ипни излаш ва боғлаш, кўндаланг ипни тушиб қолишини назорати, йигирув машиналарда патрондаги ипларни автоматик равишда урчуқдан чиқазиб олиш, узатиш, ва ҳоказолар;

2. Барқарорлик кўрсаткичлари - Машина ва аппаратларни тўхтовсиз ишлаши, боқийлиги, таъмирланиш қобилияти ва сақланиш хоссаларини ифодалайди ва сифатини баҳолашда бош кўрсаткичи ҳисобланади.

3. Эргономик кўрсаткичлар - "Ишчи - машина" системаси, инсонни гигиена, антропометрик, физиологик, руҳий кўриш, кузатиш, эшитиш қобилиятларини ишлаб-чиқариш шароитида характерлайди ва 4 гуруҳга бўлинади.

1-гуруҳ - бу гигиена кўрсаткичлари машина ва аппаратларни хизмат қилувчи ишчининг иш қобилиятига, соғлиғига таъсирини аниқлайди. Бунга қуйидагиларни киритиш мумкин: чанг жараёнда ажралиб чиқиш, шовқин, титрашлар ва ҳоказолар.

2-гурӯҳ - бу антропометрик кўрсаткичлар бу машина ва аппаратларга хизмат кўрсатувчи ишчини улчам ва формаларини тўғри келишлигини характерлайди. Масалан, мездра машиналарида терини ушлаб туриш баландлиги, тукув станогиди ишчининг кўкрак қисмигача бўлган баландлик, йиғирув машиналарида ипни чузиш приборигача бўлган баландликлар ва ҳоказолар.

3-гурӯҳ - бу физиологик ва руҳий физиологик кўрсаткичлар яъни машина ва аппаратларни ишлатишда ишчининг куч ва ҳис қилиш қобилиятларини характерлайди. Масалан: Машинани ишга тушириш тугмачасини босиш, маълум масофада туриш, эгилиб хом-ашёни машинага қўйиш ва ҳоказолар.

4-гурӯҳ - бу руҳий кўрсаткичлар, яъни машина ва аппаратларидаги компьютер дастурларига ўзгартириш қиритиш, ахборотларни қайта ишлаш, ҳатоларни тузатиш ва жараёни кузатиш кабилар қиради.

Тўқимачилик ва енгил саноати машина ва аппаратларида эргономик кўрсаткичларни баҳолашда махсус қўлланмалар кўрсаткичлари ўрганилиб чиқилади ва солиштириб қўрилади. Баҳолаш натижаси "тўғри келади" ёки "тўғри келмайди" ифодаси билан акс эттирилади.

4. Эстетик кўрсаткичлар - маҳсулотни рационал формаси, тўлиқ ёрқин акс этиши, информацияларни тез ва юқори аниқликда ишлаб-туриши, маҳсулот қўринишини доимийлигини таъминлаш кабилар қиради.

Эстетик кўрсаткичлар сифатини баҳолаш кўп йиллик бадий лойиҳалаш тажрибасига эга бўлган, мутахассислардан ташкил топган эксперт комиссияси томонидан амалга оширилади.

5. Технологик кўрсаткичлар - маҳсулотни тайёрлашда, харажатларни бўлиниши, меҳнат воситаларини максимал қўллаш, тайёрлаш вақтини минимумга келтириш, ишлаб чиқариш технологик тайёргарлигини амалга ошириш. Тайёрлаш ва эксплуатация қилиш жараёнларни характерлайди. Технологик кўрсаткичлари - асосий ва ёрдамчи кўрсаткичларга бўлинади.

Асосий кўрсаткичларга: меҳнат ҳажми, материални сарфланиш миқдори, таннархи кабилар бўлиб, ўз навбатида бу кўрсаткичлар тўпламли, структурали, солиштирма, нисбий ва ҳоказоларга бўлинади.

Қўшимча технологик кўрсаткичларига маҳсулотни тайёрлаш технологик жараёнини айрим кўрсаткичлари берилади. Масалан: йиғирув машинасини йиғиш коэффициенти; (соат), деталларни бир хиллиги, уларни йиғишга узатилиши, яъни бевосита машинани тайёрлаш учун кэтадиган меҳнат харажатларини ифодалайди.

6. Машина ва аппаратларни йиғиш жараёнида деталларни ташувчилик кўрсаткичи - бу маҳсулотни текисликда ва фазовий ҳаракатлари учун кэтадиган ҳаражатларни ифодалайди.

7. Стандартлашган ва умумлашган кўрсаткичи - бу машиналарни йиғишда уларни таркибий қисмида стандартлаштирилган, умумлаштирилган ва оригинал деталларни узаро қанчалик нисбий миқдорда қўлланилишини ҳаёткерлайди. Деталлар: стандартлашган, умумийлашган ва оригинал бўлади.

Стандартлашган - маҳсулотларга давлат ва республика ёки соҳа стандартларида ишлаб-чиқариладиган деталлар киради. (Масалан: труба, болт, вентил, гайка ва ҳоказолар)

- Умумлашган: - маҳсулот ишлаб-чиқараётган корхонани ўз стандартига мувофиқ, 2-3 хил машиналарда қўллаш имконияти даражасига эга бўлган детал ва йиғма узеллар;
- Ўзаро боғлиқ бўлмаган бошқа корхонада буюртма асосида тайёрланадиган тайёр ҳолдаги детал ва йиғма узеллар;
- Оригинал (асл нусхали) деталларга - фақат шу ишлаб чиқарилаётган машина учун тайёрланган узеллар ва деталлар киради.

8. Патент-ҳуқуқийлик кўрсаткичи. Маҳсулотни Ўзбекистон Республикаси ва чет элда патент ёрдамида ҳимояланишини ҳаёткерлайди.

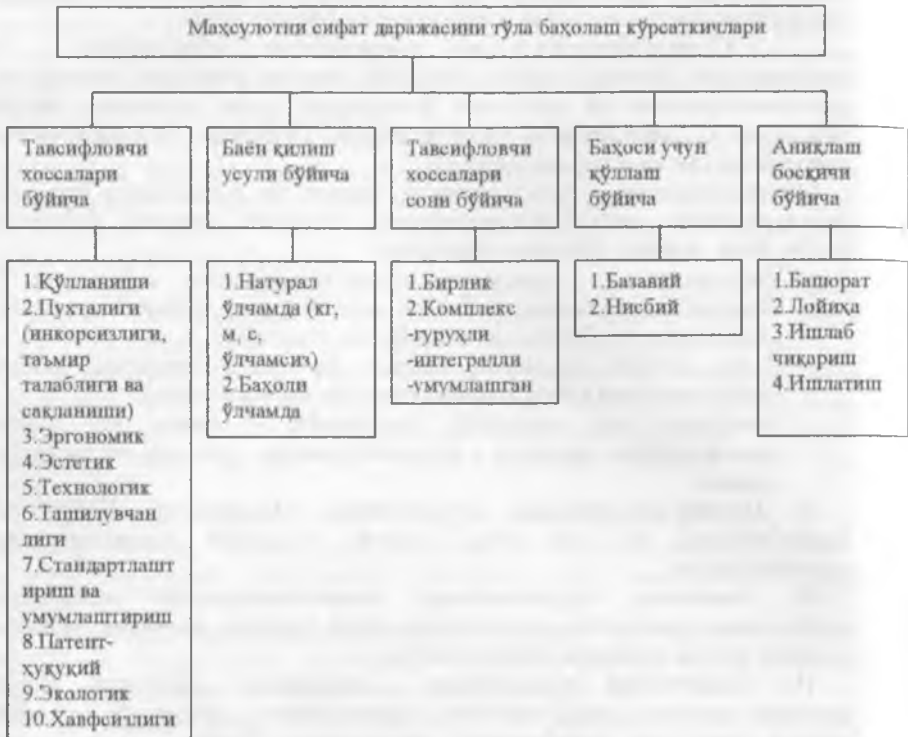
9. Экологик кўрсаткичлар ишлаб-чиқарилган маҳсулотни эксплуатация ёки истеъмол қилишда атроф муҳитга қанчалик даражада зарарли таъсир этишини ҳаёткерлайди.

10. Хавфсизлик кўрсаткичи - маҳсулотни қўллашда, хизмат қилувчи ишчини хавфсизлигини ҳаёткерловчи, меҳнатни муҳофаза қилиш шарт ва талабларини ифодалайди. Сифат кўрсаткичлари маҳсулотни натурал ўлчамларини: таннарни (сўм, доллар) кг, м, см, баллар ўлчамсиз қийматларни ифодалайди.

Миқдорий хоссалари бўйича сифат кўрсаткичи ягона ва комплекс кўрсаткичларга бўлинади. Ягона кўрсаткич - бу маҳсулотни бирта хоссасини, комплекс кўрсаткичлар эса қўллаб хоссаларини ҳаёткерлайди.

Бундан ташқари сифат кўрсаткичи - базали ва нисбийга бўлинади. Базали кўрсаткич - бу маҳсулотни сифатини солиштириш йўли билан асос қилиб олинади. Нисбий кўрсаткич - бу базали қийматга, олинган маҳсулот сифати қийматини нисбий баҳолаш билан олинади. Маҳсулотни сифат даражасини тўла баҳолаш кўрсаткичлари 1. шаклда кўрсатилган.

1. Шакл



1.3.2. Саноат маҳсулотларини сифат кўрсаткичлари номенклатурасининг танланиши

Саноат маҳсулотларини сифат кўрсаткичлари номенклатураси - қуйидагиларни ҳисобга олган ҳолда танланади:

1. Маҳсулотни ишлатилиш шarti ва белгиланиши.
2. Истеъмолчи талабини таҳлили.
3. Маҳсулотни сифатини бошқариш вазифаси.
4. Маҳсулотни таркиби, тузилишини характерловчи хоссалар.
5. Сифат кўрсаткичларига қўйилган талаблар.

1.3.3. Маҳсулотнинг сифатини техник назорат қилиш

Маҳсулотнинг сифати Дав СТ 15467-79 га мувофиқ назорат қилинади: Ишлаб чиқариш жараёнида машинанинг ёки унинг асосий

қисми ва бирикмасини таъмирлашнинг сифати таъмирлаш технологиясига амал қилиш, техник талаблар ва таъмирлашда иштирок этувчи шахслар малакасига боғлиқ.

Сифатнинг техник назорати - бу маҳсулотни ишлаб чиқариш жараёни ва сифатини ўрнатилган талаблар асосида туғри бўлишини таъминлашдир. Ишлаб чиқариш корхоналарида маҳсулот сифатини назорат қилиш "техник назорат бўлими" (ТНБ) орқали бошқарилади. Унинг асосий вазифалари қуйидагилар:

1. Стандартга мос келмайдиган маҳсулот ишлаб чиқаришга йўл қўймаслик, яъни стандарт ва техникавий шартлар конструкторлик лойиҳа ҳужжатлари талабларини бажариш шарт.

2. Технологик жараёнларнинг барча звеноларига ишлаб чиқариш тартибини сақлаш, ишчи ва технологик назорат маъсулиятини ошириш, ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг юқори сифатда бўлишини таъминлаш.

ТНБ нинг асосий вазифаси:

1. ТНБ ишлаб чиқариш звеноларида назорат қилувчи ходимларни танлаш ва жойлаштириш.
2. Маҳсулот сифатини назорат қилишда жаҳон андозалари, илғор технология усуллари ташкил ва тадбиқ этиш.
3. Хом ашёни технологик жараёнга қиришини назорат қилиш.
4. Тайёр маҳсулотлар сифатини танлаш йўли билан текшириш.
5. Маҳсулотни янги намунасини синовдан ўтказишда қатнашиш.
6. Маҳсулотни аттестациядан ўтказишга тайёрлашда қатнашиш.

ТНБ хиссадорлик жамиятларида техникавий кенгашда ахборотлар эшитилади ва қарор қабул қилинади. ТНБ ва корхона раҳбари ўртасидаги тортишув ва келишмовчиликлар соҳаси вазирликдаги сифат инспекцияси бошқармасида кўриб чиқилади.

1.3.4. Маҳсулот сифатини техник назорат қилиш, бошқариш ва аттестациялаш.

Саноат маҳсулотлари сифатини бошқариш. Ҳозирги даврда Ўзбекистон Республика Давлат стандарти Маркази, халқ ҳўжалигининг ҳар бир соҳасида ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни вилоятлардаги "Давлат назорати лабораториялари" орқали амалга оширади.

Маҳсулот сифатини бошқариш - яратилаётган, истеъмол ёки эксплуатацияга берилаётган маҳсулотни рақобатбардош корхоналарда чиқарилган маҳсулотларга нисбатан сифати устун бўлишини таъминлашдир. Маҳсулот сифатини бошқаришни умумий раҳбарлиги

хиссасдорлик жамияти ва корхона раҳбарлари томонидан амалга оширилади. Маҳсулот сифатини бошқариш ишларини координациялаш, техникавий бўлим стандартлаштириш бўлими ёки махсус сифат бўлими зиммасига юклатилади.

Сифатни бошқариш бўлимининг асосий вазифалари:

1. Маҳсулот сифатини бошқаришнинг комплекс системасини ишлаб чиқиш, тадбиқ этиш ва такомиллаштириш.
2. Маҳсулот сифатини таҳлил этиш ва баҳолаш.
3. Корхонанинг жорий, йиллик, техник-иқтисодий, ижтимоий иш режаларини тузишда қатнашиш.
4. Ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатини ошириш борасида: сифат куни, семинарлар, махсус ўқув кунларини ташкил этиш.
5. Янги ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларни эксперт лойиҳа ҳужжатларини ва ишлаб чиқаришни кенгайтиришда қатнашиш.
6. Ишлаб чиқарилаётган маҳсулотга қўйилган техникавий талаб даражасини аниқлаш ва жаҳон бозорини шу маҳсулотга бўлган истеъмолини ўрганиш.
7. Маҳсулот миқдорига бўлган талаб, ишлаб чиқариш бирлашмасини илмий-текшириш институтлари, конструкторлик бюролар, лабораториялар билан ҳамкорликда ўрганилиб чиқилади ва маҳсулот номенклатураси, ассортименти, сифат кўрсаткичлари ўрнатилади.
8. Маҳсулот сифатига қўйилган талаб нормаларини, техник-норматив ҳужжатларни регламентлаштирилган қийматларни ўрнатиш ва амалга ошириш.
9. Маҳсулотни аттестациядан ўтказиш. Маҳсулотни корхона стандарти, соҳа стандарти, давлат стандартларига мувофиқ аттестациядан ўтказилади. Маҳсулотни сифатини юқори даражага етказиш, бевосита ишчи ва ходимларни иқтисодий, моддий ва маънавий рағбатлантириш йўли билан амалга оширилади.
10. Маҳсулот сифати ва синовини назорат қилиш. Сифат назорати учун "техникавий назорат" тузилиб, тайёр маҳсулотни яроқсиз чиқишига йўл қўймасликни, истеъмолчилардан келаётган эътирозларни, ишчи ва ходимларни танлаш ва уларни малакасини ошириш каби тадбир чораларни ишлаб чиқади.

Саноат маҳсулот сифатини аттестациялаш Ўзбекистон Республикаси 1991 йилдан бошлаб ўзи ишлаб чиқараётган тўқимачилик ва енгил

саноат жиҳозлари, технологик жараёнда ва уларни такомиллаштиришни аттестациядан ўтказмоқда.

Саноат маҳсулотлари сифатини аттестациядан ўтказиш икки категорияга бўлинган: олий ва биринчи нав.

1. Олий категорияли маҳсулот сифати ишлаб чиқаришни жаҳон андозаси талаб ва шартларига тўғри келадиган, юқори техник-иқтисодий кўрсаткичларини такомиллаштириш натижасига еришиш ва техник-норматив ҳужжатларга тўла жавоб бера олишига тааллуқлидир.

Бу турдаги маҳсулотлар: жаҳон симпозиумларида, кўргазма ва ярмаркаларда намоиш этилиб истеъмолчилар билан йирик шартномалар тузилади. Маҳсулотга "Сифат белгиси", гувоҳнома вазирлик томонидан берилади.

Биринчи категорияли маҳсулот сифати замон талабига жавоб берувчи, техник-норматив ҳужжатлар, стандартга тааллуқли ва бир хил миқдорда доимий чиқариладиган маҳсулотларга берилади ва сифатини доимий сақланиши талаб этилади. Олий ва биринчи нав маҳсулотлар сифатига давлат аттестация комиссияси томонидан қўйидаги муддатлар ўрнатилади:

- саноат маҳсулотлари учун - 3 йил
- енгил саноат маҳсулотлари учун - 2 йил.

навбатдаги аттестациялар категория муддатлари икки ой утиши билан ўтказилади. Давлат аттестация комиссиясига кўрсатилган муддатда маҳсулотни аттестацияга тақдим этилмаганда ва маҳсулот аттестациядан ўтмаган тақдирда у ишлаб - чиқаришдан олинishi шарт. Давлат режалаштириш ва вазирликлар қўмитаси рухсати билан корхонага шартли (айрим зарурият ҳолатда) равишда 2 йил муддатга рухсат этилади.

1.3.5. Ишлаб - чиқарилаётган жиҳозларнинг сифатини яхшилашдаги рағбатлантириш тадбирлари.

Вазирлар қўмитаси қошидаги "Янги машина жиҳозлар, ускуна ва қурилмалар" ишлаб-чиқаришда уларни соф норматив ва оптимал таннархини аниқлаш методикаси қўлланмасига асосан рағбатлаштириш йўлга қўйилган. Иқтисодий самарадорлиги йиллик самарадорликни 30 % ташкил этган, ташқи мамлакатларни маҳсулот намуналарига бардош берадиган маҳсулотларга қўшимча таннарх қўшилади. Қўшимча таннарх бир йилга рухсат этилади. Ишлаб-чиқаришдан чиқарилган

маҳсулотларга чиқим нарҳини пасайиши 30 % рухсат берилади ва корхонани соф фойдаси ва сотилиш режасига киритилмайди.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Маҳсулот сифати нима?
2. Сифат кўрсаткичлари неча хил кўринишда бўлиши мумкин?
3. Маҳсулот сифат даражасини тула баҳолаш кўрсаткичлари нималарга бўлинади?
4. Саноат маҳсулотларини сифат кўрсаткичлари номенклатурасини танлашда нималар ҳисобга олинади?
5. Сифатнинг техник назорати деганда нимани тушунаси?
6. Ишлаб чиқариш корхоналарида маҳсулот сифатини назорат қилиш қандай бошқарилади?
7. Ишлаб чиқариш корхоналарида "техник назорат бўлими" нинг вазифаси нима?
8. Сифатни бошқариш бўлимининг асосий вазифаларини санаб ўтинг.
9. Саноат маҳсулотлари сифатини аттестациядан ўтказиш неча категорияга бўлинган ва бу категорияларга қисқача тушунча беринг.

Таянч иборалар.

Сифат, сифат кўрсаткичлари, конструктив кўрсаткичлари, барқарорлик кўрсаткичлари, эргономик, эстетик, технологик кўрсаткичлар, стандартлашган, умумлашган, оригинал, экологик кўрсаткичлар, хавфсизлик кўрсаткичлари, номенклатура, техник назорат, аттестация.

1.4. МАШИНА ВА АППАРАТЛАРНИНГ БАРҚАРОРЛИГИ ВА УНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ.

1.4.1. Машина ва аппаратларнинг барқарорлиги.

Ҳозирги пайтда давлатимизни Мустақиллик йўлига ўтганлиги туфайли, давр талаби асосида соҳалардаги ўзгаришлар, янги технологик машиналарни ишлаб-чиқишни йўлга қўйишни кўрсатади.

Барқарорлик деганда машина ва аппаратларни ўрнатилган муддатда, юқори сифатли маҳсулот ишлаб-чиқиш, талаб этилган функциясини барча техникавий, технологик кўрсаткич параметрларни сақлаган ҳолда, таъмирлаш, техникавий хизмат кўрсатиш, сақланиш хоссаларини тўплами тушунилади. Барқарорликни таъминлаш - машина ёки аппаратларни лойиҳалаш босқичдан бошланиб, механизмларнинг мустаҳкамлиги, чидамлилиги, тезкор ишлаши, унумдорлигини

доимийлиги, деталларни тайёрланиш, материаллари, ва ҳоказоларни ўз ичига олади. Машиналарни эксплуатация қилиш жараёнидан бошлаб барқарорлиги аниқланади ва уларни тўхтовсиз, боқий ишлаши таъмирлаш усулларига, ишлаш режимига, хом ашёга боғлиқ бўлади.

Барқарорлик - бу комплекс муаммо бўлиб, кўп қиррали соҳа илмларини қўллашни талаб этади. Масалан, "Эҳтимоллар назарияси", "Математик статистика", "Материаллар қаршилиги", "Машина ва механизмлар назарияси", "Металлунослик", "Машинасозлик" ва ҳоказолар. Барқарорлик фани бу машина ва аппаратларни технологик жараёнларни бажаришда тўхтовсиз ишлаши, узоқ муддатга хизмат қилиши, кам харажатлар сарф қилиниши, уларни кўрсаткичларни маълум қонуният асосида ўзгариб боришини кузатиш ва таъминлашни ўргатади. Сифат кўрсаткичларини абсолют ўзгариши машинани жисмоний эскиришидан, нисбий ўзгаришлар эса маънавий емирилишдан пайдо бўлади ва асосан абсолют ўзгариш кўрсаткичлари ва хоссалари фанда муҳим ўрин эгаллайди.

1.4.2. Барқарорликни аниқлашдаги асосий тушунчалар

Машина ва қурилмаларни ҳар хил турда бўлиши, техникавий қурилмаларни ишлатилиш соҳаси боғланган ҳолда, "тикланадиган" ва "тикланмайдиган" синфга бўлинади.

"Тикланадиган" деб - машина ва аппаратларни технологик жараёни шарт ва талабларини узоқ даврда ишлаш жараёнида қобилятини техник-норматив, конструкторлик ҳужжатлари асосида қайта тикланиб ишлаши тушунилади. Тикланиш даврида "тақомиллаштириш" ва ўзгартиришлар киритилиши қўшимча иқтисодий харажатлар ёрдамида амалга оширилади.

"Тикланмайдиган" деб - ўзининг тўлиқ ишлаш қобилятини йўқотиш, ва бу ҳолатлар техник-норматив ҳужжатларда қайта тикланиши тавсия этилмаслиги тушунилади.

"Тикланадиган", "тикланмайдиган" терминларни, "таъмирланадиган", "таъмирланмайдиган" сўзлар алмаштира олмайди, чунки бу объектни тузилиши ва хоссаларини характерлайди, таъмирлаш ўтказиш ва техник хизмат кўрсатиш, эксплуатация шароитига боғланади.

Туқимачилик машинасозлигида манбалар: тизимлар, машина ва аппаратлар, дастгоҳлар, агрегатлар, барабанлар, алоҳида узеллар,

механизмлар ва ҳоказолар ишлаб-чиқариш системалари деб қабул қилинган.

Шундай қилиб, ишлаб-чиқариш системаси дейилганда, хоҳлаган қурилма, яъни бевосита саноат маҳсулоти ишлаб чиқарувчи манба тушунилади ва асосий қисми "тикланиладиган" гуруҳга киради. Ишлаб-чиқариш системаси қисмлардан ташкил топади ва оддий мураккаб элементлар деб қабул қилинади.

Маҳсулотни барқарорлиги - уни умумийлашган хоссаси бўлиб, "тўхтовсиз", боқий, таъмирлашга мойил ва сақланиш каби кўрсаткичларни ўз ичига олади. Барқарорликни ифодаловчи асосий тушунчалардан бири инкор ва инкорсиз ишлашдир.

Машина ёки аппаратнинг иш қобилиятини тўхтаб қолиши инкор деб айтилади. Инкорсиз ишлаш дейилганда, машина ёки қурилмани ўрнатилган ишлаш муддати давомида ўзининг иш қобилиятини сақлаши тушунилади.

Технологик жиҳозларни тўхтовсиз биринчи инкоргача ишлаб бориши уни ишлаш доимийлиги дейилади.

Яна барқарорликни асосий кўрсаткичларидан бири бу боқийликдир. Боқийлик - бу технологик жиҳозларни ўз иш қобилиятини техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш давомида ишлаш чегарасини охирги ҳолатига келишидир.

Маҳсулот боқийлигининг асосий муддати унинг ишлаш муддати ва ресурси ҳисобланади.

Ишлаш муддати - бу машина ёки қурилмаларининг ишлашидан бошлаб, таъмирлаш босқичларини ўтиб охирги ҳолатига келиб қолишидир. Гамма фоизли ресурс - бу уни қушимча муддатга ишлашга қолган қурбидир.

Машина ёки қурилмаларни биринчи инкоргача ишлаш даври - бу тасодифий миқдорга киради.

Рухсат этилган ишлаш муддати ва гамма фоизли қушимча ишлаш давлари эса тасодифий бўлмаган миқдорлар дейилади.

Маҳсулотни ишлаш муддатини тугаши, яъни боқийликни охирлашиб бориши уларни эскириши, емирилиши жараёнлари асосида боради ва уларни қайта тиклаш имконияти бўлмайди ёки иқтисодий самара нуқтаи назаридан мақсадга мувофиқ бўлмаслигидир.

Боқийлик - вақт бўйича, цикллар сони ёки бажарилган иш ҳажми билан характерланади.

Машина ва жиҳоз деталларини махсус тиклаш воситалари таъсирида боқийлигини узайтириш, бу таъмирлаш деб аталади ва таъмирлашлик қобилияти ҳисобланади.

"Таъмирлашлик" бу жиҳозларда инкорларни содир бўлишини огоҳлантириш ва уларнинг олдини олиш учун техникавий хизмат қилиш, таъмирлаш йўли билан ишлаш қобилиятини сақлашдир.

Сарфланган меҳнат харажатлари, вақт ва таъмирлаш ишлари воситалари, материаллар "таъмирлашлик" кўрсаткичларини характерлайди. Шундай қилиб, машина ва жиҳозларнинг барқарорлиги уч асосий тушунча бўйича кенг ёритилади: "Инкорсиз ишлаши", боқийлик ва таъмирлашлик.

Инкорларни содир бўлиш манбалари. Механика системаларини ишлашидаги инкорлари асосан ишлаб чиқариш жараёнида эксплуатация қилиш давридан пайдо бўлади. Булар синов жараёнида (қисқа вақтда) чиқмайдиган ва кўринмайдиган инкорлар ҳисобланади. Инкорлар пайдо бўлиши ва сабаблари бўйича синфларга бўлинади.

Маҳсулотни тайёрлашда йўл қўйилган конструктив хатолар ва камчиликлар, қайсики барқарорликни пасайтиришга олиб келади.

1.4.3. Машина ва аппаратларни эксплуатация қилишда, барқарорлик самарадорлигини аниқловчи асосий омиллар.

Технологик машина жиҳозларни аппарат барқарорлик самарадорлиги қуйидаги омиллар бўйича ҳисобланади.

Масалан, хом-ашёга суюқлик остида ишлов бериш жараёнларида:

- аппаратларни ички ишчи юзасига бериладиган босим;
- барабанларнинг ишчи юзалари;
- ишчи қоришмани массаси ва инерция кучи;
- аппаратларни ҳажми, оғирлиги, ёки параметрлари;
- ишчи қоришмани барабан ёки аппарат ичидаги тезлиги, барабан тезлиги;
- аппаратларнинг асосий ишчи юзаси қисмини емирилишига чидамлилиги.

Барабанлар, аппаратлар иш жараёнида ички қисмида босим ҳосил бўлиб, у конструкцияни бузилишига олиб келади. Шу сабабли уни материални танлаш асосий омиллардан бири ҳисобланади, ва кам емирилувчи лигерланган пўлатлардан танланади. Бундан ташқари ишчи қоришмалар (ишқорлар, кислоталар) актив кимёвий моддалардан иборат бўлиб, пўлатларни тез емирилишига олиб келади. Шу сабабли

аппаратларнинг материални танлашда ишқор ва кислоталар, босим остидаги парларни хоссалари чуқур таҳлил этилишини талаб этади, ишқорни кўпайиши технологик регламентни бузилишдан ҳам содир бўлади.

Суюқлик остида ишлов бериш қурилма ва аппаратларининг асосий омилларидан бири бу гидрозарбалар ҳисобланади. Технологик регламентдаги бу бузилишлар бир вақтнинг ўзида бир қанча инкорларни келтириб чиқаради.

Агар аппаратларда инкор содир бўлса технологик цикл бузилиши натижасида унумдорлик пасайиб кэтади. Босимни ошиб-тушиб туриши зичловчи элементларни тулиқ инкорга учрашини келтириб чиқаради.

Инкорларни технологик жараёни бошқариш давомида хронометраж, яъни ёзув-кузатиш йўли билан (соат, сутка, смена, ой) ҳисобланади ва назарий ҳисоблар билан солиштириб қўрилади. Аппаратларда емирилишдан содир бўлган инкорларни икки синфга бўлиб характерлаш мумкин:

1. Маҳаллий емирилиш - бу системадаги гидрозарбалар таъсиридан келиб чиқувчи инкорлардир. Юмшоқ, эластик зичловчи элементлар юқори босимлар остида деформацияга учрайди, ўз хоссасини кимёвий моддалар таъсирида йўқотиб ишлаш муддати камайиб кэтади.

2. Нотекис емирилишлар (пичоқларда) эгилиш, тигларини синиши, майда тишларга келиб қолишидан келиб чиқади, яъни фойдали қаршилик кучларини хом-ашёга нотекис берилиши натижасида келиб чиқади.

Емирилиш миқдори инкорни сонини аниқлайди ва қўйидаги формуладан топилади.

$$t=t_i=Z_i \sigma$$

(1.4.1)

Бу ерда: t_i - ҳақиқий ишлаш муддати

t - ўртача ишлаш муддати

Z_i - квантил нормал тақсимланиш;

σ - ўртача квадратик оқиш;

Машина ва аппаратларда инкорларни амалий аниқлашда ишчи органларни емирилишини ҳар хил махсус приборларда ўлчаш мумкин. Емирилиш миқдори унумдорликка, ишчи ишқорни кимёвий таркибига,

гидромеханик хоссалари каби омилларга боғланиб аниқланади. Аниқловчи емирилиш миқдорига асосан инкорни йўқотиш учун барабанларни материаллари, ишчи қоришмалар узатувчи трубопроводлар, зичловчи элементлар гидрозарбаларга чидаш ҳисоби орқали амалга оширилади.

Аппаратларни инкорсиз ишлаш муддати $P(t)$ деб берилган вақт T_q ичида тўхтовсиз ишлашини барқарорлик коэффиценти орқали ифодаланади.

$$K_3 = P(t) < 1 \quad (1.4.2)$$

Боқий ишлаши, яъни ишлаш қобилятини сақланиши боқийлик коэффиценти

$$P\sigma = T_m/T_r + \tau_n < 1 \quad (1.4.3.)$$

формуласи орқали топилади. T_r - аппаратларнинг эксплуатация қилишнинг тўла даврининг вақти; (n - эксплуатация давридаги инкорларни умумий сони.

Аппаратларни инкорсиз ишлаши эҳтимоли, яъни $tr=0$ ишга тушиш ва биринчи инкоргача кэтган t вақти бўйича

$$P(t) = 1 - S(t) \quad (1.4.4)$$

формуладан топилади. t - аппаратларни ҳаётий вақти.

Аппаратлари инкорсиз ишлаш эҳтимолини Борел формуласи бўйича ҳам топиш мумкин, яъни:

$$P = N - n/N \rightarrow L(t) \quad N \rightarrow \quad (1.5.5)$$

Бу ерда: N - аппаратдаги ишловчи элементларни сони;

n - ишлашда инкор этган элементлар сони.

Масалан, аппаратни инкорсиз ишлаш эҳтимоли $P(t)=0,85$; $t=1500$ соат вақтда даврда ишлаганида 85 элементлар 1500 соат ишлаган ва қолган 15 % элементларни алмаштириш зарурлигини талаб этади.

Буларга конструкциянинг номуштаҳкамлиги, узелларни нотўғри йиғма содир бўлиши, айрим деталларни намликка, чанг ва абразив элементлардан ҳимояланмаганлиги кирази.

-Ишлаб чиқариш камчиликлари (ёпиқ деффектлар, сифатсиз хом-ашёларни ишлаш, технологик жараёнлардаги нуқсонлар ва ҳоказолар);

-Нотўғри эксплуатация қилиш ва техникавий хизмат кўрсатиш, ишчи малакасини пастлиги, оғир шароитда ишловчи механизмларни ишлашини назорат қилмаслик, конструкциядаги нуқсонлар ва бошқалар.

Инкор - системадаги ҳар хил элементларни инкорлари билан содир этганда бўлар боғлиқли инкорлар дейилади.

Инкорлар содир бўлиш тавсифига қараб, тасодифан ва доимий ўзгариш турига бўлинади.

Доимий ўзгариб боровчи инкорлар машина ва жиҳозларни ишлатиш даврини ошиб бориши, эскириши, параметрларни ўзгариб яроқсиз ҳолга келиши емирилиш омили асосида ҳосил бўлади, деярли 80-90 % машиналарни инкорлари шу турга киради.

Тасодифан бўладиган инкорлар - бу машина ёки жиҳозларни тўхташига олиб келади. Масалан, мустаҳкам бўлмаган деталларни синиб қолиши, мойларни йўқлиги, нотўғри созлаш натижасида детални синиб қолиши, ишчи органларни рухсат этилмаган зўриқиш ва деформацияларга тушиб, экстремал қийматга эришиши, яъни бузилиш ҳолатига келишидир.

Функцияли инкорлар - бу машинани параметрларини ўзининг функционал хоссаларини характерловчи сифат кўрсаткичларини инкоридан келиб чиқади. Тўқимачилик ва енгил саноати машиналари учун меҳнат унумдорлиги ва маҳсулот сифати функцияли инкор кўрсаткичи қилиб олинган. Узелларни параметрларини рухсат этилган ораликдан ўтиб кэтиши уларни таъмирлаш ва созлаш яъни машинани тўлиқ тўхташига, натижада параметрларни биринчи ҳолатига тикланишини талаб этади. Шу сабабли параметрли инкорлар машиналарнинг тўлиқ функциясини инкорига олиб келади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Барқарорлик тушунчаси нима?
2. Барқарорликни аниқлашдаги асосий тушунчалар?
3. Машина ва қурилмаларни "тикланадиган" ва "тикланмайдиган" синфларга бўлинишини изоҳлаб беринг.
4. Ишлаш муддати нима.
5. Инкорларни содир бўлиш манбалари.
6. Барқарорлик самарадорлигини аниқловчи омиллар қайсилар?
7. Емирилишдан содир бўлган инкорлар неча синфга бўлинади?
9. Тасодифан бўладиган ва функцияли инкорлар тўғрисида сўзлаб беринг.

Таянч иборалар.

Барқарорликни таъминлаш, тикланадиган синфлар, тикланмайдиган синфлар, ишлаш қобилиятини йўқотиш, ишлаш чиқариш системаси, маҳсулотни барқарорлиги, инкор, ишлаш доимийлиги, боқийлик, ишлаш муддати, гамма фоизли ресурс, тасодифий бўлмаган миқдорлар, барабан, маҳаллий емирилиш, нотекис емирилиш.

1.5. МАШИНАЛАРНИНГ БАРҚАРОРЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИ НОМЕНКЛАТУРАСИНИ ТАНЛАШ

1.5.1. Маҳсулотни барқарорлик кўрсаткичларининг номенклатурасини аниқлаш

Машиналарни барқарорлик миқдорлари кўрсаткичларининг баҳоланиши, ишлов берилаётган манба хусусияти, эксплуатация қилиш режими, шарт-шароити ва инкорларни содир бўлиши натижасига қараб аниқланади.

Барқарорлик кўрсаткичлари ҳар бир манбани барқарорликни шартли равишда баҳолайди ва кўрсаткичлари: ўлчамли ва ўлчамсиз катталикларга эга бўлади.

Барқарорликни комплекс кўрсаткичлари технология машина ва жиҳозларни барқарорлигини ташкил этувчи алоҳида элементларининг бир қанча хоссаларини характерловчи кўрсаткичлардир. Ягона ва комплекс барқарорлик кўрсаткичларини умумий сонлари ишлаб чиқариш системасини ташкил этувчи ҳар бир элементларининг хоссалари миқдорларини йиғиндисининг умумий миқдорий тавсилотини аниқлайди. Масалан, умумий кўрсаткичлари миқдори 30 бўлса, ягона элементни барқарорлиги 10 % олиниб, 3-4 кўрсаткичи қабул қилинади. Маҳсулотни барқарорлик кўрсаткичларининг номенклатурасини аниқлаш, икки гуруҳга бўлинади:

1-гуруҳга инкор ва инкорнинг тавсифини маҳсулотнинг самарадорлигига боғланган ҳолда таъсири таҳлил этилади, қолган ҳоллардагилар 2-гуруҳга киради. Тўқимачилик саноати машина ва аппаратларидаги охириги самарадорлик шу жиҳозларни ўрнатилиб, ишлатилиб тўпланган даврини йиғиндисига пропорционал бўлади.

Тўқимачилик жиҳозлари инкордан сўнг тезда - оддий тартибда таъмирланувчи ва хизмат кўрсатувчи шахслар томонидан тикланувчи хисобланади.

Бу категориядаги жиҳозларни самарадорлик коэффиценти, техникавий фойдаланиш коэффицентига тенг:

$$K_{сам} = K_{тех}$$

Ўз навбатида 1 ва 2 гуруҳ маҳсулотлари икки кўринишга бўлинади: бу кўринишдаги маҳсулотлар эксплуатация жараёнида рухсат этилган ҳолатига бориб, иш қобилияти ёки яроқсиз ҳолатда бўлади.

Тўқимачилик машиналарининг асосий нормал барқарорлик кўрсаткичларидан ташқари уларнинг характерли хоссаларини чуқур таҳлил этиш учун қўшимча барқарорлик кўрсаткичлари, яъни маҳсулотнинг маҳсуслигини характерлайди.

Тўқимачилик саноатида қўлланилаётган технологик машиналар: пиликлаш, ҳалқали - йигирув, роторли - йигирув, йигирув - бурама, пневмо-механикавий, ўрама машиналари Дав СТ 27.003-83 бўйича, ҳамда корхона, соҳа стандартлари асосида қуйидаги барқарорлик асосий кўрсаткичлари қабул қилинган.

2. Шакл

Барарорлик кўрсаткичлари

Ягонали:

Инкорсизлик:

$P(t)$ - инкорсиз ишлаш эҳтимоли

$T_{ур}$ - ўртача инкоргача ишлаш;

T_o - ўртача инкоргача ишлаш;

(t) - инкорнинг жадаллилиги;

$w(t)$ - инкор оқими параметрлари ва бошқалар;

Боқийлиги:

T_{pg} %- гамма фоизли ресурс;

T_{im} - ўртача ишлаш муддати ва бошқалар.

Таъмирланиш қобилияти:

$P_R(t)$ - иш қобилияти ҳолатини тикланиш эҳтимоли ва бошқалар.

Сақланишлиги:

T_{sg} - гамма % ли сақланиш муддати

$T_{ур}$ - ўртача сақланиш муддати

Комплексли:

K_c - тайёрлик

коэффиценти

$K_{тк}$ - техникавий қўллаш

коэффиценти;

$K_{тм}$ - тезкор тайёргарлик

коэффиценти ва

бошқалар.

Машина ва жиҳозларнинг биринчи капитал таъмиргача ишлаш муддати синовдан ўтказилмайди. Машиналарни биринчи таъмирлашгача ишлаш муддати ишлаб чиқарган завод томонидан кафолатли ишлаш муддати ўхшаш машиналардан чет эл фирмаларида ишлаб чиқараётган технологик машина ва жиҳозлардан барқарорлик кўрсаткичлари паспортларида, шартномаларни айрим пунктларида тулиқ кўрсатилади.

- T_0 - инкорга ишлаш;
- K_T - тайёргарлик коэффиценти;
- $K_{тф}$ - техникавий фойдаланиш коэффиценти;
- $T_{1-к.т.х.м.}$ - биринчи капитал таъмиргача бўлган хизмат муддат;
- T_k - кафолатлик муддати.

Барқарорликнинг қўшимча кўрсаткичлари.

- $T_{ур.тик.}$ - ўртача тикланиш вақти;
- $P_{(т)}$ - берилган вақт бўйича инкорсиз ишлаши;
- $K_{у.н.с.}$ - ўртача нисбий самарадорлик;
- C_t - таъмирнинг солиштирма меҳнат ҳажми йиғиндиси;
- $C_{т.х.к.}$ - техникавий хизмат кўрсатиш меҳнат ҳажми йиғиндиси.

Кафолатлик ишлаш муддати шу корхона маҳсулотининг жаҳон бозорида сифат кўрсаткичи бўлиб қолмай, балки рақобатбардошлигини, сотилувчанлигини юқори даражасига эришганлигини кўрсатади.

Машина ва жиҳозларни кафолатли ишлаш муддати ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатини таъминлашда асосий омил бўлиб, эксплуатация давридаги содир бўладиган инкорлар ва уларни характеристикалари, хоссалари чуқур таҳлил этилади. Олинган натижалар янги чиқарилаётган машиналарда содир бўлган инкорлар баргараф этилади.

1.5.2. Машина ва жиҳозларни инкорсиз ишлаш даражаси

Ҳар бир ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни ўз соҳаси "Методика ҳисоби" бўйича кафолатли ишлаш муддати ишлаб чиқиши шартдир.

1-капитал таъмиргача ишлаш муддати $T_{1-к.т.}$:

- ҳалқали-йигирув машиналари учун - 42 ой;
- пневмомеханик, ўрама машиналари ва автоматлари учун - 36 ой;
- чарм, мўйна ишлаб чиқариш аппаратлари учун - 18 ой;

- юқори босим остида ишловчи аппаратлар, қурилмалар учун – 32 ой;

ҳамма йиғирув ва ўрама машиналар ва автоматлар учун кафолатли ишлаш муддати - 18 ойни ташкил этади.

Ҳар бир ишлаб чиқарилаётган йиғирув машиналари учун барқарорлик кўрсаткичлари номенклатураси корхонани шартли стандартсиз асосида тайёрланиб, юқоридаги кўрсаткичлардан бири фарқ қилиши мумкин. Масалан, тараш машиналари учун барқарорликни нормалаштирилган кўрсаткичлари 3 та бўлади:

T_0, K_m, K_{mf} .

Тўқув дастгоҳларини нормалаштирилган барқарорлик кўрсаткичлари $T, K_m, T_{к.м.}, T_m$ қабул қилинган.

Барқарорликни қўшимча кўрсаткичлари қуйдагилар бўлиши мумкин:

$K_{т.ф}$ - техникавий фойдаланиш коэффициенти;

T_m - тикланишни ўртача вақти;

$T_{и.м.}$ - ҳисобдан чиқариш вақтигача бўлган ишлаш муддати;

$P_{(t)}$ - инкорсиз ишлаш эҳтимоли ва ҳоказолар.

Такоррлаш учун саволлар.

1. Маҳсулотни барқарорлик кўрсаткичларининг номенклатурасини аниқлаш неча гуруҳга бўлинади?
2. Барқарорлик кўрсаткичлари нималарга бўлинади?
3. Барқарорликнинг қўшимча кўрсаткичлари қайсилар?
4. Кафолатли ишлаш муддати нимани кўрсатади?

Таянч иборалар.

Барқарорлик кўрсаткичлари, номенклатура, категория, ротор, пилик, тайёргарлик коэффициенти, кафолатлиқ муддати, ўртача нисбий самарадорлик, пневмомеханик.

1.6. ПУХТАЛИК НАЗАРИЯСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ. ПУХТАЛИК НАЗАРИЯСИНING АСОСИЙ ТУШУНЧАСИ.

1.6.1. Пухталиқка оид асосий тушунчалар

Ишончилиқ – машинанинг вақт давомида ўзининг иш кўрсаткичларини топшириқда белгиланган даражада сақлаган ҳолда ўз вазифасини бажара олиш хусусияти. Машиналарнинг иш кўрсаткичлари уларни ишлатиш, техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш, сақлаш ва

ташиш тартиб ва шароитларини топшириқда белгиланганидек бажариш йўли билан таъминланади. Ишончлилик бир нечта хусусиятларни ўз ичига олади ва машинанинг вазифасига ва уни ишлатиш шароитларига қараб бузилмай ишлашлик, кўпга чидамлилик, таъмирлашга яроқлилик ва сақланувчанлик хусусиятларидан иборат бўлади. Техникадаги ишончлиликка оид атамалар (терминлар) Дав СТ 13377 – 75 да белгиланган.

Ишончлилик – маҳсулот сифатини кўрсатувчи хусусиятлардан бири. Бу хусусият машиналарнинг вазифасига қараб улардан фойдаланиш жараёнида кўринади ва кўпинча буюмнинг вақт давомида ўз сифатини (асосий иш кўрсаткичларини ва истеъмол этилиш тафсилотларини) сақлаш хусусияти деб ҳам тушунилади.

«Ишончлилик» тушунчаси фақат буюмларга тааллуқли бўлиб қолмасдан, «инсон-машина» ҳамда ахборот – бошқариш тизимларига ҳам тааллуқлидир.

Амалиётда ва техник ҳужжат-меъёрларда пухталиқ деганда объектнинг вақт давомида ўз вазифасини бажара олишини тавсифлайдиган барча кўрсаткичларини белгиланган чегарада сақлай олиш хусусияти тушунилади. Бу хусусият объектни ишлатиш, техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш, сақлаш ҳамда ташиш тартиб ва шароитларини топшириқда белгиланганидек бажариш йўли билан таъминланади.

Буюмнинг пухталиги унинг турига қараб, пухталиқ хусусиятларининг фақат бир қисминигина ўз ичига олиши мумкин. Масалан, буюм таъмирланмайдиган бўлса (телевизорнинг кинескопи, думалаш подшипниги ва бошқалар), бундай буюмларнинг пухталиқ хусусиятларига кўпга чидамлилик ва таъмирлашга яроқлилик хусусиятлари кирмайди, улар учун энг муҳими бузилмай ишлашлик, узоқ сақланадиган буюмлар учун энг муҳими эса сақланувчанлик хусусиятидир.

Бузилмай ишлашлик – буюмнинг маълум вақт ичида ёки маълум ҳажмдаги ишни бажаргунга қадар ўзининг иш қобилиятини узлуксиз сақлашидан иборат. Қуйида машиналарнинг бузилмасдан ишлашлик хусусиятларига оид баъзи тушунчалар келтирилган.

Бузилмай ишлашлик муддати объектнинг узлуксиз ишлаш вақти ёки бажарган иш ҳажми билан аниқланади. Агар объект танаффуслар билан ишласа, бу ҳолда умумий ишлаган вақт ёки бажарилган иш ҳажми ҳисобга олинади. Бузилмай ишлашлик муддати вақт, узунлик, майдон,

ҳажм, вазн ва бошқа ўлчов бирликларида ўлчаниши мумкин. Бу тушунча ДавСТ 13377 – 75 да кўрсатилган.

Бузилиш – объектнинг иш қобилиятининг бузилиши ҳодисасидан иборат. Бузилиш мезони техник ҳужжат-меъёрларда белгиланади. Бузилиш тўсатдан, конструктив, аста-секин, ишлаб чиқаришдаги, ишлатилаётгандаги ҳилларга бўлинади, шунингдек муттасил, қисман ва тўлиқ бузилиш хиллари кам бўлади. Бузилишга объектдаги нуқсонлар (Дав СТ 17102 – 72), ишлатиш қоидалари ва меъёрларининг бажарилмаслиги (ДавСТ 17527 – 72), турли шикастланишлар, шунингдек табиий ейилиш ва эскириш жараёнлари сабаб бўлади.

Бузилгунга қадар ишлаш муддати – таъмирланадиган буюмнинг бир бузилишдан кейинги бузилишгача бажарган ишининг ўртача қиймати билан ифодаланади. Бу атама Дав СТ 13377 – 75 га киритилган.

Бузуқлик – буюмнинг техник ҳужжат талабларининг бирортасини қондира олмайдиган ҳолати билан ифодаланади. Атама Дав СТ 13377– 75 га киритилган.

Бузилмай ишлаш эҳтимоли – буюмнинг топшириқда кўрсатилган вақт ичида ёки иш ҳажмини бажаргунга қадар бузилмай ишлашидир. Атама Дав СТ 13377 – 75 га киритилган.

Кўпга чидамлилиқ – буюмнинг белгиланган техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш тизимига риоя қилинган ҳолда чегара ҳолатгача ўз иш қобилиятини сақлаш хусусиятидир.

Таъмирлашга яроқлилиқ – буюмнинг бузилиш олдидаги ҳолатини, бузилишини ва шикастланишларини олдиндан аниқлашга, уларнинг олдини олишга, иш қобилиятини техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш йўли билан сақлаш ва тиклашга мосланганлик хусусияти билан аниқланади.

Сақланувчанлик – буюмнинг бузилмай ишлашлиқ, кўпга чидамлилиқ ва таъмирлашга яроқлилиқ хусусиятини сақлаш (ёки буюмни ташиш) даврида ва сақлашдан кейин ҳам йўқотмаслик хусусиятидир.

Объект ишончилиги жиҳатдан тузук, бузилган, ишга қобилиятли, ишга қобилиятсиз, чегара ҳолатларда бўлади. Объект техник-меъёр ва конструкторлик ҳужжатининг барча талабларини қондира оладиган ҳолатда бўлса, у тузук дейилади. Бу талабларнинг бирортаси бажарилмай қолса, объект бузуқ дейилади.

Объектни ишлатиш жараёнида техник нуқсон ёки шикастланиш бор ёки пайдо бўлса, бу бузуқлик аломати бўлади.

Ишга қобилиятлилик деб, объектнинг ўз вазифасини техник-меъёр (ёки) конструкторлик ҳужжати талабларига мувофиқ бажара оладиган ҳолатига айтилади.

Агар буюм ўз вазифасини бажара олмайдиган ҳолатга келса, бу буюмнинг ишга қобилиятсиз ҳолати деб аталади. Объект бузилса, у ишга қобилиятли ҳолатдан ишга қобилиятсиз ҳолатга ўтади.

Бузуқ буюм ишга қобилиятли бўлиши мумкин. Масалан, автомобилнинг бўёғи шикастланганда у бузуқ дейилади, лекин бундай автомобил ишга қобилиятли бўлади.

Ишга қобилиятсиз буюм айна вақтда бузуқ бўлади.

Пухталиқ назариясида аниқланиши мумкин бўлган масалалар.

Пухталиқ назариясининг асоси бўлиб эҳтимоллар назарияси ва математик статистика ҳисобланади. Пухталиқ назарияси - машина, узел ва деталлардаги инкорларни ўрганувчи фандир.

Пухталиқ назариясида қуйидагиларни аниқлаш мумкин:

- 1) Инкорлар сабаби таҳлили асосида уларнинг юзага келиш қонунларини аниқлаш;
- 2) Инкорларни ҳисоблаш асосларини ўрганиш;
- 3) Пухта ва умрбоқийликли жиҳозларни яратиш йўллари аниқлаш;
- 4) Статик маълумотларни таҳлил қилиш;
- 5) Пухталиқ кўрсаткичлари аниқ қийматларини ва улар орасидаги боғлиқликни аниқлаш. Иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш.

1.6.2. Пухталиқ кўрсаткичлари.

Пухталиқ кўрсаткичларини, жиҳозлар типига, кинематик схемасига, маҳсулот ҳолатига боғлиқ ҳолда аниқлаш мумкин.

Ўрнатилган синфланишга асосан маҳсулотлар қайта тикланадиган ва қайта тикланмайдиган синфларга бўлинади.

Технологик жиҳозларда қайта тикланмайдиган маҳсулотларга асосан таъмирлаб бўлмайдиган узел ва деталлар киради, қайта тикланадиганларга эса машинадаги қолган деталлар киради. Қайта тикланмайдиган узел ва деталларни инкорсиз ишлаш эҳтимоллик кўрсаткичлари, инкор частоталари, инкорлар интенсивлиги, инкорсиз ишлаш ўртача вақти билан баҳолаш мумкин.

Қайта тикланадиган узел ва деталлар кўрсаткичларига инкорлар ўртача частотаси, инкорсиз ишлаш ўртача вақти, қайта тиклаш учун кэтган ўртача вақтлари киради. Пухталиқ кўрсаткичлари эҳтимоллик ва статик аниқлашларга эга.

Пухталиқ эҳтимоллик аниқлашлари назарий ҳисоблашларни ўз ичига олади. Статик аниқлашларга ишлатиш жараёнидаги олинган статик маълумотлар киради.

Ишлатилаётган ва лойиҳаланаётган машиналар пухталигини амалий мақсадда текшириш учун қуйидаги коэффицентлар аниқланади:

- а) техникавий фойдаланиш коэффиценти,
- б) тайёргарлик коэффиценти,
- в) таъмирга яроқлилиқ коэффиценти.

1.6.3. Инкорлар ва уларнинг синфланиши

Инкор деб - машинанинг ишга қобилиятлиги бузилишига айтилади. Инкорлар машинанинг ишлаш жараёнида тасодифий ва систематик сабаблари туфайли содир бўлиши мумкин.

Инкорларни вужудга келиш сабабларига қараб қуйидагича синфлаш мумкин:

- конструктив хатоликлар ва тўлик ишлов берилмаганлиги,
- машина деталларини тайёрлашдаги хатоликлар, машина тайёрлаш технологияси паст даражадалиги;
- машинани нотўғри техник таъминлаш ва ишлатиш;
- ейилиш ва эскириш.

Боғлиқ ва боғлиқ бўлмаган инкорлар мавжуд. Агар узел ва деталдаги инкор бошқа деталлар ва узеллар инкорларига боғлиқ бўлмаса, у ҳолда боғлиқ бўлмаган инкор дейилади, аксинча боғлиқ инкор деб тушуниш мумкин.

Йўл қуйилган инкорлар деб машина ишлаш хавфсизлиги бузилмаган ҳолда вужудга келган инкорларга айтилади, ҳамда асосий ва иккинчи даражали инкорларга бўлинади.

Инкорларнинг синфланиши қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

Ҳосил бўлиш характери	тўсатдан
	аста-секин
	даврий
Вужудга келиши	очиқ ҳолда
	ёпиқ ҳолда
	боғлиқ бўлмаган
	боғлиқ равишда

Ҳосил бўлиш сабаблари	конструктив камчиликлари
	ишлаб чиқариш шароитидаги камчилиги
	нотўғри ишлатиш
	технологик инкорлар
	таъмирлашнинг паст даражадалиги

Машина параметрларининг ўзгариш характериға қараб қуйидагиларға бўлинади:

- а) тўсатдан - маҳсулот параметрлари ва кўрсаткичлари, зўриқишлари ўзгариши натижасида вужудға келади;
- б) аста-секин - машина узел ва деталларининг ейилиб бориши, технологик кўрсаткичлари ва геометрик ўлчамлари ўзгариши натижасида юзаға келади.

Ҳар қандай машина ишончилиги қуйидаги учта асосий факторларға боғлиқ: конструкцияси, тайёрланиш сифати ва ишлатиш шароити.

Машиналарнинг ишончилигини пухталиқ назарияси асосида баҳолаш мумкин.

1.6.4. Инкорлар частотаси ва жадаллилиги

Инкорлар частотаси деб, маълум вақт оралиғида инкор қилган деталлар сонининг биринчи марта синовға қўйилган деталлар сонига айтилади.

$$a(t) = \frac{n(t)}{N_0 \Delta t} \quad (1.6.1)$$

$n(t)$ - вақт оралиғида инкор қилган деталлар сони.

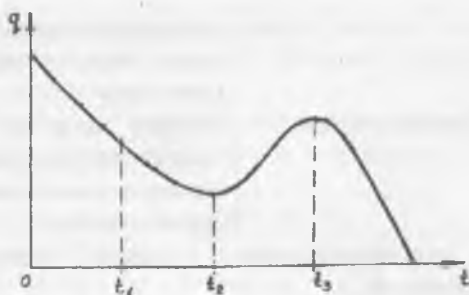
N_0 - биринчи марта синовға қўйилган жиҳозлар сони

t - маълум вақт оралиғи

Инкорлар частотаси билан инкорсиз ишлаш эҳтимоллиги ўртасида ҳар қандай тақсимлаш қонунида боғлиқлиқ бўлади.

$$Q(t) = \int_0^t a(t) dt \quad \text{ёки} \quad R(t) = 1 - \int_0^t a(t) dt$$

Вақт бўйича инкорлар частотасининг ўзгариши қуйидаги графикда кўрсатилган.



2-Расм. Вақт бўйича инкорлар ўзгаришининг графиги.

Графикдан кўриниб турибдики, 0 дан t_1 вақт оралиғида инкорлар частотаси энг юқори қийматга эришади.

Инкор қилган деталлар сонининг нормал ишлаб турган деталлар ўртача сони нисбатига инкор жадаллилиги дейилади ва (t) орқали белгиланади.

$$\lambda(t) = \frac{h(t)}{N_{\text{шр}} \Delta t} \quad (1.6.2)$$

бу ерда: $N_{\text{шр}} = \frac{N_i + N_{i+1}}{2}$ - нормал ишлаб турган деталлар ўртача сони;

N_i - бошланғич вақт (t) дан бошлаб нормал ишлаб турган деталлар сони;

N_{i+1} - охирги вақт (t) гача нормал ишлаб турган деталлар сони.

(1.6.2) формулада тегишли алмаштиришлардан сўнг қуйидагини оламиз.

$$\lambda(t) = \frac{a(t)}{P(t)} \text{ ёки } a(t) = \lambda(t) \exp x \left[- \int_0^t \lambda(t) dt \right]$$

Бу ифода деталлар инкор жадаллилигини аниқлаш эҳтимоллигини белғилайди.

Қуйидаги графикдан кўриниб турибдики, 0 дан t вақт оралиғида инкорлар жадаллилиги камаяди.

1.6.5. Инкорсиз ишлаш ўртача вақти

Инкорсиз ишлаш ўртача вақти деб, инкоргача ишлаш вақтининг математик кутилишига айтилади.

Статик маълумотларга асосан инкорсиз ишлаш ўртача вақти қуйидагича аниқланади.

$$T_{\text{ср}} = \frac{\sum t_i}{N_0}$$

(1.6.3)

t_i - деталнинг инкоргача ишлаш ўртача вақти
 N_0 - ишлатишга қўйилган деталлар сони.

Математик кутишларга асосланиб T ни қуйидаги боғлиқлик орқали ҳисоблаш мумкин.

$$T_{\text{ср}} = \int_0^{\infty} t(Q) t dt \quad (1.6.4)$$

Бир нечта алмаштиришлардан сўнг инкорсиз ишлаш эҳтимоллигини қуйидагича аниқлаймиз.

$$T_{\text{ср}} = \int_0^{\infty} R(t) dt \quad (1.6.5)$$

Инкорнинг ҳосил бўлиш вақти дисперсияси қуйидагича бўлади:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^N (T_i - T_{\text{ср}})^2}{N_0 - 1} \quad (1.6.6)$$

Такрорлаш учун саволлар.

1. Пухталик назарияси фанининг вазифаси нимадан иборат?
2. Лойиҳаланаётган машиналар пухталигини амалий мақсадда текшириш учун қандай коэффицентлар аниқланади?
3. Инкорсиз ишлаш эҳтимоллигини аниқлаш функциясини тушинтиринг.
4. Инкорлар частотаси нима?
5. Инкорлар жадаллиги нима?
6. Инкорсиз ишлаш ўртача вақти қандай топилади?
7. Инкорларни қандай синфлаш мумкин?
8. Машиналарнинг ишончлилиги қандай омилларга боғлиқ бўлади?

Таянч иборалар.

Пухталик назарияси, инкорлар частотаси, инкорсиз ишлаш, инкор жадаллиги, ишончlilik, бузилмай ишлашлик, бузилиш, бузуклик, қўлга чидамlilik, таъмирлашга яроқlilik, ишга қобилиятlilik, статик, инкор, дисперсия.

1.7. ҚАЙТА ТИКЛАНАДИГАН ВА ҚАЙТА ТИКЛАНМАЙДИГАН ДЕТАЛЛАРНИНГ ИШОНЧЛИЛИК МИҚДОРЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ

1.7.1. Инкорларнинг ўртача частотаси

Инкорларнинг ўртача частотаси деб, бирлик вақт оралиғида инкор қилган деталлар сонининг синовдан ўтказилаётган деталлар сони нисбатига айтилади.

$$\omega(t) = \frac{n(t)}{N_0 \Delta t} \quad (1.7.1)$$

Агар T_0 вақт ичида синовда N_0 та детал турган бўлса, инкор пайти у бошқа детал билан алмаштирилади, у ҳолда инкор қилган деталлар (t вақтда бўлади.

$$H(t) = \omega(t)N_0\Delta t \text{ бўлади.}$$

Буни қуйидаги кўринишда ҳам ёзиш мумкин.

$$H(t) = H_1(t) + H_2(t) \quad (1.7.2)$$

бу ерда $H_1(t)$ - Δt интервал вақтида инкорлар сони

$H_2(t)$ - 0 дан t вақт оралиғида алмаштирилган деталлар сони.

Юқорида келтирилган формулалардан фойдаланиб,

$$H_1(t) = a(t)N_0\Delta t \quad (1.7.3)$$

ни аниқлаймиз. $H_2(t)$ ни аниқлаш учун интервалга ажратамиз.

Агар (оралиқда $\omega(\Delta t)N_0$ детал ишдан чиқса, формулани қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин.

$$[\omega(t)N_0\Delta t]a(t-\tau)\Delta t \quad (1.7.4)$$

ҳамда Δt орқали (1.7.4) формуладагиларнинг йигиндисини олсак,

$$n_1(t) = N_0\Delta t \int_0^t \omega(\tau)a(t-\tau)d\tau \quad (1.7.5)$$

деб ёзиш мумкин.

(1.7.2) формуладаги $H(t)$, $H_1(t)$ қийматларни ва H_0 Δt га қисқартириб қуйидагини оламиз.

$$\omega(t) = a(t) + \int_0^t \omega(\tau) a(t - \tau) d\tau \quad (1.7.6)$$

(1.7.6) формуладан кўриниб турибдики, $a(t)$ функция кўринишидан қаътий назар инкорлар ўртача частотаси t нинг катта қийматларида доимий қийматга интилади.

Инкорлар ўртача частотаси қуйидагиларни баҳолайди:

- 1) узел ва деталларнинг пухталигини тўлиқ баҳолайди.
- 2) нормал ишлатиш учун керак бўлган эҳтиёт қисмлар таркибини аниқлайди.
- 3) профилактик ишлар частотасини тўғри режалаштиради.

Қайта тикланмайдиган узел ва деталларнинг пухталиқ кўрсаткичлари ва инкорсиз ишлаш эҳтимоллиги.

Қайта тикланмайдиган узел ва деталлар инкорсиз ишлаш эҳтимоллиги деганда берилган вақт оралиғида узел ва деталларнинг ишдан чиқмасдан инкорсиз ишлаши тушунилади. Бу кўрсаткични $P(t)$ деб белгилаймиз.

Инкорсиз ишлаш эҳтимоллиги

$$(1.7.7) \quad P(t) = P(T > t)$$

t - жиҳознинг ишончилигини аниқловчи вақт,

T - биринчи инкоргача бўлган вақт.

Инкорсиз ишлаш эҳтимоллигини аниқлаш хоссалари

1) $P(t)$ вақт бўйича сўнувчи функция ҳисобланади.

2) $0 \leq P(t) \leq 1$

3) $P(0)=1$; $P(\infty)=0$

Инкорлар бўйича олинган статик маълумотлардан фойдаланиб $P(t)$ ни қуйидагича аниқлаш мумкин.

$$P(t) = \frac{H - n(t)}{H} \quad (1.7.8)$$

бу ерда: H - синовга ёки кузатувга қўйилган жиҳозлар сони

$n(t)$ - Δt вақт ичида инкор қилган узел ёки деталлар сони

Инкор эҳтимоллиги $S(t)$ ва инкорсиз ишлаш эҳтимоллиги билан боғлиқ бўлганлиги учун

$$S(t) = 1 - P(t) = \frac{n(t)}{N} \quad (1.7.9)$$

(1.7.9) формулага $P(t)$ қийматини қуйсак,

$$S(t) = P(T \leq t) \quad (1.7.10)$$

Бундан кўриниб турибдики, инкор эҳтимоллиги (T) ишлаш тақсимлаш вақтининг интеграл функцияси дейилади.

$$\frac{ls(t)}{lt} = \omega(t) \quad (1.7.11)$$

Инкорсиз ишлаш эҳтимоллиги қуйидаги афзалликларга эга:

Жиҳознинг вақт бўйича пухталиқ ўзгаришини характерлайди:

Ишончлиликка таъсир қилувчи омилларни тўлиқ характерлайди.

Лойиҳалашда конструкция схемаси ва оптимал пухталиқни танлашни аниқлайди.

1.7.3. Тайёргарлик, таъмиргга яроқлилиқ ва техник фойдаланиш коэффициентлари.

Тайёрлик коэффициенти — инкорсиз ишлаш вақтлар йигиндисининг қайта тиклаш ва инкорсиз қайта тиклаш вақтлари йигиндиси нисбатига тенг бўлади.

$$K_r = \frac{\sum_{i=1}^n tp_i}{\sum_{i=1}^n tp_i + \sum_{i=1}^n tb_i} \quad (1.7.12)$$

бу ерда: tp_i - иккала инкорлар уртасидаги вақт,

tb_i - 1-чи инкорларни қайта тиклаш вақти,

n - инкорлар сони.

Бу ифода тайёрлик коэффициентининг статик аниқланишидир.

Табиийки, тайёрлагарлик коэффициенти КТ нинг қиймати ўша машиналар учун техник фойдаланиш коэффициенти КТ.Ф. дан катта бўлади. Тўқимачилик ва енгил саноатнинг замонавий жиҳозлари ва пахта териш машиналари учун тайёрлагарлик коэффициенти 0,7 дан 0,95 гача бўлади.

Тайёргарлик коэффиценти КТ нинг қиймати машиналарни таъмирлаш оралиғидаги вақтда ишга яроқли машиналарни сонини кўрсатади. Машинанинг тайёргарлик коэффиценти КТ нинг ўрчата қиймати ва 1 йил мобайнида фойдаланилгандаги машина соф ишининг ўртача вақти маълум бўлса, истеъмолчи машинани тўхтатиб қўйиш вақтини ва нархини осонгина аниқлаши ҳамда режалоштириши мумкин.

Таъмирга яроқлилик коэффиценти. Дав СТ 27.002-83 га мувофиқ машиналарнинг пухталиги қуйидаги 4 та асосий хоссаларни ўз ичига олади: бузилмасдан ишлаш – машинанинг узлуксиз ишлаш давомлилиги (биринчи ёки навбатдаги ишламай қолгунга қадар); чидамлилики – машина (элемент) нинг охириги ҳолатга етгунга қадар ишлаш давомлилиги; таъмирлашга яроқлилик – машина (элемент) нинг техник хизмат кўрсатишни ўтказишга, ишламай қолишларини аниқлаш ва бартараф этишга, таъмирлашга мослашганлиги; сақловчанлик – машина (элемент) нинг сақлаш ва ташиш чоғида ишлашга яроқлилигини сақлаб туриш хоссаси.

Таъмирга яроқлилик коэффиценти деб, қайта тиклаш вақтининг қайта тиклаш ва инкорсиз ишлаш вақтлари йиғиндисининг нисбатига айтилади

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^n t_{p_i}}{\sum_{i=1}^n t_{p_i} + \sum_{i=1}^n t_{b_i}}$$

(1.7.13)

Техник фойдаланиш коэффиценти. *Техник фойдаланиш коэффиценти* деб, машинанинг нормал ишлаш вақтининг техник таъмирлаш, инкорларни тузатишга кэтадиган вақтлар йиғиндисини нисбатига айтилади.

$$K_{\text{тех}} = \frac{T_n}{T_n + T_o + T_p} \quad (1.7.14)$$

Техник фойдаланиш коэффиценти жиҳознинг умумий вақтидан қанчаси иш ҳолатида эканлигини билдиради.

Янги машиналар яратишда меъёр белгиловчи тайёргарлик коэффиценти сифатида энг катта тайёргарлик коэффиценти олинади. Техник фойдаланиш коэффиценти фойдаланиш жараёнида

машинанинг мажбуран тўхтаб туриш вақти йиғиндиси фоизда ёки бирлик улушларида аниқлашга имкон беради. Тўқимачилик ва енгил саноатнинг замонавий жиҳозлари ва пахта териш машиналари учун техник фойдаланиш коэффиценти 0,6 – 0,8 атрофида бўлади, бу эса мазкур машина ва жиҳозларнинг таъмирлашга яроқлилиқ даражаси пастлигидан далолат беради. Истеъмолчи техник фойдаланиш коэффицентининг ўртача қийматини билса, машиналар 1 йил мобайнида ўртача қанча вақт ишга яроқли ҳолатда бўлишини аниқлай олади. Чунончи, агар хўжаликда $Kт.ф.=0,6$ бўлган 50 та пахта териш машина бор бўлса, бу ҳол пахта териш мавсуми мобайнида улардан фақат ўртача 30 таси узлуксиз ишлаши мумкинлигини англатади.

Техник фойдаланиш коэффицентини машинанинг ишлаш қобилияти коэффиценти каби талқин қилиш ҳам мумкин, яъни $Kт.ф.=0,6$ бўлганда машина машина ишга яроқли деб ёки машина вақтнинг 60 фоизиди ишлайди, қолган 40 фоизиди эса техник сабаблар туфайли ишламайди деб ҳисоблаш мумкин. Шунинг таъкидлаш керакки, техник фойдаланиш коэффицентининг қийматига фақат машинанинг пухталиқ даражаси эмас, балки унга техник хизмат кўрсатишнинг ва айниқса таъмирлашнинг ташкил қилиниши ҳам таъсир кўрсатади. Масалан, жамоа ва давлат хўжаликларида машиналарни таъмирлашнинг агрегат усули жорий қилинганда улардан техник фойдаланиш коэффиценти анча катталашиши (таъмирлашда машинанинг бекор туриб қолиш вақти қисқариши ҳисобига) мумкин.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Инкорлар ўртача частотаси нималарни баҳолайди?
2. Қайта тикланмайдиган узел ва деталлар инкорсиз ишлаш эҳтимоллиги деганда нимани тушуниш керак?
3. Инкорсиз ишлаш эҳтимоллигини аниқлаш функциясини қандай тушуниш мумкин?
4. Инкорсиз ишлаш эҳтимоллиги қандай афзалликларга эга?
5. Тайёргарлик коэффиценти нима?
6. Таъмирга яроқлилиқ коэффицентини изоҳлаб беринг.
7. Техник фойдаланиш коэффиценти деганда нимани тушунасиз?

Таянч иборалар.

Қайта тикланиш, яроқлилик, узел, инкорсиз ишлаш, частота, инкорсиз ишлаш эҳтимоли, статик маълумотлар, синов, интеграл функция, таъмирга яроқлилик, тайёрлик коэффициенти, сақловчанлик, техник фойдаланиш коэффициенти.

1.8. МЕҲНАТ УНУМДОРЛИГИ ВА ПУХТАЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИ ОРАСИДАГИ БОҒЛИҚЛИК.

1.8.1. Машина ва унинг элементларидаги инкорларининг синфланиши.

Меҳнат унумдорлигини оширишда янги техникани яратиш ва мавжуд машиналарни такомиллаштириш муҳим ўрин эгаллайди.

Инкорларни тавсифи. Машиналарнинг ёки унинг элементларини ишончилиги инкор таъсирида бузилади. Умуман инкор деганда машиналарни ёки унинг алоҳида қисмларининг кутилмаганда тўхтаб қолиши тушинилади. Масалан, тикув машинасини электр двигателини ишдан чиқиши бутун машинани тўхтаб қолишига сабаб бўлади, ёки тикув машинасида ипни узилиши ёки мокида ипни тугаб қолиши ҳам машинани тўхтаб қолишига сабаб бўлади. Шундай қилиб инкор тушунчаси анча кенг, шунинг учун ҳам инкорни тури ва белгилари ҳар қайси ҳодиса учун алоҳида қўрилиб чиқиши мақсадга мувофиқдир. Қуйида машина ва унинг элементларининг инкори турли белгилар бўйича синфланиши келтирилган:

- инкор вужудга келган шароит - меъёрдаги ва меъёрдан ташқари.
- инкорни вужудга келиш сабаблари - конструкция, технологик жараён эксплуатацияси.
- инкорни вужудга келишини тавсифи - аста-секин, тўсатдан.
- инкорни машинанинг ишчанлик қобилиятига таъсир даражаси - қисман, тўла.
- инкорлар орасидаги боғлиқлик — боғлиқ, боғлиқ бўлмаган инкорлар.
- инкор натижасининг даражаси - хавфли, хавфсиз, оғир, енгил.
- инкорни бартараф этиш мумкинлиги - мумкин, мумкин бўлмаган.
- инкорни бартараф этиш йўллари - деталларни алмаштириш, созлаш, тозалаш, мойлаш.
- инкорни бартараф этиш мураккаблик даражаси - мураккаб, мураккаб бўлмаган.

- инкорни вужудга келишининг такрорийлиги - алоҳида (айрим ҳолда), даврий такрорланиб турадиган.
- инкорни вужудга келиш шароити - табиий, табиий бўлмаган инкор.

Инкорни вужудга келиш вақти - машиналарни синаш ва ишлатиб кўришда, меъёрида ишлатиш вақтида, ишлатишни тугаллаш арафасида. Инкорни кўпчилиги ишқаланадиган юзаларни ейилиши ва машина қисмларини синиши натижасида вужудга келади. Масалан, енгил саноати жиҳозларини 10-15 % , деталларни синиши натижасида инкорни вужудга келтирса, 40% дан кўпроғи ишқаладиган юзаларни ейилишидан вужудга келади. Бошқа сабабларга кўра ҳам жиҳозларни инкори вужудга келади. Масалан: тикув машиналарида ипни узилиши, мокидаги ипни тугаши, резбали бирикмаларни бўшаб қолиши, мойлаш системасини чанг ёки бошқа нарсалар билан беркилиб қолиши, тасмали узатмалар орасига мой тушиши, электр контактларини ёмонлашиши ва бошқалар.

Шундай қилиб, тикув машиналарини фойдаланиш коэффиценти 0,98 бўлса, ипни мокида тугаши ва ипни узилишини ҳисобга олган ҳолда бу кўрсаткич анча камайиб 0,93 бўлиб қолади.

1.8.2.Машина ва агрегатларни мустаҳкамликка синовдан ўтказиш.

Машина мустаҳкамлигини аниқлаш корхонадаги мавжуд машиналарни эксплуатация қилиш жараёнидаги кўрсаткичлар ҳақидаги статик маълумотларга боғлиқ бўлади. Кўпгина корхона конструкторлик бўлимларида бундай маълумотлар йўқлиги сабабли машина, агрегат, узел ва деталларни мустаҳкамлик техник талаблари ва усуллари Дав СТ 13216-67 бўйича синовдан ўтказишга тўғри келади.

Машинанинг техник шарти ва паспорти киритиладиган мустаҳкамлик кўрсаткичлари вақти бўйича инкорсиз ишлаши тақсимлаш қонунарига боғлиқ бўлади. Мустаҳкамлик кўрсаткичлари бўйича машинанинг техник талабларида кўрсатилади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Машина элементларининг ишончлилиги деганда нимани тушунаси?
2. Инкорлар қандай синфланади?
3. Инкорлар орасидаги боғлиқ деганда нимани тушунаси?
4. Машиналарни синовдан ўтказиш нечага бўлинади?

Таянч иборалар.

Машина, ип, элементлар ишончлилиги, инкор вужудга келган шароит, инкорнинг вужудга келиш сабаблари, конструкция, инкорлар орасидаги боғлиқлик, технологик жараён, эксплуатация, инкорнинг вужудга келиш тақроррийлиги, агрегат, аниқлов-синов.

II-боб. 2.1. МАШИНАЛАР ВА УСКУНАЛАРНИ ТАЪМИРЛАШДАГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ВА ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР

2.1.1. Асосий тушунчалар ва таърифлар

Таъмирлаш корхоналари ўзининг ривожланиш даврида ташкилий жиҳатдан ўзгарди ва кўпгина қийинчиликларга учради. Ҳатто, таъмирлаш корхоналарини такомиллаштиришга маблағ сарфлаш мақсадга мувофиқ эмас, деган нотўғри фикрлар ҳам мавжуд бўлган. Маълумки, машина қанчалик такомиллашган бўлмасин, уни ишлатганда нуксонлар, ейилишлар пайдо бўла бошлайди ва уларни қўшимча меҳнат сарфлаб тузатишга тўғри келади.

Машиналарни таъмирлаш машиналарнинг ишқаланиш, мойлаш, ейилиш ва эскириш назариясига асосланади. Машиналарни таъмирлашни ташкил этиш ва таъмирлаш технологиясига оид масалаларни тадбиқ этишда эҳтимоллар назарияси усуллари ҳамда ёппасига хизмат кўрсатиш назарияси, квалиметрия назарияси ва бошқа назариялардан кенг фойдаланилади.

Таъмирлаш — машинанинг (ёки ундаги айрим қисмларнинг) иш қобилиятини тиклаш мақсадида уларнинг нуксонларини бартараф этишга оид ишлардан иборат.

Машиналар таъмирлаш корхоналарида таъмирланади. Таъмирлаш корхонаси машинасозлик корхоналарининг бир тури бўлиб, нормал иш қобилиятини йўқотган, лекин таъмирлашга яроқли ва бу корхона учун ўзига хос тайёрлов ролини бажарадиган машина қисмларини (агрегатлар, қисмлар, деталлар ва Ҳ. К.) техник шартларга мувофиқ таъмирлаш ишларини бажаради.

Таъмирлаш корхонаси машинасозлик корхоналаридан фарқ қилиб ўзига хос технологик жараёнларни: машина қисмларини ювиш, бўлакларга ажратиш, яроқли-яроқсизларга ажратиш ва таъмирлаш ишларини бажаради.

Таъмирлаш ишларида қуйидаги атамалар: қайта ўрнатиш ва тиклаш атамалари ишлатилади. Машина деталлари учун «тиклаш»

(аввалги ҳолатига келтириш) атамалари қабул этилган. «Қайта ўрнатиш» (ремонт) атамаси деталларга эмас, балки йигма қисмлар (механизмлар): узеллар, агрегатлар ва машинага нисбатан қўлланилади, чунки «қайта ўрнатиш» дейилганда машина қисмлари ечилади ва яна ўз жойига қайта ўрнатилади деб тушунилади. Таъмирлаш (лотинча «реставрация») атамаси кўпинча архитектура ва санъат асарларига нисбатан ишлатилади. Ремонт атамасининг ўзбекча муқобили «қайта ўрнатиш» бўлишига қарамай, атаманинг ихчамлиги ва ухшашлигини назарда тутиб, машиналарга нисбатан ҳам таъмирлаш атамаси ишлатилмоқда.

Технологик жараён – ишлаб чиқариш жараёнининг бир қисми бўлиб, буюмнинг ҳолатини ўзгартиришга қаратилган ҳаракатлардан иборат.

Технология – ишлаб чиқариш жараёнларини бажариш усуллари ва воситалари тўғрисидаги билимлар мажмуасидан иборат. Унинг илмий вазифаси – ишлаб чиқаришнинг энг самарали усулларини аниқлаш ва улардан фойдаланиш учун физик ва бошқа қонуниятларни аниқлашдан иборат.

Машинани ташкил этувчи қисмлар деталлардир.

Детал – йиғиш ишларини бажармасдан номи ва нави жиҳатдан бир жинсли ашёдан тайёрланган буюм. Деталларга лемех, тирсақли вал, поршен бармоғи, поршен ҳалқалари, болт, гайка кабилар мисол бўла олади.

Детални тиклаш – деталнинг иш қобилиятини ва меъёр-техник ҳужжатда кўрсатилган параметрларини қайта тиклашни таъминлайдиган нуқсонларни бартараф этишга оид ишлар мажмуасидан иборат.

Йигма қисм (бирлик) – таркибий қисмлари йиғиш ишлари жараёнида ўзаро бирлаштирилган буюмдан иборат. Йигма қисмларга двигател, узатмалар қутиси, редукторлар ва ҳоказолар киради.

Машинанинг тузилишини ташкил этувчи қисмлар икки гуруҳга: конструктив ва ноконструктив қисмлар гуруҳига бўлинади.

Конструктив қисмлар деб қандай ашёдан тайёрланганлиги, ўлчамлари ва шаклидан қатъий назар машина таркибига кирган барча алоҳида тайёрланган деталларга айтилади. Буларга, рамалар, блоklar, валлар, шестернялар, подшипниклар, болтлар, кистирмалар, шайбалар, баклар, қувурлар, тасмалар, ғилофлар ва бошқаларни мисол қилиб кўрсатиш мумкин.

Ноконструктив қисмлар деб, машина ишлаганда унинг барча, конструктив қисмларининг ўзаро зарур алоқасини ёки нормал

ишлашини таъминлайдиган элементларга айтилади. Буларга машинани йиғиш жараёни, ростлаш, бўяш, мойлаш ва машинанинг ўз вазифасини бажаришга яроқли келадиган бошқа ишлар киради.

Кўриб чиқилган элементлар машинанинг ишга яроқли бўлишини таъминлайди. Машина ва ускуналарни асосий таъмирлаш жараёни бузук машиналар (агрегатлар) ни ишга яроқли ҳолатга келтиришга қаратилган ишларнинг аниқ мажмуасидан иборат.

Ишга қобилиятлилик – машинанинг техник ҳужжатда кўрсатилган параметрлар билан ўз вазифасини бажара оладиган ҳолатидир.

Машиналарнинг ейилганлик, шикастланганлик даражасига ва хусусиятларига, шунингдек таъмирлаш ишларига сарфланадиган меҳнатга (сермеҳнатлилигига) қараб, машиналарга олдиндан белгиланган режали хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишларига қуйидаги таъмирлаш турлари киради:

Жорий таъмирлаш. Бунда таъмирлаш ишлари ҳажми жуда кам бўлиб, машинанинг навбатдаги режали таъмиригача нормал ишлаши таъминланади. Жорий таъмирлашда бузук жойлар, нуқсонлар ейилган деталларни алмаштириш ёки таъмирлаш йўли билан бартараф этилади, шунингдек барча ростлаш ишлари бажарилади.

Ўртача таъмирлаш – буюмнинг иш кўрсаткичларини фақат ейилган таркибий қисмлар (агрегатлар, узеллар ва деталлар)ни таъмирлаш ёки алмаштириш йўли билан тиклашдан иборат.

Қишлоқ ҳўжалигида фақат автомобиллар ўртача таъмирланади.

Асосий таъмирлаш – ейилган машина ва унинг барча таркибий қисмлари, шу жумладан замин қисмларининг ҳам бошлангич иш қобилиятини тулиқ тиклашдан иборат. Таъмирдан чиққан барча таркибий қисмлар ҳамда бутун машина ишлатиб мосланади, чиниқтирилади, ростланади, синовдан ўтказилади ва бўялади. Бу ҳилда таъмирлашда машина деталларга тулиқ ажратилади ва улар яроқли-яроқсизларга бўлинади.

Машиналарни ихтисослаштирилган таъмирлаш корхоналарида таъмирлашнинг эгасизлантирилмаган, эгасизлантирилган ва агрегат усуллари кенг қўлланилади.

Эгасизлантирилмаган ёки эгасизлантирилган таъмирлаш усуллариининг ўзаро фарқи шундаки, тикланадиган таркибий қисмларнинг маълум машинага (ускунага) қарамлиги биринчи усулда сақланади, иккинчи усулда эса сақланмайди.

Таъмирлашнинг агрегат усулида айрим бузук йиғма қисмлар ёки агрегатлар алмашма фонддан олинган янги ёки таъмирланганлари билан алмаштирилади, натижада машинанинг иш қобилияти дастлабки икки усулга қараганда камроқ харажатлар билан тикланади.

2.1.2. Машиналарни таъмирлашга қабул қилиш ва тайёрлаш.

Машиналар, уларнинг агрегатлари ва қисмлари, шунингдек деталлари тиклаш технологик жараёнида кўрсатилган барча ишлар махсус асбоб-ускуналар билан жиҳозланган иш жойларидаги мавжуд технологияга аниқ риоя қилган ҳолда бажарилиши лозим. Асбоб-ускуналар рўйхати машина деталларини ювиш, қисмларга ажратиш, йиғиш технологик карталари албомида кўрсатилган.

Пахта териш машиналари ва уларнинг йиғма қисмларини мавжуд таъмирлашга топшириш техник шартларига мувофиқ таъмирлашга қабул қилинади. Машинани сақлаш майдончаларидан ёки алмаштириш пунктидан таъмирлашга қабул қилишда унинг бекам-қўстлиги текширилади. Таъмирлашга қабул қилинадиган объект, одатда, тоза бўлиши, сув ва мойлари тукилган бўлиши керак. Сув ва мойлар машинани таъмирлаш учун корхонага топширишда тўқиб ташланади.

Машиналарни буюртмачидан қабул қилиб олиш ва уни сақлаш омборига жунатиш ишлаб чиқариш жараёнининг бошланишидир.

Таъмирлашга жунатиладиган машиналарга қуйидаги талаблар қўйилади: машина таъмирлашгача ва таъмирлараро маълум миқдорда иш бажарган ёки маълум хизмат муддатини ўтагандан кейин режага асосан таъмирлашга жунатилади. Машинанинг техник ҳолати ташқи қўриқдан ўтказилиб ёки унинг техник ҳолатини баҳолайдиган воситалар ёрдамида текширилади.

Машинани таъмирлашга тайёрлашда ундан омборда сақлаш учун: электр жиҳозлар, таъмирлаш тизимининг асбоб ва қисмлари, резинадан ва газламадан тайёрланган деталлар ечиб олинади. Совитиш, таъминлаш тизимлари ва картерлар совитувчи суюқлик, ёнилғи, тормоз суюқлиги ва мойлардан бўшатиб олинади. Сўнг машина кирдан тозаланади, совитиш тизими ва картерлар ювилади.

Авария бўлган машиналар авария тўғрисида акт бўлгандагина таъмирлашга жунатилади. Бу акт туман ишлаб чиқариш корхонаси ёки Давлат автомобил назорати вакилининг иштироки билан расмийлаштирилади.

Кам-қўстли ва кир машиналар ҳамда уларнинг қисмлари таъмирлашга қабул қилинмайди. Барча деталлар (шамол парракларнинг тасмалари, фараларнинг ойналари, болтлар, гайкалар, винтли тиқинлар, резина зичламалар, электр розетка кабилардан бошқа қисмлар) ўз жойларига маҳкамлаб қўйилган бўлиши керак. Этишмайдиган маҳкамлаш деталларининг сони уларнинг умумий сонининг 25 фоизидан ошмаслиги керак.

Таъмирлашга топширишда:

1) двигателлар илашиш муфтаси, ёнилғи аппаратлари, гидро-насос ва ҳоказолар билан;

2) ёнилғи аппаратлари ёнилғи насос, форсункалар, ёнилғи, филтрлари, юқори босим трубалари билан жиҳозланган бўлиши, лозим.

Машиналар таъмирлаш жойларига: 1) ўзини юргизиб; 2) сим ёки чигир ёрдамида шатакка олиб; 3) автомобил билан; 4) тиркалма арава (прицеп) ёки ярим тиркама арава (ярымприцеп) билан; 5) трайлер билан келтирилиши мумкин. Таъмирлашга келтирилган машиналарни тушириб олиш майдончалари кран-балка, бурилма кранлар, кўприк кранлар, телферлар, юклагичлар ва ҳоказолар билан жиҳозланган бўлиши лозим.

2.1.3.Машиналарни қисмларга ажратиш ва йиғиш технологияси асослари

Таъмирлаш ишларида машина қисмларга қисман ёки тўлиқ ажратилади. Машинани қисмларга ажратиш ғилофлар, копоқлар, ихота тўсиқларни кам вақт сарфлаб, ечиб олишдан бошланади. Сўнгра узатиш механизми ва занжирлар ҳамда юлдузчаларнинг юритиш механизми ечиб олинади. Машинадан ечиб олинган агрегатлар ва деталлар стеллажларга ва ҳар қайси маркадаги машина учун мўлжалланган махсус яшикларга жойланади.

Йиғма қисмларни адаштириб юбормаслик керак, акс ҳолда уларни йиғиш кийин бўлади, деталларнинг ўзаро тўғри жойлашиши бузилади.

Мураккаб агрегатлар ва йиғма қисмлар ювилгандан кейин техник алмаштириш пунктига ёки таъмирлаш корхонасига жўнатилади, унчалик мураккаб бўлмаганлари эса, уларнинг техник ҳолатига ва таъмир талабчилигига қараб, деталларга ва узелларга қисман ёки тўлиқ ажратилади.

Қисмларга ажратиш сифатини ва меҳнат унумдорлигини ошириш учун шестернялар, шкивлар, втулкалар, подшипниклар ва бошқа тиғиз

ўтказилган деталлар исканжа, универсал ва махсус ажратгичлар ва уриб чиқаргичлар ёрдамида ажратиб олинади.

Ажратгичлар билан ишлаганда болгадан фойдаланмаслик, шунингдек бурагични узайтирмаслик керак. Ажратгичларни қийшайтирмасдан тўғри урнатиш керак, агар уларнинг панжалари деталлар четини тулиқ қамрамаса кам қийшиқ ўрнатишга йўл қўймаслик лозим. Агар детал занглаганлиги сабабли жойидан қўчмаса ёки буралмаса (гайка, болтлар), йиғма қисм бироз вақт керосинга солиб қўйилади ёки мойланади.

Думаланиш подшипникларини ажратгич ёрдамида чиқариб олишда куч подшипникнинг тигиз ўрнатилган ҳалқасига қўйилади.

Вални тахтакачлаб чиқаришда подшипникнинг фақат ички, ҳалқаси ён сирти билан уринади. Подшипникни чиқариб олишда, унинг сепараторлари, ички шайбалари, зичламалар ва туташ деталлар шикастланмаслиги керак.

Гайкалар, болтлар ва винтлар маълум шакл ва ўлчамли калитлар ҳамда отверткалар билан бураб чиқарилади. Бузилган резбали бирикмаларни зубило, крейтсмессел, сумбалар ёрдамида ажратишга рўхсат этилмайди.

Шплинтлар шплинтчиқаргичлар ёрдамида чиқарилади ёки зубило билан қирқиб ташланади, детал ичида қолган қисми эса ясси омбирлар ёки сумбалар билан кетказилади. Резбали штифтларни боши берк тешиклардан чиқариб олиш учун штифтга гайка буралади.

Понасимон шпонкалар ричаглар ёрдамида ёки айри ва болтдан иборат асбоб билан чиқариб олинади. Айрининг бир қисмига болт бураб киргизилиб, унинг ёрдамида елка ўлчами белгиланади, Айрининг иккинчи қисми шпонкага илантирилади ва у чиқариб олинади.

Йиғма қисм бўлакларга ажратилгандан кейин деталлар синчиклаб тозаланади ва ювилади, кейинчалик нуқсонлари аниқланиб, яроқли-яроқсизга ажратилади, таъмирлаш ва бутлаш" (комплектлаш)га жўнатилади. Яроқли қисмлар машина тамгаси ва номери ёзилган жавонга тахланади.

Таъмирлаш ишлари ҳажми машиналар, агрегатлар ва қисмларни таъмирлашга қабул қилиш техник шартларида белгиланган талабларга мос келиши керак.

Қисмларга ажратиш-ювиш ва яроқли-яроқсизларга ажратиш ишлари. Машиналарни қисмларга ажратишда винтли ва тахтакачлар ўтказилган бирикмаларни ажратиш кўп меҳнат талаб қилади; винтли

бирикмаларни ажратишга машинани қисмларга ажратишдаги барча меҳнатнинг 60 – 65 фоизи, тахтакачлаб ўтказилган бирикмаларни ажратишга эса 20 – 25 фоизи сарф қилинади. Тахтакачлаб чиқаришда қўйиладиган куч шу бирикмани тахтакачлаб ўтказишда сарфланган кучдан 10 – 15 фоизга катта бўлади.

Тахтакачланган бирикмаларни ажратиш учун ажратгичлар, усткуймали тахтакачлар ёки камдан-кам ҳолларда уриб чиқаргичлар (болға билан урилади) ишлатилади. Шунда винтли, гидравлик ёки пневматик юритмали ажратгичлар қўлланилади;

Кўтариш-ташиш воситалари ва конвейерлар. Қисмларга ажратиш-йиғиш ва ташиш ишларида йўқ аравачалар ёки аравача-стендлар, электркаралар, эстакадалар, роланглар ва конвейерлардан фойдаланилади.

Айрим қисмларни, масалан, узатмалар қутисини ва двигателларни йиғишда каруселли (айланадиган) конвейерлардан фойдаланилади.

Буюмларни ювиш ускуналарида, буяш ва қуриштириш хоналарида ташиш конвейерларидан самарали фойдаланилади. Таъмирлаш юрхоналарида кўтариш-ташиш ва кўтариш механизмларидан кран-балка ва электрталлар кўп қўлланилади.

Таъмирлашда бажариладиган барча ишлар иккита асосий гуруҳга: қисмларга ажратиш-йиғиш ва таъмирлаш-тиклаш ишларига бўлинади.

Қисмларга ажратиш-йиғиш ишларига бузуқ агрегатлар, узеллар ва деталларни яроқлиларига алмаштириш, шунингдек йиғилаётган агрегатлар ва қисмларнинг элементларини ўзаро мослаш ва ростлаш билан боғлиқ бўлган ишлар ҳам киради. Автомобилларни қисмларга ажратиш-йиғиш ишлари асосан двигателларни, цилиндрлар каллагини илашиш муфтасини, узатмалар қутисини, гарданли узатмани, олдинги ва орқа кўприкларни, радиаторларни, османинг деталларини, рессорларни ва бошқа ейилган деталлар, механизмалар ёки қисмларни яроқлилари билан алмаштиришдан иборат бўлади.

Автомобил двигателидаги мой ва совитиш тизимидаги суюқлик тўкилган, суюқликни келтирувчи ва олиб кетувчи барча трубалар, электр симлар ва торткилар ажратилгандан кейингина ечиб олинади. Рул бошқармаси гидравлик кучайтиргич билан жиҳозланган автомобиллардан гидрокучайтиргичнинг насоси ва рул механизмидаги гарданли валнинг юқориги шарнири ечилиб олинади. Сўнг илашиш муфтасининг педали олинади, ишчи тормозлаш тизимининг педали ва

дроссел заслонкаларни бошқариш (дизелларда ёнилғи беришни бошқариш) педали ажратилади.

Двигателни жорий таъмирлашда кўпинча цилиндрларнинг каллаклари ва уларнинг қистирмалари, поршен ҳалқалари, тирсакли валнинг вкладишлари, поршенлар ва цилиндр гилзалари алмаштирилади. Цилиндрлар каллагининг деталларини таъмирлаш учун двигателдан фақат каллак ечиб олинади. Двигател деталларидаги курум ювиш ускуналарида кимёвий эритмалар ёки махсус мосламалар ёрдамида кетказилади. Бунда курум ва бошқа хилдаги чиқиндилардан тозалаш учун қўлланиладиган мосламалардан фойдаланиш керак.

Қисмларга ажратиш иши автомобилларни таъмирлаш технологик жараёнидаги энг муҳим иш ҳисобланади. Қайта фойдаланиш мумкин бўлган деталлар сони, деталларни тиклаш ишларининг ҳажми, бинобарин таъмирлаш харажати ва сифати қисмларга ажратиш ишларининг сифатли бажарилишига боғлиқ.

Автомобилларни қисмларга ажратиш кузов, кабина, канотлар, ёнилғи баклари, радиаторлар, электр жиҳозлар ва ёнилғи аппаратларини ечишдан бошланади. Сўнгра бошқариш механизми ажратилади, двигател, узатмалар қутиси, олдинги ва орқа куприклар бошқа агрегат ҳамда қисмлар ечиб олинади.

Корхонанинг йиллик дастурига қараб қисмларга ажратишнинг узлукли ёки узлуксиз усуллари қўлланилади.

Қисмларга ажратиш ишлари узлукли (боши берк) ташкил этилганда автомобил (агрегат) бошидан охиригача бир жойда қисмларга ажратилади. Қисмларга ажратишни ташкил этишнинг бу усули корхонанинг ишлаб чиқариш дастури нисбатан кичик бўлганда қўлланилади.

Қисмларга ажратишни ташкил этишнинг узлуксиз (поток) усули анча такомиллашган. Бу усулда автомобилни қисмлари ажратишга оид барча ишлар навбати билан алоҳида ишчилар бригадалари томонидан бажарилади. Узлуксиз линияда битти буюмни қисмларга ажратишга кетган вақт қисмларга ажратиш такти деб аталади. Ишчилар айрим ишларни бажаришга ихтисослаштирилгани учун узлуксиз қисмларга ажратиш усули таъмирлаш сифати ва меҳнат унумдорлиги юқори бўлади. Бу усулда ишларни механизациялаш ва автоматлаштириш воситаларидан кенг фойдаланиш мумкин. Бу жуда муҳим, чунки қисмларга ажратиш ишлари жуда кўп меҳнат сарфлашни талаб этади.

Қисмларга ажратиш ишларини механизациялаш ва автоматлаштириш воситаларига: кўтариш-ташиш қурилмалари, қисмларга ажратиш стендлари, механизатсиялаштирилган асбоб ва қисмларга ажратиш мосламалари қиради.

2.1.4. Деталларни яроқли-яроқсизларга ажратиш ва назорат қилиш технологияси асослари

Деталлар кирдан ювиб, тозалангандан кейин яроқли-яроқсизларга ажратилади, яъни нуқсонларни аниқлаш мақсадида текширилади ва уч гуруҳга: кейинчалик фойдаланишга яроқли, яроқсиз ва таъмир талаб деталларга сараланади.

Деталларнинг нуқсонларини аниқлаш ва яроқли-яроқсизларга саралаш ишлари ишлаб чиқариш самарадорлигига, шунингдек таъмирланган машиналар сифати ҳамда пухталигига катта таъсир этади. Шунинг учун бу ишларни техник шартларга аниқ амал қилган ҳолда бажариш керак.

Деталлардаги нуқсонларни кўздан кечириб, шунингдек махсус асбоблар, мосламалар ва ускуналар ёрдамида аниқланади. Кейинчалик фойдаланишга яроқли деталлар яшил ранг, яроқсизлари кизил ранг, тиклашни талаб этган деталлар эса сариқ ранг билан белгиланади. Деталларни яроқли-яроқсизларга ажратиш натижалари нуқсонлар руйхатида қайд этилади ёки махсус ҳисоблаш қурилмалари ёрдамида ҳисобга олинади. Бу маълумотлар статистик усулларда ишлангандан кейин деталларнинг яроқлилиқ, алмашинувчанлиқ ва тиклаш коэффициентларини аниқлаш ёки уларга тузатиш киритиш имконини беради.

Ишга яроқли деталлар саралангандан кейин корхонанинг комплектлаш (бутлаш) участкасига, сўнгра машина агрегатларини йиғишга, яроқсизлари эса чиқиндилар омборига юборилади. Таъмир талаб деталлар таъмирлашни кутаётган деталлар омборига ва тегишли тиклаш участкаларига жўнатилади.

Деталларни яроқли-яроқсизларга ажратиш ва саралаш техник шартлари карта (қоғоз) кўринишида бўлиб, унда ҳар қайси деталга оид қуйидаги маълумотлар келтирилади: детал тўғрисидаги умумий маълумотлар; деталдаги нуқсонлар руйҳати; нуқсонларни бартараф этиш усуллари; таъмирсиз рухсат этиладиган ўлчамлар ва нуқсонларни бартараф этишнинг тавсия этилган усуллари.

Деталларни яроқли-яроксизларга ажратишда вақтни тежаш мақсадида қуйидаги тартибга амал қилинади. Деталларни ташқи томондан кўздан кечириб йирик дарзлар, тешилган-ёрилган, синган, тирналган, чизилган, занглаган жойлар аниқланади. Деталлар иш сиртларининг ўзаро жойлашишидаги ва деталлар ашёсининг физик-механик хоссаларидаги нуқсонлар махсус мосламалар ёрдамида аниқланади. Кўзга кўринмайдиган нуқсонлар (кўринмайдиган дарзлар ва ички нуқсонлар) аниқлангандан кейин деталлар иш сиртларининг ўлчамлари ва геометрик шакли текширилади.

Деталларда учрайдиган нуқсонлар таснифи. Турли жараёнларнинг биргаликда деталларга кўрсатган таъсири натижасида уларда нуқсонлар пайдо бўлади. Нуқсонларнинг тури жуда кўп бўлиб, уларни қуйидаги беш гуруҳга бўлиш мумкин: иш сиртларининг ўлчамлари ва геометрик шаклининг ўзгариши; иш сиртларининг ўзаро жойлашишидаги аниқликнинг бузилиши; деталларнинг механик шикастланиши ва деформацияланиши; занглаб шикастланиши; деталлар ашёсининг физик-механик хоссаларининг ўзгариши.

Деталлар иш сиртларининг ўлчамлари ейилиш натижасида ўзгаради. Сиртлар нотекис ейилганда уларнинг геометрик шакли бузилади. Фикримизни асослаш учун двигателдаги энг муҳим иккита детал – цилиндрлар гилзалари ва тирсақли валнинг ейилиш хусусиятларини кўриб чиқамиз. Цилиндрларнинг гилзаларида унинг ички иш сирти ейилади. Ейилиш натижасида гилза иш сиртининг диаметри катталашади, унинг шакли эса бузилади. Гилзанинг ички сирти узунлиги бўйича нотўғри конус, айланаси бўйлаб эса, овал шаклига келади.

Цилиндрлар гилзасининг юқори қисми, юқориги компрессион ҳалқанинг ишқаланиш жойи кўпроқ ейилади. Буни қуйидагича тушунтириш мумкин. Ёнилғи ёнганда гилзанинг юқори қисмида газлар ҳарорати ва босими кескин ошади. Газлар поршен ҳалқаларининг остига кириб, уларнинг гилза сиртига босимини оширади. Юқори ҳарорат натижасида мой парда суйۇлиб, гилзанинг юқори қисмини мойлаш шароитлари ёмонлашади. Бундай ташқари, ёнувчи аралашма мойни қисман ювиб юборади. Ёнилғи ёнганда таркибида карбонат ангидрид гази ва олтингугуртли бирикмалар бўлган газлар ҳосил бўлади. Бу газлар сув буғлари билан қўшилиб, сулфат ва кўмир кислоталарини

ҳосил қилади, бу кислоталар сиртнинг занглаб ейилиши учун шароит яратади.

Поршеннинг гилза деворига нотекис таъсир этиши гилза иш сиртининг овал шаклга келишига сабаб бўлади. Бу эса поршеннинг гилза сиртига босими катта бўлишлиги билан тушунтирилади ва шу жойлар тез ейилади.

Двигателнинг тирсакли вали иш жараёнида иш газларининг циклик (такрорланувчи) босими, илгариланма ҳаракатланувчи ва айланувчи қисмларнинг инерция кучлари таъсирида бўлади.

Бундай шароитларда тирсакли валнинг ўзак ва шатун бўйинлари ейилади. Тирсакли валнинг бўйинларига кучлар нотекис таъсир этганидан улар айлана бўйлаб нотекис ейилади. Масалан, шатун бўйинлари тирсакли валнинг ўзак бўйинларининг ўқиға қараган томонда кўпроқ ейилади. Бунга сабаб шуки, вал бўйнининг бу томониға инерцион кучлар узлуксиз таъсир этади.

Иш сиртларининг ўзаро жойлашишидаги аниқликнинг бузилиши машиналарнинг деталарида кўп учрайдиган нуқсонлар қаториға қиради. Бундай нуқсон содир бўлганда цилиндрсимон сиртлар мехварлари ўртасидаги оралиқ, мехварлар ва текисликларнинг ўзаро параллеллиги ёки тиклиги, цилиндрсимон сиртларнинг ўқдошлиги бузилади ва ҳоказо.

Нуқсонларнинг содир бўлишиға иш сиртларнинг нотекис ейилиши, деталарни тайёрлашда пайдо бўладиган ички кучланишлар, иш вақтида деталға ортиқча ёғ тушиб, уларда қолдиқ деформация пайдо бўлиши ва бошқалар сабаб бўлади. Деталлар ашёсидаги ички кучланишлар унинг эгилувчанлик чегарасидан ошганда деформация содир бўлади. Қолдиқ деформация деталларда эгилиш, буралиш, қийшайиш кўринишида бўлади. Тирсакли валлар ва тақсимлаш валлари деформацияланиб қолади, корпус деталлар (цилиндрлар блоки, узатмалар қутисининг картери ва ҳ.к.) қийшаяди, шатунлар буралади.

Деталларға ўзгарувчан ишорали кучлар такрор-такрор таъсир этганда металда ички зўриқишлар тўплана боради, деталларнинг узок вақтға чидамлилиги камая боради, дарзлар ва нуқсонлар пайдо бўла бошлайди, детал ашёси толиқади. Ашёларнинг толиқиш ҳодисаси тирсакли валлар, буриш сапфалари, яримўқлар, рессорлар, пружиналар кабиларда содир бўлади. Ашёларнинг занглаб шикастланиш ҳодисаси

деталга ташқи муҳитнинг кимёвий ёки электр кимёвий таъсири натижасида содир бўлади. Деталлар занглаганда улар сиртида оксид пардалар, доғлар ва уйилган жойлар пайдо бўлади.

Деталларнинг нураши, суюқлик таъсирида содир бўлади. Нураш натижасида деталлар сиртида уйилган жойлар ва доғлар пайдо бўлади. Бундай шикастланишни двигател совитиш тизимининг деталларида, кузовда ва унинг канотларида кузатиш мумкин. Агар деталга таъсир этаётган суюқлик таркибида жилвир заррачалар мавжуд бўлса, нураш кучаяди.

Кавитацион шикастланишлар деталга таъсир этаётган суюқлик оқими шу оқимда пайдо бўлган газ пуфакчалари таъсирида узилиб-узилиб турганда содир бўлади. Кавитатсион пуфакчалар ёрилганда гидравлик зарблар пайдо бўлиб, детал сиртида диаметри 0,2 – 1,2 мм ли чуқурчалар ҳосил бўлади.

Деталлардаги нуқсонлар қўшимча динамик юкларни вужудга келтириб, уларнинг ейилишини тезлаштиради. Шунинг учун деталларни ярқли-ярқсизларга ажратиб саралашда, нуқсонларни топиш ва таъмирлаш жараёнида уларни бартараф этиш зарур.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Таъмирлаш нима?
2. Таъмирлаш қаерларда амалга оширилади?
3. Технологик жараён деганда нимани тушунаси?
4. Детал қандай тикланади?
5. Машина тузилишини ташкил этувчи қисмлар неча гуруҳга бўлинади?
6. Ноконструктив қисмлар деганда нимани тушунаси?
7. Таъмирлашнинг неча хил турлари мавжуд?

Таянч иборалар.

Ишқаланиш, мойлаш, ейилиш, хизмат кўрсатиш назарияси, квалиметрия назарияси, қайта ўрнатиш, реставратсия, технологик жараён, технология, детал, детални тиклаш, йиғма қисм, конструктив қисм, двигател, шестерня, шайба, подшипник, болт, жорий таъмирлаш, уртача таъмирлаш, ишга қобилиятлилик, эгасизлантирилган таъмирлаш, муфта.

2.2. МАШИНА ДЕТАЛЛАРИНИ ТИКЛАШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИ

2.2.1. Асосий тушунчалар ва деталларни тиклашнинг ҳозирги усуллари.

Қишлоқ хўжалик машиналарини таъмирлашнинг иқтисодий самарадорлигини оширишда деталларнинг қолдиқ иш муддатидан фойдаланиш катта аҳамиятга эга. Қишлоқ хўжалик машиналарининг ҳамда улардаги агрегатларнинг асосий таъсиргача хизмат муддатини ўтаган деталларининг 60 – 65 фоизи қолдиқ иш муддатига эга бўлиб, таъмирланмасдан ёки оз миқдорда таъмирлаш ишларини бажаргандан кейин яна ишлатишга яроқли бўлади.

Қишлоқ хўжалик машиналарининг барча деталларини иш муддатларига қараб уч гуруҳга бўлиш мумкин. Биринчи гуруҳга ўз иш муддатини тулиқ ўтаган ва таъмирлаш пайтида янгиси билан алмаштирилиши лозим бўлган деталлар киради. Бундай деталлар нисбатан оз бўлиб, барча деталлар сонининг 25 – 30 фоизини ташкил этади. Бу гуруҳ деталларга поршенлар, поршен ҳалқалари, подшипникларнинг вкладишлари, турли втулкалар, думаланиш подшипниклари, резинатехник буюмлар ва бошқалар киради.

Иккинчи гуруҳ деталларни (30 – 35 фоиз) таъмирламасдан яна ишлатиш мумкин. Бу гуруҳ деталларга иш сиртлари жоиз чегарада ейилган деталлар киради.

Учинчи гуруҳга деталларнинг асосий (40 – 45 фоиз) қисми киради. Улардан таъминлангандан кейингина қайта фойдаланиш мумкин. Бу гуруҳга анча қиммат ва мураккаб замин деталлар, масалан, цилиндрлар блоки, тирсакли вал, узатмалар қутисининг картери, орқа кўприк, тақсимлаш вали киради. Бу деталларни тиклаш нархи уларни тайёрлаш нархининг 10 – 50 фоизидан ошмайди.

Қишлоқ хўжалик техникасини таъмирлаш иқтисодий самарадорлигини оширишнинг асосий манбаи иккинчи ва учинчи гуруҳ деталларининг қолдиқ иш муддатидан фойдаланишдан иборат.

Деталларни тиклаш халқ хўжалигида катта аҳамиятга эга. Деталларни тиклаш учун сарфланадиган маблағ уларни тайёрлаш харажатларидан 2 – 3 марта кам бўлади. Чунки деталларни тиклашда ашёлар, электр энергияси ва меҳнат ресурслари сарфи анча қисқаради.

Деталларни тиклаш самарадорлиги ва сифати танланган усулга боғлиқ. Деталларни тиклашнинг қуйидаги усуллари кенг қўламда

қўлланилади: механик ишлов бериш, пайвандлаш ва метал суюлтириб қоплаш, пуркаб қоплаш, галваник ва кимёвий ишлов бериш, босим билан ишлов бериш, синтетик ашёлардан фойдаланиш.

Машиналарни ва ускуналарни таъмирлаш технологик жараёнида уларнинг деталлари тозаланади, яроқли-яроқсизларга сараланади ва ташхис қўйиш каби умумтаъмир ишлари бажарилади, шунингдек баъзи ҳолларда тегишли синовлардан ҳам ўтказилади.

Деталнинг геометрик шаклини ёки ашёнинг ички ҳолатини ўзгартириш билан боғлиқ бўлган технологик таъсир этиш ишлари тиклаш ишларига киради. Бунинг учун қуйидаги технологик жараёнлар бажарилади: деталнинг ейилган сиртини тўлдириб қоплаш, иш вақтида эгилувчан деформацияланган жойларни асл ҳолатига келтириш ёки ейилган жойларнинг ўлчамларини тиклаш мақсадида ашёни қайта тақсимлаш учун пластик деформациялаш, деталнинг бир қисмини алмаштириш ва қўшимча элементлар ўрнатиш, деталларнинг сиртларига бирор усулда ишлов бериб металнинг бир қисмини олиб ташлаш.

Деталлар ашёсининг физик-механик хоссаларини тиклаш бўйича ишларга макроскопик нуқсонларни (масалан, дарз кэтган, емирила бошлаган жойлар) бартараф этиш ва деталнинг энг муҳим жойларидаги микронуқсонларнинг зарарли таъсирини камайтириш учун бирор усулда (термик, термомеханик ишлов бериб, пластик деформациялаб) ашёни пухталаш киради.

Механик ишлов бериш ейилган сиртларга қоплама ётқизишда тайёрлаш ёки тугаллаш ишларида, шунингдек деталларни таъмир ўлчамларга мослаб тиклашда ёки қўшимча таъмир деталлар ўрнатиб тиклашда қўлланилади. Деталларни таъмир ўлчамларга мослаб ишлов берганда улар иш сиртларининг геометрик шакли тикланади, қўшимча таъмир деталлар ўрнатилиб, таъмирланаётган детал ўлчами янги детал ўлчамига мувофиқлаштирилади.

Пайвандлаш ва метал суюлтириб қоплаш – деталларни тиклашнинг кенг қўлланиладиган усуллариدير. Пайвандлашдан деталларнинг механик нуқсонлари (дарз, ёрилган жойлар ва х.к.) ни бартараф этишда, суюлтириб қоплашдан эса ейилган иш сиртларни тўлдириб тиклаш мақсадида уларни метал қатлами билан қоплашда қўлланилади. Таъмирлаш корхоналарида пайвандлаш ва суюлтириб қоплашнинг ҳам дастаки, ҳам механизациялаштирилган усуллари қўлланилади. Механизациялаштирилган усуллар ичида флюс остида ва ҳимоя газлар муҳитида ёй билан автоматик ва тебранма ёй билан суюлтириб қоплаш

усуллари кенг қўлланилади. Ҳозир деталларни тиклашда пайвандлашнинг истиқболли усуллари ҳисобланган лазерли ва плазмали пайвандлаш усуллари қўлланилади.

Деталларни тиклашнинг пуркаб қоплаш усули суюлтирилган қоплайдиган қилиб суюлтирилган метал билан қопланади. Флюс 4 ёйнинг ёйиш зонасига бункер 3 дан берилади.

Автоматлаштирилган усулда флюс остида суюлтириб қопланган металнинг физик-механик хоссалари фойдаланиладиган электрод сим ва флюсга боғлиқ. Электрод симларнинг қуйидаги маркалари кенг қўламда ишлатилади: кам углеродли пўлат деталларни суюлтириб қоплаш учун Св – 08; Св – 08ГС; ўртача углеродли ва паст легирланган пўлатлардан тайёрланган деталлар учун эса Нп-65, Нп-80, Нп-30ХГСА.

Автоматик суюлтириб аоплашда икки турли флюс: суюқ, (АН-348А, АН-20, АН-30) ва сопол флюслар (АНК-18, АНК-19) ишлатилади. Суюқ флюслар суюлтириб қопланган метални оксидланишдан яхши сақлайди, сопол флюслар эса, метални оксидланишдан сақлашдан ташқари, унга легирланиш хусусиятини ҳам беради.

Флюс остида автоматик суюлтириб қоплаш тартиби жараённинг унумдорлигига ва суюлтириб қопланган металнинг физик-механик хоссаларига катта таъсир кўрсатади. Бу тартиб электрод диаметрига, ёй кучланишига, пайвандлаш токининг кучига, суюлтириб қоплаш ва симни суриш тезликларига, электроднинг чиқиб турган қисмининг узунлигига, суюлтириб қоплаш қадамига боғлиқ. Электрод сим диаметрига қараб танланади. Автомобил деталларини суюлтириб қоплашда диаметри 1,6 – 2,5 мм ли сим ишлатилади. Ток кучи электрод диаметрига қараб қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$I = 110 d,$$

бу ерда d , – электрод диаметри, мм.

Суюлтириб қоплашда тесқари кутбלי ўзгармас ток ишлатилади. Пайвандлаш ёйининг кучланиши 25 – 35 В, суюлтириб қоплаш тезлиги 15 – 45 мГ соат, симни суриш тезлиги 75 – 180 мГ соати ташқил этади. Электрод қулочи (симнинг чиқиб турган қисми узунлиги) ток кучига боғлиқ бўлиб, 10 – 25 мм атрофида белгиланади. Суюлтириб қоплаш қадами қатламнинг талаб этилган қалинлигига, шунингдек ток кучи ва кучланишга қараб аниқланади. Одатда суюлтириб қоплаш қадами 3 – 5 мм бўлади. Флюс остида автоматик суюлтириб қоплаш деталларни тиклаш усули сифатида қатор афзалликларга эга: иш унумдорлиги катта,

электр энергия ва электрод метали кам сарфланади, суюлтириб қопланадиган қатламни анча қалин (1,5 – 5 мм ва бундан ҳам қалин) қилиш мумкин; қатлам текис чиқади, суюлтириб қопланадиган метални (легирилаш йўли билан) зарур физик-механик хоссали қилиш мумкин; суюлтириб қопланадиган метал сифати ишчи ходим малакасига боғлиқ бўлмайди; ультрабинафша нурланиш йўқлигидан пайвандчиларнинг меҳнат шароитлари яхши бўлади.

Шунингдек автоматик суюлтириб қоплаш усулининг камчиликлари ҳам мавжуд. Масалан, детал кучли қизийди, суюлтириб қопланадиган металнинг оқиб кетиши ва флюсни детал сиртида сақлаш қийинлиги сабабли диаметри 40 мм дан ҳам бўлган деталларни суюлтириб қоплаш мумкин бўлмайди.

Флюс остида суюлтириб қоплаш двигателлар тирсакли валларининг бўйинларини, турли валлардаги шлицли сиртларни, автомобилларнинг ярим ўқларини ва бошқа деталларини тиклашда қўлланилади.

Карбонат ангидрид газы муҳиtida пайвандлаш ва суюлтириб қоплаш деталларни тиклашда кенг қўлланилмоқда. Карбонат ангидрид газы 3 пайвандлаш зонасига мундштук 2 нинг тешиги орқали берилади ва у суюлтириб қопланадиган метал 5 ни ташқи муҳитдан мутлақо ажратиб, унинг юқори сифатли бўлишини таъминлайди.

Карбонат ангидрид газы муҳиtida автоматик суюлтириб қоплаш ҳам флюс остида суюлтириб қоплашда ишлатиладиган пайвандлаш ускуналарида бажарилади. Бунда ҳимоя газ бериш учун мундштук ўрнатилади.

Суюлтириб қоплашда токарлик станогидан фойдаланилиб, унинг патронига детал 8 ўрнатилади, суппортига эса суюлтириб қоплаш аппарати 2 маҳкамланади. Карбонат ангидрид газы баллон 7 дан ёниш зонасига берилади. Газ баллон 7 дан чиқишда кескин кенгайиб, тез совийди. Газни иситиш учун у электр иситкич 6 орқали ўтказилади. Карбонат ангидрид газы таркибидаги сув қуритгич 5 ёрдамида кетказилади. Бу қуритгич намсизлантирилган купорос ёки силикагел билан тўлдирилган патрондан иборат. Газ босими кислород редуктори 4 ёрдамида пасайтирилади, газ сарфи эса сарф ўлчагич 3 билан назорат қилинади.

2.2.2. Деталларни галваник ва кимёвий қопламалар билан тиклаш

Галваник қоплаш электр ток таъсирида метал тузларининг эритмасидан металарнинг ажралиб чиқиши хоссасига асосланган. Детал ток манбаининг манфий кутбига катодга уланганда, унинг ейилган сиртига метал ўтиради. Ток манбаининг мусбат кутбига уланган анод иккинчи электрод сифатида хизмат қилади. Иккала электрод ажраладиган метал тузларининг эритмасига жойланади.

Галваник ва кимёвий қопламалар деталнинг ейилган жойини тўлдириш учун етказилади, шунингдек улардан занглашдан сақлайдиган ёки пардоз қопламалар сифатида фойдаланилади. Галваник қоплаш усулларида хромлаш, темирлаш, никеллаш, рухлаш ва мислаш, кимёвий қоплаш усулларида эса, оксидлаш ва фосфатлаш кенг қўламда қўлланилади.

Галваник қопламалар деталга етказилиши зарур бўлган металарнинг сувдаги эритмасидан тузилган электролитлардан олинади. Бунда детал катод, метал пластина эса анод вазифасини бажаради. Электролитдан ток ўтганда катод (детал) га метал ўтиради, анод эса эрийди.

Деталларга қоплама ётқизиш технологик жараёни деталларни қоплама ётқизишга тайёрлаш, қоплама ётқизиш ва қопланган деталларга ишлов беришдан иборат.

Галваник қопламалар деталларни ортиқча киздириб юбормаган ҳолда ейилган сиртларни тўлдириш ва уларни бошлангич ўлчамларига келтириб тиклаш имконини беради. Пахтачилик машиналарининг деталлари галваник усулда хромлаш билан тикланади.

Хромни ейилган сиртларга ётқизиш жараёни қўпи билан 0,25 – 0,3 мм ейилган деталларни тиклашда, шунингдек занглашдан сақлаш учун қўлланилади. Валлар, ўқларнинг иш сиртлари, думалаш подшипниклари ўтказиладиган сиртлар ва бошқа деталлар хромлаш усулида тикланади. Хромли қопламалар кўкимтир-ок рангда бўлади. Деталга ётқизилган хром каттиклиги НВ 800 – 1000, ейилиш ва занглашга қаршилиги катта бўлади. Хром билан тикланган деталларнинг хизмат муддати иш шароитларига қараб 4 – 10 марта ошади. Хромли қопламаларни хом ва тобланган пулатларга ётқизиш мумкин.

Хромлаш технологик жараёни деталларни хромлашга тайёрлаш, хусусан хромлаш, хромланган деталларни ювиш, зарур бўлса, механик ишлов беришдан иборат. Хромлашга тайёрлаш деталларни кир, мой ва зангдан тозалаш, силлиқлаш, ишкорли: қайноқ эритмада (калций оксиди

ва магний оксидининг аралашмасида) ювиш, ишқалаш, қайноқ ва совуқ сувда ювиш, хромланмайдиган жойларни беркитиш, деталларни осмага ўрнатиш, электролитик ёғсизлантириш кабилардан иборат. Деталнинг тикланадиган сирти тўғри геометрик шаклга келтирилади, чизилган ва тирналган жойлар йўқотилиб, ғадир-будурлиги 0,63 – 0,16 мкм га келтирилади. Деталлар ювиш тоғораларида ва қўлда ювилади ҳамда ғадир-будурлик даражасига қараб танланган жилвир тош билан силлиқланади.

Механик ишлов беришда ҳар томондан олинган қатлам қалинлиги 0,25 мм дан ошмаслиги керак. Деталнинг: хромланмайдиган жойлари сапон-лак, селлуоид тасма ва бошқалар билан беркитилади, тешиклар эса қўргошин тикнлар билан ёпилади, хромланадиган сиртлар ГОИ пастаси суртилиб, пластик жилвир тошлар билан ёки майдадонли жилвир қоғоз билан тозаланади. Хромлашга тайёрланган детал осмаларга ўрнатилади ва тоғорада электролитик ёғсизлантирилади. Электролит таркиби 50 г ўювчи натрий, 1 л сувдан иборат; ёғсизлантириш тартиби: ток зичлиги 5 А Гдм², электролит ҳарорати 15 – 20°C, электролитда тутиб туриш вақти 1 – 2 минут. Ёғсизлантириш сифати сиртларнинг сувга ҳўлланишига қараб аниқланади. Оксидлар пардасини кетказиш учун декопирланади. Оксид парда ёткизиладиган хромнинг асосий деталга мустаҳкам ёпишишига тўсқинлик қилади. Оксид пардаси Н₂ О₄ нинг 5 фоизли эритмасида ёки таркиби 100 г хром ангидрид, 2 – 3 г сулфат кислота 1 л сувдан иборат электролит қўйилган тоғорада кетказилади. Иш тартиби: ток зичлиги 5 А Гдм², электролит ҳарорати 15 – 20°C, кучланиш 4-5 В, тутиб туриш вақти 1 минутгача боради. Декопирлашда детал анод бўлади. Декопирлашдан кейин детал оқар сувда ювилади. Галваник қоплашда ишлатиладиган ҳозирги ускуналар токнинг зичлигини, электролитнинг концентрациясини, қоплама қалинлигини, электролитнинг ҳароратини, сатҳи ва таркибини, токни йўналтириш вақтини ростлаш имконини берадиган автоматик қурилмалар билан жиҳозланади.

Деталлар хром ангидриди ва сулфат кислотанинг сувдаги эритмасидан иборат бўлган электролитда хромланади. Бунда анод сифатида қўргошин пластинадан фойдаланилади. Электролитдаги хром ангидрид контсентрацияси 150 – 400 гГл, сулфат кислота концентрацияси эса бундан 100 марта кам бўлиши керак.

Хромлаш тартиби иккита кўрсаткич. Ток зичлиги Дк ва электролит ҳароратига қараб аниқланади. Бу кўрсаткичлар нисбатини ўзгартириб,

хром қопламасининг хоссалари билан фарқланувчи уч турини: хира (кулранг), ялтироқ ва сутранг (1 – 3 зоналар, 3- расм) хром қопламасини ҳосил қилиш мумкин.

Ялтироқ хром қопламаси жуда қаттиқ ва ейилишга чидамли, ташки кўриниши чиройли бўлади. Сутранг қопламада қаттиқлиги бироз кам пластиналар ҳосил бўлади, у ейилишга чидамли ва занглашга қарши хоссаларга эга бўлади. Хира қопламалар жуда қаттиқ ва мўрт бўлади, лекин ейилишга чидамлилиги бироз кам бўлади. Хромлашдан деталларни тиклашда; унинг ейилган сиртларини тўлдиришда; занглашга қарши ва декоратив қоплама сифатида кенг қўламда қўлланилмоқда. Хромли қоплама жуда қаттиқ бўлиб, унинг ейилишга чидамлилиги тобланган пўлат 45 никидан 2 – 3 марта ортиқ бўлади.

Хромлаш жараёнининг нисбатан кам унумлиги (0,3 ммГсоатдан ошмайди), кучли ейилган деталларни тиклаш мумкин эмаслиги (0,3 – 0,4 мм дан қалинроқ), хром қопламаларининг механик хоссалари паст бўлади ва бу жараённинг нисбатан қимматга тушиши хромлаш жараёнининг камчилигидир.

Қоплаш сифати анодларнинг шакли ва ўлчамларига, шунингдек уларнинг катод (детал) га нисбатан жойлашишига кўп жиҳатдан боғлиқ. Хром катламининг текис қопланиши анодлар сонига ва куч чизикларнинг жойлашишига боғлиқ. Детал хромлангач ювилади, унинг сиртидаги электролит қолдиқлари кетказилади, сунгра оқар сувда қайтадан ювилади. Осмалардан олинган деталлар қуритиш хонасида (шкафда) ёки қиздирилган кипикларда қуритилади. Натижада хромланган силлиқ қоплама ҳосил бўлади.

Тайёрлаш ишларининг мураккаблиги, жараённинг узоқ давом этиши сабабли 0,3 мм дан ортиқ ейилган деталларни тиклаш мумкин эмаслиги, жараён қимматлиги, токнинг кўп сарфланиши, хромланган қатламнинг ёмон мойланиши хромлаш усулининг кам қўлланилишига сабаб бўлмоқда.

Темирлаш – хлорли электролитлардан ейилишга чидамли қаттиқ қопламалар ҳосил қилиш жараёнидир. Бу усул хромлаш жараёнига нисбатан қуйидаги афзалликларга эга: хромлашдагига нисбатан 5 – 6 марта кам ток сарф бўлади, қоплама тез ҳосил бўлади, қопламанинг ҳосил бўлиши тезлиги 0,3 – 0,5 мм Г'соат га этади (хромлашдаги тезликдан 10 – 15 марта катта); қоплама ейилишга жуда чидамли бўлади (тобланган пўлат 45 дан қолишмайди); қалинлиги 1 – 1,5 мм ва бундан қалин, қатиклиги HRC 20 – 60 бўлган қоплама ҳосил қилиш учун оддий

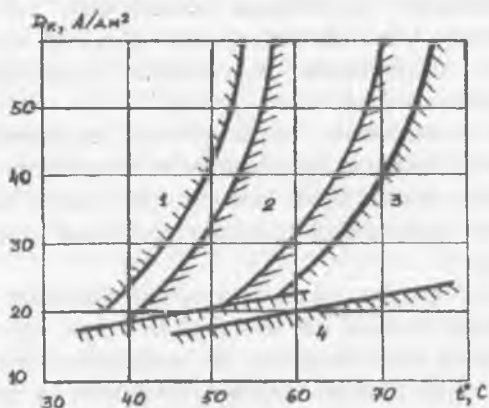
арзон электролитдан фойдаланиш мумкин. Шу афзалликлари туфайли автомобилларни таъмирлашда кенг фойдаланилмоқда.

Таъмирлашда электролит сифатида оз миқдорда хлорид кислота қўшилган хлорли темирнинг сувдаги эритмаси ишлатилади. Хлорли темир концентрацияси 200 – 700 гл, хлорид кислотаники эса 1 – 3 гл ни ташкил этади.

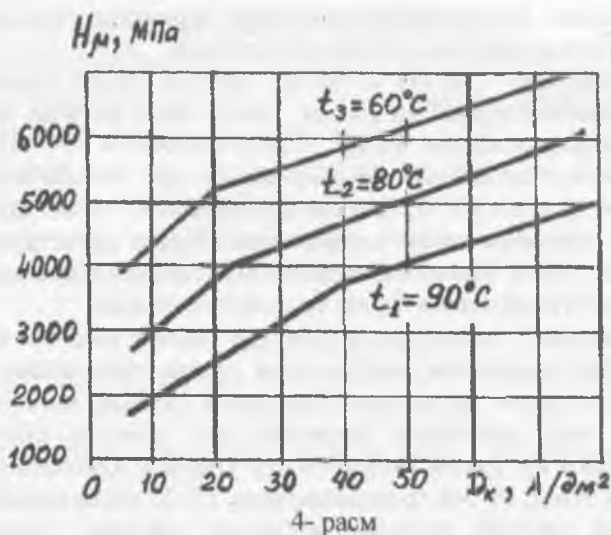
Таъмирлашда кам углеродли пулатдан тайёрланган анодлар ишлатилади. Темирлаш жараёнида пулат анод ерийди.

Темир қопламаларнинг хоссалари хром қопламаларники каби қоплаш тартибига боғлиқ бўлади. Қопламанинг микроқаттиқлиги Нм катодлари ток кучининг зичлиги D_k нинг ошиши ва электролит ҳарорати T э нинг пасайиши билан ортади (3- расм).

Деталларни таъмирлашда катор ҳолларда электролитик никеллаш хромлаш ўрнини муваффақиятли босиши мумкин. Электролит сифатида сульфат кислотали никелнинг сувдаги эритмаси (вазний концентрацияси 175 гл), хлорли никел (концентрацияси 50 гл) ва фосфорли кислота (концентрацияси 50 гл) нинг сувдаги эритмаси ишлатилади. Никеллаш жараёнида никелли анодлар электролитда эрийди. Электролиз тартиби: ток кучининг зичлиги 5 ... 40 АГдм², электролит ҳарорати 75 – 95°C. Никелли қопламалар етарли даражада ейилишга чидамли бўлади (4- расм).



3- расм



Рухлаш. Тракторлар ва автомобилларни таъмирлашда майда маҳкамлаш деталлари рухлаб занглашдан ҳимоя қилинади. Рухлаш сульфат кислотали электролитларда бажарилади. Бундай электролитлар таркибига сульфат кислотали рух (200 – 250 г/л); сульфат кислотали аммоний (20 – 30 г/л); сульфат кислотали натрий (50 – 100 г/л) ва дексрин (8 – 12 г/л) киради. Қоплама айланадиган махсус барабанларда ёки қалпоқларда ётқизилади.

Рухлаш жараёнида электролит ҳарорати уй ҳароратига тенг ва ток кучи зичлиги 3 – 5 А/дм² бўлади.

Оксидлаш - пўлат деталларга таркибида оксидловчи моддалар бўлган қайноқ ишқорли эритмаларда ишлов беришдан иборат.

Оксидлашда деталларнинг сиртида қалинлиги 0,6 – 1,5 мкм ли оксид парда ҳосил бўлади. Оксид парда жуда мустаҳкам бўлиб, метални занглашдан пухта муҳофазалайди. Нормаллар (болт, гайка ва бошқалар) ҳамда кузов арматурасининг баъзи бир деталлари оксидланади.

Оксидлаш учун уювчи натрий (концентрацияси 700 – 800 г/л) эритмасидан фойдаланилади. Бу эритмага оксидловчи моддалар сифатида азот оксидли натрий (200 – 250 г/л) ва азотли натрий оксиди (50-70 г/л) қўшилади. Оксидлаш жараёни эритма ҳарорати 140 – 1450С бўлганда 40 – 50 мин. давом этади. Бундай ишлов берилган деталлар

сувда ювилади. Қопламадаги ғовакларни беркитиш учун детал (110 – 115°C ҳароратда) машина мойида қайнатилади.

Фосфатлаш – пўлат деталлар сиртида ҳимоя пардалар ҳосил қилувчи кимёвий жараёндан иборат. Ҳимоя парда фосфор, марганетс ва темир тузларидан иборат бўлади. Парда қалинлиги 8 – 40 мкм бўлиб, ғовак бироз қаттиқ ва яхши мосланувчан бўлади. Фосфатлаш «Мажеф» дорисининг сувдаги 30 – 35 фоизли эритмасида 95 – 980С ҳароратда 50 – 60 минут давомида амалга оширилади. Кузов деталларини бўяшга тайёрлашда грунт бериш ва деталларнинг ишлаб мосланувчанлигини яхшилашда бундай ишлов бериш усули қўлланилади.

Пўлатлаш – деталларнинг ейилган сиртига қалинлиги 3 мм гача бўлган пўлат қатламини электролитик усулда етказишдан иборат. Бу усул анча тежамли ва унумли бўлганлиги сабабли кейинги йилларда пўлат ва чўян деталларни тиклашда кенг қўламда қўлланилмоқда. Пўлатлашдаги иш унуми металнинг тез ўтириши ҳисобига 0,5 ммГ соат ни ташкил этади, бу эса хромлашдагидан 15–20 ҳисса ортиқ. Пўлатлаш (темирлаш) усулида трансмиссияларнинг валлари, шкивлар, чўян втулкалар ва бошқа 3 мм гача ейилган деталлар тикланади.

Пўлатлашнинг афзаллиги шундаки, бу усул билан детал сиртига ўтирган қатламини сементлаш, тоблаш ва бўшатиш мумкин.

Никеллаш. Электролитик ва кимёвий никеллаш деталларнинг ейилишга чидамлилигини ошириш, занглашдан ҳимоялаш ва декоратив қоплама ҳосил қилишда қўлланилади. Электролитик никеллаш хромлашдаги каби тоғораларда бажарилади, кимёвий никеллаш эса, деталларни эритмага ботириб, маълум ҳароратда тутиб туриш, (электр токини ишлатмасдан), метални ейилган сиртга ўтиришини таъминлашдан иборат. Ёнилғи насослари ва гидравлик асбобларнинг пўлат, мис ва алюминий қотишмаларидан аниқ тайёрланган деталларини унумдорлиги бу усулнинг афзаллигидир.

Мислаш ейилган ва сиқилган бронза втулкаларни тиклаш, сиртларни сементлашда муҳофазалаш, электр асбобларнинг контактларини таъмирлашда ёки хромлаш ва никеллаш олдидан қуйи қатлам сифатида қўлланилади.

Оқартириш – таъмирланган деталларнинг ишлаб мосланишини яхшилаш учун сиртларга қалай қатламини етказишдан иборат.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Детални тиклашнинг қандай ҳозирги замонавий усуллари мавжуд
2. Халқ хўжалигида деталларни тиклаш қандай аҳамиятга эга
3. Деталларни тиклаш нималарга боғлиқ
4. Деталлар ашёсини физик-механик хоссаларини тиклашга оид қандай ишлар бажарилган?
5. Галваник қоплаш деганда нимани тушунасиш?
6. Темирлаш қандай жараён ҳисобланади?

Таянч иборалар.

Поршен, резина, техника, вкладыш, втулка, орқа қўприк, пластик деформация, микроскопик нуқсон, пайвандлаш, галваник қоплаш, темирлаш, рухлаш, оксидлаш, фосфатлаш, пулатлаш, мислаш, оқартириш

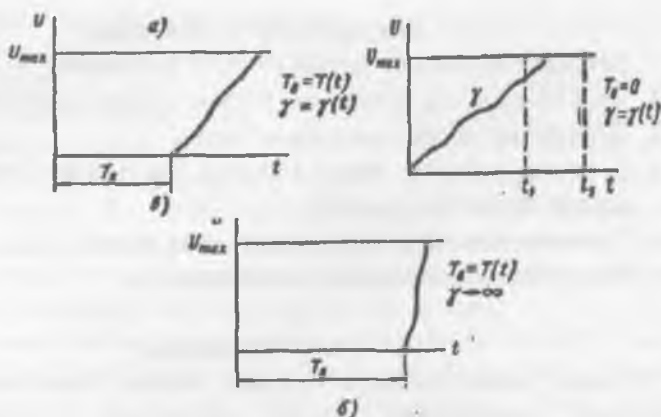
2.3. ИШЛАМАЙ ҚОЛИШЛАР КЛАСИФИКАЦИЯСИ

2.3.1. Аста-секин ва тасодифий ишламай қолишлар уларнинг пайдо бўлиш табиатига кўра аниқланади. Машинани ишлатишда емирилиш жараёнининг яширинлиги натижасида тўсатдан ишламай қолиши уни тасодифийлар тоифасига киритилишини билдирмайди.

Ишламай қолишнинг пайдо бўлиш эҳтимоллиги $F(t)$ ни маҳсулотнинг олдинги ишлаш вақтидан боғлиқ ёки боғлиқ эмаслиги бу ерда мезон бўлиб хизмат қилади. Мисол сифатида 6-расмда 1-2 ишқаланиш жуфтлиги кўрсатилган бўлиб, бу ерда бирикма иш қобилятининг бузилиши ишқаланиш сиртларининг тирналиши натижасида содир бўлади, бу эса иккита сабабнинг оқибати бўлиб ҳисобланади.

Биринчидан, сиртнинг шикастланиши ташқаридан абразив заррача 3 нинг тушиши туфайли, иккинчидан – қуймада яширин нуқсон – кавак (раковина) 4 нинг пайдо бўлиши туфайли содир бўлиши мумкин.

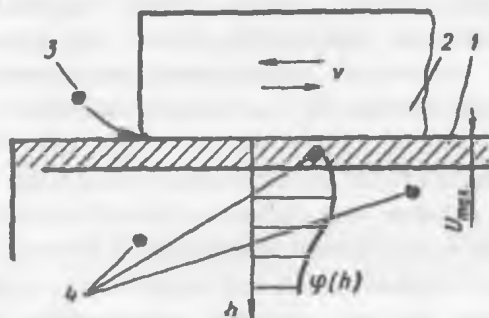
Ҳар иккала ишламай қолиш ҳам деярли бир хил пайдо бўлади, бироқ уларнинг табиати ва мос равишда пухталигини ошириш усуллари турличадир.



5-Расм

Биринчи ҳолат тасодифий ишламай қолиш ҳисобланади, чунки абразив заррачанинг тушиб қолиш эҳтимоллиги машинанинг давоми ишлашидан эмас, балки ташқи омиллардан боғлиқ бўлади. Бу ҳолда бузилмасдан ишлашини ошириш, ишлатиш усулларини яхшилаш ва ишқаланиш сиртини ифлосланишдан ҳимоялаш билан боғлиқдир.

Иккинчи ҳолат аста-секин ишламай қолиш ҳисобланади, чунки унинг пайдо бўлиши сиртнинг ейилиш жараёни билан ва материалнинг сифати билан боғлиқ. Бирикма қанча кўп ишласа ва йўналтиргич қанча кўп ейилса, сиртда яширин нуқсон пайдо бўлиш эҳтимоллиги шунча юқори бўлади.



6-расм. Мураккаб ишламай қолишни ифодаловчи схема

Исталган ишламай қолишнинг вужудга келиши шикастланиш жараёнининг тезлигидан ($\gamma = \frac{dU}{dt}$, бу ерда U – шикастланиш даражаси) ва бу жараённинг пайдо бўлиш вақти $\dot{O}_a$ дан боғлиқ бўлади (5-расмга қаранг).

Аста-секин ишламай қолишда $\dot{O}_a = 0$, яъни маҳсулотни ишлатишда жараён ҳатто у даставвал амалий жиҳатдан юзага чиқмасада, бирданига бошланади, жараён тезлиги эса вақт функцияси $\gamma(t)$ бўлиб ҳисобланади.

Тасодифий ишламай қолиш учун унинг пайдо бўлиш вақти $\dot{O}_a$ тасодифий катталиқ бўлиб ҳисобланади ва маҳсулотнинг ҳолатидан боғлиқ бўлмаган тақсимлаш қонунига бўйсунди. Жараён жуда тез кечади ($\gamma \rightarrow \infty$) ва шунинг учун $f(\dot{O}_a)$ функция бузилмасдан ишлаш эҳтимоллигини аниқлайди. Иккита олдинги ишламай қолишларнинг хусусиятларини ўзига оладиган учинчи турдаги ишламай қолишлар ҳам мавжуд бўлиб (6-расм), буни биз *мураккаб ишламай қолиш* деб атаимиз. Бу ерда тўхтамай қолишнинг пайдо бўлиш вақти – маҳсулотнинг ҳолатидан боғлиқ бўлмаган тасодифий катталиқ, маҳсулотнинг иш қобилятини йўқотиш жараёни тезлиги $\gamma(t)$ эса унинг чидамлилигидан боғлиқ бўлади.

Масалан, машинага рухсат этилмаган ташқи зарбли таъсирлар қучланишнинг контсентрацияси туфайли толиқишдан ёрилиш пайдо бўлишининг манбаси бўлиб ҳисобланиши мумкин. Дарзнинг аста-секин ўсиб бориши машинани келгусида ишлатиш меъёри бўйича содир бўлади.

2.3.2. Ишлаб тургандаги ишламай қолишлар ва параметрик ишламай қолишлар. Ишламай қолишларнинг оқибатлари хилма-хилдир. Уларни параметрик ва ишлаб тургандаги ишламай қолишларга бўлиш мумкин.

Ишлаб тургандаги ишламай қолишлар шунга олиб келадики, маҳсулот ўзининг функцияларини бажара олмайди. Масалан, ишламай қолиш натижасида редуктор айланмайди ва ҳаракатни узатмайди, ички ёнув двигатели ишга тушмайди, насос мой узатмайди ва ҳоказо. Ишлаб тургандаги ишламай қолиш кўпинча маҳсулот алоҳида элементларининг синиши ёки қадалиб қолиши билан боғлиқдир.

Параметрли ишламай қолиш маҳсулот параметрларининг (характеристикаларини) рухсат этилган чегаралардан чеккага чиқишига олиб келади. Станокда ишлов бериш аниқлигининг бузилиши, узатиш ФИК нинг камайиши ва бошқалар маҳсулотнинг кейинги ишлаш имкониятларини чекламайди. Бироқ у техник меъёрларда белгиланган талаблар нуктаи назаридан иш қобилиятини йўқотади.

Замонавий машиналар учун параметри ишламай қолишлар характерлидир. Бу замонавий машиналарнинг чиқиш параметрларига қўйилган талабларнинг юқорилиги билан боглиқдир. Параметрик ишламай қолишларга эга бўлган маҳсулотни ишлатиш огир иқтисодий ва бошқа оқибатларга олиб келиши мумкин. Масалан, сифатсиз маҳсулот ишлаб чиқариш, маҳсулотга қўйилган функцияларнинг бажарилмаслиги, қўшимча вақт ва воситаларнинг катта миқдорда сарфланиши ва ҳоказо.

Мураккаб машиналар ва системаларда параметрик ишламай қолишлар ишлашининг бузилишига олиб келиши мумкин. Масалан, сўнгги звеноси маълум масофага суриладиган кўп звеноли механизмда, кинематик жуфтликларнинг ейилиши туфайли тирқишлар пайдо бўлиши натижасида етакчи звено умуман силжимаслиги мумкин.

Шунинг учун параметрик ишламай қолишлар машиналар пухталиги назариясида кўриб чиқиладиган асосий объектлардан бири бўлиб ҳисобланади.

Шуни таъкидлаш лозимки, ишлаб тургандаги бузилишлар ва параметрик ишламай қолишлар аста-секин ҳам, тасодикий ҳам бўлиши мумкин.

Масалан, ўлчов асбобининг рухсат этилмаган ташқи таъсирлар туфайли тасодикий ишламай қолиши:

- агар ташқи иссиқлик манбаларидан қизиши туфайли унинг аниқлиги йўқотилса, параметрик бўлади;
- агар атмосфера чанги туфайли унинг механизмларида қадалиб қолишлар содир бўлса, ишлаб туришдаги ишламай қолишлар бўлади.

2.3.3. Ҳақиқий ва потенциал ишламай қолишлар. Исталган маҳсулотни эксплуатация қилишда унинг биринчи, сўнгра навбатдаги

ишламай қолишлари бошланиши мумкин. Агар таъмирлар ва рoстлашларни амалга ошириб бу ишламай қолишлар олдиндан бартараф этилса, унда ишламай қолишнинг яқинлашиш мезони бўлиб маҳсулотнинг шикастланиш даражаси ҳисобланади, ишламай қолиш эса потенциал мумкин бўлган воқеа сифатида қабул қилинади. Бундай ишламай қолишлар *потенциал* деб юритилади.

Турли хил машиналарни ишлатишда уларнинг пухталиги тўғрисидаги ахборотни йиғиш ва қайта ишлаш бўйича йуриқномаларда, одатда, техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш қоидалари билан мос равишда бажариладиган алоҳида деталлар, бирикмалар ва узелларнинг иш қобилиятини тиклаш ишламай қолиш бўлиб ҳисобланмаслиги кўрсатилади. Фақат маҳсулотнинг иш қобилиятини йўқотишида навбатдан ташқари таъмирлаш хизмати аралашсагина бу ишламай қолиш сифатида қабул қилинади.

Бундай ёндашув машина пухталиги тўғрисида нотўғри фикрлашга олиб келади, чунки потенциал ишламай қолишлар ҳисобга олинмайди.

Тайёрловчилар ва эксплуатация қилувчилар учун машинанинг ишлашида ишламай қолишига йўл қўймасликка доимий интилиш характерлидир. Бунга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш тизимини тўғри ташкил қилиш, маҳсулотни ишлаб чиқаришда сифат ва пухталиқни бошқаришнинг асосланган системасини қўллаш, ишлатиш ва таъмирлаш қоидаларини қатъий бажариш билан эришилади. Натижада маҳсулотни эксплуатация қилишда умуман ишламай қолишлар содир бўлмаслиги мумкин.

Шунинг учун, маҳсулотнинг ишламай қолиши ҳақида сўз борганда нафақат ҳақиқий ишламай қолишлар, балки асосан потенциал мумкин бўлган ишламай қолишлар назарда тутилади.

2.3.4. Рухсат этилган ва рухсат этилмаган ишламай қолишлар.

Шикастланишни рухсат этилган ва рухсат этилмаганларга бўлиш билан мос равишда бундай тушунчани ишламай қолишга ҳам қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Рухсат этилган ишламай қолишлар эскириш жараёни билан боғлиқ бўлиб, булар маҳсулотнинг чиқиш параметрларини аста-секин

ёмонлашувига олиб келади. Бу ерда тасодифий ишламай қолишларни киритиш лозим бўлиб, улар маҳсулотни эксплуатация қилишда техник шартларда кўрсатилган чегараларда бўлса, салбий омилларнинг қўшилишидан келиб чиқади. Баъзан конструктор конструкцияни осонлаштириш ва арзонлаштириш учун атайлаб ишламай қолиш пайдо бўлишининг кичик эҳтимоллигига рухсат беради. Бунда ишламай қолиш албатта, ҳалокатли оқибатларга олиб келмаслиги керак.

Рухсат этилмаган ишламай қолишлар ишламай қолиш ва эксплуатация қилишнинг қуйдаги шартларини бузилиши билан боғлиқдир:

- маҳсулотни тайёрлаш ва йиғишда техник шартларнинг бузилиши;
- эксплуатация қилиш ва таъмирлаш қондалари ва шартларининг бузилиши – машина иш тартиботининг рухсат этилганининг ошиб кэтиши, таъмир қондаларининг бузилиши ва ҳоказо; яширин сабаблар, техник шартлар ва меъёрларда ҳисобга олинмаган параметрлар

Маҳсулот техник шартлар билан қатъий мос равишда бажарилган бўлиши мумкин, бироқ техник шартларнинг ўзи пухталиikka таъсир қиладиган ва эксплуатация қилиш жараёнида юзага чиқадиган мавжуд барча омилларни ҳисобга олмайди.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Ишламай қолишларнинг қандай усуллари мавжуд?
2. Ишламай қолишлар оқибатлари қандай аҳамиятга эга?
3. Рухсат этилган ва рухсат этилмаган ишламай қолишлар деганда нимани тушунасиш?

Таянч иборалар.

Емирилиш, ишламай қолиш, абразив заррача, қўйма, концентрация, потенциал, эксплуатация, техника, пластик деформация, микроскопик нуқсон, пайвандлаш, таъмирлаш, рухлаш, оксидлаш, фосфатлаш, пулатлаш.

2.4. МАҲСУЛОТ ПУХТАЛИГИНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ

2.4.1. Маҳсулот ҳолатининг фаза фазосида тасодифий жараён траекторияси сифатида берилиши.

Машина ёки алоҳида тизим ишламай қолишининг турли вариантларини таҳлил қилиш учун ушбу жараёни дастлаб маълум бир мавҳум математик модел каби умумий кўринишда бериш мақсадга мувофиқдир.

Ҳар бир маҳсулот унинг ҳолатни белгиловчи ва $X(t)$ вақтнинг тасодифий функциялари бўлган маълум бир $X_1, X_2, \dots, X_n$ чиқиш кўрсаткичлари (ишлаш кўрсаткичлари) билан тавсифланади. Шу сабабли тизимнинг ишлаши, унинг ҳолатининг умумий тавсифи каби, вақтда ўзгаради.

Кўплик назарияси тушунчаларидан фойдаланилса, маҳсулот ишлаши соҳасини ишламай қолиш юз бермайдиган X_i кўрсаткичлар қийматлари билан белгиланувчи Γ ҳолатлар кўплиги каби қараб чиқиш мумкин.

Ушбу $X(t)$ ҳолатининг Γ кўпликка тегишлилиги, яъни $X(t) \in G$, ушбу маҳсулот ишлашини кўрсатади. X_i исталган қиймати ушбу кўплик чегарасидан чиққан бўлса, маҳсулот ишламай қолиши рўй берган.

Маҳсулот ҳолати бир неча чиқиш кўрсаткичлари билан тавсифланиб, барча n кўрсаткичлар ўзгариши жараёни рўй бера бошласа, Γ кўплик n -ўлчамли фаза фазоси билан боғлиқ бўлади.

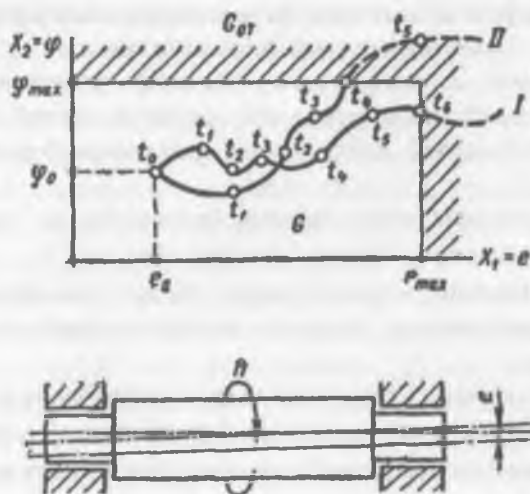
Машинанинг ишламай қолиш жараёни n -ўлчамли фаза фазосида $X(t)$ тасодифий функция траекторияси тарзида берилиши мумкин.

Фаза траекторияси координата ўқлари $X_1(t), X_2(t), \dots, X_n(t)$ ни ва ($t=0$ вақт momentiда) бошланғич координаталар тизими $X_{01}, X_{02}, \dots, X_{0n}$ бўлган $X(t)$ вектор функция билан таърифланиши мумкин.

Γ кўплик чегаралари $X_{1\max}, X_{2\max}, \dots, X_{n\max}$ кўрсаткичларнинг энг чекка йўл қўйилувчи қийматлари билан белгиланади.

Мисол сифатида 7-расмда подшипниклар эскиришида “ғалтак – таянч” тугуни бузилиши жараёнининг икки реализацияси кўрсатилган бўлиб, унда ғалтак айланиши аниқлигига икки асосий кўрсаткичлар

бўйича талаб қўйилади: $X_1 = e$ — ғалтакнинг радиал урилиши (буралиш экцентриситети) ва $X_2 = \varphi$ — ғалтак ўқи қиялиги бурчаги.



7-расм. Подшипниклар эскиришида “ғалтак – таянч” тугуни бузилиши жараёнининг икки реализацияси

Маҳсулотнинг бошлангич ҳолати e_0 ва φ_0 қийматлари билан тавсифланиб, ғалтак ва унинг таянчларининг тайёрланиш технологияси ва йиғилишига боглиқ ва мувофиқ йўл қўйишлар билан белгиланади. Курсаткичлардан қайси бири ишлатиш техник шартларида кўрсатилган йўл қўйилувчи $e_{\max}$ ёки $\varphi_{\max}$ қийматдан ошиб кетса, чекка ҳолат (ишламай қолиш) рўй беради.

Подшипникларнинг эскиришида э ҳам, φ ҳам ўзгаради, бунда ташқи юклама катталиги ва характери (олд ва орқа подшипникларга кучланишларнинг бир хиллиги), ишлатиш шароитлари (таянчларнинг мойланиши ва ифлосланиши) ва $X(t)$ траекториянинг бошқа омилларига қараб ушбу икки ўлчамли фазода (текисликда) турлича кўринишга эга бўлади.

Реализация I олд ва орқа подшипник эскириши бир хил бўлгани ва шу сабабдан φ ғалтак ўқи қияланиш бурчаги аҳамиятсиз бўлган ҳолга хос бўлиб, бунда ишламай қолишда асосий ролни э ғалтакнинг радиал урилиши ўйнайди.

Реализация II подшипникларнинг эскириши бир хилда бўлмаганида ўринга эга бўлиб, бунда ушбу ишқаланиш тугунининг ишлаши φ_{max} қийматни лимитлайди.

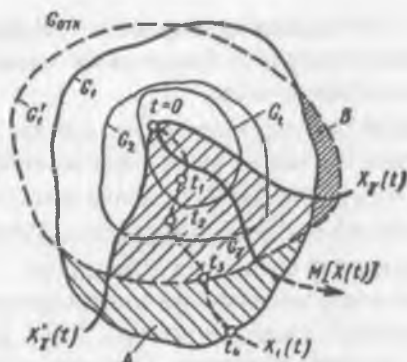
Траекторияларда бир хил вақт оралиқларидан кейин реализация II учун ишламай қолиш жараёни тезроқ боришини кўрсатувчи нуқталар белгиланган. $t=t_4$ ва $t=t_5$ да биринчи ҳолда маҳсулот ишлашда давом этади, иккинчи ҳолда эса $t=t_4$ да бир кўрсаткич бўйича, $t=t_5$ да эса икки кўрсаткич бўйича ишламай қолиш вужудга келади.

Маҳсулот пухталиги моделини фаза текислигида тизимнинг вақтда эволюцияси сифатида қараб академик Б.В. Гнеденко пухталиқ кўрсаткичларини умумий кўринида баҳолаш учун Φ функционал тушунчасидан фойдаланади. Ҳар бир $X(t)$ траекториясига $O[X(t)]$ маълум сон мувофиқ қўйилса Φ функционал жараёнда аниқланган деб ҳисобланади. Бу сон маҳсулот ишлашининг йўқотилишида ушбу траекториянинг (реализациянинг) ролини тавсифлайди. Пухталикнинг φ у ёки бу кўрсаткичи ушбу бу функционалнинг математик кутилиши сифатида аниқланади, яъни $\varphi = M\{O[X(t)]\}$.

Мисол учун Φ функционал маҳсулотнинг $G_{\text{н}}$ ишламай қолиш соҳасига тушгунига қадар ишлаш давомийлигига тенг бўлса, $O = T$ ушбу маҳсулот хизмат муддатига тенг тасодифий катталиқ, Φ математик кутилиши эса $\varphi = T_{\text{с.с.}}$ маҳсулотнинг бузилмасдан ишлашининг ўртача вақти бўлади.

Φ функционални жараён траекторияси Γ соҳада бўлганида бирга тенг деб ва $G_{\text{н}}$ ишламай қолиш соҳасига тушишида нолга тенг деб қабул қилинса, ушбу функционалнинг математик кутилиши $P(t)$ нинг $[0; t]$ интервалда, яъни $\varphi = P(t)$ да бузилмай ишлаш эҳтимолига тенг бўлади. Тасодифий жараён функционали орқали пухталиқ кўрсаткичлари умумий кўринишини таърифлашга бошқача ёндошувлар ҳам бўлиши мумкин.

2.4.2. Маҳсулот ишлаш соҳасининг таҳлили. Маҳсулот ишлаш соҳасини n -ўлчамли фаза текислигида берилишда кўриб чиқайлик (8-расм). Γ соҳа чегаралари маҳсулотга қўйилувчи талабларга боғлиқ. Унинг чиқиш кўрсаткичларига қўйилувчи анча юқори талаблар ишлаш соҳасини торайтиради.



8-расм. Маҳсулотнинг ишлаш ва ҳолатлари соҳаси

Бир маҳсулотнинг ўзига бажарилаётган иш характериға қараб унинг ишлаш аниқлиғига турлича талаблар қўйилиши мумкин. Масалан, претсизион метал кесиш станокки аниқлик кўрсаткичларига қўйилувчи техник шартлар нормал аниқликдағи станокка қўйилувчи шартларға нисбатан анча юқори; гироскоплар суммар дрейфига қўйилувчи талаблар доимий ўсиб боради, айниқса уларнинг космик учар аппаратларда фойдаланишида ва ҳоказо. 8-расмда маҳсулот кўрсаткичлари учун G_1 - оддий ва G_2 - анча қаттиқ техник талаблар қўйилувчи маҳсулот ишлашининг икки соҳаси кўрсатилган.

Маҳсулот ишлаш соҳаси тўғрисида гапирганда маҳсулотнинг талаб этилувчи ишлашини белгиловчи ҳақиқий Γ ва алоҳида кўрсаткичларға ТШ талаблари томонидан қўйилувчи ҳисобланган G' ни фарқлаш зарур. Бу соҳалар ўртасида, одатда, озми-кўпми фарқ мавжуд бўлади, чунки мураккаб маҳсулот ишини баҳолашда бутун маҳсулотнинг чекка ҳолатини белгиловчи алоҳида кўрсаткичларнинг чекка қийматини аниқ белгилаш кўп ҳолларда қийин.

Бундан ташқари, кўпинча маҳсулотнинг чекка ҳолати тўғрисида унинг ишлаши билан функционал боғланган иккинчи даражали кўрсаткичлар бўйича фикр юритилади. Масалан, автомобил двигателининг эксплуатацион кўрсаткичлари (чиқиш кўрсаткичлари – қуввати, шовқин даражаси ва бошқалар унинг қисмлари ейилишиға боғлиқ бўлади. Двигателнинг техник ҳолати тўғрисида кўпинча мойлашнинг сарфи бўйича хулоса чиқарилади, бу эса унинг ишлаши тахминий баҳосини беради, чунки бу кўрсаткичға бошқа кўпгина

омиллар ҳам таъсир этади. Шу сабабли двигателнинг чекка ҳолатини мойлашнинг сарфланиши бўйича баҳолаш унинг ишлаш соҳасини аниқ аниқлай олмайди ва двигателнинг чиқиш кўрсаткичларини баҳоловчи янада аниқроқ мезонларни танлаш талаб этилади.

Маҳсулотнинг ҳақиқий G_i ва ҳисобланган G'_i иш соҳаси ўртасида фарқ борлиги 8-расмдан кўриниб турибди. Уларнинг чегаралари нисбатига қараб фойдаланилмаган имкониятлар соҳаси A — бу ТШ бўйича маҳсулот, ҳали тўғри ишлай олса ҳам, ишлаш қобилиятини йўқотган деб ҳисобланади ва ҳисобга олинмаган кўрсаткичлар соҳаси — бу ТШ кўра маҳсулотни эксплуатация қилиш мумкин, ҳақиқатда эса у ишламай қолган ҳолатлар мавжуд бўлиши мумкин.

Ишламай қолиш жараёни тасодифий жараён фаза траекторияси $X(t)$ билан тавсифланади. Масалан, n -маҳсулотнинг $X_i(t)$ жараён учун $t=t_i$ да ТШ талабларига кўра ишламай қолиши рўй берган, $t=t_i$ да эса маҳсулот ҳақиқатан ишламай қолган. $X(t)$ жараён реализацияси маълум эҳтимолликда бўлиши мумкин бўлган соҳани ҳолатлар соҳаси деб атаймиз. У маҳсулотнинг чиқиш кўрсаткичлари қийматлари билан ўлчанувчи, яъни умумий кўринишда $\bar{X}(t)$ вектор-функция билан эҳтимол ҳолатларини белгилайди.

Тасодифий жараён бориши эҳтимоллигини баҳолаш учун умуман тасодифий функцияларнинг мос тавсифларини ва биринчи навбатда маҳсулот ишламай қолиш жараёни ўртача қандай боришини таърифлайдиган $M[X(t)]$ математик кутишни қўллаш керак.

Лекин, пухталиқ масалаларини эчишда, одатда, ишлаш соҳасининг G_i жараён реализацияси берилган γ эҳтимоллик билан тўғри келадиган қисмини аниқлаш янада кўпроқ аҳамиятга эга. Бу соҳа чегаралари 8-расмда X_i ва X'_i реализациялари билан белгиланган (устки ва пастки чегаралар). Масалан, $\gamma=0,99$ бўлса, бу ушбу эҳтимоллик билан барча реализациялар G_i соҳага тўғри келади ва атиги 0,01 эҳтимоллик билан улар Γ соҳанинг бошқа қисми орқали ўтиши мумкин. G_i соҳанинг бундай ажратилиши бузилмай ишлашнинг берилган эҳтимоллигида пухталиқ кўрсаткичларини баҳолаш учун мақсадга мувофиқ бўлади.

Бундан ташқари қатор ҳолларда пухталиққа қўйилувчи юқори талабларда жуда муҳим бўлган маҳсулотнинг ишламай қолишларга чидамлиги тўғрисидаги тушунчанинг киритилиши мақсадга мувофиқдир.

$X(t)$ тасодифий жараён фаза траекторияси реализациялари йиғиндиси ва жараённинг вақтда кечиши характерининг таҳлили G , ҳолатлар соҳасини, яъни $t=T$ берилган вақт оралиғида кўрсаткичларнинг барча қийматлари тўғри келадиган фаза текислиги соҳасини белгилайди. Агар бу соҳа Γ ишлаш соҳасининг қисми, яъни унинг кўплик ости $G, \subset G$ бўлса, маҳсулот ишламай қолишларга нисбатан чидамли бўлади, чунки унинг пайдо бўлиш эҳтимоли $F(t)=0$. Бу шартни $X(t=T) \subset G$, каби ёзиш мумкин, яъни $t=T$ вақт даври ичида X тасодифий векторни белгиловчи $X_1, X_2, \dots, X_n$ кўрсаткичларнинг ҳар қандай қийматлари ишлаш соҳасининг кўплик ости бўлган кўпликка тегишли бўлади. Ишламай қолиш эҳтимоли шарт бузилганда G , ва Γ кўпликлар кесилиб ўтилиши мумкин бўлган вақт моментида кейингина юзага келади. Бу вақт давригача маҳсулот ишлаши ишламай қолишларга нисбатан чидамли зонада кечади ва чидамлилиқ заҳираси $\hat{E}$, қиймат – пухталиқ заҳираси билан тавсифланиши мумкин. $\hat{E}_i(t)$ вақт функцияси бўлгани учун, пухталиқ заҳирасининг сарфланиш тезлигини ёки унинг қиймати $\hat{E}_i=1$ бўладиган ва Γ ҳамда G , соҳалар кесишадиган вақт даврини баҳолаш катта аҳамиятга эга.

$K(t)=1$ бўладиган $t=T_p$ қиймат ушбу кўрсаткич ёки уларнинг йиғиндиси бўйича маҳсулотнинг ресурси бўлади. Чидамлилиқ соҳаси чегараларини баҳолашда икки ёндошув бўлиши мумкин – у унинг пайдо бўлишининг берилган эҳтимолига мос келувчи кўрсаткичнинг энг катта қиймати билан чегараланувчи эҳтимоллик (G , соҳа), ҳамда экстремал шароитларда эксплуатация қилишда кўрсаткичнинг энг катта қиймати баҳоланувчи физикавий (G , соҳа). Маҳсулот чидамлилиқ соҳасида бўлса унинг бузилмай ишлаши кафолатланади. Лекин бундай ҳолатга, одатда, маҳсулот элементлари пухталигининг катта заҳираси ҳисобига ҳамда элементларнинг кўплиги ҳисобига эришилади, бу эса уни ишлаб чиқаришда анча кўп моддий харажатлар билан боғлиқдир.

Маҳсулот ишлаш қобилиятининг йўқотиши жараёнини умумий кўринишда n -ўлчамли фаза соҳасидаги траектория сифатида бериш маҳсулот пухталигининг алоҳида оддийроқ моделларига ўтишга имкон беради.

2.4.3. Машинанинг ишга қобилиятлилиги, жиҳозларнинг пухталиги, ишлаш қобилиятини йўқотиш жараёнини формаллаштириш тўғрисида

Ишлаш қобилияти – машина (буюм) нинг шундай ҳолати, бунда машина берилган вазифаларни техник ҳужжатлар талабларига мос келувчи параметрлар бўйича бажара олади.

Машинанинг ишлаш қобилияти кўп жиҳатдан ундаги йиғиш бирликлари, агрегатлар, қисмлар ва деталларнинг ишончлилигига боғлиқ.

Пухталиқ – машинанинг берилган вазифаларни белгиланган иш кўрсаткичлари қийматларини сақлаган ҳолда техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш ва ташиш тартиботлари (режимлари) шартларига мос келган ҳолда бажариш хусусияти. Пухталиқ комплекс хусусият бўлиб, объектнинг вазифасига ва ундан фойдаланиш шароитига қараб бузилмасдан ишлаш, чидамлилиқ, таъмирлашга яроқлилиқ ва сақловчанликни алоҳида-алоҳида ёки биргаликда ўз ичига олиши мумкин.

Бузилмасдан ишлаш – машинанинг қандайдир ҳажмдаги ишни бажаргунга қадар узининг ишлаш қобилиятини мажбурий танаффусларсиз сақлаш хусусияти. Ишламай қолиш деганда ишлаш қобилиятининг бузилишидан иборат бўлган ҳодиса тушунилади.

Чидамлилиқ – машина, агрегат, узел, туташманинг узининг ишлаш қобилиятини охири ҳолатгача сақлаш хусусияти, буюмнинг охири ҳолати бундан кейин ундан фойдаланиш мумкин эмаслиги, самарадорлигининг пасайиши ёки хавфсизлик талабларининг бузилиши билан белгиланади ва техник ҳужжатларда изоҳланади. Чидамлилиқ кўрсаткичларига машинанинг ундан фойдаланила бошлангандан то ҳисобдан чиқарилгунга қадар бўлган хизмат муддати ёки ресурси (гектарларда, соатларда ёки босиб ўтган йўлининг километрларида) киради.

Таъмирлашга яроқлилиқ – машина (агрегат, узел) нинг техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш йўли билан ишламай қолиши ҳамда нуқсонларининг олдини олиш, аниқлаш ва бартараф этишга мослашганлигидан иборат бўлган хусусияти.

Сақловчанлик – буюмнинг ўз иш кўрсаткичларини сақлаши ва сақланиш муддати давомида ва бу муддат тугагандан кейин ҳам техник

хужжатларда (Дав СТ 27.002 – 83) кўрсатилган қийматларда сақланиб туриш хусусияти.

Бажарган иши – объектнинг ишлаш давомлилиги ёки ҳажми. Агар объект танаффуслар билан ишлайдиган бўлса, у ҳолда жами бажарган иши ҳисобга олинади. Объектнинг бажарган иши вақт, узунлик, майдон (гектарда), ҳажм, масса ва бошқа бирликларда ўлчаниши мумкин. Ушбу атама Дав СТ 27.002 – 83 га киритилган.

Ишламай қолгунга қадар бажарган иши – таъмирланаётган буюмнинг ишламай қолишлар оралиғида бажарган ишининг ўртача қиймати. Мазкур атама Дав СТ 27.002 – 83 га киритилган.

Носозлик – буюмнинг шундай ҳолати, бунда у техник хужжатлардаги талабларнинг лоақал биттасига ҳам мос келмайди. Бу атама Дав СТ 27.002 – 83 га киритилган.

Ишламай қолиш – объектнинг ишлаш қобилияти бузилишидан иборат бўлган ҳодиса. Ишламай қолиш мезонлари меъёр белгиловчи – техник хужжатларда келтирилади. Тўсатдан, конструктив, аста-секин, ишлаб чиқариш, эксплуатацион ва бошқа ишламай қолишлар, шунингдек, мунтазам, қисман ҳамда буткул ишламай қолишлар бўлади. Турли камчиликлар, фойдаланиш қоидалари ва меъёрларининг бузилиши, турли хил шикастланишлар, шунингдек, табиий эйилиш ва эскириш жараёнлари ишламай қолишларга сабаб бўлиши мумкин.

Хизмат муддати – объект ишлатила бошлангандан ёки капитал таъмирлангандан то техник хужжатларда изоҳланган охири ҳолатга келгунга (Дав СТ 27.002 – 83) ёки ҳисобдан чиқарилгунга қадар календар ишлаш давомлилиги.

Ресурс – буюмнинг техник хужжатларда изоҳланган охири ҳолатга қадар бажарадиган иши. Биринчи таъмирлашгача бўлган ресурс, таъмирлашлараро ресурс, белгиланган ресурс ва бошқа ресурслар фарқ қилинади. Таъмирлашлараро ресурс биринчи таъмирлашгача бўлган ресурсдан камроқ бўлади.

Таъмирлашлараро хизмат муддати ёки таъмирлашлараро ресурс – таъмирланган машинанинг техник хужжатларда изоҳланган охири ҳолат юзага келгунга қадар бажарадиган иши. Охири ҳолат юзага келганда машиналар таъмирланади ёки агрегатлари алмаштирилади.

Детал номи ва русуми бир хил бўлган ашёдан йиғиш ишларини бажармасдан тайёрланган буюмдир. Кривошип, шатун, коромисло, тирсакли вал, болт, гайка ва шу кабилар деталларга мисол бўла олади.

Йиғиш бирлиги — йиғиш жараёнида таркибий қисмлари ўзаро бириктирилган буюм. Йиғиш бирликларига двигател, узатмалар қутиси ва бошқалар мисол бўла олади.

Пухталикининг тушунчалари, таърифлари ва асосий кўрсаткичларини билиш уни баҳолаш учун объектив мезонларни танлаш имконини беради.

Пухталик ҳақида тушунча. Технологик жихозларни пухталиги деганда машинани ишлаш кўрсаткичларини сақлаб қолган ҳолда талаб қилинган вақт оралиғида топширилган функцияни тўлиқ бажариши тушунилади.

Машинанинг ишлаши деганда соат, км, давр ва бошқа бирликларда иш ҳажми бажарилиши тушунилади.

Умрбоқийлик деб, машинанинг техник таъминлаш ва таъмирлаш давригача узининг иш қобилиятини сақлаб қолишига айтилади.

Сақланишлиги деганда эса жиҳознинг сақланиши ва кўчириш пайтларидаги ҳолати тушунилади.

Ишга қобилиятлилик шарти. Машинанинг ишга қобилиятлиги деганда унинг норматив техник ҳужжатлар, техник шартлар ва стандартларда қўйилган талаблардаги параметрларини сақлаб қолган ҳолда топширилган функцияни тўлиқ бажариши тушунилади.

Машиналар пухталиги назарий ҳисоблар, тажрибавий ва ишлаб чиқариш синовларидан ўтказилиб текширилади.

Ҳамма ҳолатларда машинани аниқ ишлатиш шароитларида текшириш керак: яъни атроф-муҳит шароитида; ишлов берилаётган материаллар ва қушимча маҳсулот сифатига; техник таъминлаш ва эҳтиёт қисмлар сифатига қараб текширилиши керак.

Машинанинг ишлаш қобилиятини аниқлаш учун унинг бажарадиган функциясига қараб асосий параметрлари аниқланади.

Узел ва деталларнинг бириктиш бузилишлари, ейилиши натижасида машинанинг ишга қобилиятлиги йўқолиб инкор бўлиши мумкин.

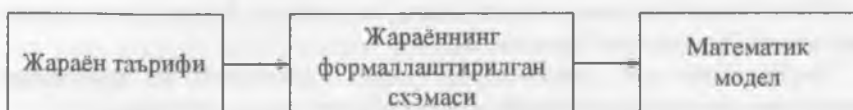
Машина ишлаш қобилиятини йўқотиш математик моделини тузиш жуда мураккаб ва кўп ҳолларда ҳал этилиши қийин бўлган масаладир.

Тасоддий омилларнинг мавжудлиги тўла детерминирланган моделларни қуришга имкон бермайди, бошланғич кўрсаткичлар ва таъсир этувчи омилларнинг маълум йиғиндиси эса чиқиш кўрсаткичларининг вақтда ўзгаришини белгилайди

Н.П. Бусленконинг кўрсатишича, "... математик модел ёрдамида, бошланғич шартлар учун эҳтимолликларнинг тақсимланиши берилган

бўлса, тизим ҳолатлари, тизим кўрсаткичлари ва элементларга таъсир этувчи тўсиқларни тавсифлаш учун эҳтимолликларни тақсимланишини аниқлаш мумкин”. Математик модел машинанинг ишлаш қобилиятини йўқотиши жараёни таърифини формаллаштириш натижаси бўлиши ва жараённинг барча асосий қонуниятларини ҳисобга олиши керак. Бунда таъсир этувчи омиллар катта миқдорининг ҳисобга олиниши моделнинг мураккаблашувига олиб келади, бу эса доимо ҳам оқланмайди.

Математик моделни формаллаштириш ва қуриш одатда қуйидаги босқичлардан иборат бўлади:



Жараён таърифи эскириш жараёни бориши табиати, маҳсулоти эксплуатация қилиш шартлари, маҳсулот эксплуатацияси ва синовларида ишлашини кузатиш натижалари, элементар ҳодисаларнинг миқдорий тавсифларини ўз ичига олади.

Жараённинг формаллаштирилган схемаси – бу математик моделни қуришдаги оралиқ босқичдир. У жараённи экспериментал ўрганиш маълумотларидан тўлиқ фойдаланади. Жараён схемасида, одатда, график ёки жадваллар қўринишида экспериментал материалнинг интерполяцияси ва экстраполяцияси билан боғлиқ бўлган барча масалалар аниқланади ва асосий боғланишлар берилади.

Математик модел – жараён тавсифлари ва маҳсулот бошланғич кўрсаткичларини унинг чиқиш кўрсаткичлари билан боғловчи нисбатлар тизимини ташкил этади.

Математик модел жараён схемасига асосланса ҳам, бунда ҳодисанинг кейинги формаллашуви рўй беради, ва, умумий ҳолда, олинувчи натижалар экспериментал маълумотлар билан тўлиқ мос келмайди.

Ҳодисаларнинг мураккаблиги туфайли иш қобилиятини йўқотилиш жараёнини кўпинча бир неча элементар жараёнларга ажратишади, уларни соддарок математик боғлиқликлар билан таърифлаш мумкин. Бунда математик моделнинг тўғрилиқ даражаси доимо баҳоланган бўлиши керак. Масалан, мураккаб маҳсулотнинг чиқиш кўрсаткичлари мустақиллиги тўғрисидаги шарт-шароитлар кўпинча ҳақиқатга яқин, шунга кўра машина эксплуатацияси жараёнида

ҳар бир кўрсаткичнинг ўзгаришини алоҳида қараб чиқиш мумкин. Бундай моделлар куйида кўриб чиқилган.

2.4.4. Машинанинг муҳит билан автоматик тартибга солиш тизими сифатида ўзаро таъсири.

Вактда чиқиш кўрсаткичларининг ўзгаришида намоён бўлувчи машинанинг ишлаш қобилиятини йўқотиш жараёнини кўриб чиқишда, бу жараённинг формаллаштиришда доимо бу ҳодисаларни келтириб чиқарувчи сабабларни ҳисобга олиш зарур.

Юқорида кўрсатилганидек, бу сабаблар жараёнлар пайдо бўлишига олиб келувчи ҳар хил энергия турларининг машинага таъсири билан боғлиқ. Фаза текислигида ҳолат ўзгариши траекториясини таърифловчи тасодифий функциялар реализациялари характерига эскириш жараёнлари физикаси ва уларнинг маҳсулот билан ўзаро таъсири ҳал этувчи таъсир кўрсатади.

Машинанинг чиқиш кўрсаткичларига турли жараёнларнинг таъсирини кўриб чиқишда машина ҳолати ва унда рўй берувчи жараёнлар ўртасидаги қайтарма алоқа ҳам жараён тезлигига таъсир эта олиши мумкинлигини ҳисобга олиш зарур. Масалан, машина алоҳида механизмларининг эскириши нафақат унинг ишлаш аниқлигини камайтиришга, балки машина элементларининг эскириши жараёнини интенсификацияловчи динамик юкламаларнинг ошишига ҳам олиб келиши мумкин.

Алоҳида бўғинларнинг ҳарорат деформациялари нафақат машина тугунларининг жойлашувини бузиши ва бу билан ишлаш аниқлигига таъсир этиши, балки ортиқча юкламаларга олиб келиши, ҳамда, натижада механизмларда юқори иссиқлик ажратилишига олиб келиши мумкин.

Шунингдек, машинада тебранишлар пайдо бўлишида унинг таранг тизими ва тебранишлар манбаи бўлган ушбу иш жараёни ёки ишқаланиш ўртасида қайтарма алоқа мавжудлиги ҳам маълум.

Айтилганлар асосида машина ва унда рўй берадиган жараёнлар ўзаро таъсирини ёпиқ автоматик тартибга солиш тизими сифатида кўрсатиш мумкин (9-расм).



9-расм. Машинанинг муҳит билан автоматик тартибга солиш тизими сифатида ўзаро таъсири

Машинанинг чиқиш кўрсаткичлари (масалан, унинг ишлаш аниқлигини белгилловчи) турли тезликдаги жараёнларнинг машинага таъсири натижасида ўзгаради. Бу жараёнларнинг боришига ташқи таъсирлар ҳам (юкламалар, муҳитнинг кимёвий таъсири, ҳарорат), машинанинг ҳолати ўзгариши натижасида пайдо бўлувчи ички таъсирлар ҳам таъсир кўрсатади.

Шу сабабли мураккаб тизимлар ҳолатининг ўзгаришини таҳлил қилиш учун автоматик тартибга солиш назарияси аппарати қўлланилиши мумкин. Бу ерда бошқарувчи таъсирлар ва ташқи таъсирлар ўрнида машинага куч, ҳарорат, кимёвий ва бошқа таъсирлар ўринга эга бўлади.

Ўзгартирувчи бўғинлар ролини машина элементларида рўй берувчи ва чиқиш кўрсаткичлари ўзгаришига таъсир этувчи жараёнлар ўйнайди.

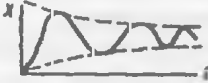
Ушбу ҳолда ташқи таъсирларга турли бўғинларнинг реакциясини ўтиш тавсифлари ёки узатиш функциялари билан баҳолаш мумкин. Маълумки, ўтиш тавсифи чиқиш кўрсаткичининг яқка босқичли

функция кўринишидаги тўсик киришида ўзгариш жараёнини таърифлайди.

1-жадвалда машина ва унинг элементлари иш қобилиятини йўқотиши жараёнларига тегишли типик ўтиш тавсифлари кўрсатилган.

1-жадвал

Маҳсулот иш қобилияти ўзгаришидаги ўтиш жараёнлари

Бўгин	Ўтиш жараёни	Жараёнлар намунаси
Инерциясиз		Статик деформация
Инерцияли (апериодик)		Иссиқлик деформацияси
Тебранма		Вибрациялар
Интеграцияловчи идеал		Эскириш
Интеграцияловчи инерцион		Эскириш ёриқлари купайиши
Кеч қолувчи		Ўсиш ҳосил бўлиши
Дифференцияловчи инерцион		Нотекисликлар ўзгариши

Ўтиш тавсифларининг тизим статик деформацияли, унинг иссиқлик деформациялари ва вибрацияларини таърифлаш учун оддий қўлланишидан ташқари интеграцияловчи бўгин элемент эскиришини таърифлаши мумкин, чунки киришда доимий таъсир (кучланиш, жуфтликда сирпаланиш тезлиги) чиқиш кўрсаткичининг чизикли ўзгаришига олиб келади (ишқаланиш юзаси эскириши).

Инертсион интеграцияловчи бўгин эскириш ёриқларининг кўпайишини таърифлаши мумкин бўлиб, уларнинг кўпайиши интенсивлиги ушбу даража ташқи таъсирлари остида вақт ўтиши билан беради.

Бўгин кечикиш билан ўсиш ҳолини таърифлаши мумкин, масалан гидротизим филтри тўрида ячейкалар ифлосланишида ёки автомобил свечасида қурумнинг учқун ўтиши имкониятига таъсири.

Ушбу даража таъсири бошида (ифлосланган суюқликнинг оқиб ўтиши) филтрнинг ушбу ячейкаси ишламай қолиши чақирмайди, кейин у сакраш билан ўз ҳолатини ўзгартиради.

Эскиришнинг бошқа жараёнлари ҳам бўгиннинг ташқи таъсирларга реакциясини тавсифлайди.

Бундай ёндошув машинанинг иш қобилиятини йўқотишини вақтда тўлароқ баҳолашга, яъни пухталиқнинг асосий масаласини ҳал этишга имкон беради. У, автоматик тартибга солиш назарияси методларидан фойдаланиб, тизим чидамлилигини баҳолаш (бузилишларга нисбатан), оптимал варианти танлаш ва бошқа масалаларни ҳал этишга имкон беради.

Иزلанишларнинг биринчи босқичида қатор ҳолларда ёпиқ бўлмаган тизимни, яъни қайтарма алоқани ҳисобга олмаган ҳолда ушбу жараённинг чиқиш кўрсаткичларига таъсирини баҳолаш мумкин.

Мураккаб маҳсулот чиқиш кўрсаткичларининг ўзгариши — турли вақт даврларида тизимнинг алоҳида бўгинларидаги кўп сонли ўзгаришлар натижаси эканлигини кўзда тутиш лозим. Шу сабабли машина пухталигини ўрганишда функционал алоқалар ва физикавий қонуниятларни ўрганиш доимо маҳсулотнинг бошланғич ҳолати ўзгаришини тавсифловчи стохастик жараёнларни баҳолаш билан қўшилиши лозим.

Ишламай қолиш пайдо бўлиши блок-схемаси. Пухталиқ масалаларини эчиш учун ишламай қолиш шаклланиши моделига эга бўлиш зарур, яъни ишламай қолиш пайдо бўлиши эҳтимолини

баҳолашга имкон бера оладиган функционал ва стохастик алоқа схемасини бериш зарур. Аммо машинага кўрсатилувчи барча турдаги таъсирлар ва шикастланишларнинг ҳаммаси ҳам ишламай қолишга олиб келавермайди. Шу сабабли блок-схема кўринишида берилган ишламай қолишнинг алоҳида босқичларини кўриб чиқамиз.

Ишламай қолишнинг пайдо бўлиши, ишламай қолиш турига қарамай умумий хусусиятларга эга бўлган кетма-кет босқичлар қаторининг натижасидир.

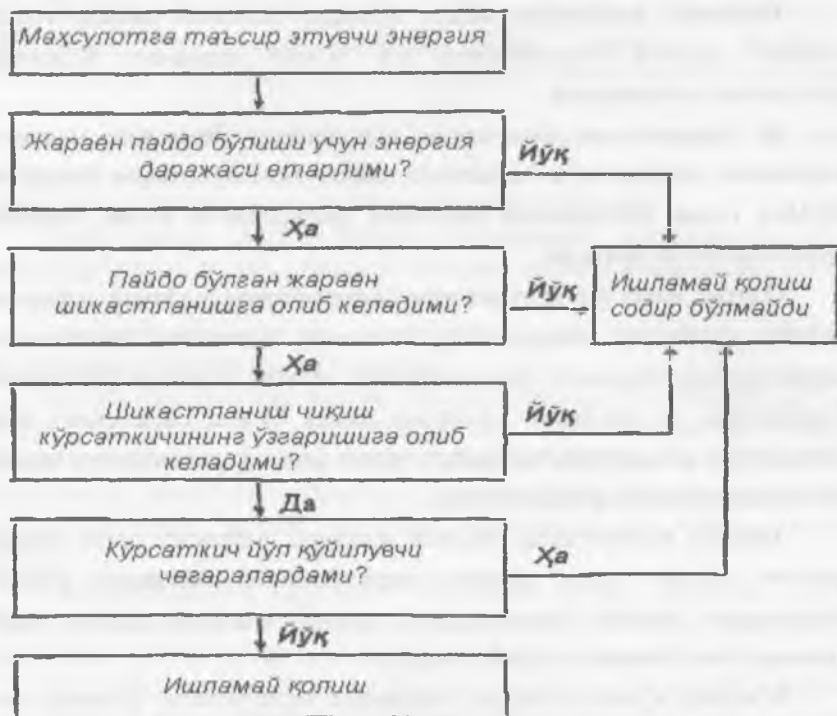
Бу босқичларни блок-схема кўринишида берилиши ишламай қолишнинг шаклланиши табиатини таҳлил қилишга имкон беради ва ЭХМда тизим пухталигини ҳисоблаш дастурларини ишлаб чиқишга шарт-шароитлар яратади.

Одатда маҳсулот пухталигини баҳолаш учун ишламай қолишлар бўйича статистик маълумотлар ишламай қолишлар шаклланиши жараёнларини таҳлилсиз фойдаланилади. Бундай ёндошув пухталиқни башоратлаш ва ишламай қолишлар пайдо бўлиш сабаларини очиқ бериш учун асосларини яратмайди, чунки фақат ҳодисаларнинг якуний натижаларидангина фойдаланилади.

Маълум шароитларда машина ишламай қолишига олиб келиши мумкин бўлган турли зарарли жараёнларнинг машинада кечиши тўғрисидаги умумий тасаввурларга таяниб, ишламай қолиш юзага келиши блок-схемасини кўриб чиқамиз.

Юқорида кўрсатилганидек, машинани эксплуатация қилишда унга энергиянинг барча турлари таъсир этади, лекин зарарли жараёнларнинг пайдо бўлиши учун уларнинг маълум даражаси зарур. Бу даража ошиқ кетмаган бўлса, ишламай қолиш пайдо бўлиши шарт-шароитлари бошдан оқ бартараф этилади. Жараён пайдо бўлган бўлса, у маҳсулот яратилган материалларнинг бошланғич хусусиятлари ёки ҳолатини ўзгартира бошлайди.

Турли энергия турлари таъсири остида вақтда деформация, эскириш, коррозия ва бошқа жараёнлар пайдо бўлиб ривожланиши мумкин. Бу жараёнлар маҳсулотнинг шикастланишига олиб келиши мумкин. Олинган шикастланиш маҳсулот чиқиш кўрсаткичларига таъсир этиши ёки этмаслиги мумкин.



10-расм. Ишламай қолиш пайдо бўлиши блок-схемаси

Ушбу шикастланиш маҳсулот чиқиш кўрсаткичига таъсир этмаса, ишламай қолиш юз бермайди.

Масалан, авиадвигател турбина кураклари юзаси нотекисликларининг унинг ишлаши биринчи соатларида рўй берадиган

ўзгариши бошланғич назорат қилинувчи кўрсаткичларни ўзгартирса ҳам, одатда, унинг қуввати, ФИК ва бошқа тавсифларга таъсир этмайди. Шу сабабли кураклар юзаси сифатининг ўзгариши туфайли двигател ишламай қолиши рўй бермайди. Ёки, масалан, станок йўналтирувчиларининг бир хил эскириши (ейилиши) унинг аниқлигини йўқотишга олиб келмайди, чунки асбоб ҳаракати траекториясининг тўғри чизиқлилиги сақланиб қолади. Шикастланиш маҳсулот чиқиш кўрсаткичининг ўзгаришига олиб келса, ишламай қолиш бу кўрсаткич маҳсулотга техник шартлар билан белгиланган чегаралардан чиқиб кетгандагина рўй беради.

Ҳар қандай маҳсулот ишламай қолиши (машинадан бошлаб то унинг элементиғача) қўйидаги шартларни бажарганда олди олиниси ёки кечиктирилиши мумкин.

1. Маҳсулотга энергия таъсирлари даражаси маҳсулотнинг бошланғич хусусиятлари ёки ҳолатини ўзгартирувчи зарарли жараёнлар пайдо бўлиши мумкин бўлган қийматлардан ошиб кетмаса.

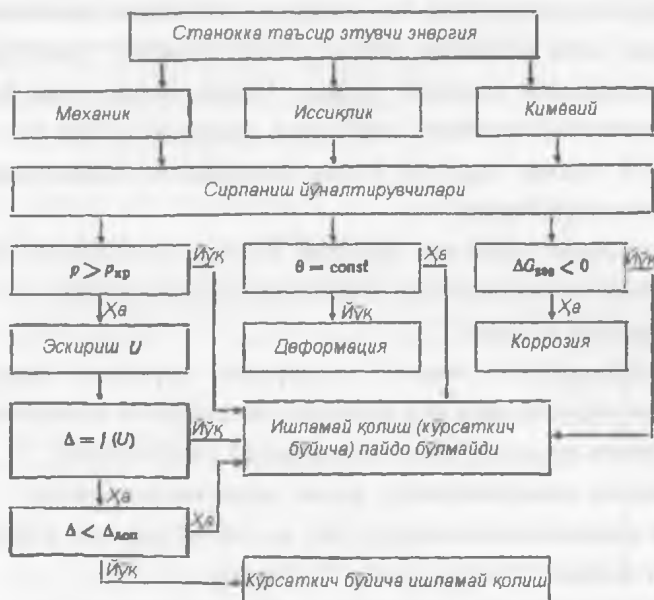
Машина элементларининг кичик энергетик юкланиши – уларнинг ишламай қолмаслигини оширишнинг асосий йўлларида бири бўлиб, у маҳсулот нархининг ошиши билан боғлиқдир.

2. Пайдо бўлувчи жараёнлар маҳсулотнинг ишламай қолмасдан ишлашини белгилайдиган шикастланишлар турлари билан боғлиқ бўлмаса.

Маҳсулот иш қобилиятига таъсир этмайдиган ёки кам таъсир этадиган элементлар томонидан энергиянинг қабул қилиниши – уларнинг ишламай қолмаслигини оширишнинг иккинчи асосий йўлидир. Масалан, ташқи юклamani қабул қилувчи ишқаланиш тугунини мойлаш эскириш пайдо бўлишига тўсқинлик қилади.

3. Маҳсулот элементларининг шикастланиши натижасида пайдо бўлган унинг чиқиш кўрсаткичларининг ўзгариши йўл қўйилувчи чегаралардан чиқмаса.

Бу шартнинг таъминланиши учун зарарли жараёнлар кечиш интенсивлигини камайтиришга ёки маҳсулот ишлашида пайдо бўлувчи тўсиқларни компенсациялашга қаратилган методлар ва воситалардан кенг фойдаланилади.



11-расм. Станок йўналтирувчилари ишламай қолиши блок-схемаси

11-расмда ишламай қолиш пайдо бўлиши блок-схемасини ишлаб чиқиш мисоли сифатида метал кесувчи станокларнинг йўналтирувчилари учун бундай схеманинг соддалаштирилган варианты кўрсатилган. Маълумки, столлар ва суппортлар ҳаракатланиши учун хизмат қилувчи сирпаниш йўналтирувчилари станокларда алоҳида рол ўйнайди, чунки уларнинг аниқлиги ва узоқ муддат хизмат қилишидан ишлов беришнинг аниқлиги кўп жиҳатдан боғлиқдир. Станок ишлаш пухталигини таъминлаш учун йўналтирувчилар туфайли аниқлик бўйича ишламай қолиш пайдо бўлиши имкониятини баҳолаш зарур. Станок ва йўналтирувчиларга таъсир этувчи механик, иссиқлик ва кимёвий энергия кўринишидаги энергия йўналтирувчиларнинг

бошланғич ҳолатини ўзгартирувчи эскириш, иссиқлик деформацияси, коррозия каби жараёнларга олиб келиши мумкин.

Ушбу жараён пайдо бўлиш эҳтимоллини баҳолаш учун шартлар биринчи яқинлашувда қуйидагича ёзилиши мумкин.

Эскиришнинг чарчаш назариясига риоя қилинса, эскириш жараёни пайдо бўлмаслиги учун, ρ йўналтирувчиларга босим ρ_m маълум юқори қийматдан ошмаслиги зарур. Кейингиси юзаларнинг микроб ўртишларда ишқаланиш жараёнини ўзаро киришувида пайдо бўлувчи контакт кучланишларга тўғри келиб, улар ушбу материаллар жуфти учун чарчаш (эскириш) давомийлиги чегарасидан паст бўлиши керак. Бу одатда йўналтирувчилар ўлчамлари катталигига олиб келади ва шу сабабли, $\rho > \rho_m$, яъни чарчаб эскириш пайдо бўлиши учун шароит ўринга эга бўлади.

Иссиқлик деформациялари бўлмаслиги учун шарт ҳароратнинг $\theta = const$ доимийлигини таъминлашдан иборат бўлади. Шу сабабли прецизион станоклар, одатда, доимий ҳароратли хоналарда ишлайди. Оддий шароитларда ишловчи нормал аниқлик станоклари учун аниқлик балансида иссиқлик деформациялари улуши одатда катта эмас.

Станок йўналтирувчилари учун атмосфера таъсирлари билан ҳам, совитувчи суюқлик таъсири билан ҳам боғлиқ бўлган коррозия пайдо бўлиш имкониятини баҳолаш учун ушбу муҳитда металнинг термодинамик чидамлилигини аниқлаш зарур. Бунинг учун кўпроқ изобар-изотермик потенциал (Гиббс функцияси) қўлланади. Бу потенциал ўзгариши стандарт катталиги $\Delta G_{298} < 0$ бўлса, коррозия жараёни бўлиши мумкин.

Шундай қилиб, махсулотга таъсир этувчи ҳар бир энергия тури учун ривожланиши ишламай қолишга олиб келиши мумкин бўлган зарарли жараёнлар пайдо бўлиши учун чегара шартларни аниқлаш мумкин.

Станоклар йўналтирувчилари учун ишламай қолишнинг асосий сабаби эскириш (ейилиш) дир. Ейилиш натижасида юзанинг зарарланиши йўналтирувчиларнинг бошланғич шакли ўзгаришига олиб келиб, бу деталнинг ишлов берилиши аниқлигига таъсир этади. Шунинг учун станокнинг чиқиш кўрсаткичи - Δ ишлов бериш хатоликлари, йўналтирувчилар U эскириши билан функционал боғлиқ, яъни $\Delta = f(U)$. Бироқ, U йўл қўйилувчи қийматдан ошмаса $\Delta_{\text{лит}}$, ишламай қолиш пайдо бўлмайди.

Машинанинг турли эксплуатация шароитларида ҳаракатини башоратлаш ва пухталиқ нуқтаи назаридан конструктив ечимларни излаб топиш учун машинани ишламай қолишга олиб келувчи жараёнларнинг кечиши қонуниятларини билиш зарур.

Маҳсулот ишламай қолишга олиб келувчи физикавий-кимёвий жараёнлар моҳиятини очиқ бериш ва бу ҳодисаларнинг вақт функциясида математик таърифлашга фаннинг *ишламай қолишлар физикаси* деб ном олган пухталиқ тўғрисидаги бўлими бағишланган.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Подшипникларнинг эскириши натижасида нималар ўзгаради?
2. Чидамлилик нима?
3. Технологик жиҳозларни пухталиги деганда нимани тушунаси?
4. Жараённинг формаллаштирилган схемаси нима?
5. Математик моделга таъриф беринг.
6. Станокга қандай энергия таъсир қилади?

Таянч иборалар.

Траектория, ишламай қолиш, реализация, подшипник, маҳсулот пухталиги, жиҳозлар пухталиги, чидамлилик, сақловчанлик, носозлик, ресурс, математик модел, инерция, деформация, концентрация, потенциал, эксплуатация.

2.5. МАТЕРИАЛЛАРДА ЎЗГАРИШЛАРНИ ТАЪРИФЛОВЧИ ҚОНУНИЯТЛАР ТАҲЛИЛИ

2.5.1. Материаллар хусусиятлари ва ҳолатининг ўзгариши маҳсулотнинг ишламай қолиши сабаби сифатида. Маҳсулот тайёрланган материалларнинг бошланғич хусусиятлари ва ҳолатининг ўзгариши унинг ишламай қолишининг биринчи сабабидир, чунки бу ўзгаришлар маҳсулотнинг шикастланишига ва ишламай қолиш пайдо бўлиши хавфига олиб келиши мумкин.

Материаллар хусусиятлари ва ҳолати ўзгариши жараёнларини таърифловчи қонуниятлар қанчалик чуқур ўрганилган бўлса, эксплуатациянинг ушбу шароитларида маҳсулот ҳаракатини шунчалик тўғрироқ башоратлаш мумкин.

Пухталики баҳолаш учун, одатда, эҳтимоллик тавсифларидан фойдаланилса ҳам, бу маҳсулот ҳаракати тўғрисида фақат статистик изланишлар асосидагина фикр юритиш мумкинлигини англабмайди.

Аксинча, машина ишламай қолиши асосида доимо физикавий қонуниятлар ётади, бироқ таъсир этувчи омиллар турли-туманлиги ва ўзгарувчанлиги туфайли бу боғлиқликлар эҳтимоллик характериға эға бўлади.

Материалнинг зарарланиши маълум бир жараёни тезлиги қатор кириш кўрсаткичлари қатори $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ ва вақтнинг t функцияси бўлсин, бунда ушбу боғланиш физикавий-кимёвий қонунлар асосида олинган: $\gamma = \frac{dU}{dt} = \varphi(Z_1, Z_2, \dots, Z_n, t)$.

Z_i кўрсаткичлари эксплуатация шартлари (юкламалар, тезликлар, ҳарорат ва бошқалар), материал ҳолати (қаттиқлик, мустаҳкамлик, юза сифати ва ҳоказо) ва материалнинг зарарланиши жараёни кечишиға таъсир этувчи бошқа омилларни тавсифлайди. Бироқ ушбу ҳодисани етарлича тўғри таърифловчи фақат функционал боғлиқликнинг бўлишидагина бу жараён қандай кечишини аниқ башоратлаб бўлмайди, чунки $Z_1, \dots, Z_n$ аргументларнинг ўзи тасодикий катталиклардир.

Ҳақиқатан, машина ишлашида юкламалар, тезликлар, ҳароратлар, юзалар ифлосланиш даражасининг кўзда тутилмаган ўзгаришлари рўй беради. Бундан ташқари, машина деталларининг ўзи технологик кўрсаткичлар (аниқлик, материалнинг бир турдалиги ва бошқалар) турли йўл қўйишлар билан бажарилган бўлиши мумкин.

Бироқ жараённинг физикавий қонуниятларини билиш жараён боришини баҳолаш имкониятини бу жараён фақат статистик кузатишлар асосидагина баҳоланишиға нисбатан тубдан ўзгартиради.

Функционал боғлиқлик жараён физикавий моҳиятини маълум даражада яқинлаштириш билангина акс эттирса ҳам, турли вазиятларда жараён бориши эҳтимолини башоратлашға имкон беради. Масалан тенгламага аргументлар ўртача қийматини қўйилиши жараёни таърифловчи тасодикий функциянинг математик кутилиши тўғрисида тасаввур беради, тасодикий аргументлар дисперцияси бўйича эса тасодикий жараён дисперциясини баҳолаш мумкин. Шу сабабли эксплуатация шароитларида материаллар хусусиятларининг ўзгариши

қонуниятларини ўрганувчи “Ишламай қолишлар физикаси” машиналар пухталигини ўрганиш ва баҳолаш учун асос бўлади.

Материаллар ҳаракатини ўрганишнинг уч даражаси. Пухталиқнинг муҳандислик масалаларини ҳал этиш учун машина ва унинг элементлари чиқиш кўрсаткичларининг вақтда ўзгариши қонуниятларини билиш зарур. Масалан, деталлар деформацияси, улар юзасининг ейилиши, кучланишлар релаксацияси ёки эскириш жараёнлари туфайли ишлаш қобилиятининг ўзгариши, коррозия туфайли юзанинг зарарланиши ва ҳоказо баҳолаш, яъни машина эксплуатацияси давомида рўй берувчи ҳодисалар макрокартинасини кўриб чиқиш лозим. Лекин рўй берувчи ҳодисалар физикавий моҳиятини тушунтириш ва объектив борлиқни умумийроқ шаклда акс эттирувчи қонуниятларга эга бўлиш учун ҳодисалар микродунёсини тушуниб олиш ва боғлиқликларнинг асосий сабабларини ҳам тушунтириш зарур.

Шу сабабли замонавий фан материаллар хусусиятлари ва ҳолатларининг ўзгаришини қуйидаги даражаларда ўрганади.

Субмикроскопик даража – бунда атомлар ва молекулалар тузилиши ва улардан қаттиқ жисмлар кристалл панжаралари ва бошқа тузилмалар ҳосил бўлишини ўрганиш асосида турли шароитларда материаллар хусусиятлари ва ҳаракатини тушунтириш асоси бўлиб хизмат қилувчи қонуниятлар аниқланади. Бу қонуниятлар, одатда, алоҳида боғлиқликларни кейинги ўрганилиши ва ишлаб чиқилишига асос бўлади.

Масалан, қаттиқ жисм физикаси, атом физикасига шу жумладан квант механикасига таяниб, атомлар ўртасидаги боғланишлар ва кристалл панжаралар ҳосил бўлишини кўриб чиқади, панжарада атомларнинг беқарор ҳолатларини ўрганади, қаттиқ жисмлар электрон ҳолатларини таърифлаб беради.

Иزلанишларнинг ушбу даражаси кристалларда ва айниқса дислокациялар тўғрисидаги, уларнинг ўзаро таъсири ва ҳаракати, квант механикаси нуқтаи назаридан таранглик кучлари тўғрисидаги, қаттиқ жисмларда атомлар диффузияси ва ҳоказо тўғрисидаги фундаментал тасаввурларни ривожлантиришга имкон берди, улар материалларнинг

мустаҳкамлиги ва узоқ хизмат қилишидаги асосий масалаларни ҳал этишнинг физикавий асосидир.

Материаллар хусусиятларини *микроскопий кўриб чиқиш* даражаси кичик соҳада рўй берувчи жараёнларни таҳлил қилишдан келиб чиқади. Бунда олинувчи қонуниятлар кейинчалик жисмнинг бутун ҳажмига ейилади.

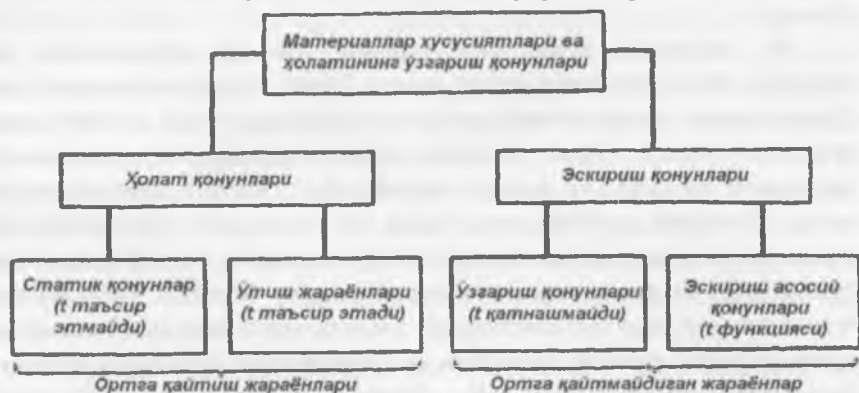
Бу жиҳатдан идеал бир турдаги жисмда кучланишлар ва деформациялар назарияси яққол мисол бўлиб, бунда параллелепипед кўринишидаги чексиз элемент жисм нуктасида ажратилиб олиниб унинг кучланиш ҳолати кўриб чиқилади. Деформациялар ва кучланишлар ўртасидаги алоқани Гук қонуни таърифлайди. Пластик деформациялар пайдо бўлишини ҳисобга олган ҳолда бу ёндошувни ривожлантириш таранглик чегарасидан ташқарида ҳам кучланишлар ва деформациялар ўртасидаги боғлиқликларни топишга имкон беради. Материаллар тузилишининг реал хусусиятларини ҳисобга олиш зарурати металар ва эритмаларнинг таркиби, тузилиши ва хусусиятлари ўртасидаги алоқани ўрганувчи металшунослик каби фаннинг яратилишига олиб келди. Материалшунослик учун бутун материалнинг асосий белгиларига эга бўлган ушбу участка доирасида рўй берадиган ҳодисаларни ўрганиш хосдир. Зарралар чегаралари бўйлаб рўй берувчи ҳодисаларнинг шаклланиши ҳамда эритмалар микротузилмаларини, термик ўзгаришлар ва бошқа жараёнларни ўрганиш биринчи навбатда ҳодисалар микрокартинкасини таърифловчи даражада ўтказилади.

Эксплуатация жараёнида қаттиқ жисмлар ҳаракатига куч ва физикавий-кимёвий омилларнинг биргаликдаги таъсирини ўрганиш янги йўналиш – материаллар физикавий-кимёвий механикаси пайдо бўлишига олиб келди. Бу ерда юкламалар, ҳароратлар, коррозия агрессияси муҳити ва ядро нурланишлар бирга таъсир этиши шароитларида ишлайдиган қаттиқ жисмлар деформацияси ва парчаланишини ўрганиш учун қаттиқ жисм физикаси, физикавий кимё қаттиқ ҳолатлар кимёси ва беқарор термодинамикани жалб этишга ҳаракат қилинади.

Икки ишқаланувчи юзаларнинг геометрик ва физикавий хусусиятларни ҳамда мой ва юза фаол моддалар мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда ўзаро таъсирини ўрганиш ҳам юзанинг элементар

участкалари ўзаро таъсирини таҳлил қилиш ва типик фрикцион алоқаларни аниқлашдан бошланади.

Ҳодисалар микрокартинаси даражасида қонуниятларни ўрганиш – қаттиқ жисмнинг бутун ҳажми, яъни бутун детал ёки унинг юзасига олинган боғланишларни кейинги ёйилиши учун зарур босқичдир..



12-расм. Материаллар хусусиятлари ва ҳолатларини баҳоловчи қонуниятлар таснифи

Макроскопик даража бутун жисм (детал) материалининг бошланғич хусусиятлари ёки ҳолатининг ўзгаришини ўрганади. Масалан, Гук қонуни асосида таранглик назарияси тортилиш, буралиш, букилиш ва бошқа деформация турларида ишлайдиган турли конфигурацияли деталлар ва тизимлардаги деформациялар ва кучланишларни ўрганади. Элементар ҳажм (нуқта) га тегишли бошланғич қонуниятларни бутун деталга ўтказиш махсус муҳандислик ҳисобларни ишлаб чиқирилишини талаб этди.

Худди шундай, материаллар эскиришининг бошланғич қонуниятлари асосида машина деталлари юзасининг ёйилишини ҳисоблаш учун деталларнинг контакти ва конструктив хусусиятларининг турли шартларини ҳисобга олувчи методлар ишлаб чиқилди. Машина деталларининг мустаҳкамлик ва деформация, эскириш, судралишини ҳисоблаш муҳандислик методларининг типик тузилиши деб ҳажм микроучасткасида жараён физикавий картинаси асосида бутун деталнинг ўлчамлари, конфигурацияси ва ишлаш

шароитларини ҳисобга олган ҳолда жараёнлар кўриб чиқишлигини ҳисоблаш керак.

Машиналарни конструкциялаш ва ишлаб чиқишда қўлланидиган турли қонуниятлар ва ҳисоблаш методлари, олинган умумий физикавий қонунлар ва алоҳида боғланишлар пухталиқ масалаларини ҳал этишда ҳам қўлланиши мумкин. Бунда, асосий масала вақт функциясида материал хусусиятлари ва ҳолатининг ўзгаришини баҳолашдан иборат бўлгани учун маҳсулот ишлаш қобилиятини баҳолашда қайси физикавий қонуниятлардан фойдаланиш мумкинлиги ва вақт омили қандай намоён бўлишини аниқлаш зарур.

Ҳолат қонунлари. Физикавий қонунлар каби улар асосида олинган материал хусусиятлари ва ҳолатининг ўзгаришини таърифловчи алоҳида боғлиқликларни икки асосий гуруҳга ажратиш мумкин (12-расм).

Биринчидан, бу материал ташқи омиллар таъсири тўхтатилганидан кейин бошланғич ҳолатга қайтишида ортга қайтувчи жараёнлар ўзаро боғлиқлиги таърифловчи қонуниятлар. Бу боғлиқликларни *ҳолат қонунлари* деб атаيمиз.

Иккинчидан, ортга қайтариб бўлмайдиган жараёнларни таърифловчи қонуниятлар мавжуд бўлиб, улар маҳсулот эксплуатацияси жараёнида рўй берадиган материалнинг бошланғич хусусиятлари ўзгаришини баҳолашга имкон беради. Бу боғлиқликларни *эскириш қонунлари* деб атаимиз.

Маҳсулот ишлаш қобилиятини йўқотишини баҳолаш учун турли қонуниятлардан фойдаланишни кўриб чиқамиз.

Ҳолат қонунларини кириш ва чиқиш кўрсаткичлари ўртасидаги алоқани таърифловчи функционал боғланишга вақт омили кирмайдиган *статик* ва чиқиш кўрсаткичларининг вақтда ўзгариши ҳисобга олинувчи *ўтиш* жараёнларига ажратиш мумкин.

Ҳолат статик қонунларини Гук қонуни, қаттиқ жисмларнинг иссиқликда кенгайиши қонуни ва бошқалар мисол бўла олади. Бу қонунлар асосида турли муҳандислик масалаларини ҳал этиш учун ҳисоб боғлиқлари олинган. Масалан, θ ортиқча ҳароратга қизитилган, l узунликда Δl бир турдаги стержен P куч билан чўзишда деформациясини аниқлаш учун юқоридаги қонунлар асосида ҳосил қиламиз:

$$\Delta l = \frac{Pl}{EF} + l\alpha\theta$$

Бу ерда: E — таранглик модули, α — материалнинг чизикли кенгайиши коэффициентиси ва F — стерженнинг кундаланг кесими юзаси.

Ташқи таъсирларнинг олинимида (ҳарорат, юклама) стержен бошланғич ҳолатга қайтади ($\Delta l = 0$). Стержен конструкция элементи бўлса, унинг деформацияси йўл қўйилувчи қийматдан ошмаслиги керак:

$$\Delta l < (\Delta l)_{\text{max}}$$

Маҳсулот ҳолатининг ўзгаришини таърифловчи статик қонунлар вақт омилини ўз ичига олмаса ҳам, эксплуатация жараёнида маҳсулот тавсифлари ўзгариши маълум бўлса, пухталикини ҳисоблашда фойдаланилиши мумкин.

Масалан, машинанинг алоҳида қисмлари ейилиши туфайли унда вақт ўтиши билан иссиқлик ажратилиши ошади ва алоҳида бўғинларда юкламалар ўсади, яъни $\theta = \theta(t)$ ва $P = P(t)$, унда формула бўйича ҳисобланиши мумкин бўлган $\Delta l(t)$ деформация ҳам ўзгаради.

Ушбу ҳолда бу формула вақтдан P ва θ боғлиқликлар яширинган маҳсулотнинг ишлаш қобилияти ўзгариши сабабларини аниқламайди. Шу сабабли бу ва бунга ўхшаш формулаларнинг пухталикини ҳисоблаш учун фойдаланилиши одатда ёрдамчи характерга эга бўлади.

Ўтиш жараёнларини таърифловчи ҳолат қонунлари ҳам вақт омилини ўз ичига олса ҳам, маҳсулот эксплуатациясида рўй берувчи ўзгаришларни ҳисобга олмайди. Одатда улар тез кечувчи жараёнлар ёки ўртача тезликдаги жараёнлар тоифасига киради. Ташқи таъсирлар даражасининг маълум ўзгаришидагина улардан пухталиқ масалаларини ҳал этишда фойдаланиш мумкин.

Эскириш қонунлари. Маҳсулот материалларида рўй берувчи ортга қайтмайдиган ўзгаришларнинг физикавий моҳиятини очиб берувчи эскириш қонуниятларининг ўрганилиши маҳсулот иш қобилиятини йўқотишини баҳолашда асосий аҳамиятга эга. Эскириш қонунлари доимо вақт омили билан боғлиқ бўлса ҳам, уларнинг баъзисида вақт бевосита қатнашмайди, чунки олинган боғлиқликларда бошқа омиллар билан алоқа аниқланиб, улар, ўз навбатида, вақтда намоён бўлади (масалан, энергия билан). Бундай боғлиқликларни *ўзгариш қонунлари* деб атаймиз.

Ўзгариш қонунларига коррозия жараёнларини таърифловчи боғлиқликлар мисол бўла олади. Вақтда коррозия катталигининг

ўзгаришини бевосита акс эттирувчи қонуниятларни чиқариш қуйидаги сабабларга қўра қийин.

Биринчидан, зарарланиш интенсивлигига қўп миқдордаги омилларнинг бир вақтда ва қўпинча тескари таъсир кўрсатадиган коррозия жараёнларининг поливариантлилиги туфайли.

Иккинчидан, коррозия метал юзасида нафақат бир текис тақсимланган (масалан, оксидланган пленка қўринишида) бўлиши, балки локал характерда бўлиши (маҳаллий коррозия) ёки кристаллитаро коррозия қўринишида намоён бўлиши мумкин.

Масалан, қуруқ газлар ёки баъзи нозлектролитлар (мойлар) билан контактда пайдо бўлувчи ва юқори ҳароратларда жуда интенсив кечувчи металар ва эритмаларнинг кимёвий коррозиясида ушбу қўринишдаги оксидлаш реакциялари ўрин эгаллайди: $mMe + \frac{mn}{4} O_2 \rightarrow Me_m O_{\frac{mn}{2}}$, бу ерда: m

– Me метал атомлари сони; n – метал валентлиги.

Масалан, алюминийнинг оксидланишида ушбу реакция бу қўринишда бўлади: $2Al + \frac{3}{2} O_2 \rightarrow Al_2O_3$.

Коррозия жараёнининг пайдо бўлиши ва интенсивлиги имкониятини баҳолаш учун кимёвий термодинамика қонунлари қўлланади. Оксидловчи-тикланувчи коррозия реакцияларида кимёвий жараён иши амалга ошиши сабабли жараён интенсивлигини тавсифловчи омил бўлиб термодинамик функцияларнинг бирдан катталик хизмат қилиши мумкин.

Қўпинча бундай ҳисоблар учун изобар-изотермик потенциал G (Гиббс функцияси) дан фойдаланилиб, бунда ΔG_{298}^0 $А\epsilon / й\epsilonи$ - бирга тенг моддалар концентрациясига тегишли $\theta = 298 \text{ }^\circ K$ ҳароратда оксидлаш-тиклаш реакциясида G потенциал ўзгаришининг стандарт катталиги аниқланади: $\Delta G_{298} = \Delta G_{298}^0 + R\theta \ln \frac{c'}{c}$, бу ерда: c' ва c – олинган ва сарфланган моддаларнинг концентрацияси (фаоллик ва партсиал босим); θ – ҳарорат; R – газ доимийси.

Коррозия жараёни $\Delta G_{298} < 0$ да бўлиши мумкин, унинг интенсивлиги ΔG_{298} абсолют катталик билан тавсифланади.

(3) ва (5) тенгламалар бўйича металарнинг қуруқ ҳаво билан (газли кимёвий коррозия) оксидланишининг турли реакциялари учун бу қийматларни ҳисоблаш металарнинг оксидланиши термодинамик

интенсивлиги, металарнинг кислородга қушилиши тўғрисида фикр юритишга имкон беради.

Техник металарнинг кислород билан оксидланиши термодинамик интенсивлиги *Al, Zr, Ta, Cr, Zn, Fe, Co, Ni, Cu, Pt, Ag* қаторда тушади.

Кимёвий коррозия жараёнларининг интенсивлигини баҳолаш учун физикавий-кимёвий қонуниятларни қўллашнинг ушбу мисоли материалларнинг эскириши ва парчаланиши мураккаб ҳодисалари таҳлилига типик ёндошувдир.

Эксплуатацияда маҳсулот ҳаракатини башоратлаш ва оптимал ечимларни танлаш учун эскиришнинг ушбу жараёнининг вақтда кечиш бевосита боғлиқликларига эга бўлиш истакка мувофиқ бўлса ҳам, ҳодисанинг мураккаблиги ушбу босқичда бу қонуниятни олишга имкон бермайди.

Шу сабабли жараённинг энг муҳим томонларини акс эттирувчи физикавий ва кимёвий қонунлар, ҳамда жараён интенсивлиги тўғрисида фикр юритишга имкон берувчи кўрсаткичлардан фойдаланилади. Вақт омили бу ерда яққол намоён бўлмайди ва соф ҳолда эскириш қонунини олиш учун (яъни *t* функцияда) материаллар хусусиятлари ва ҳолатининг ўзгариши ушбу жараёни механизмини янада очиб берилиши зарур.

Вақт функциясида материалнинг зарарланиш даражасини баҳоловчи *эскириш қонунлари* пухталиқ масалаларини ҳал этишнинг асосидир. Улар эскириш жараёни боришини башоратлаш, унинг реализация имкониятини баҳолаш ва жараён интенсивлигига таъсир этувчи муҳим омилларни аниқлашга имкон беради. Материаллар эскириши қонунлари бундай боғлиқликларнинг типик мисоли бўлиб, улар юзалар ўзаро таъсири физикавий картинасини очиб бериш асосида эскириш жараёни интенсивлиги ёки вақт функциясида эскириш катталигини ҳисоблаш учун методларни беради ва жараён боришига таъсир этувчи кўрсаткичларни баҳолайди. Кейинги йиллар изланишларини таҳлил этиб қайд этиш лозимки, барча кўпинча эскириш ёки парчаланиш жараёнининг боришини таърифловчи қонунларни вақт функцияси сифатида олишга интилади.

Масалан, коррозия жараёнининг типик жараёнларини вақт функцияси каби баҳоловчи қонуниятлар аниқланган, эскириш ёриқлари ривожланишининг тезлигини баҳолашга ҳаракатлар қилишмоқда, эксплуатация жараёнида мойлар хусусиятларининг ўзгаришини таърифловчи қонуниятлар ишқаланиш коэффиценти ўзгариши, вақтда

полимер материаллар хусусиятлари ўзгариши ва бошқа қонуниятлар мавжуд.

Физикавий-кимёвий жараёнларнинг кўпчилик вақт қонуниятлари термоактивацион жараёнлар кинетикасини кўриб чиқиш асосида олиниши мумкин. Қаттиқ жисмлар хусусиятларининг ўзгариши элементар заррачаларнинг ҳаракати ва қайта гуруҳланиши, кристалл панжарада улар жойининг ўзгариши натижасида рўй беради.

Бу энергияси активация энергияси E_a юқори энергияга E эга бўлган заррачалар қисмини баҳолашга имкон беради (масалан, молекулалар ва атомлар учун Максвелл-Болцман тақсимооти).

$E > E_a$ энергияли заррачалар қисмининг E_a қиймат ва θ ҳароратдан экспоненциал боғлиқлигини ҳисобга олсак, кўпчилик физикавий-кимёвий жараёнларнинг тезлиги γ қуйидагича ифодаланиши мумкин:

$\gamma = c \cdot \exp\left(-\frac{E_a}{K\theta}\right)$, бу ерда c — жараён механизмига боғлиқ бўлган доимий коэффицент ва K — Болцман доимийси ($K\theta$ — энергия ўлчамига эга).

Формуладан кўриниб турганидек, жараён тезлиги берилган шартлар учун доимий ва ҳарорат кўтарилиши билан кескин ўсади, чунки бунда юқори энергияга эга зарралар сони ошади.

Кимёвий реакциялар тезлигини аниқлаш учун таъсирланувчи моддалар миқдори ёки контсентрациясининг вақт бирлигига ўзгаришини баҳолаш зарур. Кимёвий реакцияларнинг кечиши эски кимёвий боғланишлар парчаланиб янгилари ҳосил бўладиган молекулалар ёки атомларнинг тўқнашувида рўй беради.

Реакцияларнинг кинетик тенгламалари уларнинг кўчиш тезлигини аниқлайди. Масалан, дастлабки A модданинг B ва D маҳсулотларга парчаланиши, яъни $A \rightarrow B + D$ энг оддий реакцияси учун реакция тезлиги γ_d дастлабки модда концентрациясига пропорционал деб ҳисоблаш мумкин: $\gamma_d = \frac{dz}{dt} = K(a - z)$, бу ерда: K — реакция константаси (ялпи тезлик); a — таъсирланувчи модданинг бошланғич концентрацияси; z — реакцияда ҳосил бўлувчи маҳсулотлар концентрацияси.

Натижада дифференциал тенгламани ҳосил қиламиз: $\frac{dz}{dt} + Kz = Ka$, унинг эчими $z = a(1 - e^{-Kt})$ бўлади.

Шундай қилиб, эскириш жараёнларида ($U = z$) элемент шикастланиши даражасини баҳолай оладиган ҳосил бўлувчи z

махсулотлар концентрацияси эскпоненциал конун бўйича ўзгаради ва $t \rightarrow \infty$ да $z \rightarrow 0$. Бошқа жараён жадалроқ боради, кейин эса бошланғич махсулот камайиши туфайли секинлашади.

Бошланғич махсулот ўзгариши аҳамиятсиз ва ҳисобга олинмаслиги мумкин бўлган эскириш жараёнлари учун бу боғлиқликнинг бошланғич участкаси асосий рол ўйнайди, у тўғри чизик билан аппроксимацияланиши мумкин, яъни $\gamma_p = \text{const}$ қабул қилинади.

Ишламай қолишлар физикасида эскириш қонунлари асосий масала ҳисобланади.

Эскириш жараёни соҳаси. Ҳар қандай эскириш жараёни фақат маълум ташқи шароитларда, пайдо бўлади ва ривожланади. Машина деталлари материалларининг зарарланиши мумкин бўлган турларини баҳолаш учун эскириш жараёни мавжуд бўлиш соҳасини ва биринчи навбатда унинг пайдо бўлиш шартларини аниқлаш зарур. Жараён пайдо бўлиши учун одатда унинг кечишини белгиловчи юкламалар, тезликлар, ҳароратлар ва бошқа кўрсаткичларнинг маълум даражаси ошиб кетиши керак. Жараён пайдо бўлишидан кейин унинг жадал ривожланиши борадиган тез кечувчи эскириш жараёнлари учун сезувчанликнинг бу бошланғич даражасини билиш жуда муҳим. Кўпинча сезувчанлик бошини ушбу жараён бошланишини белгилайдиган маълум бир энергетик даража билан боғлашади. Масалан, юқорида эслатиб ўтилган активатсия энергияси E_a материал хусусиятлари ўзгариши жараёни бориши бошланиши мумкин бўлган энергетик даражани белгилайди.

Жараён бошланиши мумкин бўлган энергетик тўсиқ мавжудлигининг типик мисоли металарнинг қотиши ва нозик парчаланишда ёриқлар пайдо бўлишидир.

Иккита контактланувчи юзаларнинг қотишида метал боғланишлар ва кристалл панжаралар материалларнинг биргаликдаги пластик деформацияланиши натижаси сифатида ҳосил бўлиши рўй беради. Машина деталларининг ишқаланишида бу жараён деярли дарҳол ишқаланиш шартларининг кескин ўзгаришига олиб келиб, ушбу жуфтликнинг ишламай қолишига олиб келиши мумкин. А.П. Семеновнинг изланишлари кўрсатишича, қотиш пайдо бўлиши учун маълум бир энергетик чегарадан ўтиш зарур. Чунки турлича йўналтирилган кристалл панжаралар ўртасида метал боғланишлар ҳосил бўлиши учун уларнинг ўзаро таъсири юзага келувчи деформация учун энергиянинг муайян микдори сарфланиши ва панжараларнинг

йўналтирилиши зарур бўлади. Бирикишнинг дастлабки актларида бўшаладиган юза энергияси кристалл панжаранинг исиши ва қўшимча бузилишлари кўринишида бирикиш зоналарига бевосита ёндошувчи метал ҳажмлари томонидан қабул қилинади. Ҳосил бўлган бирикиш участкаларини тўлиқ бирикишнинг икки ўлчамли бошланиши каби қараш мумкин. Кристалл панжара томонидан тўпланган ажралиб чиққан энергия йиғиндиси метал боғланишлари ҳосил бўлиши учун етарли бўлса, бирикиш майдонининг катталашуви жараёни бошланади.

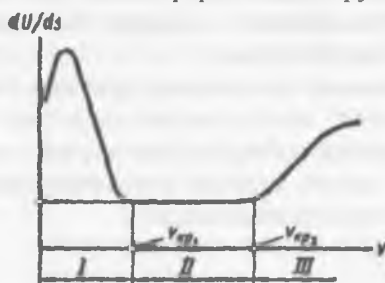
Оқувчанлик чегарасидан пастда қолувчи ўртача кучланишларда метал конструкцияларда ёриқлар пайдо бўлиши назарияси асосида ҳам энергетик концепция ётади. Бу назария Гриффит шартига асосланиб, таранг деформациянинг энергия ажралиши тезлиги ёриқ юза энергияси ўсишидан ошса мавжуд ёриқ лавинасимон тарқала бошлайди, деб таъкидлайди.

Ясси пластина деформациясида ёриқлар ўсиши шarti қуйидаги тенглама билан ифодаланиши мумкин: $\frac{\sigma^2 d^3}{E} \geq 4(W_1 + W_2)$, бу ерда: σ – пластинадаги кучланиш; A – таранглик модули; $2l$ – σ кучланиш томон тўғри бурчак остида боровчи ёриқ узунлиги; W_1 – ёриқ юза кучланиши энергияси; W_2 – пластик деформация иши (Гриффитда ҳисобга олинмаган).

Ушбу тенгламанинг чап томони якка қалинликдаги пластинада таранг энергиянинг $2l$ узунликдаги ёриқнинг тўсатдан пайдо бўлиши туфайли камайишини кўрсатади.

Ўнг томони W_2 юза тортилишига эга янги юзанинг яратилиши натижасида пластинка энергисини ошишини акс эттиради.

Замонавий қарашларг кўра энергетик балансга асосий таъсирни ёриқнинг тарқалишида пластик деформацияга боровчи W_2 иш кўрсатади.



13-расм. Нисбий сирпаниш тезлигига қараб эйилиш жараёни характерининг ўзгариши схемаси (Б.И. Костетский бўйича)

Бу тенгламадан келиб чиқадики, ёриқнинг бекарор ҳолатга ўсиши юз берадиган юқори кучланиш $|\sigma| \geq 2\sqrt{\frac{E(W_1 + W_2)}{\pi}}$.

Шундай қилиб, бу ерда парчаланишнинг интенсив жараён бошланиши мумкин бўлган шартлар ҳам олинди.

Ривожланиши монотон кечадиган жараёнлар учун ушбу жараён механизми сақланиб қолувчи ташқи шартларнинг экстремал қийматлари ва уларнинг мавжудлик соҳасини аниқлаш зарур.

Масалан, юзаларнинг эскиришида мойлаш ва нисбий сирпаниш тезлиги, шунингдек босим, атроф-муҳит таркиби ва бошқа омилларга қараб эскиришнинг турли кўринишлари пайдо бўлади.

13-расмда ν нисбий сирпаниш тезлигига қараб металар ва аралашмаларнинг эскириши турининг ўзгариш принципиал схемаси кўрсатилган.

Эскириш интенсивлигини таърифловчи қонуният (ейилиш катталигининг ишқаланиши йўлига нисбати) эскириш жараёнининг турли механизмларига мос келувчи учта участкага эга.

Эскириш интенсивлиги ушбу шартларда ўзгармайдиган ва минимал қийматга эга бўлган участка II эскиришнинг йўл қўйилувчи шаклига мос келади, контактга киритувчи юзалар деформацияси ва уларнинг микроҳажмларда парчаланиши оксидланиш жараёнлари билан боради. Тўғри танланган шартларда унинг интенсивлиги жуда аҳамиятсиз бўлиши мумкин.

Қуруқ ишқаланишда сирпанишнинг кичик тезликларида ҳам (участка I), катта тезликларда ҳам (участка III) юқори интенсивликдаги жарёнли йўл қўйилмайдиган эскириш турлари ва юза қатлами сифатининг ўзгариши рўй беради.

Бу кичик сирпаниш тезликларида кристалл панжараларнинг ўзаро таъсири осонлашувчи, катта тезликларда эса металарнинг ўзаро диффузияси ва термик қотиш жараёнларига олиб келувчи қотиш жараёнлари билан боғлиқ қотишда сирпаниш юзаси зарарланишининг йўл қўйилмайдиган кўринишини олади.

Шундай қилиб, муайян турдаги жараённинг пайдо бўлишини тавсифловчи ташқи шартларнинг юқори қийматлари мавжуд, ушбу ҳолда $v_{\text{д1}}$ ва $v_{\text{д2}}$.

Эскиришнинг ҳар қандай жараёнлари қонуниятлари учун уларнинг қўлланиш чегаралари, яъни ушбу жараёнларнинг мавжудлик соҳаси, белгиланиши керак.

Бу соҳаларни баҳолашда материалнинг айна бир ҳажмларида ёки юзасида бир вақтнинг ўзида эскиришнинг турли жараёнлари кечиши мумкинлигини кўзда тутиш ҳам зарур.

Маҳсулотнинг чиқиш кўрсаткичларига қуйидаги *ўзаро таъсирнинг асосий турлари* билан тавсифланувчи барча эскириш жараёнлари таъсир кўрсатади.

1. Бир вақтда кечувчи жараёнлар ўзаро таъсир кўрсатмайди ва мустақил равишда чиқиш кўрсаткичларининг ўзгаришига олиб келади. Масалан, ишқаланиш юзасининг абразив тушиши ва қуйиш нуқсони туфайли зарарланиши.

2. Бир вақтда кечувчи жараёнлар ўзаро таъсир кўрсатмайди, лекин чиқиш кўрсаткичига уларнинг таъсири қўшилади. Масалан, жараёнлар қайтмас ҳодисалар билан (масалан, пластик деформация) кечмаса тизимнинг ҳарорат ва куч деформациялари қўшилади.

3. Бир вақтда кечувчи жараёнлар ўзаро таъсир кўрсатади ва янги янада мураккаб жараённи ҳосил қилади.

Металлар ва аралашмаларнинг коррозия – эскириши туфайли парчаланиши жараёнлари типик мисол бўлиб, бунда натижа коррозия ва механик бузилиш йиғиндисигина бўлмай, интенсивлиги ҳар бир алоҳида омил таъсири интенсивлик йиғиндисидан юқори бўлган янада мураккаб физикавий-кимёвий жараёндан иборат бўлади. Баъзи ўзаро таъсирларда жараённинг этакчи тури ўрин эгаллаб, унинг хусусиятлари чиқиш кўрсаткичларига асосий таъсир кўрсатади. Бу ҳолда ушбу ҳодисани таърифловчи қонуниятларни излаб топиш бирмунча енгиллашади.

Бироқ кўпчилик эскириш жараёнлари учун деформация, иссиқлик, кимёвий ва бошқа жараёнларнинг материаллар бошланғич хусусиятлари ва ҳолатининг мураккаб физикавий-кимёвий ўзгаришига олиб келувчи айнан бир вақтда таъсири хос.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Материаллар хусусиятларини айтинг.

2. Материаллар ҳаракатини ўрганишнинг уч даражасини айтинг.
3. Ҳолат ва эскириш қонунларини айтинг.
4. Эскириш жараёни нима?

Таянч иборалар.

Эксплуатация, қаттиқлик, мустаҳкамлик, аниқлилик, функционал боғлиқлик, аргумент, дисперсия, деформация, релаксация, субмикроскопик даража, атомлар диффузияси, фрикцион, макроскопик даража, инерция, концентрация, потенциал.

2.6. МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ЮЗА ҚАТЛАМИ ВА УНИНГ КЎРСАТКИЧЛАРИ

2.6.1. Материалларнинг парчаланиши ва эскиришида юза қатламлардаги ҳодисаларнинг аҳамияти. Қаттиқ жисмлар юза қатламининг тузилиши ва унда рўй берувчи ҳодисалар материалларнинг эскириши ва парчаланиш жараёнларининг кўпчилиги учун алоҳида ўрин тутди. Юза қатламининг аҳволи бошқа жисм ёки атроф-муҳит билан ўзаро таъсирда пайдо бўлувчи жараёнларни, масалан, ейилишда, контакт деформацияда, эскиришда, коррозияда ва бошқа белгилайди. Бундан ташқари деталнинг бутун танаси парчаланишининг кўпчилик турлари юзадан бошланади ва унинг ҳолатига боғлиқ бўлади.

Маҳсулот ишлашига материал юза қатламининг алоҳида таъсири қуйидаги сабаблар билан боғлиқ.

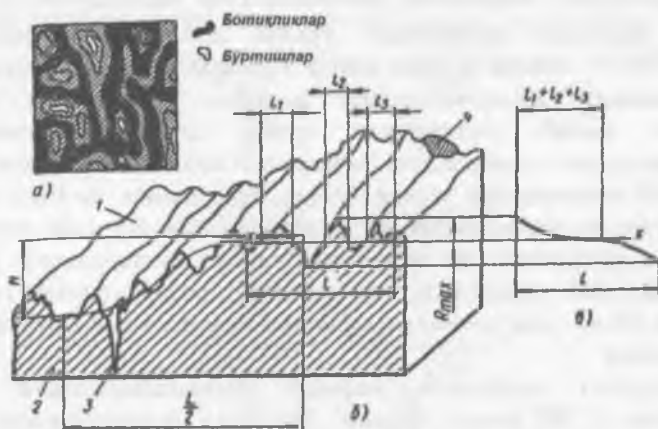
Биринчидан, қаттиқ жисмнинг юза қатламлари ортиқча энергияга эга, чунки юза яқин бўлган молекулалар ва атомлар ютиш (адсорбция), қотиш (когезия), ёпишиш (адгезия), ҳўллаш ва ташқи-муҳит моддалари билан ўзаро таъсирнинг бошқа турлари каби ҳодисаларнинг пайдо бўлишига олиб келувчи эркин алоқаларга эга бўлиб, бунда юза қатлами ўзига хос тузилишини олади.

Иккинчидан, юза қатлами турли технологик жараёнлар натижасида шаклланиб, улар нафақат юзанинг зарур шаклини ҳосил қилиб, материал хусусиятларини ўзгартиради, балки қаттиқ жисм юзаси хусусиятларини ўзгартирувчи қатор ноҳўя ҳодисаларга олиб келади. Юза қатламининг физикавий-кимёвий кўрсаткичлари, унинг тузилиши ва таранг ҳолати, одатда, материалнинг бутун ҳажми хусусиятларидан кескин фарқ қилади.

Учинчидан, эксплуатация жараёнида юза қатлами кўрсаткичларининг ўзгариши (трансформацияси) бутун жисм ҳажми бўйлаб рўй берувчи ўзгаришларга нисбатан кўпроқ даражада боради.

Шу сабабли машиналар ишламай қолишининг кўпчилиги юза қатламларида кечувчи жараёнлар билан боғлиқ ва уларнинг табиати маҳсулот эксплуатациясида юза қатлами тавсифлари учрайдиган ўзгаришлар таҳлилисиз тушунтирила олмайди.

Юза қатламларида кечувчи жараёнларни кўриб чиқишдан олдин улар ҳолатини тавсифловчи ва ўзгаришга қараб рўй бераётган ҳодисаларни тушуниш мумкин бўлган кўрсаткичларни баҳолаш зарур. Бу масала кўп кўрсаткичлар сонини қўллаш зарурати учун ҳам, уларнинг физикавий табиати турлича эканлиги учун ҳам анча мураккаб. Бу соҳада ўтказилган изланишлар таҳлили рўй бераётган ҳодисаларни тушунишга ҳаракат қилиш билан юза қатлам тавсифи учун қўлланувчи кўрсаткичлар сони ортиб боришини кўрсатади.



а – юза топографияси; б – юза қатлами кўрсаткичлари; в – таянч юза эгриси; 1 – бўйлама нотекислик; 2 – кўндаланг нотекислик; 3 – ёриқ; 4 – ёриб тушиш; x-x – эркин кесилиш

14-расм. Юзанинг микрорелефи:

Бу кўрсаткичлар тавсифлаши керак: юза қатлам геометрияси, шу жумладан юза микрогеометрияси ва алоҳида нуқсонларини; юза қатламларининг алоҳида участкалари ҳамда микроҳажмларда пайдо

булувчи кучланишлар; пластик деформация, ҳарорат таъсирлари, оксидлаш жараёнлари ва бошқа таъсирлар натижаси сифатида юза қатлами тузилишини; юза – фаол моддаларнинг йўналтирилган молекулаларини ҳисобга олган ҳолда мойнинг адсорбцияланган юпқа қатламлари юзасига яқин тузилиш.

2.6.2. Юза қатламининг геометрик кўрсаткичлари

Геометрик нуктаи назардан юза қатлами анча мураккаб формацияни ташкил этади. Маълумки, ҳар қандай реал юза чизмада берилган номинал (идеал) юза шаклидан оғишларга эга.

Юза *макрогеометрияси*, яъни унинг шакли тавсифи – оваллик, цилиндрик юзалар учун конуслик, юзанинг бўртиқлиги ёки ботиклиги ва ҳоказо – деталлар ишлашига таъсир этувчи муҳим омилдир. Турли юзалар учун шаклдан йўл қўйилувчи оғишлар мувофиқ стандартларда кўрсатилган.

Юза қатлам хусусиятларини баҳолашда аҳамиятли бўлган *микрогеометрия* нотекислик (нотекисликлар баландлиги R_z , ёки R_a ўртача чизикдан профилнинг ўртача арифметик оғиши ҳамда ГОСТ2789-73 бўйича бошқа қатор кўрсаткичлар) ва тўлқинликлар (нотекисликлар кўрсаткичларини аниқлаш учун қабул қилинган стандарт асосий узунлигидан ортиқ қадамли бўртишлар ва ботикликларнинг такрорланиш йиғиндиси) билан тавсифланади.

Юза микрорелефи ишлов бериш йўналишида ва унга йўналган перпендикуляр турли нотекисликлардан иборатлигини қайд этиш лозим.

Юза микротопографияси ботиклик ва бўртишларнинг мураккаб навбатлашувини кўрсатади, шу сабабли профилограмма тасодифий кесилиш бўлиб, юза релефини маълум даражада яқинлаштириш билан тавсифлайди.

Маҳсулот ишлашига нафақат тўлқинлашишининг (тўлқин баландлиги X ва унинг қадами L) ҳамда нотекисликнинг асосий тавсифлари (R_z ; R_a , ўртача қадам C ва нотекисликларнинг максимал баландлиги R_{max}), балки микронотекисликларнинг шакли, уларнинг йўналиши, тўлқинланиш шакли ва микрорелефнинг бошқа кўрсаткичлари ҳам таъсир кўрсатади.

Нотекисликни тавсифлаш учун кўпинча интеграл тавсиф – таянч юза эгриси ва микрорелеф шаклини баҳоловчи алоҳида кўрсаткичлар қўлланади (14, в-расм). Микронотекисликлар қадами, ботиклик ва бўртишларнинг ўртача радиуси, таянч юза эгриси кўрсаткичлари ва

бошқалар шундай аниқланади. Юза нотекислигини тўлиқроқ тавсифлаш учун гармоник таҳлил аппаратида фойдаланиш ва юза профилограммасини гармоникларнинг якуний йиғиндиси тарзида кўрсатиш мумкин.

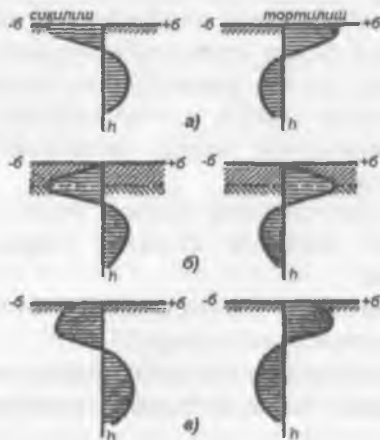
Юза қатламнинг нотекислиги ва тўлқинлилиги технологик жараён тури ва ишлов бериш тартиблари – узатиш катталиги, кесиш тезлиги, мойлаш – совитиш суюқлигининг қўлланиши, кесиш асбоби геометрияси, ДМАД тизими қаттиқлиги ва виброчидамлилиги (дастгоҳ – мослама – асбоб – детал) га боғлиқ.

Геометрик кўрсаткичлар билан юзанинг алоҳида нуқсонларини (ёриқлар, хасталанишлар, ёриқ парчалари тушиши (14, б-расм) ва белгиланган релефдан бошқа локал оғишларни ҳам тавсифлаш мумкинлигини қайд этиш лозим.

Юза макро ва микрорелефи геометрик тавсифлари кенг ишлаб чиқилган ва уларга кўп адабиётлар бағишланган.

2.6.3. Юза қатламининг таранглик ҳолати.

Юза қатламнинг таранглик ҳолати ўзига хос хусусият касб этади.



15-расм. Юза қатламда I турдаги колдиқ кучлагичлар типик эпюралари

Биринчидан, юзалар контактида чизик бўйлаб ёки нуқтада бошланғич тегилишда Гертс формулалари билан аниқланувчи маҳаллий кучланишлар пайдо бўлади, юза бўйлаб тегилишда эса бундай ҳодисалар микронотекисликлар контактида пайдо бўлади. Икки нотекис юзалар контактини моделлаштиришда кўпинча улар кучланишлар ва

деформацияларни ҳисоблаш учун Гертс-Беляевнинг мувофик боғлиқликларидан таранг ўзаро таъсирда фойдаланиш ёки пластик деформацияни ҳам ҳисобга олиш учун яримсфералар, конуслар ёки цилиндрлик юзалар тўплами тарзида берилади.

Иккинчидан, детал юзаси ёнида юза шаклининг кескин ўзгаришлари билан боғлиқ кучланишларнинг маҳаллий контсентрациялари пайдо бўлади. Кучланишлар концентратлари нафақат конструктив деталлар (гантеллар, тешиқлар, чуқурчалар), балки микронотекисликларларнинг ботиқлари, ёриқлар ҳам бўлиши мумкин. Кучланишларнинг концентрацияси кўпинча эскириб парчаланиш жараёнилари бошланишига сабаб бўлади.

Нихоят, юза қатламнинг ўзига хос хусусияти ички қолдиқ кучланишларнинг пайдо бўлишидир.

Маълумки, деталнинг қизиши ва совиши жараёнида пайдо бўлувчи ички кучланишлар тенг вазнли тизим ҳосил қилади ва деталнинг йирик ҳажмларини қамраб олувчи микрокучланишлар (I турдаги кучланишлар), бир ёки бир неча кристалл зарралар доирасидаги микрокучланишлар (II турдаги кучланишлар) ва кристалл панжара элементлари ўртасида таъсир этувчи субмикроскопик кучланишлар (III турдаги кучланишлар) тарзида намоён бўлиши мумкин.

Ички кучланишлар, одатда, муайян технологик жараён натижаси бўлиб, қуйиш, пайвандлаш, қадаш, силлиқлаш ва бошқа қолдиқ кучланишлар фаркланади.

Деталда анча вақт сақланиб қолувчи қолдиқ кучланишлар ташқи кучланишлар билан алгебраик қўшилиб уларни кучайтириши ёки сусайтириши мумкин.

Чўзувчи кучланишлар айниқса хавфли бўлиб, улар эскиришга чидамликнинг пасайишига олиб келади.

Механик ишлов беришда юза қатламларида пайдо бўлувчи қолдиқ кучланишлар I турдаги ҳамда II турдаги кучланишларга ҳам тегишли бўлиши мумкин.

15-расмда I турдаги қолдиқ кучланишларнинг типик эпюралари келтирилган. Юза ёнидаги энг катта кучланишлар ҳам сиқувчи (чап устун), ҳам чўзувчи бўлиши мумкин бўлиб, бу одатда, энг ноқулай.

Қолдиқ кучланишлар эпюраси характери шундай бўлиши мумкинки, максимал кучланишлар маълум чуқурликда бевосита юза қатлам ёнида пайдо бўлади (15, а-расм), бунда улар юза олдида ногла тенг (15, б-расм) ёки 15, в-расмда кўрсатилган кўринишга эга.

Қолдиқ кучланишлар эпюраси характери ва уларнинг катталиги механик ишлов беришда кесиш шартлари ва тартиблари ҳамда юзани мустаҳкамлаш методларига юқори даражада боғлиқ.

Эпюралар ҳар хиллиги турли омилларнинг бир вақтда таъсири ва биринчи навбатда куч ҳамда ҳарорат таъсирлари натижасидир.

Металлнинг пластик деформацияси унинг ялпи ҳажмини оширади, шу сабабли кесишда пластик деформацияланган ёки мустаҳкамлаш жараёнларида катталашишига интилиб юза қатламлар тўлиқ шаклланмаган метал қаршилигига учрайди.

Натижада ташқи қатламда сиқилиш кучланишлари, қолган қисмда эса – чўзилиш кучланишлари пайдо бўлади. Бу юза қатлами ҳарорат таъсирлари туфайли юзага келувчи эйилиш ҳолатида бўлмаган ҳолда ўринга эга бўлади. Юза қатламни бу вақтда метал ейилиши ҳолатига мос келувчи ҳароратдан юқори қизитишда унда ички кучланишлар пайдо бўлмайди, совитишда эса ташқи қатламда чўзилувчи кучланишлар, пастки қатламларда эса сиқилиш кучланишлари (15, а-расм – ўнгда) пайдо бўлади, яъни қолдиқ кучланишлар ҳарорат таъсири йўқлигидагига тескари бўлади.

Иккала омил – ҳарорат (ейилувчанлик ҳолати) ва куч (пластик деформация) бир вақтда таъсир этиши туфайли ташқи қатламдаги қолдиқ кучланиш белгиси бу омиллардан қайси бири устиворлигига боғлиқ бўлади.

Масалан, юза қатламда титан аралашмаларини силлиқлашда юза қатламда чўзувчи қолдиқ кучланишлар пайдо бўлади. Улар материал оқувчанлик чегарасига етиши (баъзида эса ошиб кэтиши) мумкин. Изланишлар ушбу ҳолда қолдиқ кучланишлар ҳосил бўлишида иссиқлик омили устиворлигини кўрсатди.

Фрезерлашда қолдиқ кучланишларнинг ҳосил бўлишида иссиқлик омили бундай рол ўйнамайди, айниқса кесишнинг паст ва ўртача тезликларида. Турли кесиш тезликларида фрезерлашда юза қатламда сиқувчи ҳамда чўзувчи кучланишлар пайдо бўлиши мумкин. Кичик тезликда кесишда кесиш кучлари кўп таъсир кўрсатади ва шу сабабли юза қатламда сиқувчи қолдиқ кучланишлар пайдо бўлади.

Кучланиш ҳолати детал шакли ва ўлчамлари, ишлов бериш тартиблари ва ишлов берилаётган материалнинг физикавий-механикавий хусусиятларига боғлиқ бўлишини қайд этиш керак.

Қолдиқ кучланишлар эпюраси характерига юза мустаҳкамлаш методлари ва ҳимоя қопламалари катта таъсир кўрсатади. Галваник қопламалар суртиш ёки пулат деталлар юзаларини углеродсизлашда юза қатламларда чўзувчи қолдиқ кучланишлар пайдо бўлади (15, а-расм – ўнгда).

Қатор қопламалар учун қолдиқ кучланишлар “ҳимоя қатлами – куракости” бўлими чизиги олдида максимумга эга (15, б-расм, чапда). Кучланишларнинг бундай эпюраси углеродли пулатларни углеродни тўйинганлик зонасидан асосий метал ичкарасига чекинтирувчи нокарбит ҳосил қилувчи элементлар билан тўйинтиришда, шунингдек ҳимоя қатламларини галванотермик усул билан олишда ўринга эга.

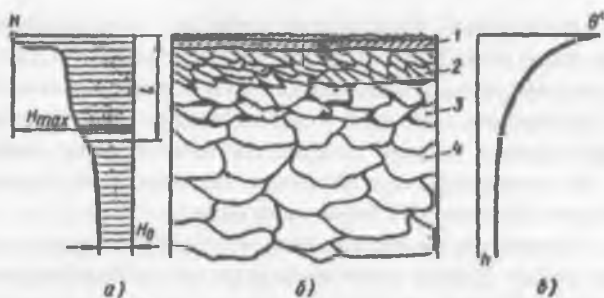
Метали пулатга диффундиялана оладиган галваник қопламали деталларни диффузион отжигида “қоплама – куракости” бўлими чегарасида қоплама асосий металига нисбатан каттароқ ялпи ҳажмли диффузия қатлами пайдо бўлиб, бу жойда сиқувчи кучланишлар пайдо бўлишига олиб келади.

Юза қатламда нафақат чўзилиш-сиқилиш нормал кучланишлар, балки тегилиш кучланишлари ҳам пайдо бўлишини ҳисобга олиш лозим. Кейингилари юзаларнинг механик ишловига хос бўлади, бунда кесиш тўлиқ қисмининг тангенциал таркиби мавжуд.

Юза қатламнинг кучланиш ҳолати унинг эксплуатацион тавсифларига муҳим таъсир кўрсатади.

Юза қатлам тузилиши. Юза қатлам тузилишини кўриб чиқишда у асосий металдан кескин фарқланишини кўзда тутиш керак, чунки ишлов бериш технологик жараёни натижасида тузилиши бузилган нуқсонли қатлам ҳосил бўлади. Бундан ташқари, маҳсулот эксплуатациясида куч, ҳарорат, оксидлаш ва бошқа таъсирлар туфайли хусусиятлар ўзгариши жараёни боради.

Масалан, металарни кесиш орқали ишлов беришда юза қатламда янги ҳосилаларнинг пайдо бўлиши икки қарама-қарши жараён – юзага кесиш ҳаракатлари таъсири натижасида мустаҳкамлаш ва кесиш ҳарорати таъсири натижасида мустаҳкамлигининг олиниши рўй беради. Турли шароитларда бири ёки иккинчисининг таъсири устивор бўлади.



a – қатлам чуқурлиги бўйича H қаттиқликнинг ўзгариши; *b* – юза қатлам тузилиши; *c* – чуқурлик бўйича кесиш ва ишқаланишда ҳарорат ўзгариши

16-расм. Юза қатлам тузилиши

Пластик деформацияда металнинг юза қатламида метал зарраларида силжиш, кристалл панжара бузилиши, зарралар шакли ва ўлчамларининг ўзгариши, текстура ҳосил бўлиши рўй беради. Пластик деформацияда текстура ҳосил бўлиши ва силжишлар метал мустаҳкамлиги ва қаттиқлигини оширади. Пластик деформация таъсири остида металнинг мустаҳкамланиши дислокациялар назариясига кўра дислокацияларнинг силжишлар чизиги олдида тўпланишидан иборат, дислокациялар бошқа таранг кучланишлар текислиги билан ўралгани учун кейинги пластик деформациялар учун мустаҳкамланмаган металдагидан кўра анча кўпроқ кучланиш зарур.

Мустаҳкамлаш метал зичлигининг пластик деформация даражасига пропорционал камайишига олиб келади. Мустаҳкамлашда метал хусусиятлари ўзгариши ҳам рўй беради: деформацияга қаршилиқ ва қаттиқлик ошади, пластиклик пасаяди.

Мустаҳкамланиш қатлами чуқурлигини l юза қатламларда доимо юқорироқ бўлган микроқаттиқлик ўзгаришига қараб аниқлаш мумкин. Мустаҳкамланиш даражаси тўғрисида юза қатламлар қаттиқлиги ва бошлангич метал нисбати $\frac{H}{H_0}$ (16-расм) бўйича фикр юритиш мумкин.

Юқори мустаҳкамликдаги металарни ишлов беришда кесишнинг қатта ҳарорати мустаҳкамликни камайтирувчи омил сифатида таъсир кўрсатади. Мустаҳкамланган қатлам қалинлигининг ўртача қийматлари тезлашда 0,2 дан 20 мкм гача бўлади.

Юза қатламдаги ўзгаришлар нафақат мустаҳкамланиш ҳамда мустаҳкамланиш камайиши туфайли, балки тузилиш ўзгаришлари ҳамда оксидлаш жараёнлари натижасида ҳам рўй бериши мумкин (16, в-расм). Масалан, углеродли пўлатни силлиқлашда юза қатламда юқори ҳароратлар таъсири остида углеродсизланган жойлар пайдо бўлиши, оксидлар ва нитридлар сингдирилган қатламлар ва тузилиши эркин цементит ҳосил бўлиши рўй бериши мумкин.

Юза қатлам тузилишига таъсир этувчи муҳим омил ишлов жараёнида пайдо бўлган янги юзаларда тез ривожланувчи оксидлаш жараёнларидир. Кўпчилик металларнинг юзасидан юпқа оксидли пленка ҳосил бўлади. Пленка таранглашган ҳолда бўлгани учун унинг ўсишида плёнка ёрилиши мумкин ва у ғовак тузилиш олади. Машина деталлари юзаси ишқаланишида юпқа қатламлар контакт зонасида кўп марталик нормал ва тангенциал кучланишлар таъсирига учрайди, ҳарорат ва муҳит таъсирида ушбу эксплуатация шартларига хос релефга эга бўлади. Шунинг учун юза релефининг умуман ҳар хил технологик ва эксплуатацион турларини фарқлаш керак.

Умумий кўринишда аралашма юза қатламининг тузилиши қуйидаги характерли участкалардан иборат (15, б-расм).

Оксид пленкаларидан иборат юқори қаттиқликдаги 1-қатламга нам, газлар ва ифлосланишлардан аморф адсорбланган қатлам қўшилади.

Қаттиқ деформацияланган кристалл панжарали 2-мустаҳкамланган қатлам кесиш ёки ишқаланишнинг тангенциал қатлами таъсири остида пайдо бўлган зарраларнинг маълум йўналганлиги (текстураси) билан фаркланади.

Бузилган кристалл панжарали 3-мустаҳкамланган қатлам дислокациялар ва вакансияларнинг катталашган сонига эга.

4-қатлам – бошланғич тузилишли металл.

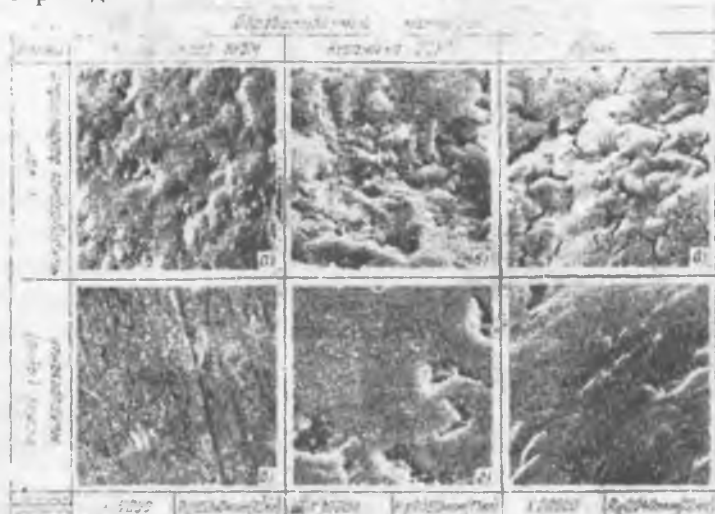
Энг яхши эксплуатацион тавсифга эга юза қатлам олишга интилиш силлиқлаш, суперфиниш, полировкалаш, абразив этказилиш ва бошқалар каби финиш ишловнинг турли технологик жараёнларининг қўлланишига олиб келди. Бунда юза қатлам тузилиши ҳамда унинг геометрик ва физикавий кўрсаткичларига якуний ишлов бериш технологик жараён туригина эмас, балки ушбу рельеф шаклланишининг мураккаб жараёнларини шартловчи ишлов бериш тартиблари ҳам таъсир кўрсатади.

17-расмда етказилиш оптимал тартибини танлаш ҳисобига абразив юза релеф бўйича ҳам, микроёриқлар мавжудлиги ва таранглашган ҳолат бўйича ҳам юқори эксплуатацион тавсифлар таъминланиши кўрсатилган. Ҳар қандай ҳолда юза қатлам микроёриқларсиз деформацияланган кристалл панжарали зонага ўтувчи нуқсонлар ва микроёриқларнинг юқори миқдори бўлган зонага эга.

Тўғри танланган тартиблар биринчи зонанинг кичик чуқурлиги, нуқсонларнинг минимал миқдори ва юқори эскиришига чидамли юза қатламнинг қулай релефини таъминлайди.

Мойланган юза ҳодисалари. Юза қатлам ҳолатини тавсифлаш учун мойлаш ва юза — фаол моддалар бўлганда юз берувчи ҳодисаларни ҳам ҳисобга олиш зарур. Мой қатлами қаттиқ жисм юзасида алоҳида тузилиш ҳосил қилади, чунки охириги қатламда жойлашган атомлар ва молекулаларнинг эркин боғланишлари мой ва қаттиқ жисм молекулалари билан ўзаро таъсир этади.

Адсорбция ҳодисаси туфайли газлар, буглар ва мойларнинг молекулалар йўналтирилган қатламлари билан жуда юпқа пленкалари ҳосил бўлиши рўй беради (18-расм). Қаттиқ жисм юзасида адсорбтсияланган моддалар молекулалари металга ўзининг фаол томони билан бирикади.



$a - v_{cp} = 46, a_z = 15.3, p = 0.04; b - v_{cp} = 126, p = 0.1; e - v_{cp} = 36, a_z = 9.2, p = 0.15; e - v_{cp} = 62, p = 0.15; d - v_{cp} = 29, a_z = 3.6, p = 0.075; e - v_{cp} = 62, p = 0.15$ (v_{cp} — м/мин; p — МПа; a_z — м/с²)

17-расм. Турли ишлов бериш тартибларида абразив етказилишдан кейин деталлар юзаси

Қаттиқ юзадан масофа ошиши билан юза фаол модда молекулалари йўналиши бузилади, кейин эса йўқолади. Чегара қатлам йўгонлиги молекулалар тузилиши ва ташқи шароитларга боғлиқ. Ҳароратнинг кўтарилиши молекулалар дезориентациясига кўмаклашади ва мой қатламининг бузилишига олиб келиши мумкин.

Молекулалар тузилишига қараб юзада улар турли йўналишга эга бўлиши мумкин. Бу ҳодисалар қаттиқ жисмлар ҳаракатига таъсир кўрсатади. Масалан, юза – фаол муҳити қаттиқ жисмларнинг бузилиши ва деформацияланиши жараёнларига таъсир этади. Адсорбцион пленкалар пластификация таъсирига олиб келади, яъни юза қатламда жойлашган зарраларда пластик оқимни енгиллаштиради, чунки адсорбцияланган қатлам металнинг юза тортилишини пасайтиради.

Бундан ташқари микроёриқларга тушган мой қаттиқ жисм мустаҳкамлигини камайтириши мумкин. Шундай қилиб, қаттиқ жисмнинг



18-расм. Мой чегара қатлами тузилиши

юза қатламлари ушбу юза тайёрланиш жараёнлари ҳамда маҳсулот эксплуатациясида атроф-муҳит билан унинг ўзаро таъсир жараёнлари натижаси сифатида мураккаб тузилишга эга.

Юза ҳолатини тавсифловчи кўрсаткичлар унинг геометрик, мустаҳкамлик, физикавий, кимёвий, тузилиш ҳамда бошқа кўрсаткичларни ўз ичига олади эксплуатация жараёнида эскиришнинг

турли жараёнлари кечишидаги уларнинг ўзгариши кўп жиҳатдан маҳсулот пухталигини белгилайди.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Материаллар парчаланиши ва эскиришида юза қатламларида қандай ҳодисалар юз беради?
2. Юза қатламининг қандай геометрик кўрсаткичлари бор?
3. Юза қатламининг таранглик ҳолатини тушунтиринг.
4. Материал юза қатлами қандай тузилишга эга?
5. Материалнинг мойланган юза қатламида қандай ҳодисалар рўй беради?

Таянч иборалар.

Парчаланиш, контакт деформация, коррозия, когезия, адгезия, трансформация, юза микрорелефи, номинал юза, юза макрогеометрияси, овал, цилиндр юза, макрогеометрия, энюра, қолдиқ кучланиш, пластик деформация, фрезалаш, галваник қоплама.

2.7. ЭСКИРИШ ЖАРАЁНИНИНГ ТАСНИФИ

2.7.1. Эскириш жараёнларининг ташқи намоёнлиги бўйича таснифи. Эскириш жараёнлари машина деталлари материалларида рўй берувчи мураккаб ва турлича ҳодисалар билан тавсифланиши туфайли улар таснифини ушбу жараён олиб келган ташқи намоёнликка қараб амалга ошириш мақсадга мувофиқ. Жараённинг ташқи намоён бўлиши бўйича, яъни детал деформацияси, унинг эскириши, хусусиятларининг ўзгариши ва бошқа кўрсаткичлар бўйича детал материалининг зарарланиш даражаси тўғрисида фикр юритиш, ҳамда маҳсулотнинг чегара ҳолатига яқинлигини баҳолаш мумкин.

Эскириш жараёнларини таснифлашда ушбу жараён намоён бўладиган соҳани ҳам аниқлаш лозим.

6-жадвалда ташқи намоён бўлишига кўра эскириш жараёнлари таснифи келтирилган ва ҳар бир жараённинг асосий турлари кўрсатилган.

Эскириш жараёнлари кўпинча юза қатламларда кечади. Бунда детал юзаси ҳарорат, кимёвий, механик ва бошқа ташқи муҳит таъсирларига учрайди. Коррозия, эрозия, кавитация ва бошқа жараёнлар оқибатида юза ейилиши рўй бериши мумкин.

Юзада адгезия, адсорбция, қурум босиш ва юзага бошқа материаллар қўшилиши билан боғлиқ бўлган жараёнлар ҳам кечиши мумкин. Ташқи таъсирлар натижасида юза қатлам хусусиятлари –

микрогеометрияси, қаттиқлиги, акс эттириш қобилияти ва бошқалар ўзгариши ҳам мумкин.

Иккита қўшни юзалар контактида ўзига хос жараёнлар кечади, бу машиналар механизмлари ва элементлари учун хосдир.

Бу ҳолда ҳаракатланувчи бирикмаларда эскиришнинг турли жараёнлари бориб, улар юзанинг ейилиши, юза қатлам эскириш ҳамда унинг пластик деформацияланишини ўз ичига олади.

Ҳаракатланувчи ва ҳаракатсиз бирикмалар учун контакт шартларининг ўзгариши рўй бериши мумкин бўлиб, бу одатда, қаттиқлик, ишқаланиш коэффициенти ва бошқа ён кўрсаткичларнинг ўзгаришига олиб келади.

2-жадвал

Эскириш жараёнларининг таснифи (қайтмас жараёнлар)

Объект		Жараённинг ташқи намоёнлари (зарарланиш тури)	Жараён турлари
Детал жисми (ҳажмли ҳодисалар)		Парчаланиш	Нозик парчаланиш, ёпишқоқ парчаланиш
		Деформацияланиш	Пластик деформация, оқувчанлик, хасталаниш
		Материал хусусиятларининг ўзгариши	Материал тузилиши ўзгариши, механик хусусиятлар (пластиклик), кимёвий таркиб, суюқликларнинг ифлосланиши
Юза (юза ҳодисалари)	Деталнинг	Ейилиш	Коррозия, эрозия, кавитация, ёриқ ҳосил бўлиш, қурумланиш
		Қўшилиш	Ёпилиш (адгезия, когезия, адсорбция, диффузия), қурумланиш, облитерация

	Жуфтнинг	Юза қатлам хусусиятларининг ўзгариши	Ўзгариш: силлиқлик, қаттиқлик, акс эттирувчанлик, таранглик ҳолати
		Эскириш	Эскириш, юза қатлами эскириши, ғижимланиш
		Контакт шартлари ўзгариш	Ўзгариш: контакт юзаси, микробўртишлар чуқурлиги, мойланиш

2.7.2. Детал материали зарарланиши жараёнлари (ҳажмли ҳодисалар)

Детал материалининг парчаланиши одатда зарарланишнинг йўл қўйилмайдиган турларига киради. Бу парчаланиш натижасида детал бузилиши катта тезлик билан кечиши билан боғлиқ.

Детал материали парчаланиши йўл қўйилмайдиган статик ёки динамик юкламалар ҳамда узоқ вақт ўзгарувчан юкламалар таъсирида юз бериши мумкин.

Биринчи ҳолда тўсатдан ишламай қолиш ўринга эга, чунки ташқи юкламаларнинг йўл қўйилувчи қийматлардан ошиши маҳсулотнинг олдинги эксплуатацияси давомийлиги билан боғлиқ эмас. Эскириб бузилишлар аста-секин ишламай қолишларга киради, чунки детал ишлашида материал хусусиятлари ўзгаради ва эксплуатация вақти ишламай қолиш эҳтимолига таъсир кўрсатади.

В.С. Иванова томонидан эскиришнинг умумлаштирилган диаграммаси таклиф этилган. Бу жараён уч кетма-кет босқич каби қаралади.

1. Циклик кучланишлар таъсирининг бошланғич босқичи – металда кристалл панжара таранглашган бузилишлар тўпланиши рўй беради.

2. Юкламалар цикллариининг маълум миқдоридан кейин кристалл панжара таранглашган кучланишлари чегара катталигига эришади ва субмикроскопик ёриқлар пайдо бўлади.

3. Кейин субмикроскопик ёриқлар микроёриқларгача ривожланиб тажриба намунасининг якуний парчаланиши рўй беради.

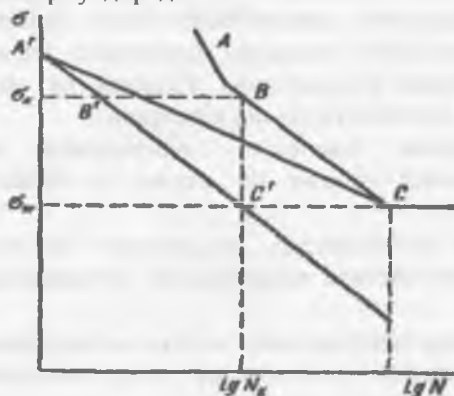
Эскиришнинг умумлаштирилган диаграммаси 19-расмда келтирилган, унда АВС – чидамлилиқ эгриси (Велер эгриси). Чидамлилиқ давомийлик чегарасидан паст кучланишларда σ_H

микроёриқлар ривожланмайди. $A'B'C'$ - субмикроскопик ёриқлар пайдо бўла бошлаш чизиги ва $A'C'$ - микроёриқлар пайдо бўла бошлаш чизиги (Френч чизиги). Эскиришнинг катта кучланишида $\sigma_k > \sigma_w$ парчаланиш N_k циклдаги кейин рўй беради.

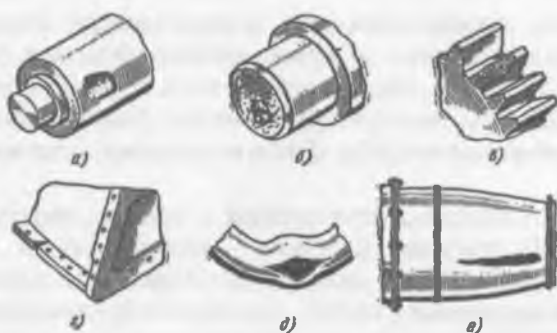
20-расмда машина деталлари бузилишининг типик мисоллари келтирилган. Прокат стани валларининг нозик парчаланиши (20, а-расм) йўл қўйилмайдиган юкламалар пайдо бўлиши натижасида рўй берган, у ўз навбатида таянчларнинг жуда эскириши туфайли пайдо бўлган.

Вал (20, б-расм) ва шестерня тишининг (20, в-расм) бузилиши конструкциялаш ва тайёрлашдаги хатоликлар билан боғлиқ кучланишларнинг юқори концентрацияси ёки маҳсулот эксплуатациясида тциклик динамик юкламалар пайдо бўлиши натижасида рўй берган. Тишлар синиши характерига юкламанинг бўйлама тақсимланиши, илашиш тури, кучланишлар концентрацияси манбаи ва бошқа омиллар таъсир этади.

Металлнинг чарчашдан парчаланиши детал бузилишига олиб келиши шарт эмас. Ёриқлар пайдо бўлиши мумкин бўлиб, улар маълум ўлчамларгача маҳсулот ишлаш қобилиятини пасайтиради, уларнинг тез ўсиш имконияти хавф тугдиради.



19-расм. Эскиришнинг умумлаштирилган диаграммаси
(В.С. Иванова бўйича)



20-расм. Машина деталларининг бузилиш мисоллари

Фюзелаж ва самолёт канотларининг обшивкеси каби масъулиятли конструкцияларда ҳам (20, г-расм) ёриқлар пайдо бўлиб, уларнинг тарқалиши регламент ишларида локаллаштирилади ёки янгиси билан алмаштириш орқали шикастланган жой бартараф этилади.

Замонавий ҳисоблаш методлари қатор ҳолларда ёриқлар ривожланиши тезлигини баҳолашга имкон бериб, қайси вақт даври ичида улар йўл қўйилувчи чегараларда қолишини кўрсатиши мумкинлигини қайд этиш керак.

Маҳаллий парчаланишлар гидротизим қувурлари каби деталларда (20, д-расм) намоён бўлиши мумкин, улар босимнинг йўл қўйилувчи қийматларидан ошиб кетиши ёки детал материали мустаҳкамлигининг пасайиши туфайли, масалан юқори ҳароратлар таъсири остида маҳаллий шишиш, кейин эса ушбу участканинг парчаланиши юз беради.

Қатор замонавий машиналарда деталларнинг парчаланиши улар ишлайдиган юқори ҳарорат ва кучланишлар туфайли рўй бериши мумкин.

Материал эскириш жараёнининг характерли намоён бўлиши деталнинг деформацияланишидир. Вақтда деформациянинг ўсиши маҳсулотнинг бошланғич кўрсаткичларининг аста-секин ўзгаришига олиб келади.

Деталнинг вақтда деформациясининг ўзгариши алоҳида участкаларда пластик деформациялар пайдо бўлиши билан боғлиқ бўлади. Ташқи кучланишлари олинганда таранглик деформациялари йўқолади, пластик деформацияланишга учраган соҳалар бўлса, ички кучларнинг қайта гуруҳланиш жараёни мураккаброқ кечади, бунинг натижасида қолдиқ деформациялар пайдо бўлади.

Масалан, валнинг узок вақт қисқа муддатли юкламалар билан ишлашида вал аста-секин деформацияланади, буралади, ўқи эса тўғри чизиқлигини йўқотади. Ишлаш қобилиятини тиклаш учун рихтовкадан фойдаланилади, бу маҳсулотни қизитиш билан бориши мумкин. Маҳсулот деформацияси йўл қўйилувчи даража чегараси вазифасига боғлиқ.

Вақтда ўзгарувчи деталларнинг пластик деформацияланиши *судралиш* деб аталади. Судралиш маҳсулот тўғри ишлашининг бузилишига олиб келиши мумкин. Деталларнинг деформацияланиши ички кучланишларнинг қайта тақсимланиши ҳисобига таранглик доирасидаги кучланишларда ҳам рўй бериши мумкин. Бу кучланишлар детал қуйиш жараёни ёки тузилма ўзгаришларида пайдо бўлиши мумкин.

Материалларда уларнинг тайёрланишидан кейин рўй берувчи ҳамда улар тузилиши ёки фазалар таркибини ўзгартирувчи ички жараёнлар нафақат маҳсулотлар деформациясига таъсир этади, балки механик, магнит ва бошқа хусусиятларнинг ўзгаришига ҳам олиб келиши мумкин.

Масалан, газ ўтказувчанликнинг пайдо бўлиши ёки суюқликнинг резервуар деворидан сизиб ўтиши материалнинг тузилиш ўзгаришлари билан боғлиқ бўлиб, одатда маҳсулотнинг йўл қўйилмас зарарланишларига олиб келади.

Суюқликлар ва газларнинг текилиб қолиши ёки хусусиятларининг ўзгариши жараёнлари ҳам, улар машинанинг ишчи элементлари бўлса, шу тоифага тегишли. Масалан, гидротизимлар мойи ёки двигателлар ёқилғисининг текилиб қолиши, амортизаторлар газли хусусиятларининг ўзгариши ва ҳоказо.

Ёйилиш жараёнлари. Детал юзасининг ташқи муҳит билан ўзаро таъсирида юза қатламда эскиришнинг турли жараёнлари кечиши мумкин бўлиб, улар учун бошланғич материал йўқотилиши ёки атроф-муҳитдан янги материалнинг қўшилиши хос.



21-расм. Юза ейилиши мисоллари

а – дизеллар цилиндрининг зичловчи резина манжет остида пайдо булувчи туйнукли коррозияси; *б* – интенсив эрозия эскиришли ёқилғи филтрлаш центрифуга корпуси участкаси; *в* – плунжерли кероси насоси золотниги кавитацияси; *г* – автомобил глушители курумланиши

Биринчи ҳолда қуйидаги жараёнлар натижасида юзанинг ейилиши рўй беради (21-расм). Металлар ва аралашмаларнинг коррозияси муҳитнинг кимёвий ёки электрокимёвий таъсири натижасида парчаланишидан иборат. Парчаланиш доимо детал юзасидан бошланади. Атмосфера, электрокимёвий ва газ (кимёвий) коррозиялар фарқланади.

Машиналарнинг ташқи қисмлари атмосфера ёғинлари ва нам ҳаво таъсири остида атмосфера коррозиясига учрайди. Атмосфера коррозияси электрокимёвий коррозиянинг намоён бўлишидан бири бўлиб, бунда нам газлар ва суюқ электролитлар оксидланиш ва тикланиш реакциялари (анод ва катод реакциялар) кечиши учун шароит яратади. Электрокимёвий коррозия жараёнларининг кечиши материалнинг бир турда эмаслиги бўлиб, бунда юзанинг алоҳида участкалари электрод потенциалининг турли қийматларига эга бўлади.

Электрокимёвий коррозия айниқса денгиз кемаларининг сув ости қисмлари, кимёвий sanoat қурилмаларига хос. Газли (кимёвий) коррозия металлар ва аралашмаларнинг қуруқ газлар ёки ноэлектролит иссиқлик олиб боровчилар билан контактида юзага келади. Бу жараёнларнинг типик мисоллари газ турбиналари, қозонхона ўчоқлари, ички ёниш двигателлар клапанлари деталларининг юқори ҳароратли оксидланишидир.

Коррозия ўзгарувчан кучланиш таъсири билан биргаликда материалнинг *коррозион эскириши*га олиб келиши мумкин. Кемаларнинг эшак винтлари, метал канатлар, рессорлар, гидронасос элементлари каби машина элементлари коррозия эскиришига учрайди.

Коррозион парчаланишнинг хавfli турларидан бири коррозия муҳити ва статик ёки тақрорий статик юкламалар остида юзанинг ёрилишидир. Метал юзаларнинг фаол ишчи муҳитларда парчаланишларига мойиллиги учта асосий омиллар билан белгиланади:

метал хусусиятлари, унда нуқсонлар ва қўп турлилик мавжудлиги; ёриқлар ҳосил бўлиш жараёнининг пайдо бўлиши учун энергетик шартларни белгиловчи маҳсулот материалининг таранглик ҳолати;

коррозия жараёнларининг фаоллигини белгилловчи муҳит таъсири, ҳамда иссиқлик, эрозия, кавитация ва бошқа жараёнлар бориши.

Бу омилларнинг ҳар бирининг таъсири юза парчаланиши этакчи жараёни характерини белгилайди – механик (муҳит таъсири аҳамиятсиз), ялли коррозия (юкланишлар роли катта эмас), коррозион ёрилишлар (фаол муҳит ва ички кучланишларнинг бир вақтда таъсир этиши).

Коррозия ва ундан ҳимояланиши масалаларига кўп адабиётлар бағишланган.

Муайян шароитларда газ ёки суюқлик оқимининг детал юзасига таъсир этиши (оқимнинг катта тезлиги, унда абразив зарраларнинг бўлиши ва ҳоказо) юза қатламнинг “ювилиб кетиши”, *эрозияга* олиб келиши мумкин. Юзада доғлар, кратерлар, хасталанишлар ва ҳоказо пайдо бўлади. Газ ёки суюқлик оқими катта кинетик энергияга эга бўлиб, юза қатламда юқори кучланишлар юзага келтирса эрозияда зарарланиш интенсивлиги юқори бўлиши мумкин.

Эрозиядан зарарланиш дастлаб кичик интенсивликда кечади. Кейинчалик юза қатлам нозиклашуви ошиши билан унга оқим таъсири туфайли микроёриқлар пайдо бўлади ва парчаланиш жараёни катта тезлик билан кечади.

Юзаларнинг эрозиядан парчаланиш жараёнлари лойқа эритмалар ёки нефт ҳайдовчи насос деталлари, кўмир комбайнлари механизмлари, гидравлик ва ёқилғи агрегатлари тақсимлагичлари ва бошқалар хос. Кўпинча эрозия ва коррозия жараёнлар бир вақтда кечади.

Гидравлик машиналар деталлари учун *кавитация* хос бўлиб, суюқлик оқимида буг ва газ пуфакчалари ҳосил бўлиб, юқори босимли соҳага ўтишда буг конденсацияси рўй бериб, маҳаллий гидравлик зарба учун шароитлар яратилади.

Маълум шароитларда кавитация жараёнлари жуда интенсив кечиши мумкин, айниқса улар коррозия ҳодисалари билан кечса, масалан, механизмларнинг денгиз сувида ишлашида. Кавитация гидронасослар, эшак винтлари, гидротурбиналар, қувурлар ва қатор махсус тизимларда кузатилади.

Материал юзасининг йўқотилишига олиб келувчи жараёнларга қуйиш ҳам киради, у юқори ҳароратлар шароитида ишловчи, ҳамда иссиқ газ оқимида тегилувчи деталларга хосдир.

Бу жараён эрозия-коррозия жараёнларидан бири бўлиб, унда асосий таъсирни оқимдаги зарралар эмас, уларнинг иссиқлик таъсири кўрсатади. Зарарланишнинг бу тури авиация двигателлари ёниш камералари, ички ёниш двигателлари чиқиш қувурлари ва ҳоказо деталларга хосдир.

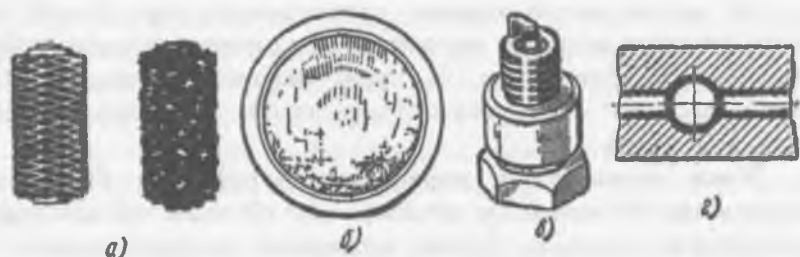
Ўсиш ҳосил бўлиш жараёнлари. Атроф-муҳит билан ўзаро таъсирга киритиб машиналар деталларининг қўпчилик юзалари шундай ўзгаришларга учрайдики, бунинг натижасида материал қўшмаси рўй беради ва юз ўз шакли ҳамда хусусиятларини ўзгартиради.

Юзага бегона зарраларнинг *ёпишиши* адгезия, когезия, адсорбция, диффузия жараёнлари натижасида, молекуляр ўзаро таъсирлар, турли кимёвий алоқалар намоён бўлиши, электр кучлар таъсири натижасида рўй беради. Металларни ишлов бериш жараёнда асбобларнинг кесувчи юзаларида қўшма ҳосил бўлиши интенсив адгезия жараёнининг яққол мисолидир. Кесиш зонасидаги юқори ҳароратлар ва босимлар таъсири натижасида асбоб ва палахта материаллари ўртасидаги молекуляр ўзаро таъсир енгиллашади ва асбоб юзасида ўзига хос қўшилма ҳосил бўлади (24, к-расм), у асбобнинг кесиш хусусиятини ўзгартиради ва унинг чидамлилигига ҳал этувчи таъсир кўрсатади. Қўшилма қўп ҳолларда филтрлар (22, а-расм), редукторлар корпуси ички деворлари, очик юзаларнинг ифлосланиши кўринишида намоён бўлади (22, б-расм).

Қўшма ҳосил бўлиш бошқа жараёнлар билан бир вақтда рўй бериши мумкин. Масалан, денгиз кемалари корпуслари обшивка коррозияси билан бир вақтда турли сув ўтлари ва микроорганизмлар интенсив қўшилмасига учрайди, бу кема кўрсаткичларини ўзгартиради.

Алоҳида ҳолларда ёпишиши, деталларнинг ушбу иш шароитлари учун ўзига хос характерга эга бўлади (22, в-расм).

Кичик ўтиш кециклари бўлган гидравлик тизимлар учун қўпинча каналлар ёпилиши жараёни – *облитерация* рўй беради. Бу жараён суюқликда қаттиқ зарралар ва аралашмаларнинг урилиши ва уларнинг гидроканаллар деворларига ёпишиб қолиши билан боғлиқ. Облитерация жараёни мой ёпишқоқлиги, каналлар деворларида ушланиб қолувчи, поляр молекулалар мавжудлиги мойда аралашмалар концентрацияси ва ўлчами гидроканал юза майдони фаоллиги ва бошқа омилларга боғлиқ (22, г-расм).



22-расм. Детал юзасига бегона материал қўшилиши мисоллари:
а – филтрлар – тоза ва ифлосланган; *б* – фара юзасининг ифлосланиши;
в – автомобил свечасида курум; *г* – облитератсия – каналларга ёпилиши

Канал деворларига қаттиқ ёпилиш қатламлар учун бир неча микрон қалинликда бўлиши туфайли облитерация ҳодисаси гидроканалларнинг кичик кециклари учун айниқса хавфлидир.

Натижада канал орқали суюқтик сарфи ўзгаради, тизимда босим ўзгариб, тизимнинг кўрсаткичлари бузилиши ёки ҳатто ишламай қолишига олиб келиши мумкин.

Детал юзасининг атроф-муҳит билан ўзаро таъсирида шундай жараёнлар рўй берадики, улар на ёпишиб қолиш, на материалнинг йўқотилишини чакиради, фақат юзанинг геометрик ва физикавий хусусиятларини – унинг қаттиқлиги, акс эттирувчанлиги, таранглик хусусиятлари ва ҳоказолар ўзгартиради холос.

2.7.4. Юзалар контактида кечувчи эскириш жараёнлари.

Машиналар учун эскириш жараёнларининг икки юза контактида, кечиши характерли. Бу ҳолда, одатда, *юзалар ейилиши* рўй беради.

Йўналтирувчи элементлар (подшипниклар ҳамда сирпаниш ва тебраниш йўналтирувчилари), фрикцион муфтлар ва тормозлар ишқаланиш юзалари, винтли, чувалчангсимон ва бошқа узатишлар, цилиндрлар ва поршен ҳалқалари, кулачок ва кулис механизмлари, шарнирлар, ўқлар ва машиналарнинг бошқа деталлари ейилади.

Ейилиш – деталнинг ишқаланишда унинг юза бўйлаб ўлчамларининг аста-секин ўзгариш жараёни натижасидир. Юзанинг

парчаланиш жараёни туғрисида фикр юритилганда “ейилиш” атамаси қўлланади.

Ейилиш механизми ва физикавий моҳиятии очиб беришга қўп ишлар бағишланган.

Ейилишнинг асосий турлари юзалар контактининг характери ва уларнинг нисбий ҳаракатига боғлиқ. 3-жадвалда икки юзанинг ўзаро таъсири натижасида пайдо бўлувчи зарарланишларнинг характерли турлари келтирилган.

3-жадвал

Юзалар ўзаро таъсиридаги зарарланиш турлари

Бошланг ич тағйиш	Юза			Чизиқ ёки нуқта			
	Нисбий ҳаракат	Йўқ	Остсиля- ция	Сирпа- ниш	Йўқ	Сирпа- ниш	Тебра- ниш ва сирпа- ниш
Мисол							
Парчала- ниш тури	Ғи- жим- ланиш	Фретинг- коррозия	Ейи- лиш	Ғижим- ланиш	Ейи- лиш	Эски- риш (Ғи- жим- ланиш)	Ейи- лиш ва эски- риш

Юзаларнинг нисбий ҳаракати бўлмаса, бу одатда уларнинг ғижимланишига (пластик деформацияси) олиб келади. Юзаларнинг ғижимланиши шпонкали, тишсимон (шлиц) бирикмалар, таянч ва штифлар, занжирли узатиш ўқлари, резбали бирикмалар ва машиналарнинг бошқа деталарига хос.

Юзаларнинг нисбий сирпаниш уларнинг ейилишига олиб келади. Бунда пластик деформациялар таъсири жуфтлик элементлар

қаттиқлигини ошириш орқали камайтирилиши ёки деярли бартараф этилиши мумкин.

Деталларнинг кичик нисбий ҳаракатида ейилишининг махсус тури фреттинг-коррозия юзага келади.

Икки жисмнинг сирпанишсиз тебраниши (обкатка) юза қатламларнинг эскириши (чарчашига) олиб келади, у контакт юзасидан майда метал зарраларнинг ажралиб тушиши кўринишида намоён бўлади. Бу, масалан, тебраниш подшипниклари, кулачокли механизмлар роликларига тегишли. Материаллар қаттиқлиги етарли бўлмаганда ва катта ялпи босимларда ҳам ғижимланиш кузатилади.

Нисбий сирпанишли тебранишда ейилиш ва чарчаш, қатор ҳолларда эса юзаларнинг ғижимланиши ҳам кузатилади. Чарчаш зонаси нисбий сирпаниш минимал ёки нолга тенг бўлган жойда жойлашади. Интенсив ейилиш зонаси катта нисбий сирпаниш жойларида жойлашади.

Шундай қилиб, юзалар ўзаро таъсирининг ҳар бир турига зарарланишнинг ўзига хос тури мос келади.

Ейилишда коррозия, адгезия ва икки юза ўзаро таъсири натижасида ўзига хос жиҳатларга эга бўлган физикавий-кимёвий жараёнлар ҳам рўй беради.

Ейилишнинг машина пухталигига таъсир шунчалик каттаки, унга китобнинг махсус бўлиши бағишланган.

Юзалар контактида ейилиш маълум вақт давомида намоён бўлмаса, контакт шартларининг ўзгариши рўй бериши мумкин: контактга киришувчи юзалар майдонининг ўзгариши, микробўртишларнинг ўзаро киришиш чуқурлиги, мойли пленка ёрилиши ва бошқалар. Бу ўз навбатида ишқаланиш коэффиценти, контакт қаттиқлиги ва бошқалар.

Кўриб чиқилган эскириш жараёнларининг таснифи ушбу жараён интенсивлигини белгиловчи уларнинг физикавий-кимёвий ҳодисалари хилма-хиллиги ва мураккаблигини кўрсатади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Эскиришнинг умумлаштирилган кўриниши кетма-кет неча босқичда аниқланади?
2. Коррозион эскириш нима?
3. Қандай ейилиш жараёнлари бор?

4. Детал юзаларининг ўзаро таъсири натижасида қандай зарарланиш рўй беради?

5. Облетерация жараёни қандай рўй беради?

Таянч иборалар.

Эскириш, коррозия, эрозия, облетерация, детал, деформация, ейилиш, коррозион эскириш, юза ейилиши, микрогеометрия, эпюра, қолдиқ кучланиш, пластик деформация, фрезалаш, гальваник қоплама.

2.8. ДЕТАЛ МАТЕРИАЛИ ЗАРАРЛАНИШ ДАРАЖАСИНИ БАҲОЛАШ

2.8.1.Зарарланиш даражаси миқдорини баҳолаш зарурати тўғрисида. Юқорида кўрсатилганидек, эскириш бирон-бир жараёнининг ташқи намоён бўлиши бутун деталнинг ёки унинг юзасининг зарарланишидир. Детал пухталиқ заҳирасини баҳолаш учун унинг зарарланиш даражасини миқдоран аниқлаш зарур.

У ёки бу зарарланиш борлигини аниқлаш ушбу эскириш жараёни боришини кузатиш ва ишламай қолиш вақти тўғрисида башорат қилишга имкон бермайди.

Маҳсулот чиқиш кўрсаткичининг ўзгариши ушбу эскириш жараёни олиб келган маҳсулот материали зарарланиш даражасига боғлиқлигини эслатиб ўтамыз.

Детал материали зарарланиш катталигини миқдоран баҳолаш анча мураккаб мисолидир:

- зарарланишнинг катта хилма-хиллиги кузатилади;
- зарарланиш материал ҳажми ёки унинг юза қатламларига тегишли бўлиши мумкин;
- зарарланиш материалнинг бутун ҳажми ёки деталнинг бутун юзасига ейилиши, шунингдек локал характерда бўлиши мумкин;
- зарарланиш даражасини баҳоловчи катталик маҳсулот чиқиш кўрсаткичларининг ўзгариши билан боғлиқ бўлиши керак.

Зарарланиш даражасини баҳолашнинг иккита асосий методи мавжуд.

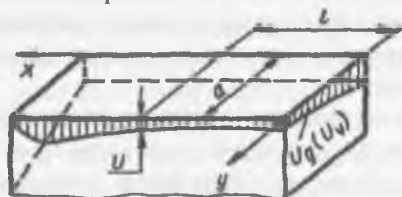
*Биринчи метод*да маҳсулот зарарланиш катталигини бевосита ўлчаш учун микдорий мезонлар танланади, масалан, детал деформацияси катталиги, унинг чизикли ёки вазний ёйилиши ва ҳоказо. Бироқ кўп ҳолларда зарарланиш даражасини бевосита баҳолаш қийин бўлади.

Бу ҳолда *иккинчи метод* қўлланиб, унда зарарланиш тўғрисида чиқиш кўрсаткичининг ўзгариши бўйича фикр юритилади.

Бундай баҳолаш методи кенг қўлланса ҳам умумий ҳолда истакка мувофиқ эмас, чунки зарарланиш даражаси ва маҳсулотнинг ушбу чиқиш кўрсаткичи ўртасида эскириш жараёни бориши тўғрисида маълумотни ўзгартирувчи ўзининг функционал ёки статик боғлиқлик мавжуд. Бундан ташқари зарарланиш вақтда турлича ўзгарувчи қатор чиқиш кўрсаткичларга таъсир кўрсатиши ва, аксинча, ушбу кўрсаткич маҳсулот элементларининг турли зарарланишлари туфайли ўзгариши мумкин. Зарарланиш катталигини бевосита микдоран баҳолаш ва кейин уни чиқиш кўрсаткичлари билан боғлаш истакка мувофиқроқ. Детал зарарланиш даражаси U баҳоланган бўлса, эскиришда материалда рўй берувчи ўзгаришлар зарарланиш жараёни тезлигини белгилайди: $\gamma = \frac{dU}{dt}$.

Энг катта қийинчиликлар одатда юзалар зарарланиш даражасини баҳолашда пайдо бўлади.

2.8.2. Юзалар тўлиқ зарарланиши тавсифлари Тўлиқ зарарланиш бутун юзани ёки унинг бир участкасига тегишли бўлади. Лекин умумий ҳолда сабаблар хилма-хиллиги туфайли у юзани чуқурлиги бўйича нотекис зарарлантиради (23-расм). Бу юза ёйилиши бўлса, турли участкалардан материалнинг турлича микдори олиб ташланади, яъни коррозияда ҳам асосий материал парчаланиши чуқурлиги бўйича турлича бўлиши мумкин, қўшилмаларда эса бошланғич юза бўйлаб материалнинг нотекис ёпишиб қолиши хос.



23-расм. Юзанинг тўлиқ зарарланиш схемаси

Шу сабабли юза зарарланиш даражасини баҳолаш икки методлар гуруҳи орқали амалга оширилиши мумкин – кўрсаткич зарарланишнинг

таъсир йиғиндисини баҳоловчи интеграл ва ушбу юзанинг ҳар бир нуқтаси ёки соҳасидаги зарарланиш даражасини баҳоловчи дифференциал.

Зарарланиш даражасини U баҳолаш учун геометрик, вазн ва физикавий кўрсаткичлардан фойдаланилади.

Зарарланиш натижасида юза массаси ёки ҳажмининг йўқотилишини баҳоловчи кўрсаткичлар интеграл методларга киритилиши мумкин, масалан: деталнинг масса бўйича ейилиши U_a ($мг$) – ейилиш оқибатида бутун юзадан масса йўқотилиши, коррозиянинг ҳажм кўрсаткичи U_v ($мм^3$) – зарарланган ёки олиб ташланган материал ҳажми ва ҳоказо.

Кўрсаткичларнинг бу гуруҳига юзанинг чизиқли ейилишининг ўртача қийматлари $U_{ср}$ ёки коррозиянинг ўртача чуқурлик кўрсаткичини ҳам киритиш керак. Худди шундай кўрсаткичлар қўшилиш ҳодисасида ҳам қўлланиши мумкин бўлиб, бунда улар олиб ташланган эмас, қўшилган материал миқдорини баҳолайди.

Бироқ детал юзаси зарарланганлик катталигини баҳолашнинг интеграл методлари маҳсулотнинг ишлаш қобилиятини йўқотилиши бўйича фикр юритиш учун кўпинча етарли эмас, чунки одатда зарарланганлик нотекислиги даражаси асосий рол ўйнайди. Масалан, ушбу резервуарнинг оқиб чиқишга бермаслик қобилиятини баҳолаш учун коррозиянинг ўртача катталиги эмас, юзанинг ҳар қайси нуқтасидаги унинг максимал чуқурлиги муҳимдир. Метал кесиш станогини аниқлигининг йўқотилишини баҳолаш учун унинг йўналтирувчиларининг ўртача ейилишини эмас, уларнинг ейилган юза шаклини билиш муҳим ва ҳоказо.

Шу сабабли юза зарарланганлиги даражасини баҳолашнинг *дифференциал* методлари сермахсулроқдир. Уларга ишқаланиш юзасига перпедикуляр йўналишда деталнинг ейилишида унинг ўлчами ўзгариши – чизиқли ейилиш U ($мм$) киради. Худди шу тарзда юза ҳар бир нуқтасида метал қалинлигининг камайишини баҳоловчи коррозиянинг чуқурлик кўрсаткичи қўлланади. Бу кўрсаткичлар юзанинг ушбу нуқта координатаси функциясидир ($x=l$ - узунликнинг, $y=a$ - кенгликнинг) яъни $U=f(a,l)$ (23-расм). Бу боғланишнинг таҳлили зарарланиш даражасининг ушбу шартлар учун зарур миқдорий кўрсаткичларини аниқлашга имкон беради. Масалан, максимал ейилиш, ейилиш нотекислиги ва бошқалар.

Юза зарарланганлиги аҳамиятсиз даражада бўлса, зарарланганлик катталиги тўғрисида юза микрогеометриясининг ўзгариши бўйича фикр юритиш мумкин.

Қатор ҳолларда юза зарарланганлиги нафақат унинг геометрияси, балки физикавий хусусиятлари – каттиклиги, ички кучланишлар, тузилиш ўзгаришлари ва бошқа ўзгариши билан боғлиқ. Юза қатламнинг мувофиқ физикавий-кимёвий кўрсаткичлари ўзгариши ҳам унинг зарарланганлик даражасининг кўрсаткичи бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Бу кўрсаткичлар маҳсулот чиқиш кўрсаткичлари билан бевосита боғлиқ бўлса янада натижадор бўлади.

2.8.3. Юзалар локал зарарланиш турлари.

Юзанинг фақат алоҳида жойларини қамраб олувчи локал зарарланишларни микдорий баҳолаш қийинроқ.

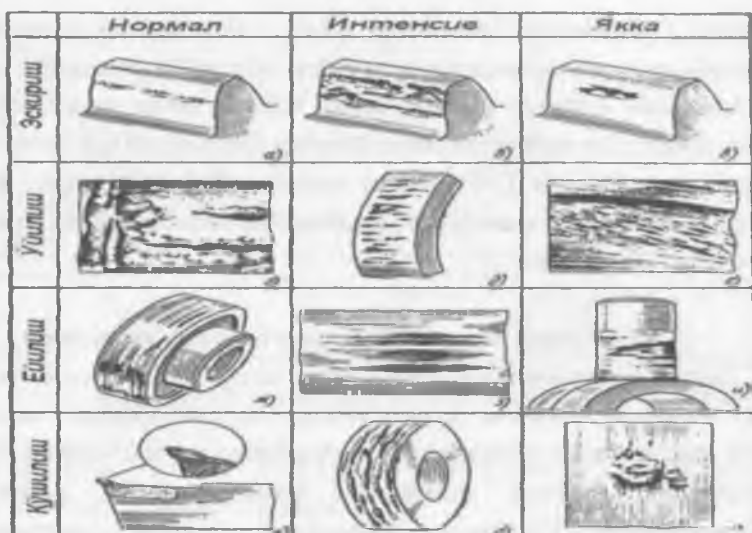
24-расмда юзаларнинг локал зарарланишининг кенг тарқалган жараёнлар – эскириш, ейилиш, ўйилиш ва қўшилиш учун тасниф ва юзаларнинг локал зарарланишининг мисоллари берилган. Улар уч тоифага ажратилган – эксплуатациянинг нормал шароитлари учун характерли зарарланишлар, оғир шароитлар ва тартибларда эксплуатация қилиниш ёки маҳсулотнинг маълум вақт ишлаганидан кейин пайдо бўлувчи интенсив зарарланишлар ва, ниҳоят, юзанинг чекланган қисмига зарар етказувчи ва кўпинча тўсатдан ишламай қолишларда юзага келувчи якка зарарланишлар.

Тишсимон узатиш тишлар иш юзасининг контакт эскиришида Гертс назариясига кўра максимал кучланишлар зонаси контакт юзасидан паст бўлишига қарамай тегишли кучланишлари таъсири остида ёриқлар юзадан ривожлана бошлайди.

Иш юзасининг бўялиши (питтинг) майда оспинкалар пайдо бўлувчи кутб чизиги олдида тиш оёқчасида бошланади (24, а-расм).

Юза парчаланиши мустаҳкамланган юза қатлам остида ёриқлар пайдо бўлиши натижасида рўй берса, кўпинча қатлам ажралиш деб аталувчи интенсив бўялиш ёриқлари пайдо бўлади (24, б-расм).

Тиш юзасининг алоҳида жойларида юкламалар концентрациясида юзанинг контакт парчаланиши алоҳида зоналари бўлиши мумкин (24, в-расм).



24-расм. Юзаларнинг локал зарарланиш турлари таснифи

Юзаларнинг турли ўйилиш жараёнларида ҳам қўпинча локал зарарланишлар пайдо бўлади. Масалан, коррозияда (24, г-расм) унинг коррозия ёрилиб кетиш, кристаллитаро, ёриқли, контакт ва питтинг коррозиялар кузатилади.

Эрозиядан юзанинг интенсив локал парчаланиши мисоли 24, д-расмда кўрсатилган бўлиб, унда газнинг ёриб ўтишлари ва интенсив маҳаллий иситилиш туфайли чуян поршен занжирда материалнинг алоҳида зарралари юмшаб, газ оқими билан олиб кетилган.

Насослар ва гидротизимнинг бошқа элементларидаги кавитация ҳодисалари кавериаллар ҳосил бўлишига олиб келади (24, э-расм).

Юзаларнинг ейилишида ейилишнинг бутун ишқаланиш юзасига ейилиши билан бир қаторда унинг локал турлари кузатилиб, улар одатда йўл қўйилмайдиган зарарланиш турларига киради. Масалан, тормоз барабанларида (24, ж-расм) ишқаланиш юзасини ифлосланишдан етарлича химоя қилмаслик натижаси сифатида рисклар кузатилади. Гидротизимлар золотникли ва плунжерли жуфтликларида қотиш

натижасида ўзаротаъсир молекуляр кучлар пайдо бўлади, юзаларнинг локал парчаланиши тарзида задирлар пайдо бўлади (24, а-расм).

Материал ёпишиб қолиши билан боглиқ локал зарарланишлар маҳсулот интенсив таранглашуви жойларида (24, к-расм) ёки метал олиб ўтилиш ҳодисаларида (24, л-расм) намоён бўлиши мумкин. Қатор ҳолларда деталнинг ишлаётган юзасига бегона зарралар ёпишуви кузатилади (24, м-расм).

2.8.4. Локал зарарланишларни баҳолаш методлари

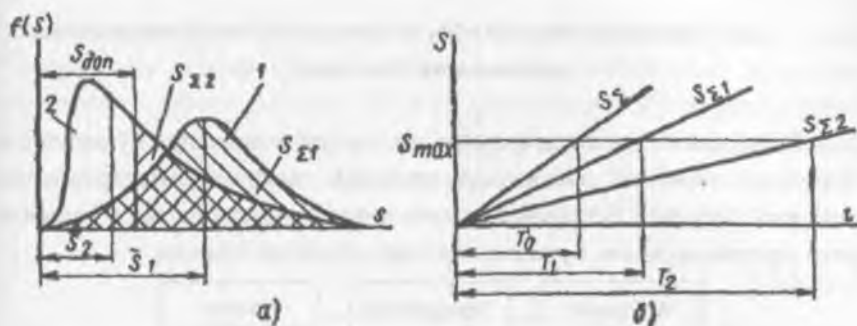
Локал зарарланишлар ўлчамлари ҳамда конфигурациясининг турли-туманлиги, уларнинг юзада жойлашуви топографияси маҳсулот чиқиш кўрсаткичлари ўзгариши тўғрисида фикр юритиш мумкин бўлган зарарланиш даражаси миқдорий тавсифларининг танлашини қийинлаштиради. Қўлланувчи интеграл методлар эксплуатация жараёнида маҳсулот юзаси учрайдиган ўзгаришлар тўғрисида кам маълумот беради.

Уларга зарарланган майдон фоизи, юза бирлигига нуқсонларнинг ўртача сони, энг кўп зарарланиш ўлчамлари ва бошқалар кирази.

Бу кўрсаткичлар қайсидир даражада зарарланишни алоҳида локал нуқсонлар кўрсаткичини ва уларнинг ишчи юзада тақсимланишини дифференциал тавсифлайди.

Локал зарарланганлик тўғрисида тўлароқ маълумотни зарарланиш хилма-хиллиги ва сонини, шунингдек уларнинг ишқаланиш юзасида тақсимланишини баҳоловчи дифференциал тавсифлар беради.

Мисол тариқасида 25, а-расм да С зарарланиш майдонларининг тақсимланиши икки қонуни келтирилган.



25-расм. Локал зарарланишлар ўлчамларининг тақсимланиши қонунидан фойдаланиб зарарланиш даражасини баҳолаш

2-қонун 1 ҳолга нисбатан кичик ўлчамдаги зарарланишлар каттароқ сони ҳолига тўғри келади.

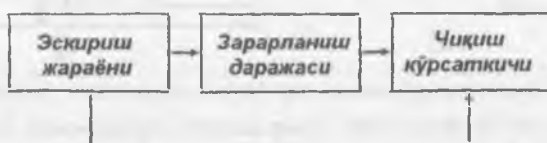
Маълум бир чекка ўлчам $S_{дан}$ дан кичик нуқсонлар йўл қўйиладиган бўлса, фақат $S > S_{дан}$ ўлчамли нуқсонларгина ҳисобга олиниши керак. Нуқсонларнинг бир хил умумий майдонида уларнинг ҳисобга олинувчи қисми 1 ва 2 ҳамда $S_{\Sigma 1} > S_{\Sigma 2}$ қонунлар учун турлича бўлади.

Шартга кўра S_{Σ} барча нуқсонларнинг умумий юзаси эмас айнан шу майдонлар чиқиш кўрсаткичига таъсир этса, унда чекка ҳолатгача S_{max} хизмат муддати T кўриб чиқилувчи вариантлар учун анча фарқ қилади: $T_2 \geq T_1$. S_{Σ} ёки $S_{\Sigma 1}$ тавсифлар бўйича хизмат муддати T тўғрисида фикр юритишда 2-маҳсулот ўз ишлаш қобилиятини ҳақиқатан йўқотишига қадар анча илгари бракка чиқарилади (ишлатилиши тўхтатилади).

Ушбу мисол турли локал нуқсонларни маҳсулот чиқиш кўрсаткичларига қўйилувчи талабларни ҳисобга олган ҳолда дифференциал баҳолаш заруратини кўрсатади.

2.8.5. Маҳсулот чиқиш кўрсаткичлари бўйича зарарланиш даражасини баҳолаш.

Юқорида айтилганидек, маҳсулот иш қобилиятининг йўқотилиши тўғрисида, айниқса локал зарарланишда, зарарланиш даражасини миқдорий баҳолаш босқичисиз унинг чиқиш кўрсаткичлари тўғрисида фикр юритиш мумкин. Буни схема билан кўрсатиш мумкин:



Ишқаланиш тугунлари зарарланиши даражаси тўғрисида ҳарорат ва ишқаланиш коэффициентининг ошишига қараб фикр юритиш мумкин.

Иш юкламалари тушадиган деталлар учун уларнинг ишлаш қобилиятини аниқловчи чиқиш кўрсаткичи уларнинг қаттиқлиги ва мустаҳкамлиги бўлиб, унинг ўзгариши парчаланиш жараёнининг бориши тўғрисида фикр юритишга имкон беради.

Резервуарлар, қувурлар ва бошқа гидро ва пневмо аппаратуралар эскириш жараёнлари тўғрисида асосий чиқиш кўрсаткичи – герметиклиги тўғрисида фикр юритиш мумкин.

Маҳсулот чиқиш кўрсаткичлари бўйича зарарланиш даражасини баҳолаш бу кўрсаткичларга конструкциянинг турли элементларида кечувчи бир неча жараёнлар таъсир этувчи мураккаб механизмлар учун кўп қўлланади.

Масалан, насоснинг қатор элементлари (плунжерлар, клапанлар ва бошқалар) ейилиши натижасида ишламай қолишини баҳолашда унумдорлик, босим, суюқликнинг узатиш бир текислиги ва бошқа тавсифлар ўлчанади.

Кўпинча шундай ва шунга ўхшаш синовларда маҳсулот ишламай қолиш сабаблари тўлиқ очилганлиги тўғрисида иллюзия пайдо бўлади.

Ҳақиқатда эса чиқиш кўрсаткичлари ўзгаришининг асосий сабаблари аниқланмай қолади, чунки улар ҳодисалар тўплами

натижасидир. Бундай баҳолаш у ёки бу маҳсулот иш қобилиятини оширишнинг асосий йўлларини эмас, унинг ишончлилик даражасини кўрсатишга имкон беради. Шунинг учун чиқиш кўрсаткичи бўйича маҳсулот зарарланиш даражасини баҳолаш, одатда, мажбурий бўлади, чунки маҳсулот элементларининг зарарланиш даражасини бевосита миқдорий баҳолашда қийинчиликлар пайдо бўлади.

4-жадвал

Маҳсулот материали зарарланиш даражаси кўрсаткичлари

Зарарланиш	Зарарланиш даражасининг баҳолаш методи		
	Интеграл	Дифференциал	Маҳсулот чиқиш кўрсаткичи бўйича
Чуқур	Кесишманинг ёриқлар билан заифлашуви. Деталнинг суммар деформацияси. Хавфли кесишида дислокациялар сони	Ёриқлар ўлчами ва уларнинг тақсимланиши. Деформациялар эпюраси. Детал ҳажми бўйича дислокациялар тақсимланиши	Детал ишлашининг йўқотилиши
Юзаки	Вазн зйилиш ўртача зйилиш коррозиянинг ҳажм кўрсаткич	Юзанинг чизикли зйилиши. Коррозия чуқурлигининг кўрсаткичи. Юза қаттиқлигининг ўзгариши	Ҳарорат, ишқаланиш коэффиценти, зичлик, босим вибрациялар ўзгариши

	Локал	Зарарланиш юзаси йиғиндиси. Юза бирлигига нуқсонлар сони. Энг катта зарарланишлар ўлчами	Алоҳида зарарланишларни тавсифловчи кўрсаткичларни тақсимлаш қонунлари. Юзанинг алоҳида участкала- ридаги зарарланиш зичлиги	
--	-------	---	--	--

Ҳар қайси маҳсулотнинг чиқиш кўрсаткичлари унинг асосий тавсифлари бўлиб, уларнинг машина эксплуатациясида ўзгариши алоҳида элементларнинг зарарланиш даражаси билан боғлиқ бўлиши ва уларда кечувчи эскириш жараёнлари билан таърифланиши керак.

Маҳсулот зарарланиш даражасини баҳолаш кўрсаткичлари 8-жадвалда келтирилган.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Зарарланиш даражаси миқдори қандай баҳоланади?
2. Тўлиқ зарарланиш нима?
3. Юзаларни локал зарарланишига таъриф беринг.
4. Зараланишнинг қандай методлари бор?

Таянч иборалар.

Эскириш, зарарланиш, детал деформацияси, дифференциал, интеграл, коррозия, максимал ейилиш, ейилиш нотекислиги, питтинг, аспинка, эксплуатация, резвуар, герметик, клапан, парчаланиш, контакт деформация, когезия, адгезия, пластик деформация.

Тест саволлари

1. Машиналарнинг берилган вазифаларини техник хужжатлар талабларига мос келувчи параметрлар бўйича бажара олиши бу –

- А) унинг ишга яроқлилигидир;
- В) унинг инкорсиз ишлашидир;
- С) унинг ишлаш қобилиятидир;
- Д) унинг унумдорлигидир;
- Е) унинг самарадорлигидир.

2. Машинанинг берилган вазифаларни белгиланган иш кўрсаткичлари қийматларини сақлаган ҳолда техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш ва ташиш тартиботлари шартларига мос келган ҳолда бажариш хусусияти бу –

- А) унинг ишончлилигидир;
- В) унинг ишончсиз ишлашидир;
- С) унинг бузуқлигидир;
- Д) унинг таъмирлашга яроқлилигидир;
- Е) унинг асосий кўрсаткичидир.

3. Машинанинг қандайдир ҳажмдаги ишни бажаргунга қадар ўзининг ишлаш қобилиятини мажбурий танаффусларсиз сақлаш хусусияти бу –

- А) унинг пухталигидир;
- В) унинг бузилиш чегарасидир;
- С) унинг яроқлилигидир;
- Д) унинг бузилмасдан ишлашидир;
- Е) унинг узлуксиз ишлашидир.

4. Машина, агрегат, ўзел, туташманинг ўзининг ишлаш қобилиятини охирги ҳолатгача сақлаш хусусияти бу –

- А) унинг охирги ҳолатидир;

- В) унинг бошланғич кўрсаткичларидир;
- С) унинг тўхтовсиз ишлашидир;
- Д) унинг чидамлилигидир;
- Е) унинг асосий хусусиятидир.

5. Машинанинг техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш йўли билан ишламай қолиши ҳамда нуқсонларининг олдини олиш, аниқлаш ва бартараф этишга мослашганлигидан иборат бўлган хусусияти бу –

- А) унинг таъмирлашга яроқсизлигидир;
- В) унинг таъмирлашга яроқлилигидир;
- С) унинг техник хизмат кўрсатишга яроқлилигидир;
- Д) унинг капитал таъмирга яроқлилигидир;
- Е) унинг бенуқсон ишлашини таъминлашдир.

6. Буюмнинг ўз иш кўрсаткичларини сақлаши ва сақланиш муддати давомида ва бу муддат тугагандан кейин ҳам техник хужжатларда кўрсатилган қийматларда сақланиб туриш хусусияти бу –

- А) унинг сақловчанлигидир;
- В) унинг пухталигидир;
- С) унинг ишончлилигидир;
- Д) унинг ишга яроқлилигидир;
- Е) унинг таъмирлашга яроқлилигидир.

7. Объектнинг ишлаш давомлилиги ёки ҳажми бу –

- А) унинг унумдорлигини аниқлайди;
- В) узулуксиз ишловчанлигидир;
- С) ишлаш давридир;
- Д) танаффуссиз ишлаш давридир;
- Е) бажарган ишидир.

8. Таъмирланаётган буюмнинг ишламай қолишлар оралиғида бажарган ишининг ўртача қиймати бу –

- А) ўртача иш ҳажмидир;
- В) ишламай қолгунга қадар бажарган ишидир;
- С) умумий иш давридир;
- Д) ишламай қолиш давридир;
- Е) таъмирлаш давридир.

9. Буюмнинг техник ҳужжатларидаги талабларнинг бирортасига ҳам мос келмаслиги бу –

- А) унинг яроқсизлигидир;
- В) унинг охирги ҳолатидир;
- С) унинг носозлигидир;
- Д) унинг яроқлилиқ чегарасидир;
- Е) унинг ишлаш чегарасидир.

10. Объектнинг ишлаш қобилияти бузилишидан иборат бўлган ходиса бу –

- А) унинг ишламай қолишидир;
- В) унинг ишлаш давомийлигидир;
- С) унинг ишлаш қобилиятини йўқотишидир;
- Д) унинг ишлаш қобилиятини тиклашидир;
- Е) унинг инкоридир.

11. Объект ишлатила бошлангандан ёки капитал таъмирлангандан то техник ҳужжатларда изоҳланган охирги ҳолатга келгунга ёки ҳисобдан чиқарилгунга қадар календар ишлаш давомийлиги бу –

- А) охирги ҳолатидир;
- В) капитал таъмир давридир;
- С) ўрта таъмир давридир;
- Д) таъмирлараро давридир;
- Е) хизмат муддатидир

12. Буюмнинг техник хужжатларда изохланган охириги ҳолатга қадар бажарадиган иши бу –

- А) унинг ҳажмидир;
- В) унинг самарадорлигидир;
- С) унинг хизмат муддатидир;
- Д) унинг ресурсидир;
- Е) унинг таъмирлашга яроқлилигидир.

13. Таъмирлараро хизмат муддати деб нимага айтилади?

- А) икки таъмир орасидаги вақтга;
- В) капитал таъмир ва ўрта таъмир ўртасидаги муддатга;
- С) таъмирланган машинанинг техник хужжатларда изохланган охириги ҳолатга келгунга қадар бажарадиган ишига;
- Д) таъмирланган машинанинг навбатдаги таъмиргача бўлган муддатда бажарган ишига;
- Е) дастлабки ва охириги таъмир ўртасидаги ишлаш муддатига

14. Детал нима?

- А) номи ва русуми ҳар хил бўлган ашёнинг йиғиш ишларини бажармасдан тайёрланган буюмдир;
- В) номи ва русуми бир хил бўлган ашёдан йиғиш ишларини бажармасдан тайёрланган буюмдир;
- С) номи ва русуми ҳар хил бўлган ашёдан йиғиш ишларини бажариб тайёрланган буюмдир;
- Д) номи ва русуми бир хил бўлган ашёдан йиғиш ишларини бажариб тайёрланган буюмдир;
- Е) номи ва русуми бир хил бўлган буюмдир.

15. Йиғиш жараёнидаги таркибий қисмлари ўзаро бириктирилган буюм –

- А) машинадир;
- В) ускунадир;
- С) деталдир;

- Д) мосламадир;
- Е) йиғиш бирлигидир.

16. Бундан кейин ундан фойдаланиш мумкин эмаслиги ёки самарадорлигининг пасайиши ёхуд хавфсизлик талабларига кўра –

- А) буюмнинг охирги ҳолати белгиланади;
- В) буюмнинг ресурси белгиланади;
- С) буюмнинг хизмат муддати белгиланади;
- Д) буюмнинг ишга яроқлилиги белгиланади;
- Е) буюмнинг ишлаш қобилияти белгиланади.

17. Деталлар ва йиғиш бирликларининг ишлаш қобилияти йўқолишига асосан нима сабаб бўлади?

- А) уларнинг маънавий эскириши;
- В) синишлар;
- С) ишқаланувчи иш сиртларининг табиий ейилиши;
- Д) ишқаланувчи иш сиртларининг дарз кэтиши;
- Е) оғир юкланишда ишлаши.

18. Детал ёки туташма охирги ҳолатга келадиган ейилиш ёки тирқнишга нима дейилади?

- А) бошланғич ейилиш ёки тирқиш дейилади;
- В) оралик ейилиш ёки тирқиш дейилади;
- С) охирги ейилиш ёки тирқиш дейилади;
- Д) чекли ейилиш ёки тирқиш дейилади;
- Е) чексиз ейилиш ёки тирқиш дейилади.

19. Машинанинг чидамлилиги қайси турларга бўлинади?

- А) таъмирлашгача, таъмирлашлараро, тўлиқ ва нотўлиқ чидамлиликларга;
- В) таъмирлашгача, таъмирлашлараро ва тўлиқ чидамлиликларга;
- С) тўлиқ ва нотўлиқ чидамлиликларга;
- Д) рухсат этилган ва рухсат этилмаган чидамлиликларга;
- Е) белгиланган ва белгиланмаган чидамлиликларга.

20. Машинанинг бўзилмасдан ишлаши, чидамлилик, таъмирлашга яроқлилик ва сақловчанлик каби барча кўрсаткичлар мажмун –

- А) унинг ишончилилик даражасини белгилайди;
- В) унинг ишлаш қобилиятини белгилайди;
- С) унинг таъмирлашга яроқлилик даражасини белгилайди;
- Д) унинг мустаҳкамлигини белгилайди;
- Е) унинг таннархини белгилайди.

21. Детал ва туташмаларнинг рухсат этилган чекли ейилишини аниқлаш учун қайси мезонлар кўзда тутилган?

- А) техник ва технологик мезонлар;
- В) сифат ва сифатсизлик мезонлари;
- С) техник мезон, иш сифати ва иқтисодий мезонлар;
- Д) ички ва ташки мезонлар;
- Е) ички, ташки ва сифат мезонлар

22. Алоҳида тайёрланган машина таркибига кирадиган барча элементларга нима дейилади?

- А) унинг ишчи органлари дейилади;
- В) унинг деталлари дейилади;
- С) унинг узеллари дейилади;
- Д) унинг ноқонструктив элементлари дейилади;
- Е) унинг конструктив элементлари дейилади

23. Машинанинг ўз вазифаларини ишлаб чиқаришдаги энг мақбул хизмат муддати мобайнида рухсат этилган четлашишлар доирасида бажариш хусусияти ҳамда потенциал имкониятига –

- А) унинг чидамлилик кўрсаткичлари дейилади;
- В) унинг яроқлилиги дейилади;
- С) унинг пухта ишлаши дейилади;
- Д) унинг мустаҳкам ишлаши дейилади;
- Е) унинг техник кўрсаткичлари дейилади.

24. Машиналар улар яроқлилигининг ташкил этувчилари бўйича неча тоифага бўлинади?

- А) уч тоифага;
- В) тўрт тоифага;
- С) беш тоифага;
- Д) олти тоифага;
- Е) етти тоифага.

25. Бузилмай ишлашлик муддати нима билан аниқланади?

- А) объектнинг узлуксиз ишлаш вақти ёки бажарган иш ҳажми билан;
- В) объектнинг узлукли ишлаш вақти ёки ишлаб чиқарилган маҳсулот сони билан;
- С) объектнинг узлукли ишлаш даври билан;
- Д) объектнинг капитал таъмиргача ишлаш муддати билан
- Е) объектнинг ўрта таъмиргача ишлаш муддати билан

26. Бузилиш нима?

- А) объектнинг ишга яроқсизлиги;
- В) яроқсизлик кўрсаткичи;
- С) ишончлилиқ кўрсаткичи;
- Д) объектнинг ишлаш қобилияти;
- Е) объект иш қобилиятининг бузилиш ходисаси.

27. Таъмирланадиган буюмнинг бир бузилишдан кейинги бузилишгача бажарган ишининг ўртача қиймати –

- А) унинг бузилгунга қадар ишлаб чиқарган маҳсулотидир;
- В) унинг бузилгунга қадар таъмирланишлари сонидир;
- С) унинг бузилгунга қадар ишлаш муддатидир;
- Д) таъмирлараро даврни белгилайди;
- Е) унинг таъмирлараро ишлаб чиқарган маҳсулотини белгилайди.

28. Буюмнинг топшириқда кўрсатилган вақт ичида ёки иш ҳажмини бажаргунга қадар бузилмай ишлаши –

- А) унинг бузуқлик даражасини белгилайди;
- В) унинг бузилмай ишлаш эҳтимоллидир;
- С) унинг бўзилмаслик кўрсаткичидир;
- Д) унинг пухталиқ кўрсаткичидир;
- Е) унинг унумдорлигини белгилайди.

29. Объект техник меъёр ва конструкторлик ҳужжатининг барча талабларини қондира оладиган ҳолатда бўлса.....

- А) у тузук ҳисобланади;
- В) у ишончли ҳисобланади;
- С) у пухта ҳисобланади;
- Д) у ишга яроқли ҳисобланади;
- Е) у қўпга чидамли ҳисобланади.

30. Машинанинг техник таъминлаш ва таъмирлаш давригача ўзининг ишлаш қобилиятини сақлаб қолиши –

- А) у пухталиқ кўрсаткичидир;
- В) унинг мустаҳкамлигидир;
- С) унинг узокка чидимлилигидир;
- Д) унинг умрбоқийлигидир;
- Е) унинг бардошлилигидир.

31. Машина ва аппаратларнинг ўрнатилган муддатда юқори маҳсулот ишлаб чиқариш, талаб этилган функцияни барча техникавий, технологик кўрсаткичларини сақлаган ҳолда таъмирлаш, техник хизмат кўрсатиш, сақланиш хоссаларининг тўпламига –

- А) унинг боқийлиги дейилади;
- В) унинг умрбоқийлиги дейилади;
- С) унинг сифатлилиги дейилади;
- Д) унинг юқори сифатлилиги дейилади;
- Е) унинг барқарорлиги дейилади.

32. Машина ва қурилмаларнинг ҳар хил турда бўлиши, техникавий қурилмаларнинг ишлатиш соҳасига боғланган ҳолда синфларга бўлинади.

- А) тикланидиган ва тикланмайдиган синфларга;
- В) таъмирланидиган ва таъмирланмайдиган синфларга;
- С) барқарор ва бекарор синфларга;
- Д) яроқли ва яроқсиз синфларга;
- Е) турғун ва нотурғун синфларга.

33. «Тикланидиган» ва «тикланмайдиган» атамалари нимани тавсифлайди?

- А) таъмир ўтказишни;
- В) техник хизмат кўрсатишни;
- С) ишлатиш шароитини;
- Д) объектнинг тузилиши ва хоссларини;
- Е) объектнинг ишлатиш соҳасини

34. Ўзининг тўлиқ ишлаш қобилиятини йўқотиши ва бу ҳолатлар техник-меъёрий хужжатларда қайта тикланиши тавсия этилмаслигига

- А) таъмирланмайдиган деб айтилади;
- В) хизмат муддати тугаган деб айтилади;
- С) тикланмайдиган деб айтилади;
- Д) таъмирга мухтожлиги тушунилади;
- Е) унинг яроқсизлиги тушунилади.

35. Исталган қурилма, яъни бевосита саноат маҳсулоти ишлаб чиқарувчи манбага –

- А) технологик машина дейилади;
- В) ишлаб чиқариш тизими дейилади;
- С) техник тизим дейилади;
- Д) технологик аппарат дейилади;
- Е) технологик қурилма дейилади.

36. Инкор деб нимага айтилади?

- А) машина ёки аппаратнинг ишлаш қобилиятини тўхтаб қолишига;
- В) машина ёки аппаратнинг сифатсиз маҳсулот ишлаб чиқарилишига;
- С) машина ёки аппаратнинг танаффуслар билан ишлашига;
- Д) машина ёки аппарат ишчи органларининг шовқин билан ишлашига;
- Е) машина ёки аппаратнинг сифатсиз ишлаб чиқарилишига

37. Машина ёки аппаратнинг ўрнатилган муддат ичида ўзининг ишлаш қобилиятини сақлашига –

- А) инкор дейилади;
- В) бузуқлик дейилади;
- С) носозлик дейилади;
- Д) ишлаш даври дейилади;
- Е) инкорсиз ишлаш дейилади.

38. Технологик жиҳозларнинг тўхтовсиз биринчи инкоргача ишлаб боришига - ?

- А) унинг сифатли ишлаши дейилади;
- В) унинг инкорсиз ишлаши дейилади;
- С) унинг ишлаш доимийлиги дейилади;
- Д) унинг ишлаш даври дейилади;
- Е) унинг иш муддати дейилади;

39. Машинанинг қўшимча муддатда ишлашга қолган қурбига-

- А) у заҳира қисми дейилади;
- В) алфа фоизли ресурс дейилади;
- С) бетта фоизли ресурс дейилади;
- Д) гамма фоизи ресурс дейилади;
- Е) ресурс дейилади;

40. Машинанинг биринчи инкоргача ишлаш даври қайси миқдорларга киради?

- А) кутилган миқдорга;
- В) кутилмаган миқдорга;
- С) тасодифий миқдорга;
- Д) тасодифий бўлмаган миқдорга;
- Е) асосий миқдорга;

41. Машиналар деталларини махсус тиклаш воситалари таъсирида боқийлигини ўзайтиришга - ?

- А) таъмирлаш деб айтилади;
- В) инкорсиз ишлаш деб айтилади;
- С) тўхтовсиз ишлашни таъминлаш дейилади;
- Д) ишлаш қобилияти дейилади;
- Е) боқийлиги дейилади;

42. Боқийлик қайси кўрсаткичлар билан тавсифланади?

- А) вақт бўйича;
- В) тўсиқлар сони билан;
- С) ишлаш меъёри билан;
- Д) вақт бўйича, тўсиқлар сони ёки бажарилган иш ҳажми билан;
- Е) вақт меъёри билан;

43. Машиналарнинг барқарорлиги қайси тушунчалар бўйича ёритилади?

- А) инкор ва инкорсиз ишлаши билан;
- В) инкорсиз ишлаш, боқийлик ва таъмирлашлик билан;
- С) боқийлик ва носозлик билан;
- Д) инкор, инкорсиз ишлаш ва таъмирлашлик билан;
- Е) капитал ва ўрта таъмирлар билан;

44. Тизимдаги гидрозарбалар таъсирида келиб чиқувчи инкорларга - ?

- А) асосий инкорлар дейилади;
- В) тасодифий инкорлар дейилади;
- С) асосий емирилиш дейилади;
- Д) нотекис емирилиш дейилади;
- Е) маҳаллий емирилиш дейилади;

45. Емирилиш миқдори нимани аниқлайди?

- А) инкорлар сонини;
- В) таъмирлаш даврини;
- С) бузилишини;
- Д) таъмирлаш нархини;
- Е) машинанинг нархини;

46. Аппаратларнинг инкорсиз ишлаш муддати қайси коеффициент орқали ифодаланади?

- А) боқийлик коеффициенти орқали;
- В) фойдали иш коеффициенти орқали;
- С) барқарорлик коеффициенти орқали;
- Д) иш вақти коеффициенти орқали;
- Е) инкорлар коеффициенти орқали;

47. Аппаратларнинг боқий ишлаши қайси коеффициент орқали ифодаланади?

- А) фойдали иш коеффициенти орқали;
- В) боқийлик коеффициенти орқали;
- С) барқарорлик коеффициенти орқали;
- Д) юкланиш коеффициенти орқали;
- Е) ишқаланиш коеффициенти орқали;

48. Аппаратларнинг инкорсиз ишлаш эҳтимоли қайси формуладан топилади?

А) $K_a = P(+) < 1$;

В) $P_{\sigma} = T_{P_n} / T_P + S_{T_n} < 1$;

С) $t = t_1 + Z_{\beta}$;

Д) $P(t) = 1 - S(t)$;

Е) $Q(t) = P(T < t)$;

49. Инкор содир бўлиш тавсифига қараб қайсиларга бўлинади?

А) доимий ва тасодифий инкорларга;

В) дастлабки, оралиқ ва якуний инкорларга;

С) бошланғич ва якуний инкорларга;

Д) оралиқ ва якуний инкорларга;

Е) бошланғич, доимий, қутилган ва қутилмаган инкорлар;

50. Барқарорлик курсатгичлари қандай катталикларга эга бўлади?

А) катта ва кичик катталикларга;

В) доимий ва тасодифий катталикларга;

С) бошланғич ва якуний катталикларга;

Д) доимий ва боқий катталикларга;

Е) ўлчамли ва ўлчамсиз катталикларга;

Терминлар луғати (Глоссарий)

Болғалаш – металарга босим билан ишлов бериш усулларида бири; бунда болға қиздирилган тайёрланмаган кўп марта узлукли зарбий таъсир этиб, уни деформациялайди ва у аста-секин маълум шакл ва ўлчамни олади. Чўктириш, чўзиш, текислаш, ёйиш, тешиш болғалашдаги асосий операциялардир.

Бронза (итальянча бронзо) – мис асосидаги қотишма; асосий қўшимчалари рух ва никелдан ташқари қалай, алюминий, бериллий, кремний, кўрғошин, хром ёки бошқа элементлардан иборат. Асосий қўшимчаси қандай элемент эканлигига қараб, бронзалар қалайли, алюминийли, бериллийли ва бошқалар деб аталади. Мустаҳкамлиги, пластиклиги, коррозиябардошлиги, антифрикцион хоссалари ва бошқалар қимматли сифатлари юқори бўлган турли бронзалар техниканинг кўп соҳаларида ишлатилади.

Валцовка (жувалаш) – 1) шатунлар, гайка калити, қайчилар, омбирлар ва бошқалар учун тайёрланма, прокат олиш учун болғалаш жуваларида босим остида металарга ишлов бериш. Ўхшаш тайёрланмани штамплашдан кўра валстовкалашнинг унумдорлиги юқори. 2) Қувурларни юмалоқлаш учун асбоб; марказий конус билан қувур деворларига қистириладиган бир неча роликлар билан таъминланган.

Герметизация (идишларни мустаҳкам жипслаш билан шуғулланган олим Гермес номига аталган) – машиналар, аппаратлар, иншоотларнинг ёки суюқлик ва газлар учун сифимларнинг деворлари ва бирикмаларини ўтказмаслигини таъминлаш. Г. усулларида бирикмаларни пайвандлаш ва кавшарлаш, газ ўтказмайдиган қўйма деталларни, махсус вакуумли материалларни, герметикларни қўллаш ва бошқалар мисол бўлади.

Гетерогенизация (грек. heterogenis— ҳар хил жинсли) – металлургияда – метал қотишмасида ҳар хил кристалл панжарага эга бўлган, 2 ёки бир неча фазалардан ташкил топган таркибни ҳосил қилиш.

Детал – бу йиғиш операстияларини қўлламасдан бир жинсли материалдан тайёрланган маҳсулотдир.

Десорбция (де – ажратиб олиш, олиб ташлаш, сорбео – ютаман) – қаттиқ жисм (адсорбент) сиртидан ютилган моддаларни олиб ташлаш. Адсорбцияга тескари жараён. Десорбцияни ўтказишда адсорбент қатлами орқали иссиқ сув буғи, ҳаво ёки инернет газ пуркалиб, аввал ютилган моддалар олиб ташланади.

Динамик мустақкамлик - материалнинг шаклини бузмаган ёки ўзгартирмаган ҳолда динамик юкламалар таъсирига қаршилиқ кўрсатиш қобилияти.

Динамик юклама – вақт бўйича унинг қиймати, йўналиши ва қўйилиш нуктасининг ўзгаришини характерловчи ва конструктория элементларида инерстия кучларини келтириб чиқарувчи юклама.

Дисперсия (лат. дисперсио – сочилиш, тарқалиш).

Дисперслик – модданинг заррачаларга парчаланиш даражаси.

Дисперс системалар – икки ёки ундан ортиқ фазалар (жисмлар) сонидан ҳосил бўлган система. Дисперс системада фазалардан бири иккинчи фазага майда заррачалар кўринишида тарқалган. Дисперс системаларга тутун, булут, тоғ жинслари, бўёқлар мисол бўла олади.

Дюралюминий – бу алюминийнинг мис, магний ва марганест билан қотишмасидир. Дюралюминийдан маҳсулотлар қолиплаш, прокатлаш ва болгалаш каби босим усуллари билан тайёрланади.

Зарбий шовқин – баъзи технологик жараёнларда, масалан, кесиш прессларида ишлаган пайтда пайдо бўлади.

Йиғиш базаси – ҳақиқатда маҳсулотнинг бошқа деталлари мўлжалланадиган сиртлар, чизиклар ёки нукталарнинг тўплами.

Калибрлаш – шакли ва ўлчамлари аниқлигини ошириш учун, шунингдек кесиш ишлов берилгандан сўнг сифатини ошириш учун тешиқларга ишлов бериш; пулат шарикка босим бериш орқали амалга оширилади.

Калибрланган пулат – маълум қисиллар билан совуқлайин судраб чўзилган (кирйаланган), иссиқлайин жўваланган пулат. Калибрланган пулат шаклининг аниқ ўлчамлари, силлиқ сирти, юқори механик хоссалари билан фарқланади. Одатда доиравий, баъзида эса квадрат, олтибурчакли ва бошқа кўринишдаги кесимларга эга бўлиб, 6 – 15 метр ўзунликка эга.

Конденсат (лат. конденсатус – зичлаштирилган, қуюқлаштирилган) – бугнинг конденсациялашган маҳсулоти, яъни совитиш натижасида унинг газсимон ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтиши.

Конденсация (лат. конденсо – зичлайман, қуюқлаштираман) – модданинг газсимон ҳолатдан суюқ ёки кристалл ҳолатига ўтиши.

Конструкторлик базаси – конструкторнинг ҳисоби бўйича уларга нисбатан маҳсулотнинг бошқа деталлари мўлжалланадиган сиртлар, чизиклар ва нуқталарнинг тўплами.

Коромисло – ричагли механизм звеноси; қўзғалмас ўқ атрофида фақат тўлиқмас бурила оладиган икки элкали ричаг.

Коррозия (лотинча сорродо – кемираман). Металларда коррозия – металарнинг ташқи муҳит билан кимёвий ёки электрокимёвий таъсирлашуви натижасида эмирилиши. Коррозия қуйдагича синфланади: Коррозион эмирилишнинг геометрик характери бўйича (масалан, сирт остидан, кристаллараро, у ер – бу еридан); металнинг муҳит билан таъсирлашув характери бўйича – электр токи ўтказмайдиган муҳитларда борадиган электрокимёвий; коррозион муҳит хили бўйича (масалан, атмосферада, газда); метал коррозион муҳит таъсири билан бир вақтда учрайдиган қўшимча таъсир характери бўйича (масалан, кучланиш остидаги коррозия, ишқаланишдаги коррозия, контакт коррозия ва бошқалар). Коррозия натижасида буюмлар ўз хоссаларини материалнинг тўла эмирилишига қадар йўқотади. Коррозиянинг олдини олиш учун металга коррозиябардош компонентлар қўшилади (зангламайдиган, коррозиябардош махсус пўлатлар шундай олинади), метал сиртига бошқа металар асосидаги ҳимоя қопламалари берилади (хромлаш, никеллаш ва бошқалар), буюмлар бўялади ва бошқалар.

Кривошип – кривошипли механизмнинг қўзғалмас ўқ атрофида тўлиқ (3600) айланадиган звеноси. Силиндрик чиқик-шипга эга; шипнинг ўқи кривошипнинг айланиш ўқиға нисбатан ўзгармас ёки ростланувчан масофаларға силжиган бўлади. Кривошип тирсакли вал кўринишида тайёрланади.

Кристаллар (грек. кристаллос – муз; тоғ биллури (хрустал)) – атом, ион ва молекулалари тартибли жойлашға қаттиқ жисм

Кристаллаш – буғлар, эритмалар, аралашмалар, қаттиқ ҳолатдаги моддалардан электролиз жараёнида ва кимёвий реакцияларда кристаллларнинг ҳосил бўлиши. Кристаллаш минераллар ҳосил бўлишига олиб келади. Ярим ўтказгичлар, оптик ва бошқа материаллар, метал қопламалар олишда металлургия ва қуймакорликнинг асосини ташкил қилади, шунингдек кимё, фармацевтика, озиқ-овқат ва бошқа саноат соҳаларида қўлланилади.

Критик куч, эйлер кучи – сиқувчи кучнинг энг катта қиймати; бунда сиқилган эластик жисм (ўзун стержен, юпка пластина ва бошқалар) дастлабки мувозанат шаклини сақлайди. Критик кучни бироз оширилса, жисм анча деформацияланади; бунда жисм бошқа (букилган) эластик мувозанат шаклга ўтади.

Кулачок – кулачокли механизм детали; сирпанма сиртли пластина, диск ёки цилиндр кўринишида маълум шаклли қилиб тайёрланади. Кулачок ҳаракатланганда ўзига туташ деталлар (туртгич ёки штанга) га тезлиги маълум қонун бўйича ўзгарадиган ҳаракат ўзатади.

Кулачокли механизм – ўзгарувчан эгри чизикли сиртга эга бўлган қўзғалувчан звеноси (кулачок) бошқа қўзғалувчан звено (туртгич ёки штанга) билан ўзаро таъсирлашадиган механизм; бунда звенолар олий кинематик жуфт ҳосил қилади.

Кулиса (французча соулер – сирпанмок, югурмок) – кулисали механизмнинг қўзғалувчан звеноси; бошқа қўзғалувчан звено билан илгарилама жуфт ҳосил қилади. Кулиса ариқчаси бўйича сирпанадиган ползун баъзан тош деб аталади. Кулисанинг айланма, тебранма, тўғри чизик бўйича ҳаракатланувчи хиллари бор.

Кулисали механизм – таркибида кулиса бўлган қуйи кинематик жуфтли механизм. Синусли ва тангенсли кулисали механизм ишлатилади. Бу механизмларда кулиса кривошип бурилиш бурчагининг синуси ёки тангенсига пропорционал силжийди.

Латун (немисча латун – жез) – мис билан рух (50 % гача) дан иборат қотишма. Кўпинча, алюминий, темир, марганест, никел, қўроғшин ва бошқа элементлар (умумий йиғиндиси 10 % гача) ҳам қўшилади. Латун – босим остида яхши ишлов бериладиган, анча мустаҳкам, пластиклиги юқори ва коррозиябардош қотишма.

Легирланган пўлат – одатдаги аралашмалар (углерод, кремний, марганец, олтингургурт, фосфор) дан ташқари, легирловчи элементлар (кремний, марганец) одатдагидан кўра кўпроқ қўшиладиган пўлат. Легирловчи элементлар, одатда, эриган ҳолатдаги пўлатга ферроқотишмалар ёки лиготуралар кўринишида киритилади.

Легирлаш (немисча легиерен – эритмоқ, лотинча лиго – боғлайман, бириктираман) – метал қотишмалар таркибига уларнинг тузилишини ўзгартириш, уларга муайян физик, кимёвий ёки механик хоссалар бериш учун легирловчи элементлар киритиш. Легирловчи қўшимчалар, одатда, эриган металга қўшилади.

Машина – энергия, материаллар ва ахборотни ўзгартиришда ҳаракат бажарувчи механик қурилма.

Маховик, залвор масса – залвор гардишли ғилдирак. Нотекис юкланишли машина валининг бир текисда айланишини таъминлаш учун ўрнатилади. Асосий вали нотекис айлантириш моментига эга бўлган поршенли юритмалар, компрессорлар, насослар ва бошқа машиналарида механик энергияни туловчи восита сифатида ишлатилади. Маховик юритма валидаги юкланишни текислайди, кичикроқ қувватдаги юритмадан фойдаланишга имкон беради.

Машинанинг технологиклиги – қисқа муддатларда, энг кам меҳнат ва материал сарфлаб, ишлаб чиқаришнинг белгиланган шартларида машинани ишлаб чиқариш имконини берувчи конструктив хоссалари.

Механизм – бир ёки бир неча қаттиқ жисм (звено) ҳаракатини бошқа қаттиқ жисмларнинг талаб этиладиган ҳаракатига айлантириб берувчи жисмлар системаси. Тузилиш-конструктив аломатларига кўра механизмнинг шарнирли (ричагли), кулачокли, тишли, понасимон, винтли, эгилувчан звеноли, гидравлик, пневматик ва бошқа хиллари мавжуд. Механизмлар бир ёки бир неча эркинлик даражасига эга бўлиши мумкин.

Механик шовқин – машиналарнинг массалари мувозанатлашмаган алоҳида узел ва деталларнинг ҳаракати натижасида пайдо бўлади.

Металлнинг толиқиши – кўп марталаб (даврий) деформацияланиши натижасида метал ҳолатининг ўзгариши бўлиб,

унинг емирилишини тезлаштиради. Толиқишга қаршилиқ чидамлилиқ чегараси билан характерланади.

Минерал (франст. минерал – маъдан, руда) – физик хоссалари ва таркиби бўйича бир жинслиларга яқин бўлган табиий жисм, кимёвий бирикма бўлиб, ер қобиғида содир бўладиган физик-кимёвий жараёнлар натижасида ҳосил бўлади. Тог жинслари, маъданлар ва бошқа геологик жисмлар минераллардан ташкил топган. 2500 дан ортиқ табиий минерал турлари мавжуд. М: силикатлар, оксиллар, гидроксиллар, фосфатлар ва ҳ.о.

Минерал мойлар – нефтни қайта ишлаш, ёқилғи сланецлар, қазилма кўмирларнинг суюқ мойли маҳсулоти.

Нутромер – буюмларнинг ички чизиқли ўлчамлари ўлчанадиган асбоб. Конструкциясига кўра микрометрик ва индикаторли бўлади. Ўлчаш чегараси 0,2 мм дан 10 м гача.

Оқувчанлиқ – материалнинг эластик ҳолатдан пластик ҳолатга ўтишидир.

Оқувчанлиқ чегараси – деформацияланишнинг эластик ва пластик зоналари орасидаги чегарани белгилайди ва пластик материаллар мустаҳкамлигини баҳолашнинг асосий характеристикаси бўлиб ҳисобланади.

Пилик машинаси (ровничная машина) – йигирув корхоналарида пилик тайёрловчи машина. Пилик машинасининг асосий қисми – чўзувчи асбоб ва пишитиш-кавалаш механизмидан иборат. Пилик машинасида олинган пилик ип олишда асосий хом ашё ҳисобланади.

Пилта (лента) (немисча linte, лотинча linteus – полотнодан, zigирдан қилинган) – йигирув корхоналаридаги яримфабрикат; пилтада яримфабрикатлар озми-кўпми тўғриланган, текисланган ва параллел жойлашган бўлади. Пилта титиш, пилта, тараш машиналарида олинади.

Пластик деформация – кучлар таъсирида материал туташлиги макроскопик бўзилмаган қолдиқ деформация. Материалларнинг пластик деформацияга мойиллиги – конструкцион материалларнинг улардан турли буюмлар тайёрлашга имкон берувчи энг муҳим хоссаларидан бири.

Подшипник – вал ёки айланувчи ўқ таянчининг бир қисми; валдан

радиал, ўқ ва радиал ўқ йўналишида тушадиган юкланишларни қабул қилиб, унинг эркин айланишини таъминлайди. Подшипник – машина, механизм ва бошқа қурилмаларнинг энг кўп ишлатиладиган деталі. Ишлаш принстипларига кўра сирпаниш ва думалаш подшипникларига бўлади. Сирпаниш подшипникларида вал бўйи бевосита таянч сиртида сирпанади, думалаш подшипникларида эса айланувчи деталнинг сирти билан таянч сирти орасида шарлар ёки роликлар жойлашади.

Ползун – кривошип-ползунли механизмнинг тўғри чизикли йўналтиргичларда илгарилама-кайтма ҳаракат қилувчи ёки ёйсимон йўналтиргичларда тебранувчи ва шатун билан шарнирли бирлаштирилган деталі. Подшипник бўйлама кучларни шатунга, кўндаланг кучларни эса йўналтиргичларга ўзатади.

Прибор (асбоб) – 1) ўлчаш, ишлаб чиқариш назорати, жиҳозларни ҳимоялаш, машина ва усқуналарни бошқариш, технологик жараёнларни ростлаш, ҳисоблаш, ҳисобга олиш учун мўлжалланган кенг классдаги қурилмаларнинг умумий номланиши; 2) Станоклар, машиналар, ташиш қурилмаларидаги ишларнинг маълум бир қисмини мустақил равишда бажарувчи махсус мосламаларнинг номланиши; 3) Ўқув-қўргазмалар қўлланмалар – физик прибор, кимёвий прибор.

Прокат – иссиқлайин ва совуқлайин прокатлаш орқали олинадиган метал маҳсулотидир (листлар, тасмалар, релслар, балкалар, қувурлар ва ҳ.о.).

Прокатлаш - прокатланадиган қуйма ёки тайёрланманинг кесимини кичрайтириш ва унга талаб этилган шаклни бериш мақсадида прокатлаш станогининг айланувчи валиклари орасида қисий йўли билан металга босим остида ишлов бериш.

Пўлат – бу углерод билан темирнинг қотишмаси бўлиб, унинг таркибида 2 % гача углерод мавжуд. Темир ва углероддан ташқари пўлат таркибида кремний, марганест, олтингугурт, фосфор ва бошқа элементларнинг ҳам аралашмаси мавжуд.

Резонанс (лотинча *reseno* – акс садо бераман, жавоб бераман) – системага таъсир этувчи ташқи куч частотаси ω нинг хусусий тебранишлар частотаси ω_0 дан бирортасига мос келганда системанинг барқарор мажбурий тебранишлари амплитудаси A нинг кескин ортиши.

Ректификация (лат. *rektificatio* – тўғрилаш, тўзатиш) – бир неча

компонентлардан ташкил топган суюқ аралашмаларни ажратиш усули. Ректификация суюқликни бир неча марта буғлатиш ва унинг буғларини конденсациялашга ёки аралашмани бир марта буғлатиш сўнгра компонентларини кўп поғонали конденсациялашга асосланган. Ректификация кимё саноатида, спирт олишда, нефтни қайта ишлаш саноатида (масалан, суюқ эритмаларни ажратиб олиш учун), шунингдек суюқлантирилган газларни ажратиш учун қўлланилади.

Силумин – алюминийнинг кремний билан қотишмасидир. Силуминлар юқори қуйиш хоссаларига, яъни кам чуқиш, яхши суюқ оқувчанлик ва алюминийга нисбатан юқори мустаҳкамликка эга. Бирок бу хоссаларни олиш учун қотишмаларни қотишма массасидан 0,1 % миқдорда метал натрийси билан модификациялаш зарур.

Синхронлаш (юнонча *seychrons* – бир вақтли) – икки ёки ундан ортик жараёни синхронликка келтириш; яъни жараёнинг бир хил ёки мос элементларини фаза бўйича ўзгартирмай силжитиб ёки бир вақтда ўтишига келтириш. Даврий жараёнларни синхронлаш ўзаро мувофиқликка келтириб, масалан, уларнинг давр (частота) ларини тенглаб ёки карраликка келтириб ва уларнинг бошланғич фазалари ўртасида доимий мосликни ўрнатиб эришилади.

Статик мустаҳкамлик – материалнинг шаклини бўзмаган ёки ўзгартирмаган ҳолда статик юкламалар таъсирига қаршилик кўрсатиш қобилияти.

Статик юклама – қиймати, йўналиши ва қўйилиш нуқтаси жуда кам ўзгарадиган юклама. Ҳисоблашда улар вақтдан боғлиқ бўлмаган ҳолда қабул қилинади ва шунинг учун бундай юкламалар ташлаб юборилади ва инерция кучлари билан шартланади. Машинанинг хусусий оғирлигини статик юкламага мисол қилиб кўрсатиш мумкин.

Статик шовқин – 16 дан 20000 Гсг гача диапазонда куч ва частотаси бўйича турли хилдаги товушларнинг тартибсиз ҳаракати.

Суспензия (лат. *suspendo* – осаман) – суюқ ва қаттиқ фазалардан иборат дисперс система бўлиб, унда майда қаттиқ заррачалар суюқликда муаллақ (аралашмаган) туради (м., лойқа сув). Қоғоз, резина, бўёқ ва бошқаларни ишлаб чиқаришда суспензия муҳим рол ўйнайди.

Танда – тўқувчиликда газлама бўйича кэтадиган параллел иплар, газлама тўқиш жараёнида танда иплари одатда ўзларига тик жойлашган

арқоқ иплари билан ўрилади.

Тахометр (юнонча *taych* – жадаллик, тезкор ва ... *metr*) – машина ва механизмлар деталларининг айланиш частотаси (бурчак тезлиги)ни ўлчайдиган асбоб. Тахометрнинг магнит, вибратион, интегралловчи соат, стробоскопик, интегралловчи электрон, магнит индуксион, магнит электрик, частота импульси, ферродинамик, электрон-ҳисобловчи (рақамли), пневматик ва бошқа хиллари бор. Тахометрнинг ўлчаш чегаралари 0 дан 1000000 айл/мин гача. Иш диапазони чегарасида рухсат этиладиган хатолик $\pm 0,05$ дан $\pm 4\%$ гача.

Тебранишлар частотаси – даврий тебранишларнинг микдорий характеристикаси бўлиб, тебранишлар цикли сонининг уларни амалга ошиши вақтига нисбати билан аниқланади.

Тембр – инсон, мусиқа асбоби ва бошқалар томонидан чиқариладиган товуш сифатининг баҳоси.

Текстолит – (лат. *textus* – газлама, грек. *lithos* - тош) – ип – газлама асосидаги қатламли пластик (шифон, бўз ва бошқалар) бўлиб, синтетик боғловчилар билан шимдирилган. Текстолит лист, стержен, қувур қўринишида ишлаб чиқарилади. Шестернялар, подшипникларнинг ичқўймалари (вкладиш) ва бошқалар учун қўлланилади.

Тензодатчик (лотинча *tenzus* – зўрикқан, тарангланган ва датчик) - қаттиқ жисмларнинг деформацияланишини электр сигналларга айлантириб берадиган қурилма; электр тензометрининг таркибий қисми. Қаршилик тензодатчиги (тензорезистор) нинг иши метал сим (ёки фольга – зар қоғоз) нинг деформацияланганда (чўзилганда ёки сиқилганда) ўз электр қаршилигини ўзгартириш хоссасига асосланган. Тўзилиш жиҳатидан қаршилик тензодатчиги сим (константан, никел ва молибден асосидаги қотишмалар ва бошқалар) ёки фолга (баъзан ярим ўтказгич) панжарасидан иборат бўлиб, синалаётган детал сиртига элимлаб ёпиштирилади. Елимлаб ёпиштирилмайдиган тензодатчиклар ҳам бор. Уларнинг афзаллиги: кўндаланг тезосезгирлиги йўқлиги ва гистерезиси кичиклиги.

Технологик база – берилган операстияда ишлов берилаётган сирт мўлжалланадиган сиртлар тўплами.

Технологик жараён – маҳсулотларни вақт ва фазо бўйича режали, маълум кетма-кетликда ишлаб чиқариш жараёнининг бир қисми ёки

технологик операциялар мажмуи. Масалан, пайвандлашдаги технологик жараён деталларни тайёрлаш, ўрнатиш, пайвандлаш ва пайванд узелини тозалашдан иборат бўлиши мумкин. Технологик жараён технологик ҳужжатлар таркибига кирувчи технологик ёки маршрут хариталарида баён қилинади. Маълум хилдаги буюмлар учун намунавий ёки гуруҳли технологик жараёнлар ишлаб чиқилади.

Технология (юнонча techno – санъат, маҳорат, удалаш ва ... logiya) – ишлаб чиқариш жараёнида тайёр маҳсулот олиш учун ишлатиладиган хом ашё, материал ёки ярим фабрикатларнинг ҳолати, хоссаси ва шаклларини ўзгартириш, уларга ишлов бериш, тайёрлаш усуллари мажмуи; хом ашё, материал ва ярим фабрикатларга мос ишлаб чиқариш қуроллари таъсир этиш усуллари ҳақидаги фан. Ҳар бир ишлаб чиқариш тармоқлари учун алоҳида технология ишлаб чиқилади (машинасозлик технологияси, асбобсозлик технологияси, озиқ-овқат технологияси, енгил саноат технологияси ва бошқалар).

Урчук (veretino) – патрон, найча, ғалтак ва бошқалар кийдириладиган айланувчи стержен; пилтани, калава ип ва ипларни пишитиш ҳамда маълум ўлчам ва шаклда ўрамлар ҳосил қилишга мўлжалланган пилта, йигириш, йигириш-пишитиш, пишитиш ва ўраш машиналарининг асосий иш органлари.

Фаза (грек. phases – пайдо бўлиш) 1) тебраниш ва тўлқинлар назариясида – вақтнинг ҳар бир вазиятида тебраниш жараёнининг ҳолатини аниқловчи катталиқ. 2) термодинамикада – гетероген термодинамик системанинг барча қисмлари тўплами бўлиб, у бўлинма сиртлари билан чекланган ва ташқи куч майдони таъсир этмаганда ўзининг барча нукталарида бир хил физик хоссалари билан характерланади. Масалан, газлар аралашаси ёки эритма битта фазадан, муз-сув-сув буги эса учта фазадан ташкил топган. 3) электротехникада – кўп фазали занжир таркибига кирувчи электрик занжирлардан бири.

Фрикцион узатма – валларга ўрнатилиб, бир-бирига сиқиладиган диск, цилиндр ёки конуслар орасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучи ёрдамида бир валдан бошқасига айланма ҳаракат ўзатадиган механик узатма. Фрикцион узатма поғонасиз ўзатмалар, фрикцион пресслар ва фрикцион болғаларда ишлатилади.

Храповикли механизм – ричагнинг қайтар-айланма ҳаракатини

оралиқ механизм ёрдамида храповик (тишли) гилдиракнинг фақат бир томонга узлукли айланма ҳаракатига айлантирадиган тишли механизм. Храповикли механизм ушлаб турадиган қурилма (масалан, юк кўтариш машиналарида) сифатида ёки тўхтаб-тўхтаб бигта йўналишда даврий айланма ҳаракат олишда (масалан, автоматик линиялардаги суриш механизмлари) ишлатилади.

Шарнирли механизм – барча звенолари фақат айланма кинематик жуфт ҳосил қиладиган механизм. Шарнирли механизмнинг текис ва фазовий хиллари бор. Машина иш органлари звеноларининг доимий боғланишини таъминлаш учун пружиналар ва бошқа қурилмалардан фойдаланмай мураккаб ҳаракат олиш (масалан, кулачокли механизмларда) имкони борлиги, тайёрлашнинг осонлиги, фойдали иш коэффициентининг юқорилиги, кўпга чидамлилиги унинг афзаллигидир.

Шатун – машина поршени ёки ползунининг илгарилама ҳаракатини тирсакли вал кривошипининг айланма ҳаракатига айлантирувчи кривошип ползунли механизмнинг детали.

Штамповка (штамплаш, қолиплаш) – тайёрланмани штампларда (қолипларда) пластик деформациялаш натижасида материалларга босим остида ишлов бериш жараёни. Штамплашда қиринди йўнмасдан шакл ҳосил бўлади, юқори унумдорликда юқори аниқликдаги маҳсулот олинади. Бошланғич тайёрланмадан боғлиқ равишда листли (тунукали) ва ҳажмий, совуқлайин (хона ҳароратида) ва иссиқлайин (қиздириб) штамплаш турлари мавжуд.

Цементит, темир карбиди – темир углеродли қотишмалар фазаси; таркибида 6,67 % углерод бўлган темир ва углероднинг кимёвий бирикмаси Fe_3C мўрт ва жуда қаттик.

Цементлаш металарга ишлов беришда – метал буюмларга сиртки қатламларини 900-950 °C да углерод билан диффузион тўйинтириб кимёвий-термик ишлов бериш (углеродлаш). Цементитлашдан мақсад - қаттиқлигини, ейилишга чидамлилигини ва толиқишга пухталигини ошириш. Цементитлаш газ аралашмаларида, тузлар эритилган ванналарда бажарилади. Цементланган қатламдаги углероднинг оптимал миқдори 0,8-9 % ни ташкил этади.

Центрифуга (лат. центрум марказ ва фуго қочиш) – центрифугалаш учун қурилма.

Центрифугалаш – марказдан қочирма куч ёрдамида бир жинсли бўлмаган системаларни (масалан, суюқлик – қаттиқ жисм) ажратиш. Суспензияларни ажратиш, ифлосланган суюқликларни тиндириш, қаттиқ заррачаларининг йириклиги бўйича кукунларни гидравлик таснифлаш ва бошқалар учун қўлланилади.

Чўзиш асбоби – тўқимачилик корхонасининг йигириш, пилта, пилик ва бошқа машиналарнинг асосий иш органларидан бири; пилик ёки пилтанинг қалинлигини камайтиришга хизмат қилади; бунинг учун пилик ва пилта қовурғали метал цилиндр ва уларга босиб турадиган эластик қопламали валиклар орасидан ўтказилади; айна вақтда толалар тўғриланади ва параллеллаштирилади.

Чўян – бу таркибида 2 - 6,7 % углерод бўлган темир қотишмасидир. Чўянда темир ва углероддан ташқари кремний, марганест, фосфор, олтингугурт ва бошқа элементларнинг аралашмалари бўлиб, улар чўянда бошланғич материаллардан ўтади. Олтингугурт ва фосфор зарarli аралашмалар бўлиб ҳисобланади.

Экстракция (лат. Extrano – тортиб оламан, чиқариб оламан) – танлаб олинган эритувчида ишлов бериб, қаттиқ ёки суюқ аралашмаларни тўлиқ ёки қисман ажратиб олиш усули. Эритувчи миқдорини ошириш, аралаштириш, жараёнларни тескари оқимли схема бўйича ўтказишда экстракция самарадорлиги ошади. Тоза фармацевтика воситаларини, кимёвий воситаларни олишда, шакар ишлаб чиқариш ва бошқаларда экстракциядан фойдаланилади.

Эксцентрик (лотинча ex – ташқарида ва sentrum – марказ) – машиналар детали; айланиш ўқи геометрик ўққа нисбатан маълум масофага силжиган цилиндр ёки дискка эксцентриситет дейилади. Баъзан, эксцентрик машиналарда кичик радиусли кривошип ўрнини ҳам босади.

Қуйма – эритилган метални қуйиш орқали олинадиган тайёрланма ёки деталнинг қуйма шакли. Қуймалар кулранг чўяндан, углеродли ва легирилган пўлатлардан, рангли қотишмалардан тайёрланади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Указ Президента Республики Узбекистан №ПУ-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».
2. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-2687 от 21 декабря 2016 года «О программе мер по дальнейшему развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности на 2017-2019 годы».
3. В.В.Ельцов. Восстановление и упрочнение деталей машин. Электронное учебное пособие. ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», 2015.
4. Бурумкулов Ф.Х. и др. Стандартизация и качество машин, Изд. Стандартов 1975.
5. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. «Основы надежности текстильных машин» М. 1985 й.
6. Зизюкин М.И. «Надежность текстильных и швейных машин» М.1973 й.
7. Бездудный Ф.Ф. и др. «Расчет надежности производственных систем в текстильной и легкой промышленности» М. 1977 г.
8. Елизаветин М. А. Повышение надежности машин. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1973.
9. Косетский Б. И. Сопротивление изнашиванию деталей машин. Киев, 1953.
10. Косетский Б. И., Носовский И. Г. Износостойкость и антифрикционность деталей машин. Киев, 1965.
11. Крагельский И. В. и др. Основы расчетов на трение и износ Крагельский И. В., Добычин М. Н., Комбалов В. С. М., 1977.
12. Пронников А. С. Основы надежности и долговечности машин. М.,1969.
13. Ткачев В. Н. и др. Методы повишения долговечности деталей машин- Ткачев В. Н., Фиштейн Б. М., Власенко В. Д., Уланов В. А. М., 1971.
14. Худух М. И. Ремонт и монтаж оборудования текстильной и легкой промышленности. 2-е изд., перераб. М., 1980.
15. Худух М. И. Эксплуатационная надежность и долговечность оборудования текстильных предприятий. М., 1980.

16. Шор Я. Б., Кузмин Ф. И. Таблицы для анализа и контроля надежности. М., 1968.
17. Махкамов Қ.Х., Алматаев Т. Машиналар пухталиги. Ўқув қўлланма. - Андижон: Ҳаёт, 2002.
18. Юлдашев Ш.У. Машиналарни таъмирлаш ва ишончилилик асослари. - Тошкент: Ўзбекистон, 1998.
19. Болотин В.В. Ресурс машин и конструксий.- Москва: Машиностроение, 1990.
20. Махкамов К.Х. Расчет износостойкости машин. – Ташкент: ТашГТУ, 2002.
21. Сафоев А.А., Ахмедов А.М. Машиналар пухталиги. - Тошкент: 2007.
22. Ш.У.Юлдашев. Машиналар ишончилиги ва уларни таъмирлаш асослари. Тошкент: Ўзбекистон, 1994.
23. Textbooks Reliability of light industry equipmen. Second education. Terri Wireman.
24. Интернет сайтлари.
<https://www.threadcheck.com/content/services/>
<https://www.threadcheck.com/catalog/product/view/id/576/s/developing-performance-indicators-for-managing-maintenance-second-edition-cd-rom-in-pdf/category/35/>
<https://www.threadcheck.com/maintenance-reliability-books/>
[www. Ziyonet.uz](http://www.Ziyonet.uz)
www.lex.uz
www.kitob.uz
[www. Edu.uz](http://www.Edu.uz)
www.ref.uz
www.ref.ru
www.library.ru
www.ebsco.com

Қурбонов Ф.А., Бехбудов Ш.Х.

ЕНГИЛ САНОАТ ЖИҲОЗЛАРИ ПУХТАЛИГИ

ўқув қўлланма

Муҳаррир:	Х.Б. Дўстов
Техник муҳаррир:	С. Шодиев
Мусахҳиҳ:	Т. Латипова
Саҳифаловчи:	Ш. Қаҳҳоров

Нашриёт лицензияси А-І № 281 11.01. 2016.

Оригинал макетдан босишга рухсат этилди. 17.12.2019 йил.

Бичими 60x84. “Times New Roman” гарн. Офсет қоғози.

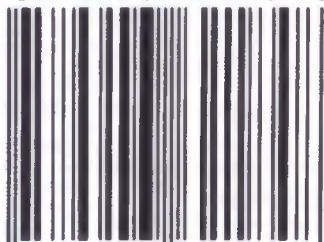
Босма табағи 10,75. Адади 100. Буюртма № 1900.

“Бухоро вилоят босмахонаси” МЧЖда чоп этилди.

Бухоро шаҳри, И.Мўминов кўчаси, 27-уй.



ISBN 978-9943-6218-4-8



9 789943 621848