

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

Кўлёзма ҳуқуқида

УДК 625.08

Мамажонов Шавкат

**Йўл қурилиш машиналарининг эксплуатацион ишончилигини
таъминлаш учун техник хизмат кўрсатиш самарадорлигини ошириш**

5A310601 – Ер усти транспорт тизимлари ва уларнинг эксплуатацияси

**Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган
ДИССЕРТАЦИЯСИ**

**Илмий раҳбар:
доц.А.Полвонов**

Наманган - 2016 йил

Мундарижа

Kirish	3
1 1-бўлим. Адабиётлар шарҳи ва муаммони таҳлили	8
1.1 Техник хизмат кўрсатиш (ТХК) ва таъмирлаш режали-огоҳлантирувчи тизимини пайдо бўлиши ва ривожланиши	8
1.2 Йўл қурилиш машиналарини техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш тизими шаклланишини қонуниятлари	9
1.3 Техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлашнинг меҳнат ҳажми меъёрлари	17
1.4 Ресурслар ва эҳтиёт қисмлар сарфи меъёрларини аниқлаш	19
1.5 Ишончлиликнинг комплекс кўрсаткичлари	22
1.6 Транспорт воситаси эксплуатациясида ишончлиликни бошқариш	25
1.7 Диагностика ва информацион технологиялардан фойдаланиб йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклаш хусусий ҳолатини таъминлаш	27
2 2-бўлим. Илмий тадқиқот ишларини ўтказиш методикаси ва натижаларига ишлов бериш	56
2.1 Йўл қурилш машиналарини техник эксплуатациясини самарадорлигини ошириш стратегиясини ишлаб чиқиш	56
2.2 Бутун машина ва унинг агрегат ва тизимларини диагностикалашини ҳисобга олган ҳолда йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини баҳолаш методикасини ишлаб чиқиш	65
2.3 Йўл қурилш машиналарини ишлатишни мақсадга мувофиқлигини техник-иқтисодий баҳолашни хусусий методикасини ишлаб чиқиш	70
Хулоса	75
Фойдаланилган манбалар рўйхати	77
Иловалар	83

Кириш

Президентимиз И.А.Каримовнинг 2010 йил 21 декабрда “2011-2015 йилларда инфратузилмани, транспорт ва коммуникация қурилишини ривожлантиришни жадаллаштириш тўғрисида”ги қабул қилинган қарори йўл инфратузилмаси ҳамда сервисини такомиллаштиришда дастуриламал бўлмоқда. Мазкур ҳужжат билан тасдиқланган дастурга кўра, мамлакатимизда 2011-2015 йиллар мобайнида Ўзбекистон миллий автомагистрали таркибига кирувчи 2 минг 306 километр узунликдаги йўллар халқаро талаблар асосида янгидан қурилиши ва реконструкция қилиниши белгиланган. Унинг 1 минг 410 километри тўрт тасмали, 288 километри икки тасмали қилиб, семент-бетон ва асфальт-бетон қопламаси асосида бунёд этилади. Магистрал бўйлаб кўпга кўприк ва йўл ўтказгичлар, транспорт боғланмалари барпо этиш кўзда тутилган [1].

Қурилаётган йўл объектларининг ижтимоий-иқтисодий аҳамиятини 2013 йилда фойдаланишга топширилган Қўқон шаҳрини айланиб ўтадиган автомобиль йўли мисолида ҳам кўриш мумкин. Ушбу лойиҳа туфайли Тошкент-Ўш йўналишидаги йўллар 12 километрга қисқариб, асосий транспорт оқимининг Қўқон шаҳри, шунингдек, Данғара, Учкўприк, Бувайда туманлари марказларига кирмасдан ўтиши таъминланди. Бу мазкур аҳоли пунктлари экологик ҳолатининг яхшиланиши, ҳудудда йўл-транспорт ҳодисаларининг камайишига, энг муҳими, ҳайдовчи ва йўловчилар учун кўпга қулайликлар яратилишига хизмат қилаётир.

Дастурга асосан жорий йилда олтидан зиёд объектда 534 километр узунликдаги автомобил йўлларида қурилиш-реконструкция ишларини бажариш ва фойдаланишга топшириш режалаштирилган. Жумладан, Ўзбекистон миллий автомагистрали таркибига кирувчи йўлларнинг 503 километри реконструкция қилинади. Ғузор-Бухоро-Нукус-Бейнау автомобил йўлининг 116 километр қисмида, Тошкент-Ўш автомобил йўлининг Қамчик

довонидан ўтувчи 100 километр қисмида ана шундай қайта қуриш ва реконструкция ишлари амалга оширилиши белгиланган.

Шу ўринда айтиш керакки, аввалги йўллар автотранспорт воситасининг битта ўқига 10 тонна оғирлик тушишига мўлжаллаб қурилган бўлса, Ўзбекистон миллий автомагистрالي таркибига кирувчи янги қуриладиган 896 километрлик автомобиль йўллариининг қопламалари ва геометрик ўлчамлари ушбу кўрсаткични 13 тонналик меъёрга чиқаришга мослаштирилади.

“Ўзавтойўл” компанияси корхоналари томонидан жорий йилнинг биринчи чорагида Тошкент-Ўш автомобил йўлининг 341-350 километр ва 450-475 километр қисмларидаги 8 километр, Алмати-Бишкек-Тошкент-Термиз автомобил йўлининг 962-982 километридаги 20 километр автомобил йўллари реконструкция қилинди. Ушбу даврда умумфойдаланишдаги автомобил йўллариини техник ҳолатда сақлаб, транспорт воситалариининг узлуксиз ва ҳавфсиз қатновини таъминлаш борасида 171,1 миллиард сўмлик, 2013 йилнинг биринчи чорагига нисбатан 38,7 фоиз кўп йўл қурилиш, таъмирлаш, сақлаш ва ташқи пудрат ишлари бажарилди.

Умумий фойдаланишдаги халқаро, республика ва маҳаллий аҳамиятдаги автомобил йўлларида 2014 йилнинг биринчи чорагида сақлаш ва жорий таъмирлаш бўйича 118 миллиард сўмлик ишлар амалга оширилди. Жумладан, автомобил йўллари ҳолатини сақлаш бўйича 49,8 миллиард, йўллар атрофини ободонлаштириш ишларига 1,3 миллиард, автомобил йўллариини жорий таъмирлашга 52,8 миллиард сўм сарфланди.

Мавзунини долзарблиги. Йўл қурилиши ишларини бажаришда қурилиш майдонида ишлаётган техникани бузилмасдан ишлаши ва уни эксплуатация қилиш босқичи давомийлигини ошириш долзарб муаммодир. Бу муаммо қурилиш ва йўл машиналарини (йўл қурилиш машиналари) техник эксплуатацияси бўлимида ҳал этилади. Йўл қурилиш машиналари иши самарадорлигини оширишда ҳар бир машина

бўйича хусусий кўрсаткичларини (эскириш жараёни, эксплуатацияни мавсумий шароити, ишончлилик кўрсаткичлари ва ҳ.к.) ва техник эксплуатацияни режалаштириш ва ташкил этишни янги методларини ҳисобга олиш лозим.

Йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини сақлашга ва қайта тиклашга сарфлар таҳлили шуни кўрсатадики, улар янги машина нархидан 6-10 барабар кўпдир, йўл қурилиш машиналарини ишлаб чиқаришни меҳнат сиғими уни хизмат муддати даврида техник хизмат кўрсатиш ва ҳамма турдаги таъмирларни умумий меҳнат сиғимини 4-5 фоизини ташкил этади. Эксплуатация бошидан ишлашини ошириб бориш машиналарни унумдорлигини, техник ишлатиш коэффицентини ва ички сменалар иш тартиби коэффицентини пасайишига ва эксплуатацион сарфларни кўпайишига олиб келади. Шундай қилиб, машиналарни бутун эксплуатация цикли босқичида эксплуатацион унумдорлик уч мартагача пасаяди, машина-соат таннархи 40-70 фоизга ошади.

Тадқиқот объекти- бутун эксплуатация цикли босқичида йўл қурилиш машиналарини ҳамма чиқиш параметрлари билан.

Тадқиқот предмети- йўл қурилиш машиналарини ишлаши, ички смена иш тартиби ва ишончлиликни комплекс кўрсаткичларига боғлиқ ҳолда чиқиш параметрлари ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини ўзгариши.

Тадқиқот мақсади- бутун эксплуатация цикли босқичида машиналарни техник ҳолатини яқка тартибда ва техник иқтисодий кўрсаткичларини ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда йўл қурилиш машиналари техник эксплуатацияси самарадорлигини ошириш.

Тадқиқотни вазифалари: 1) корхоналарда диагностик жиҳозлар ва меъёрий-техник ҳужжатларни ҳисобга олган ҳолда йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини таъминловчи стратегияни ҳамда

эксплуатация цикли босқичида техник-иқтисодий кўрсаткичларни ўзгаришини ишлаб чиқиш;

2) йўл қурилш машиналарини ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклаш режасини шакллантириш ва автоматлаштириш учун йўл қурилиш машиналари эксплуатациясини ҳисобга олиб боришни таҳлил қилиб бориш ҳамда эксплуатация бошидан буён ҳар қандай ишлаш босқичида уларни ишлатиш самарадорлигини баҳолаш;

3) йўл қурилш машиналарини ички смена ишлаш тартибини ўзгариш коэффициентини уларни эксплуатация бошидан буён ишлашини миқдорий боғланишини аниқлаш;

4) ички смена ишлаш тартибини ўзгариш коэффициентини ва техник фойдаланиш коэффициентини ҳисобга олган ҳолда йўл қурилш машиналарини режалаштирилган йиллик ишлашини эксплуатация бошидан буён ишлашига нисбатини аниқлаш методини ишлаб чиқиш;

5) машиналарни эксплуатация бошидан буён назорат қилувчи параметрларини жорий миқдорини ўзгаришини унинг ишлашига нисбати асосида диагностикалаш ва таъмирлашга қуйишни режалаштириш йўли билан йўл қурилш машиналарини ишлаш қобилиятини сақлаш ва қайта тиклаш методикасини ва алгоритмини тузиш;

6) йўл қурилш машиналарини ишлашини техник-иқтисодий баҳолаш методикасини ишлаб чиқиш, машиналарни ишлашини қоплашини ва эксплуатациядан фойдани ҳамда машиналарни таъмирлаш ва руйхатдан чиқаришни мақсадга мувофиқлигини аниқлаш.

Илмий янгилиги:– ички смена ишлаш тартиби коэффициентини, ишчи вақтини соатлар миқдоридан режали ишлаш коэффициентига ўтишини, таъмирда туриб қолишлар давомийлигини, йиллик режали ишлашини, янги машинани сотиб олишга сарфни қоплашига ишлашини, мукамал

таъмирлашга ишлаши ва машиналарни руйхатдан чиқаришга ишлашини машиналарни эксплуатация бошидан буён ишлашига нисбати ўрнатилаган;
– машиналарни ички смена ишлаш тартиби коэффициентини ўзгаришини ва техник фойдаланиш коэффициентини ҳисобга олувчи йиллик ишлашини режалаштиришни аниқлаш методларини ишлаб чиқиш;

– диагностик параметрларини ўзгариш жадаллигини ўзгаришини эксплуатация бошидан буён ишлашига нисбатан, корхонада диагностик таъминот ва меъёрий-техник ҳужжатлар мавжудлигини ҳисобга олиб йўл тармоғидаги машиналарни ишлаш қобилиятини режалаштириш ва ушлаб туришни ташкил этиш ва қайта тиклаш методикаси ишлаб чиқилган;

– машиналарни ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклашга сарфларни ҳамда ишлашини (ўз-ўзини қоплаш, максимал фойда, машиналарни таъмирлаш ва руйхатдан чиқариш) аниқлашга имкон берувчи бажарилган иш ҳажмини нархи ҳисобга олган ҳолда йўл қурилиш машиналарини техник-иқтисодий баҳолаш мақсадга мувофиқлиги хусусий методикаси ишлаб чиқилган

Амалий аҳамияти бутун эксплуатация цикли босқичида машиналарни техник-иқтисодий кўрсаткичларини ўзгаришини ҳисобга олиш асосида олинган натижалар (йўл қурилиш машиналарини ишлатишни режалаштириш ва ташкил этишда ишлаш вақти йиғиндиси ва фойда) аниқлигидан иборат.

Диссертация мавзу бўйича чоп этилган материаллар.

1. Йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини сақлаш методикаси.
2. Йўл ва қурилиш машиналарини техник эксплуатациясини такомиллаштириш методларини таҳлил қилиш.

1-бўлим. Адабиётлар шарҳи ва муаммони таҳлили

1.1. Техник хизмат кўрсатиш (ТХК) ва таъмирлаш режали-огоҳлантирувчи тизимини пайдо бўлиши ва ривожланиши

Адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, йўл қурилиш машиналари техник эксплуатациясини яратилишини учта босқичи борлиги аниқланди. Биринчи босқич-йўл қурилиш машиналарига техник хизмат кўрсатиш (ТХК) ва таъмирлаш режали-огоҳлантирувчи тизимини пайдо бўлиши ва ривожланиши. Иккинчи босқич-машиналарни техник ҳолатини баҳолаш учун диагностикани қўлланилишини бошланиши. Учинчи босқич-диагностика ва информацион технологияларни қўллаб йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилятини қайта тиклаш ва ушлаб туришни таъминлашда хусусий йўриқларга ўтиш. Машиналарни техник эксплуатациясини замонавийлаштиришни асосий йўналишларидан юқридаги босқичлар ичида қуйидагиларни ажратиб олиш мумкин: ТХК ва таъмирлаш методларини замонавийлаштириш, уларни оптимал иш тартибларини аниқлаш, Йўл қурилиш машиналарини (ЙҚМ) ни ишлаш қобилятини ушлаб туриш ва қайта тиклашни режалаштириш ва ташкил қилиш аниқлигини ошириш. Бу йўналиш ва ишларни асосий вазифаси-машиналарни объектда бузилмасдан ишлашини таъминлаш, машиналарга ТХК ва таъмирлаш туриб қолишлар вақтини ва меҳнат сиғимини камайтириш.

Машиналарни техник эксплуатацияси даражасини ошириш учун олимлардан М.М.Балбас, А.В.Вавилов, Д.П.Великанов, В.М.Власов, Д.П.Волков, П.Н.Волков, Н.Г.Гаркави, Н.Г.Домбровский, В.А.Зорин, Б.Г.Ким, Б.С.Клейнер, Г.В.Крамаренко, Р.В.Кугель, Е.М.Кудрявцев, Е.С.Кузнецов, Е.С.Локшин, И.А.Луйк, А.Н.Максименко, В.С.Малкин, В.М.Михлин, А.Н.Островцев, С.К.Полянский, С.Э.Ровках, С.В.Репин, В.К.Руднев, И.А.ушаков, Б.Ф.Хазов, А.М.Харазов, А.М.Шейнин ва бошқалар илмий фаолият олиб борганлар.

Ўтказилган таҳлиллар шуни кўрсатадики, объектда йўл қурилиш машиналари ларни бузилмасдан ишлашни таъминлаётган мавжуд методларга комплекс ёндошиш талаб этилади. йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклашга сарфлар нуқтаи назаридан 0,5 русурсгача ишлашни статистик-эҳтимоллик методини қўллаш билан аниқлаш кўпроқ мақсадга мувофиқ бўлади, бунда машина элементларини бузилмасдан ишлаш эҳтимоллиги 0,97 га мос келади. Шундан сўнг машиналарни техник ҳолатини ва уларни ишлаш кўрстакларини хусусий ҳисобга олишга асосланган методларини қўллаб ишлаш вақтини аниқлаш мақсадга мувофиқдир.

1.2. Йўл қурилиш машиналарини техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш тизими шаклланишини қонуниятлари

Ҳар хил турдаги, конструкциядаги ва ишлаш давомийлиги турлича бўлган машиналарни ишида 500-700 номланишдаги бузилиш ва носозликлар оқими пайдо бўлиши мумкин. Ишлаш қобилиятини юқори даражада ушлаб туриш, экологик ва ишлаш хавфсизлигини таъминлаш учун бузилиш ва носозликларнинг катта қисмини олдини олиш, яъни бузилиш ва носозликларни содир бўлгунча буюм ишлаш қобилиятини тиклаш лозим. Шунинг учун бузилиш ва носозлик оқими конструкция элементлари ишлаш қобилиятини таъминладиган стратегия бўйича икки гуруҳга бўлинадилар.

I стратегия ишлаш қобилиятини ушлаб туриш-ТХК: $C=200-300$ та объектлар;

II стратегия-ишлаш қобилиятини тиклаш-таъмирлаш: $K=300-400$ та объектлар.

Профлактик амалнинг оптимал даврийлиги L_{01} аниқланади. Бунда, ҳар бир амал ўзининг бошқалардан фарқ қиладиган оптимал даврийлигига эга:

$$L_{01} \neq L_{02} \neq L_{03} \neq \dots L_{0C}$$

Профлактик амаллар йиғиндисининг бажарилиши зарур ишлар ҳажми ва харажатлар билан мос равишда ишни ташкил қилинишида таъминланади:

-машиналарни ТХК йўллашни режалаштириш;
-постлар, жиҳозлар ва ходимларни ўз вақтида тайинлаш;
-зарур материаллар ва эҳтиёт қисмларни тайёрлаш;
-профлактика ёки таъмирлаш вақтида ҳайдовчилардан
(операторлардан) оқилона фойдаланиш ва бошқалар.

Агар машинани ТХК га ҳар қайси амалнинг қабул даврийлиги (l_{01}) билан мос равишда йўлланса, машиналарга хизматлар сони кескин ортади.

Йил давомида хизмат кўрсатишлар сони:

$$N_y = \frac{L_y}{l_{01}} + \frac{L_y}{l_{02}} + \dots + \frac{L_y}{l_{0s}} = L_y \sum_s \frac{1}{l_{0s}}$$

бунда L_y -машинанинг йиллик ишлаган вақти;

l_{0s} -ТХК ни мақбул даврийлиги.

Масалан, $C=100$ амал бўлганда айрим амалларнинг l_{0s} ўзгариши 600 дан 1350 мото-соат ва машинанинг йиллик ишлаган вақти $L_y=1700$ мото-соат, битта машинанинг йиллик хизмат кўрсатишлар сони $N_y=298$ та бўлади. Натижада, машинанинг ишлаш вақти қисқаради ва ТХК ни режалаштириш бўйича ташкилий сарфлар сезиларли ортади.

Шундай қилиб, ТХК ни амаллар бўйича бажарганда машинанинг юқори эксплуатацион ишончилиги таъминланади. Лекин уларнинг ишлаш унумдорлиги пасаяди, ТХКни ташкил қилиш учун сарфлар ортади. Бу камчиликларни бартараф қилиш учун талаблар оқими ТХК ва таъмирлаш тизими билан тартиблантирилади.

ТХК ва таъмирлаш тизимида қуйидаги асосий талаблар қўйилади:

1. Машиналар паркиннинг эксплуатацион ишончилигини берилган даражасини оқилона моддий ва меҳнат сарфи билан таъминлаш;
2. Ресурсларни тежаш ва табиатни асраш, хавфсиз ишлашини таъминлаш;
3. Қуйидагиларга имкон берадиган режалар ва меъёрлар бўлиши:

-машиналарни ишлаш қобилиятини таъминлаш зарур ресурслар ва иш давтурларини аниқлаш ва ҳисоблаш;

-МТХ нинг барча даражаларида ТХК ва таъмирлашни режалаштириш ва ташкил қилиш;

-корхона ичидаги ва улар орасидаги хўжалик муносабатларини меъёрий таъминлаш;

4. Машиналарни МТХнинг барча бўғинлари томонидан қарор қабул қилиш ва раҳбарлик қилиш учун яроқлилиқ, киришимлилиқ ва аниқлилиқ;

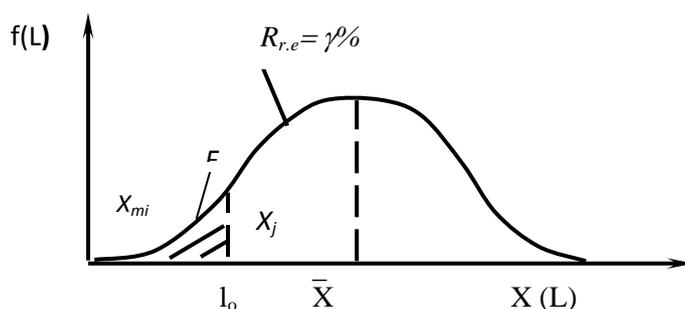
5. Машиналарнинг эксплуатация шароити, конструкцияси ва ишончлилигини ўзгаришини, шунингдек хўжалик механизмини ҳисобга олувчи муайян меъёрларнинг мослашувчанлиги ва асосий тамойилларнинг барқарорлиги;

6. Машиналарнинг ҳар хил эксплуатация шароитини ҳисобга олиш;

7. Меъёрлар ёрдамида машинанинг эксплуатация ишончлилигини ва сифат кўрсаткичларини ҳолис баҳолаш ва белгилаш. Бу эса, буюмларни солиштириш, ишлаб чиқарувчиларга талаб қўйиш ва машина конструкцияси ва машиналарни техник эксплуатациясини такомиллаштиришнинг асосий йўналишларини аниқлаш имконини беради.

Техник хизмат кўрсатиш даврийлигини аниқлаш усуллари:

Аналитик усуллар: 1. Техник хизмат кўрсатиш даврийлигини йўл қўйилган бузилмаслик даражаси бўйича аниқлаш усули. Бу усул [11] элементнинг бузилиш эҳтимоллиги Φ аввал берилган миқдордан (қалтис ҳолатдан) ошмаган вақтга тўғри келадиган мақбул даврийликни танлашга асосланган (1-расм).



1.1-расм. Техник хизмат кўрсатиш даврийлигини йўл қўйилган бузилмаслик даражаси бўйича аниқлаш.

Бузилишсиз ишлаш эҳтимоллиги:

$$R_{p.e.}(x_i \geq l_o) \geq R_{p.e.} = \gamma,$$

яъни
$$l_o = x_{\gamma\%},$$

бу эрда: $P_{p.e.}$ — рухсат этилган бузилишсиз ишлаш эҳтимоллиги; x_u — u -нчи бузилишгача тўғри келадиган ишлаш муддати; l_o — техник хизмат кўрсатиш даврийлиги; $X_{\gamma\%}$ — гамма-фоизли ресурс.

$$\Phi = (1 - P_{p.e.}),$$

бу эрда: Φ — қалтис ҳолат.

Ҳаракат хавфсизлигини таъминловчи агрегат ва механизмлар учун $P_{p.e.} = 0,9 \dots 0,98 (90\% \dots 98\%)$, қолган агрегатлар учун $P_{p.e.} = 0,85 \dots 0,90$.

Бу тарзда топилган даврийлик бир бузилишга тўғри келадиган ўртача йўлдан (\bar{x})нча кам:

$$l_o = \beta \bar{L}$$

бу эрда: β — мақбул ТХК даврийлик коэффиценти.

Бу коэффицент бузилишгача ишлаш давомийлиги ва унинг вариация коэффиценти қийматини ҳамда рухсат этилган бузилмасдан ишлаш эҳтимоллиги $P_{p.e.}$ ни ҳисобга олади. (β) коэффиценти аниқланган ТХК даврийлигининг буюм ўртача ресурсига нисбатини кўрсатади.

1. Нормал тақсимланиш қонуни учун қуйидаги формулани қўллаймиз,

яъни,
$$L_{\gamma\%} = \bar{L} - U_p \sigma$$

$L_{\gamma\%}$ масофага тўғри келувчи $P(L_{\gamma\%}) = \gamma \% / 100$ эса гамма-фоиз бўйича бузилмасдан ишлаш эҳтимоллигини кўрсатади. Шунинг учун $P_{p.e.} = P(L_{\gamma\%})$.

Рухсат этилган бузилмасдан ишлаш эҳтимоллигига тўғри келувчи ишлаш муддати энг мақбул техник хизмат кўрсатиш даврийлигига тенг бўлади, яъни

$$l_o = L\gamma\%$$

демак,

$$l_o = \bar{L} - U_p \sigma.$$

Нормал тақсимланиш қонунининг квантили U_p махсус жадвалдан [13] P_{pe} қийматига асосланиб аниқланади.

$$P_{pe} = 0,90 \text{ бўлганида } U_p = 1,282.$$

Бу ифодада U_p қийматининг олдига (-) ишораси қўйилди, чунки

$$P = P_{pe} > 0,5.$$

Мақбул ТХК даврийлиги коэффициенти қуйидагича топилади:

$$\beta = \frac{l_o}{L}$$

Ушбу мисолни $P_{pe} = 0,85$ бўлган ҳолат учун кўриб чиқамиз: $P_{pe} = 0,85$ бўлганида $U_p = 1,036$.

2. Экспоненциал тақсимланиш қонуни учун қуйидаги формулани

$$\text{қўллаймиз, яъни, } L_{\gamma\%} = \bar{L} \times \left(-\ln \frac{\gamma\%}{100} \right),$$

Ушбу формулани қуйидагича ёзамиз:

$$l_o = \bar{L} \times (-\ln(R_{pe})),$$

3. Вейбулл-Гнеденко тақсимланиш қонуни учун (52) формуладан фойдаланамиз, яъни

$$L_{\gamma\%} = a \times \left(-\ln \left(\frac{\gamma\%}{100} \right) \right)^{\frac{1}{b}},$$

$L\gamma\% = l_o$ тенг бўлганлиги учун ушбу ифодани қуйидагича ёзамиз:

$$l_o = a \times \left[-\ln(R_{pe}) \right]^{\frac{1}{b}},$$

Вейбулл-Гнеденко тақсимланиш қонунининг «шакл кўрсаткичи» (b) ва «ёрдамчи коэффициент» (K_B) қийматлари махсус жадвалдан [13] вариация коэффициенти (V) га асосланиб аниқланади.

Вариация коэффициенти қуйидаги ифода орқали ҳисобланади:

$$V = \frac{\sigma}{L},$$

1.1-жадвал. Ҳар хил рухсат этилган бузилмасдан ишлаш эҳтимоллиги (P_{pe}), ресурснинг вариация коэффициенти (V) бўйича мақбул ТХК даврийлиги ва коэффициенти қийматининг ўзгариши

Ресурснинг вариация коэффициенти	Рухсат этилган бузилмасдан ишлаш эҳтимоллиги P_{pe}			
	$P_{pe}=0,9$		$P_{pe}=0,85$	
	Даврийлик, l_0	Коэффициент, β	Даврийлик, l_0	Коэффициент, β
0,3	9,231	0,6154	10,34	0,6892
0,64	4,1	0,273	5,37	0,358
1,0	1,58	0,105	2,44	0,162

1.1-жадвалдан кўришиб турибдики, ресурс вариация коэффициентининг қиймати ошиб бориши билан ТХК даврийлиги ва коэффициенти қийматлари ортиб боради. Бунинг сабаби тасодифий катталиклар қийматининг масофа бўйича кэнг тарқалишидир. Рухсат этилган бузилмасдан ишлаш эҳтимоллиги (P_{pe})нинг қиймати ошиб бориши билан энг мақбул ТХК даврийлиги ва коэффициенти кичраяди. Бунинг сабаби бузилиш эҳтимоллигининг аввал берилган ($\Phi=1-P_{pe}$) миқдоридан (қалтис ҳолатдан) ошмаслигидир. Шундай қилиб, ТХК даврийлигини аниқлашда объектнинг ишлаш шароити, тартиботи ҳамда ресурслар тақсимланиш қонунларини эътиборга олиш зарур.

2) Техник-иқтисодий усул. Бу усул техник хизмат кўрсатиш ($C_{тхк}$) ва жорий таъмирлаш ($C_{жт}$)га кетадиган умумий солиштирма харажатларни аниқлашга ва уларни камайтиришга йўналтирилган [11]. Энг кам сарф-

харажатларга техник хизмат кўрсатишнинг энг мақбул даврийлиги (l_0) тўғри келиши керак.

Техник хизмат кўрсатиш бўйича солиштирма харажатлар ($C_{тхк}$) қуйидагича топилади:

$$C_{тхк} = \frac{d}{l}$$

бу эрда: d — техник хизмат кўрсатиш операциясини бажариш қиймати, сўм; l — техник хизмат кўрсатиш даврийлиги, минг км.

Даврийликнинг ўсиши агрегат ёки деталнинг ресурсини пасайтиради ва таъмирлашга кетадиган сарф-харажатларни оширади.

Жорий таъмирлаш бўйича солиштирма харажатлар ($C_{жт}$) қуйидагича топилади:

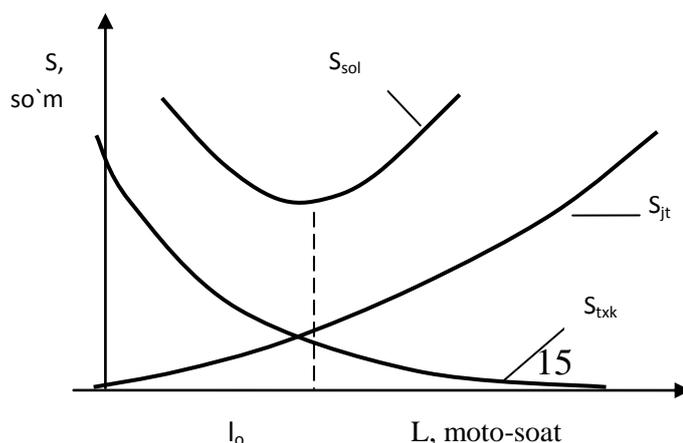
$$C_{жт} = \frac{C}{L_{жт}} l,$$

бу эрда: C -маълум масофа (ресурс- $L_{жт}$) давомида жорий таъмирлашга кетадиган харажатлар, сўм; $L_{жт}$ -жорий таъмирлашгача бўлган ресурс, минг км.

Умумий солиштирма харажатларнинг ($C_{сол}$) масофа (l) бўйича ўзгариши қуйидагича аниқланади:

$$C_{сол} = C_{тхк} + C_{жт} = \frac{d}{l} + \frac{C}{L_{жт}} \times l,$$

бу эрда: $C_{сол}$ — умумий солиштирма харажатлар, сўм/минг км.



1.2-rasm. Texnik xizmat ko'rsatish davriyligini texnik-iqtisodiy usul bilan aniqlash shakli.

Бу ифода мақсадли функция бўлиб, унинг экстремал қиймати энг мақбул эчим ҳисобланади. Агар (85) ифоданинг l бўйича ҳосиласини олсак,

$$-\frac{d}{l^2} + \frac{C}{L_{IT}} = 0,$$

у ҳолда: $l_o = \sqrt{L_{IT} \times d / C}$,

бу эрда: l_o — энг мақбул даврийлик.

Бундай эчим солиштирма харажатларнинг минимумига мос келади. Бу минимумга тўғри келган даврийлик- l_o энг мақбул даврийлик юқоридаги формула бўйича ҳисобланади ва қуйидаги шаклдан топилади (1.2-расм).

Имитацион моделлаштириш (Монте-Карло) усули. Бу усулнинг қўлланиши синашларни тезлаштиради, уларга кетадиган сарф-харажатларни пасайтиради, синашларни қайта-қайта ўтказиб, энг мақбул вариантни танлаб олиш имконини беради ҳамда салбий омилларнинг таъсирини йўққа чиқаради[11]. Моделлаштириш ЭХМ да ёки қўлда бажарилиши мумкин. Дастлабки маълумотлар сифатида кузатувларда олинган амалий миқдорлар ёки тасодифий сонларнинг тақсимланиш қонунлари хизмат қилади. Энг мақбул техник хизмат кўрсатиш даврийлиги қуйидагича аниқланади: аввало, кузатувлар натижалари ёки тажриба асосида техник хизмат кўрсатиш даврийлиги ($l_1, l_2 \dots l_n$) ва вариация коэффиценти- B тайинланади.



1.3-rasm. Texnik xizmat ko'rsatishning maqbul davriyligini imitatsion modellashtirish yordamida aniqlash shakli

1.3. Техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлашнинг меҳнат ҳажми меъёрлари

Кузатувлар натижалари ёки ҳисоб-китоб маълумотларидан иккита ахборот тўплами яратилади: биринчи тўплам — бир бузилишга тўғри келадиган йўл — $[X]$ ва иккинчи тўплам — техник хизмат кўрсатиш

даврийликлари — [л]. Биринчи ахборот тўпламидан тасодифий равишда X_u нинг конкрет миқдори, иккинчи ахборот тўпламидан эса $l_{жс}$ нинг конкрет миқдори олинади. X_u ва $l_{жс}$ жуфт сони реализация дейилади. Агар $X_u < l_{жс}$ бўлса, бузилиш қайд этилади, агар $X_u \geq l_{жс}$ бўлса, техник хизмат кўрсатиш операциясининг бажарилиши қайд этилади (1.3-расм). Тажриба кўп марта қайтарилиб, бузилиш эҳтимоллигининг қиймати ҳамда операциянинг профилактик бажарилиш эҳтимоллиги қиймати олинади. Агар тажрибаларда бузилмасдан ишлаш эҳтимоллиги рухсат этилган эҳтимолликдан кам чиқса, унда техник хизмат кўрсатиш даврийлигининг камайтирилган қиймати қабул қилиниб, тажриба давом эттирилади.

Меҳнат ҳажми техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлаш ишларини бажаришга кетадиган меҳнат сарфларини билдиради, у ишчи-соат ёки меъёр-соатларда ўлчанади [11]. Меҳнат ҳажми меъёрлари, асосан, ишчилар сони ва уларнинг меҳнат ҳақларини аниқлаш учун қўлланилади.

Меъёрларнинг қуйидаги турлари мавжуд:

- дифференциалланган меъёрлар — айрим операциялар учун;
- йириклаштирилган меъёрлар — операциялар ёки ишлар гуруҳи ҳамда техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлаш тури учун;
- солиштирма меъёрлар — меҳнат ҳажмларининг бажарилган ишга ёки йўлга бўлган нисбатларини таққослаш учун.

Техник хизмат кўрсатиш ёки жорий таъмирлаш операцияларини бажариш меҳнат ҳажмининг меъёри (M_m) қуйидагича аниқланади:

$$M_m = t_{ov} \left(1 + \frac{a_{ty} + a_{xiz} + a_{dam}}{100} \right) \cdot K$$

бу эрда: t_{ov} — оператив вақт, ишчи-мин; a_{mi} — тайёргарлик ва якуний вақт ҳиссаси, %; a_{xiz} — иш ўрнига хизмат кўрсатиш вақти ҳиссаси, %; a_{dam} — дам олиш вақти ҳиссаси, %; K — қайтарилувчанлик коэффиценти.

Оператив вақт ишлаб чиқариш операцияларини бажариш учун сарфланади ҳамда асосий ва ёрдамчи оператив вақтларга бўлинади. Асосий

вақт давомида операциянинг ўзи бажарилади, масалан, тормозни созлаш, мотор мойини алмаштириш ва ҳ. к.

Ёрдамчи вақт давомида операция бажарилишини таъминловчи ишлар ўтказилади, масалан, транспорт воситасини техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш жойига қўйиш ва ҳ. к.

Тайёргарлик ва якуний вақт ижрочини берилган иш билан таништириш ва топшириқ бериш, иш ўрнини тайёрлаш, асбоб-ускуна ва бошқа керакли материалларни олиш ва топшириш учун сарфланади.

Ишчи ўрнига хизмат кўрсатиш вақти қўлланиладиган асбоб-ускуналарни алмаштириш, жиҳозларни, мосламаларни тозалаш ва жойлаштиришга ва ҳ.к. сарфланади.

Меъёрларни аниқлаётганда ёки ўзгартираётганда қуйидаги усуллардан фойдаланилади:

- иш вақтининг фотографияси;
- хронометраж кузатувлар;
- микроэлемент меъёрлар усули.

1.4. Ресурслар ва эҳтиёт қисмлар сарфи меъёрларини аниқлаш

Ресурсларни меъёрлашда қуйидаги кўрсаткичлар қўлланилади:

- ўртача ресурс;
- гамма-фоизли ресурс(85...90%).

Бу кўрсаткичлар кузатувлар натижалари бўйича ёки ҳисобот маълумотлари орқали топилиб, улар ёрдамида қуйидаги ҳолатлар учун меъёрлар аниқланади:

- транспорт воситаси агрегатларининг биринчи асосий (капитал) таъмирлашгача юрадиган йўли (ресурси);
- ўртача хизмат муддати (йилларда);
- транспорт воситасининг ҳисобдан чиқарилгунгача ресурси.

Агрегатнинг биринчи асосий(капитал) таъмирлашгача юрадиган йўлидан асосий таъмирлаш дастурини ва уни ўтказиш учун эҳтиёт қисмлар сарфи меъёрини аниқлашда фойдаланилади.

Эҳтиёт қисмлар сарфи меъёрлари уларни ишлаб чиқариш режаларини тузишда, буюртма хажмини, захирасини белгилашда ва эҳтиёт қисмлар сарфини аниқлашда керак бўлади. Эҳтиёт қисмлар сарфи меъёрлари икки хил бўлади:

1. Йириклашган меъёрлар — техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлашни режалаш мақсадида ишлатилади (сўм/минг км).

2. Номенклатура меъёрлари — эҳтиёт қисмларнинг ўртача сарфи ҳар бир детал бўйича ҳар 100 дона транспорт воситасига бир йилга белгиланади.

Эҳтиёт қисмлар сарфи меъёрлари деталларнинг ишончилиги, эксплуатация жадаллиги ва транспорт воситасининг ҳисобдан чиқарилгунгача хизмат муддати бўйича маълумотлар тўпланиб, қуйидагича аниқланади:

$$H = 100 \times n(L_a - L_1) / (L_2 \times t_a),$$

бу эрда: n — транспорт воситасидаги бир хил номли деталларнинг сони; L_a — транспорт воситасининг амортизацион масофаси, минг км; L_1 — деталнинг биринчи алмаштиргунгача бўлган ресурси (ишлаган муддати), минг км; L_2 — деталнинг алмаштиришлар орасидаги ресурси, минг км; t_a — транспорт воситасининг хизмат муддати, йиллар.

Транспорт воситалари парки учун эҳтиёт қисмларга бўлган эҳтиёжни аниқлашда эҳтимоллик назарияси усуллари ҳам қўлланилади. Бу усул бўйича транспорт воситалари паркининг «ёши» (йиллар ёки ўтилган масофа) ва шу «ёш» гуруҳига тўғри келувчи буюмнинг бузилишлар оқими параметри ҳамда эҳтиёт қисм эҳтиёжи аниқланиши керак бўлган давр ҳисобга олинади:

$$Q_{yp} = \sum_{i=1}^k A_i \times \omega_i(L) \times \Delta L,$$

бу эрда: A_u — u -нчи «ёш» таркиб гуруҳидаги транспорт воситалари сони, дона; $\omega_u(L)$ — u -нчи «ёш» таркиб гуруҳига мос келувчи буюмнинг

бузилишлар (алмаштиришлар) оқими параметри, бузилиш/буюм минг км; ΔL — оралик масофа, минг км; κ — «ёш» таркиб гуруҳлари сони.

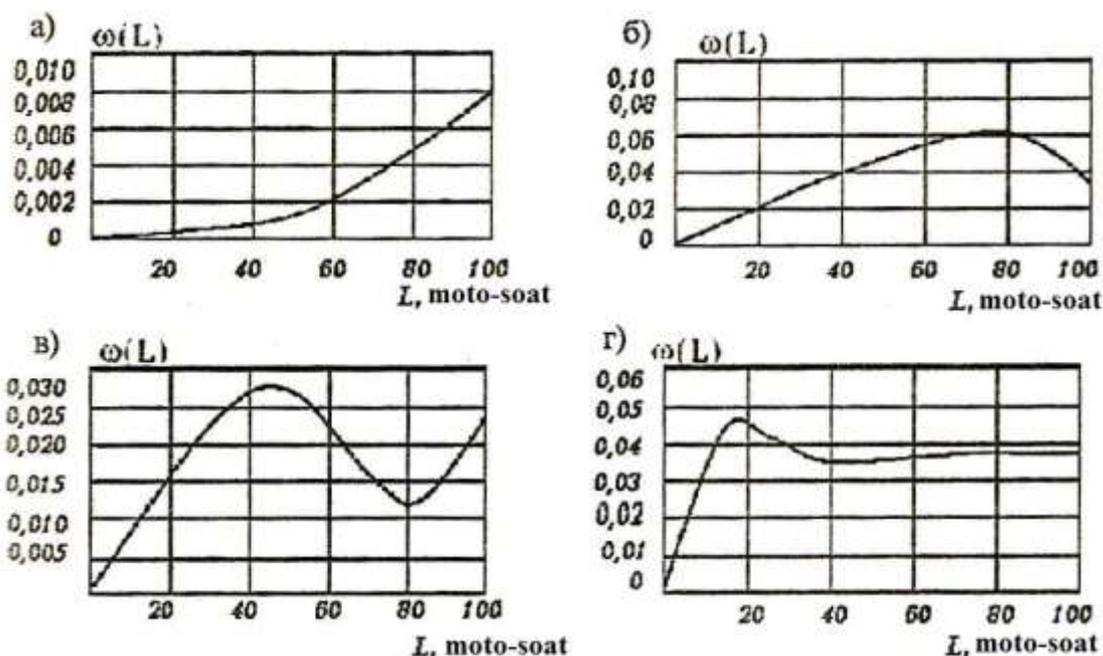
Паркдаги i -нчи «ёш» таркиб гуруҳи транспорт воситалари сонини топиш учун, энг аввало, уларнинг фойдаланишдан бошлаб то прогноз охиригача босиб ўтадиган масофаси (L_{pr}) аниқланади:

$$L_{pr} = L_{jt,b} + \Delta L_{pr}$$

бу эрда: $L_{pr,b}$ — транспорт воситасининг фойдаланишдан то прогноз бошланишигача ишлаган вақти, мото-соат; ΔL_{pr} — прогноз даврида ишлаган вақти.

Ушбу масофа бўйича транспорт воситаси ўзининг «ёш» таркиб гуруҳига киритилади.

Транспорт воситаларининг ишончилиги бўйича ўтказилган синовлар натижалари шуни кўрсатадики, уларнинг бузилишлар оқими параметри куйидагича ўзгарар экан (1.3-расм, а, б, в, г):



1.3-расм. Транспорт воситаси деталлари бузилишлар оқими параметрининг ўзгариш турлари: а) — биринчи тур; б) — иккинчи тур; в) — учинчи тур; г) — тўртинчи тур.

а) масофа ошган сари бузилишлар оқими параметри ошиб боради (алмаштирилаётган эҳтиёт қисмларнинг 40...65% номлари бўйича);

б) масофа ошган сари бузилишлар оқими параметри маълум қийматгача ошиб бориб (екстремумга эга бўлиб), кейин камайиб кетади (алмаштирилаётган эҳтиёт қисмларнинг 20...30% номлари бўйича);

в) масофа ошган сари бузилишлар оқими параметри ошади, кейин пасаяди ва яна ошиб кетади (алмаштирилаётган эҳтиёт қисмларнинг 10...20% номлари бўйича);

г) масофа ошган сари бузилишлар оқими параметри олдинига (кичик масофада) ошиб бориб, кейин турғун ҳолатга эга бўлади (яъни масофа ошган сари унинг қиймати қарийб ўзгармайди (алмаштирилаётган эҳтиёт қисмларнинг 5...8% номлари бўйича).

Синов натижалари бўйича аниқланган бузилишлар оқими параметрлари назарий эгри чизиқлар билан алмаштирилади, яъни

$$\omega(L) = C_1L + C_2L^2 + C_3L^3 + \dots + C_nL^n,$$

бу эрда: C_1, C_2, \dots, C_n — полином коэффициентлари.

У ҳолда и-нчи «ёш» таркиб гуруҳи учун бузилишлар оқими параметри куйидагича аниқланади:

$$\omega_i(L) = \frac{\int_{a_i}^{b_i} \omega(L) dL}{\Delta L},$$

бу эрда: a_u — u -нчи «ёш» таркиб гуруҳининг бошланғич қиймати, минг км; b_u — u -нчи «ёш» таркиб гуруҳининг охириги қиймати, минг км.

«Ёш» таркиб гуруҳининг оралиғи (ΔL) бир ойлик, чорак, ярим ёки бир йиллик босиб ўтиладиган масофалар асосида, яъни эҳтиёт қисмлар қайси давр учун аниқланаётганига қараб олинади.

1.5. Ишончлиликнинг комплекс кўрсаткичлари

Фойдаланиш жараёнида транспорт воситаси маълум эҳтимоллик билан соз ва носоз ҳолатларда бўлиши мумкин. Бу ҳолатлар иш давр-лари учун тегишли коэффициентлар билан баҳоланади:

1. Йўлга чиқариш коэффициенти. Таквимий вақт улуши давомида:
бир транспорт воситаси учун

$$\alpha_e = \frac{K_{\text{э}}}{K_{\text{э}} + K_T + K_{TC}} = \frac{K_{\text{э}}}{K_{\text{ц}}},$$

транспорт воситалари парки учун

$$\alpha_e = \frac{AK_{\text{э}}}{AK_{\text{э}} + AK_T + AK_{TC}} = \frac{AK_{\text{э}}}{AK_{\text{ц}}},$$

бу эрда: α_e — таквимий вақт улуши давомида транспорт воситаси (парки)ни йўлга чиқариш коэффициенти; $K_{\text{э}}$ — транспорт воситасининг эксплуатациядаги кунлари сони (йўлга чиққан кунлари); K_T — транспорт воситасининг техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлашда турган кунлари сони; $K_{\text{ц}}$ — техник жиҳатдан соз транспорт воситасининг ташкилий сабабларга кўра туриб қолган кунлари сони; $K_{\text{ц}}$ — циклдаги кунлар сони; $AK_{\text{э}}$ — транспорт воситаларининг эксплуатациядаги машина-кунлари; AK_T — транспорт воситаларининг техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлашда туриб қолган машина-кунлари; $AK_{\text{ц}}$ — транспорт воситаларининг ташкилий сабабларга кўра туриб қолган машина-кунлари; $AK_{\text{ц}}$ — транспорт воситаларининг циклдаги машина-кунлари.

2. Техник тайёргарлик коэффициенти. Таквимий вақт улуши давомида транспорт воситаси ишлаш қобилияти ҳолатида бўлиб, транспорт ишини бажариши мумкин.

$$\alpha_m = \frac{K_{\text{э}} + K_{TC}}{K_{\text{э}} + K_T + K_{TC}},$$

$$\alpha_m = \frac{AK_{\text{э}} + AK_{TC}}{AK_{\text{э}} + AK_T + AK_{TC}},$$

α_T транспорт воситаси ёки паркнинг иш қобилиятини характерлайдиган кўрсаткич бўлиб ҳисобланади.

Энди техник тайёргарлик коэффициенти ва паркнинг эҳтиёт қисмлар билан таъминланганлик даражаси орасидаги боғланишларни кўриб чиқамиз.

Транспорт воситаларига техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлашга кетган машина-кунларини қуйидагича ёзамиз:

$$AK_m = AK_{a.m} + AK_{э.к},$$

бу эрда: $AK_{a.m}$ — техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишларини фаол ўтказиш машина-кунлари; $AK_{э.к}$ — транспорт воситасининг эҳтиёт қисм-лар камчилиги сабабли техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш вақтида туриб қолган машина-кунлари. У ҳолда a_T ни қуйидагича ёзамиз:

$$\alpha_T = \frac{AK_{э} + AK_{т.с}}{AK_{э} + AK_{ат} + AK_{э.к} + AK_{т.с}},$$

Ушбу ифоданинг сурат ва махражини $AK_{э} + AK_{am} + AK_{y}$ га кўпайтирамиз:

$$\alpha_T = \frac{AK_{э} + AK_{т.с}}{AK_{э} + AK_{ат} + AK_{э.к} + AK_{т.с}} \times \frac{AK_{э} + AK_{ат} + AK_{т.с}}{AK_{э} + AK_{ат} + AK_{т.с}},$$

ва қуйидагича ифодалаймиз:

$$\alpha'_T = \frac{AK_{э} + AK_{т.с}}{AK_{э} + AK_{ат} + AK_{т.с}},$$

$$K_{э.к} = \frac{AK_{э} + AK_{ат} + AK_{т.с}}{AK_{э} + AK_{ат} + AK_{э.к} + AK_{т.с}},$$

бу эрда: — эҳтиёт қисмлар этарли бўлган вақтдаги техник тайёргарлик коэффициенти; $K_{э.к}$ — паркнинг эҳтиёт қисмлар билан таъминланганлик коэффициенти. У ҳолда

$$\alpha_T = \alpha'_T \times K_{э.к},$$

Демак, техник тайёргарлик коэффициенти паркнинг эҳтиёт қисмлар билан таъминланганлик даражасига боғлиқ.

Бундан ташқари, транспорт воситасининг эксплуатацияси бошлангандан буён юрилган йўлнинг ўсиши билан таъмирлашда туриб

қолишлар ошиб боради, натижада техник тайёргарлик коэффициенти пасаяди[11], яъни

$$\alpha_m(t) = \alpha_{m1} \times e^{-K_m(t-1)},$$

бу эрда: α_{T1} — транспорт воситасининг биринчи йилдаги техник тайёргарлик коэффициенти; m — транспорт воситасининг эксплуатация йили; K_m — техник тайёргарлик коэффициентининг ишлаш муддати бўйича ўзгариш жадаллиги.

$$\alpha_{m1} = \frac{1}{1 + d_{mx-mx} \times l_{ki} \times 10^{-3}},$$

бу эрда: $d_{ТХ-ЖТ}$ — транспорт воситасининг техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлашда солиштирма туриб қолиш кунлари; l_{ki} — кундалик босиб ўтиладиган масофа, минг км.

1.6. Транспорт воситаси эксплуатациясида ишончилиликни бошқариш

Эксплуатация даврида транспорт воситасини сотиб олиш ва уни техник соз ҳолатда сақлаш харажатларини пасайтириш асосий мезон бўлиб хизмат қилади.

Транспорт воситаси ишончилигини бошқариш деганда ишончилилик даражасини ҳаддан ташқари оширмасдан, балки уни ишлаб чиқариш ва эксплуатацияси ўртасидаги умумий солиштирма харажатларнинг оқилона тақсимланиши ва камайтирилиши тушунилади [12].

Юқори ишончилилик, аслини олганда, транспорт воситасини ишлаб чиқаришдаги сарфларнинг ўсишига ва эксплуатация сарфларининг камайишига олиб келади. Демак, ишончилилик даражаси пировард натижада транспорт воситасини ишлаб чиқариш ва уни техник соз ҳолатда сақлаш харажатлари ўзаро нисбати билан баҳоланади. Ишончилилик даражасини ўзгартириш эса умумий харажатларни камайтириш учун йўналтирилади. Бунда харажатлар йўл бирлигига тўғри келадиган солиштирма қийматларда берилади:

$$C_{\text{иш}}(L) = C_{\text{эк}}(L) + C_m(L) + C_{\text{м}}(L) + C_{\text{т.к}}(L),$$

бу эрда: $C_{\text{иш}}(L)$ — ишончлиликни эксплуатацияда бошқариш учун кетадиган сарф-харажатлар, сўм/минг км; $C_{\text{эк}}(L)$ — эҳтиёт қисмлар учун кетадиган сарф-харажатлар, сўм/минг км; $C_{\text{т}}(L)$ — меҳнат сарф-харажатлари, сўм/минг км; $C_{\text{м}}(L)$ — материаллар учун кетадиган сарф-харажатлар, сўм/минг км; $C_{\text{тк}}(L)$ — транспорт воситасининг туриб қолишлари сабабли йўқотиладиган пул маблағлари, сўм/минг км.

Транспорт воситасининг оптимал ишончлилик даражасини аниқлаш учун, энг аввало, минимал умумий ўрта солиштирма харажатларни ($C_{\text{сол мин}}$) ишончлилик даражасини изоҳлайдиган кўрсаткич орқали ифодалаш керак:

$$C_{\text{сол мин}} = \frac{C_a}{L_p} \left(1 + \frac{1}{n} \right),$$

бу эрда: C_a — транспорт воситасининг нархи, сўм; L_p — ресурс (юрлган йўл), минг км; n — ишончлилик даражаси кўрсаткичи.

L_p ресурс давомида n -нинг қиймати қанча катта бўлса, бузилишларни тузатишга кетадиган сарфлар улуши шунчалик кичик ва, демак, транспорт воситасининг ишончлилиги юқори бўлади.

$$n = \frac{C_a}{C_{\text{сак}, L_p}},$$

бу эрда: $C_{\text{сак}, L_p}$ — ишончлиликни керакли даражада сақлаб туриш учун кетадиган солиштирма сарф-харажатлар, сўм/минг км.

Бунга ишончлиликни белгилайдиган деталларнинг ўртача ресурсларини ошириш, яъни эҳтиёт қисмлар сарфини камайтириш ва транспорт воситаси конструкциясининг таъмирлашга мойиллигини яхшилаш орқали эришилади.

Ишончлиликни талаб этилган даражада сақлаш учун ўзгарувчан сарф-харажатлардан ташқари техник хизмат кўрсатишнинг мажбурий иш

ҳажмларини бажаришга сарфланадиган доимий харажатлар ($C_{доим}$) ҳам мавжуд. Бу харажатлар ҳам камайтирилиши лозим ва натижада транспорт воситасининг таннархи сал кўтарилиши мумкин. Умумий солиштирма ўзгарувчан ва доимий харажатлар қуйидагича аниқланади:

$$C_{сол\min} = \frac{C_a}{L_p} \left(1 + \frac{1}{n} \right) + C_{доим},$$

Бу ифода транспорт воситаси конструкциясини такомиллаштиришда ўтказиладиган тадбирларнинг мақсадга мувофиқчилигини, ишончлилик даражаси кўрсаткичи (n)ни ошириш ва техник хизмат кўрсатишга сарфланадиган доимий харажатларни ($C_{доим}$) камайтириш нуктаи назаридан таҳлил этиш имконини беради.

1.7. Диагностика ва инфор­мацион технологиялардан фойдаланиб йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклаш хусусий ҳолатини таъминлаш

1.7.1. Диагностиканинг мақсади ва вазифалари

Техник диагностиканинг мақсади — транспорт воситасини бўлақларга ажратмасдан туриб, унинг техник ҳолати ва носозликлари сабабларини энг кам вақт ва меҳнат сарфлари ёрдамида аниқлаш ва унга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш бўйича тавсияномалар беришдир.

Техник диагностиканинг вазифалари — транспорт воситасининг ишончлилик хусусиятлари кўрсаткичларини юқори даражада сақлаб, техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлаш учун эҳтиёт қисмлар ва эксплуатацион материаллар сарфини камайтиришдир. Пировард натижада диагностика транспорт воситасининг юқори техник тайёргарлигини таъминлаш, унумдорлигини ошириш ва ташиш таннархини камайтиришга қаратилган.

Эксплуатация жараёнида содир бўладиган бузилишларни аниқлаш ва олдини олиш транспорт воситалари ишончлилигини ва юқори самарадорлигини сақлаб туришнинг асосий шартларидан биридир.

Диагностика деб транспорт воситаси, унинг агрегат ва механизмлари техник ҳолатини бўлақларга бўлмасдан аниқлаш технологик жараёнига ва керакли техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлаш ўтказиш бўйича хулоса чиқаришга айтилади.

Диагностикалаш жараёни механизмнинг техник ҳолати тўғрисида ахборот берувчи ташқи белгилар бўйича олиб борилади. Бунда механизмнинг намоён бўлмаган носозлик ва бузилишлари, уларни бартараф этиш учун керакли таъмирлаш ишларининг ҳажми, механизмнинг истиқболдаги соз ишлаш ресурси ва бажарилиши керак бўлган профилактик ишлар рўйхати аниқланади.

Транспорт воситаси диагностикаси корхонада техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлаш жараёнларининг бир қисми ҳисобланади. Носозликларни аниқлаш ва уларни бартараф қилиш ҳамда ўз вақтида профилактика ишларини ўтказиш ейилиш суръатини пасайтиради, бузилмасдан ишлаш эҳтимоллигини оширади ва таъмирлаш ишлари ҳажмини камайтиради.

Шундай қилиб, диагностика транспорт воситасининг бузилмасдан ишлашлик ва самарадорлик хусусиятларини миқдор жиҳатидан баҳолаш ва бу хусусиятларни қолдиқ ресурс ёки берилган масофа чегараларида прогноз қилиш имконини яратади.

Диагностиканинг кейинги ривожланиши транспорт воситалари конструкцияларининг такомиллашишига, диагностикалаш тизимларини автоматлаштириш даражасига ва уларнинг ихтисослашувига боғлиқ.

Транспорт воситалари диагностикаси ривожланишининг асосий масалаларини эчиш диагноз қўйиш усуллари, воситалари, меъёрий кўрсаткичлари ва алгоритмларини ишлаб чиқиш, диагностика кўлланишининг оптимал технологик ва ташкилий принципларини қабул қилиш, диагностика жараёнларини такомиллаштириш мақсадида статистик материаллар тўплаш ва диагностикалашнинг иқтисодий самарадорлигини оширишга боғлиқ.

Диагностика — назорат ишларининг янги поғонасидаги такомиллашган шаклидир. У анъанавий назорат операцияларидан, биринчидан, ҳаққонийлик (узел, агрегат, механизмлар техник ҳолатини аниқ баҳолаш) билан, иккинчидан, уларнинг самарадорлик параметрларини аниқлаш имкони билан (қувват, ёнилғи иқтисодиёти, тормозларнинг, илашувларнинг ишчи кўрсаткичлари ва ҳ.к.), учинчидан, назорат тартиботларини оптималлаш орқали транспорт воситалари техник ҳолатини тезкор бошқариш билан фарқ қилади. Диагностиканинг ривожланиши носозликларни аниқлаш ва диагноз қўйиш ишларини кэнг автоматлаштириш имконини беради.

Автокорхоналарда транспорт воситаларини диагностикалашнинг иқтисодий самарадорлиги қуйидагича: жорий таъмирлаш сарфлари 8...12% га, эҳтиёт қисмлар сарфлари 10...12% га, ёнилғи сарфи 2...5% га камаяди; автошиналарнинг юрадиган йўли эса 3...5% га ошади [8].

Диагностикалаш сарфлари транспорт воситасининг самарадорлиги ва созлигини бошқарув билан боғланган бўлиб, унинг юқори ишончлилиқ даражасини таъминлашга хизмат қилади.

1.7.2. Транспорт воситаларини ишлаб чиқариш ва эксплуатация босқичларида диагностикалашни таъминлаш

Транспорт воситасини лойиҳалаётганда (техник топшириқни ишлаб чиқиш босқичида) қуйидагилар белгиланади:

- эксплуатация шароитларидан келиб чиққан ҳолда диагностика турлари, даврийлиги ва меҳнат ҳажми;
- диагностиканинг қоидалари ва кетма-кетлиги;
- диагностика параметрларининг рўйхати ва транспорт воситасининг техник ҳолатини билдирадиган, нуқсонлар қидиришни таъминлайдиган сифат белгилари;

— тузилмавий, диагностик параметрларнинг номинал, йўл қўйилган ва чегаравий миқдорлари ва параметр қийматларининг юриладиган йўлга боғлиқлиги;

— параметр ўлчамларининг аниқлигига қўйиладиган талаблар;

— диагностика воситалари рўйхати, транспорт воситаси ва таркибий қисмларининг диагностика ўтказилаётгандаги иш тартиботлари;

— транспорт воситасининг назоратга яроқлилик кўрсаткичларига қўйиладиган талаблар;

— диагноз қўйиш вақтида меҳнат муҳофазаси, хавфсизлик техникасига қўйиладиган талаблар ва бошқалар.

Автокорхона транспорт воситасини ишлатишдан олдин техник шартлар ва техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлашни ўтказиш бўйича йўриқномага асосланиб диагностикани ташкил қилади ва ўтказди. Ҳар бир диагноз қўйиш натижаси диагностик харита ва жамғарма харитасига ёзилади. Диагноз қўйиш натижалари асосида транспорт воситасини келгусида ишлатиш ёки унга техник таъсир кўрсатиш тўғрисида қарор қабул қилинади. Транспорт воситаларини эксплуатация қиладиган корхона техник хизмат кўрсатиш, жорий таъмирлаш ва эксплуатация бўйича қўлланмага биноан қуйидагиларни ишлаб чиқади:

— техник хизмат кўрсатиш, жорий таъмирлашларни бажараётганда диагностикани ташкил этиш ва ўтказиш бўйича намунали технологик жараён харитаси;

— диагностик харита;

— жамғарма харитаси;

— диагноз, жамғарма маълумотлари ва ахборотга ишлов бериш бўйича ҳисоб-китоб ҳужжатлари мажмуи.

Диагностик харита ҳамма ҳолатларда бажарилган диагностика натижаларини қайд этиш, техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлаш жараёнларида бажариладиган ишлар бўйича қарор қабул қилиш учун хизмат

килади. У жамғарма харитани тўлдиришда дастлабки хужжат бўлиб ҳисобланади.

Жамғарма харита транспорт воситаси эксплуатацияси жараёнида диагностик параметрларнинг ўзгариши тўғрисидаги ахборотни йиғиш, қолдиқ ресурсни ва икки назорат ўртасидаги бузилмасдан ишлаш эҳтимоллигини прогноз қилиш учун ахборот йиғишга мўлжалланган. Бу харита ҳар бир транспорт воситаси учун очилиб, то уни ҳисобдан чиқаргунгача тўлғазиб борилади.

1.7.3. Диагностиканинг ривожланиш истиқболлари

Диагностика жараёнини автоматлаштириш. Охириги йилларда автоматлаштирилган диагностик тизимлар (АДТ) барпо бўлмоқда: уларнинг ахборот ҳажми 80...100 параметр атрофида (1.5-расм). Диагностика ўтказилаётган транспорт воситасидан ахборот оқими кўп датчиклар ёрдамида операторга тушади, бу эрда ахборот қайта ишланади, таҳлил этилади ва қарор қабул қилинади [7].

Диагностика жараёни икки босқичдан иборат:

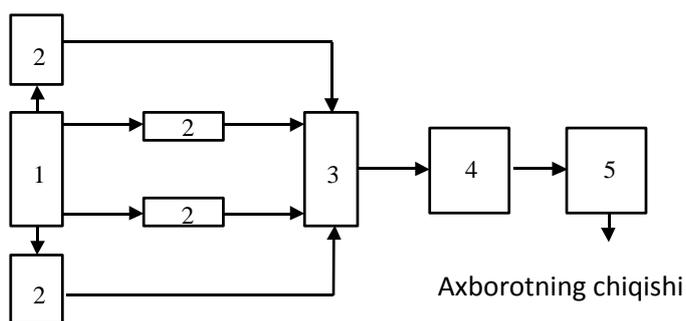
- 1) датчиклар ёрдамида диагностик ахборотни олиш;
- 2) диагностик ҳулосани чиқариш учун ахборотга ишлов бериш.

Диагностика постлари ишларини хронометраж қилиш натижаси қуйидагиларни кўрсатди: транспорт воситаси диагностика постида туриш вақтининг 60...65 фоизи ёрдамчи операцияларга, диагностикалаш натижаларига ишлов бериш ва хужжатларни расмийлаштиришга кетар экан [8]. Албатта, диагностикалаш вақтидан бундай самарасизлик билан фойдаланиш қатор муаммоларни келтириб чиқаради. Бу муаммоларни эчишдаги истиқболли йўналиш — диагностик ахборотни олиш ва унга ишлов беришни автоматлаштирадиган тизимни ишлаб чиқиш ва татбиқ этишдир.

АДТ — транспорт воситасига техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлаш жараёнида унинг техник ҳолатини автоматик баҳолаш диагностик воситалари мажмуидир. АДТ қуйидагилардан тузилган:

- диагностикалаш объектидан диагностик ахборотни қабул қилувчи датчиклар тўплами;
- датчиклардан сигналларни қабул қилиб, уларга ишлов бериш учун қулай ҳолга келтирувчи ўзгартиргичлар;
- диагностик ахборотни баҳолаш ва электр сигналлари сифатида охириги натижаларни берадиган ахборотга ишлов бериш мосламалари;
- ЭХМ орқали диагностика натижаларини берувчи ахборот мосламалари.

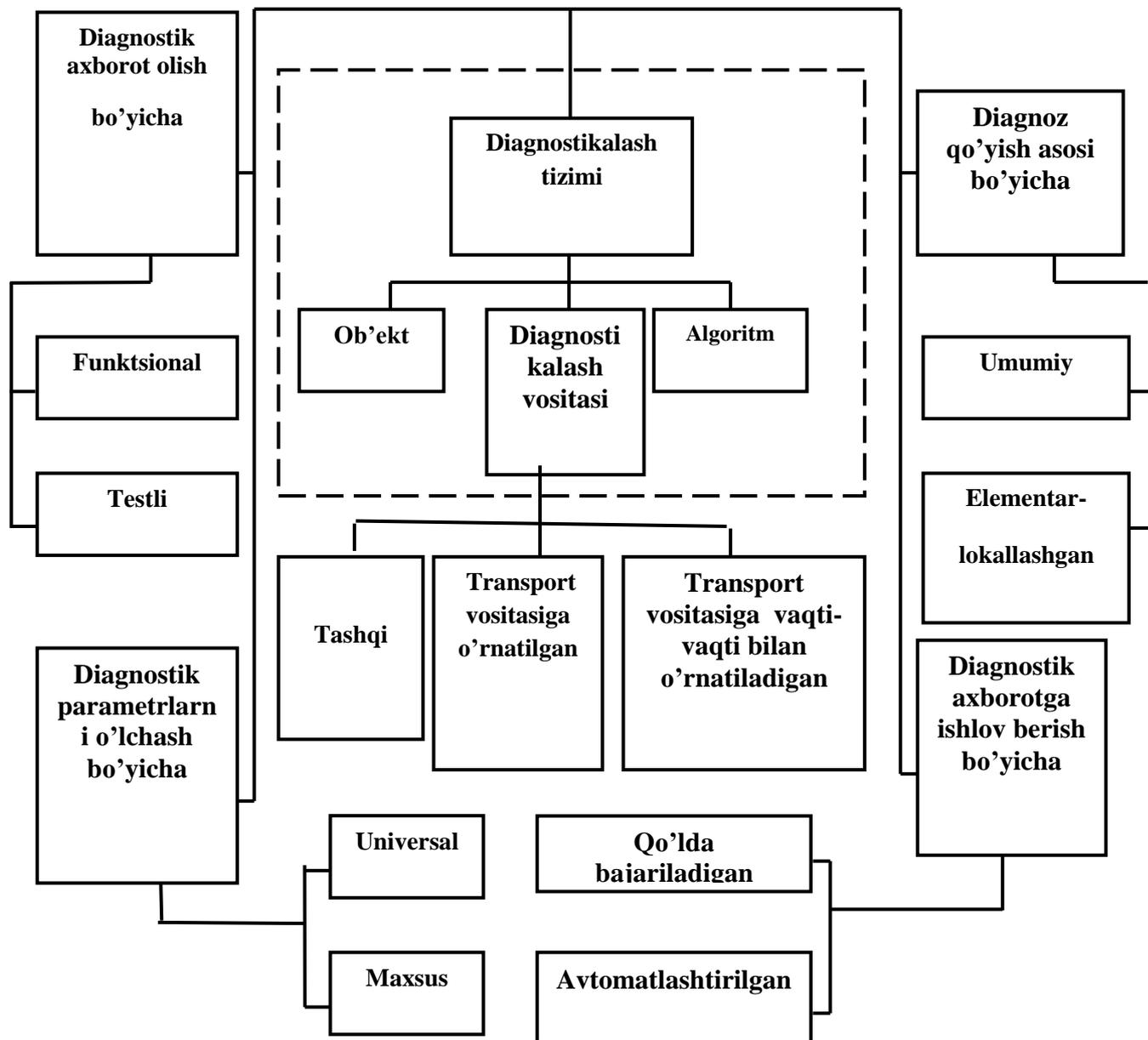
Афтидан, АДТдан фойдаланишда узлуксиз ахборот берадиган датчикларни ишлатиш имкони бўлмайти (масалан, тормоз диаграммалари ёки кучланишлар осциллограммалари). Ахборот узлукли (дискрет) тарзда олинади, бу ҳолат эса амалдаги диагностикалаш - ўлчов асбоблари қўлланишини маълум даражада чеклайди.



1.5-rasm. Oddiy avtomatlashtirilgan diagnostik tizim (ADT) ning shartli tasviri: 1- diagnostik ob'ekt (transport vositasi); 2 - diagnostik datchiklar; 3-o'zgartirgich; 4- kuchaytirgich; 5-tahlil qiurilmasi (analizator).

Назорат жараёнида тадқиқ этилаётган тизим бир бутун тарзда кўрилади. Диагноз қўйиш жараёнида эса бир бутун тизим ва унинг элементлари кўриб чиқилади, чунки тизимнинг ҳолати унинг элементлари ҳолатининг функциясидир. Диагноз қўйишнинг вазифаси тизимнинг у ёки бу ҳолати сабабини унинг элементлари ҳолатига боғлаб аниқлашдир. Диагноз қўйишни назорат операцияларини бажармасдан туриб амалга ошириш мумкин эмас.

Автоматик назорат назарияси бутун объект ва унинг элементлари ҳолатини аниқлаш учун усул ва воситаларни ишлаб чиқиш билан шуғулланади. Диагноз қўйиш учун муҳим бўлган омиллар назорат учун зарур бўлмаслиги ва аксинча, назорат учун муҳим омил техник диагностика учун муҳим бўлиши мумкин.



1.6-rasm. Diagnostikalash tizimining tarkibi.

1.7.4. Diagnostika ob'ektlari modellari

Диагноз қўйиш жараёнида объект бевосита тадқиқ этилмасдан, балки унинг идеаллаштирилган модели тадқиқ этилади ва реал техник тизим бирорта модел билан алмаштирилади. Diagnostika жараёнлари ва объектларнинг математик моделларини қуриш қуйидаги асосий вазифалар таҳлили билан бирга олиб борилади:

— носоз ва бузилган элементларни топишда диагностик тестлар яратиш усуллари ишлаб чиқиш;

— диагностикалашнинг энг мақбул дастурини ишлаб чиқиш.

Диагностика объектлари моделларининг қуйидаги турлари мавжуд:

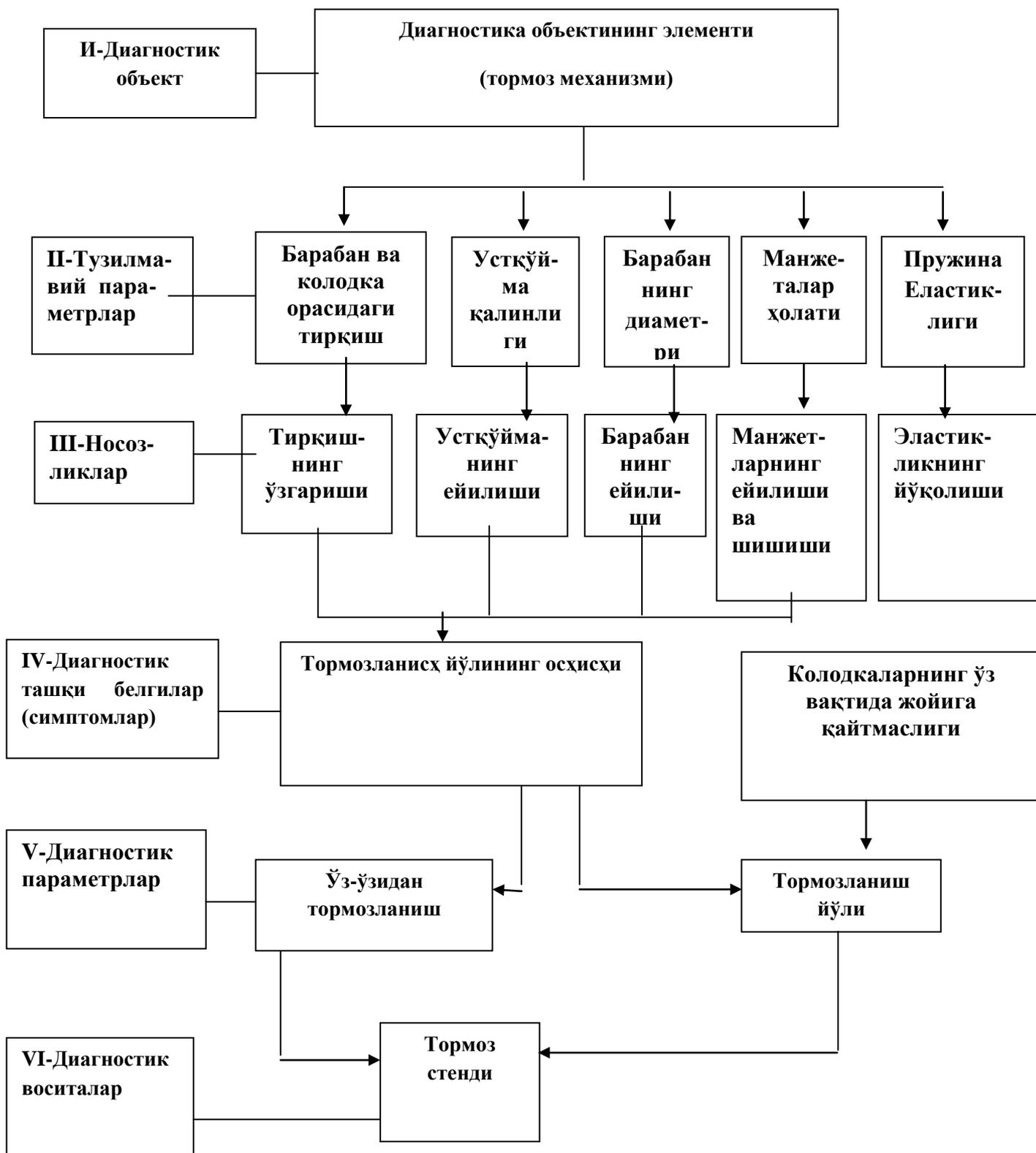
1. Тузилмавий модел.
2. Функционал модел.

Тузилмавий моделни қуришда диагностика тизими бир-бири билан боғланган ва чегараланган элементлардан иборат деб ҳисобланади.

Диагностиканинг бирор усули ёки технологиясини ишлаб чиқиш учун механизм ва узелларнинг техник ҳолати ўзгаришлари қонуниятларини билиш этарли эмас, балки диагностика объектининг умумлаштирилган мантикий ёки таҳлилий тавсифи талаб этилади. Бу тавсиф транспорт воситасининг тез ишдан чиқадиган тегишли элементлари рўйхатини, тузилмавий ва диагностик параметрларни, улар орасидаги боғлиқликларни ўз ичига олади. Тормоз механизми мисолида диагностика объектининг тузилмавий модели 30-расмда келтирилган. Расмдан кўриниб турибдики, В поғонани объектнинг диагностик параметрлари ёки физик миқдорлари ташкил этади. Улар ёрдамида диагностикалаш объектининг ишчи ёки ҳамроҳ жараёнларини ўлчаш, яъни объект техник ҳолатини уни бўлақларга ажратмасдан аниқлаш мумкин.

Бундай модел объектнинг муҳандислик ўрганилиши, ишлаши, ишончлилиқ кўрсаткичларининг статистик таҳлили ва диагностик параметрларнинг баҳоланиши асосида тузилади. Модел объектнинг энг нозик ва энг муҳим элементлари тўғрисида, унинг тузилмавий, диагностик параметрлари ва улар орасидаги боғланишлар тўғрисида маълумот беради. Бу модел диагностика объектининг энг содда мантикий тавсифи ҳисобланиб, унинг ёрдамида энг муҳим диагностик параметрларни ва, демак, диагностика усуллари ва воситаларини танлаш мумкин.

Функционал модел — уни қуришда диагностикалаш объекти сифатида қараладиган тизимни бир-бири билан функционал боғланган элементларга бўлиш мумкин деб ҳисобланади ва бу модел диагностикалашнинг мақбул технологик жараёнини аниқлашга имкон беради.



1.7-расм. Диагностика объектининг тузилмавий модели (тормоз механизми мисолида):

I поғона — тез ишдан чиғадиган, нозик механизм ва қисмлар; II поғона — улар ўртасидаги ўзаро боғланишлар ёки тузилмавий параметрлар; III поғона — тузилмавий параметрларнинг чегаравий қийматларидан чиқиб кетадиган миқдорлари, яъни характерли носозликлар; IV поғона — тузилмавий параметрларга мос келадиган диагностик белгилар; V поғона — диагностик параметрлар; VI поғона — диагностик воситалар.

Мураккаб объектнинг диагностикалаш технологик жараёнини ишлаб чиқаётганда тузилмавий моделдан ташқари функционал модел ҳам керак. Бунда объект кетма-кет ва параллел уланган кичик тизимлардан иборат бўлади. Масалан, карбюраторли двигател таъминот тизимининг функционал моделини тузишда алоҳида-алоҳида кичик тизим бўлакларга бўлинади, яъни ёнилғи билан таъминловчи кичик тизим (ёнилғи баки; филтр-тиндиргич; ёнилғи насоси; майин филтр); ҳаво тозалаш кичик тизими (ҳаво филтри); ёнилғи аралашмасини тайёрлаш кичик тизими (карбюратор) ва ишлатилган газларни чиқариш кичик тизими (чиқариш қувури).

1.7.5. Тузилмавий параметр, ташқи белги ва диагностика параметр тушунчалари

Транспорт воситаси (агрегат, механизм) элементларнинг тартибга келтирилган тузилмасидир. Унинг иши кўрсатилган элементларнинг бири-бири билан ўзаро боғлиқлиги орқали амалга оширилади. Бу боғлиқлик физик миқдорлар орқали ифодаланиб, тузилмавий параметрлар ёки техник ҳолат параметрлари деб аталади (тортиш кучи, босим, тебраниш амплитудаси, товуш кучи, ток кучи, ҳарорат ва ҳ. к.).

Эксплуатация жараёнида тузилмавий параметрлар номинал миқдорлардан чегаравий миқдорларгача узлукли ёки узлуксиз ўзгариши мумкин ва, демак, объектнинг техник ҳолати унинг созлигини белгилайдиган тузилмавий параметр миқдорларининг четга оғишлари мажмуи билан аниқланади.

Диагностика объектларининг тузилмавий параметрларини агрегат ва механизмларни ажратмасдан туриб бевосита аниқлаш имконияти жуда чекланган. Шунинг учун транспорт воситаси механизмлари техник ҳолатини аниқлаётганда диагностика параметрлардан фойдаланилади.

Диагностик параметр — бу транспорт воситаси, унинг агрегат ва узеллари техник ҳолатининг миқдорий қийматини билвосита белги

(симптом) лар бўйича бўлакларга ажратмасдан туриб аниқланадиган сифатли ўлчовидир. Диагностик параметрлар тузилмавий параметрлар билан боғланган бўлиб, объектнинг техник ҳолати тўғрисида керакли маълумот беради. Ҳар қандай объектнинг чиқиш жараёнлари иккига бўлинади:

1) ишчи жараёнлар — объектнинг иш функцияларини белгилайдиган жараёнлар (масалан, двигателда ёнилғи ва бошқа эксплуатацион материалларни сарфлаш, энергия ишлаб чиқариш, ишлатилган газларни чиқариб ташлаш ва ҳ.к.);

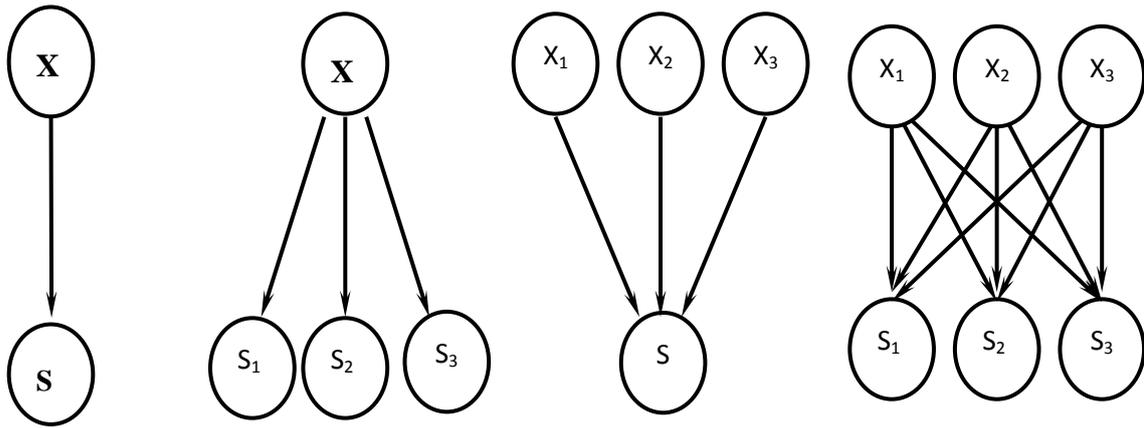
2) бирга содир бўладиган (ҳамроҳ) жараёнлар — ишчи жараёнлар билан бир йўлакай пайдо бўладиган жараёнлар (тебранишлар, урилишлар, иссиқлик чиқариш ва ҳ.к.). Бундай жараёнлар характеристикалари ва параметрларини кузатиш ва ташқа-ридан ўлчаш мумкин. Ишчи ва ҳамроҳ жараёнлар ва уларнинг ҳосилалари параметрлари диагностик параметрлар бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Транспорт воситаси техник диагностикаси назарияси ва амалиёти чиқиш характеристикалари параметрлари миқдорларининг объект тузилмавий параметрларига боғлиқлигига асосланган.

Ишчи ёки бирга содир бўладиган (ҳамроҳ) чиқиш жараёнларини объектнинг носоз техник ҳолатидан дарак берувчи билвосита ташқи белги (симптом) деб қараш мумкин.

Энди масалага бошқача тарзда қаралса, яъни тузилмавий параметрлар миқдорлари чиқиш жараёнлари параметрлари миқдорлари орқали топилса, техник диагностиканинг моҳияти келиб чиқади.

Ўлчанган диагностик параметрлар бўйича механизмнинг техник ҳолатини баҳолашда тузилмавий ва диагностик параметрлар орасидаги тўғри ва тесқари боғланишларни билиш зарур [8]. Бундай боғланишлар содда (а), кўп миқдорли (б), ноаниқ (в) ва қурама (г) бўлиши мумкин (1.7-расм).



1.8-расм. Тузилмавий (X) ва диагностик (S) параметрларнинг ўзаро боғланишлари шакли.

Тузилмавий ва диагностик параметрларнинг ўзаро боғланишлари характери уларнинг ахборот берувчанлик хусусиятларини ифодалайди ва диагноз қўйишда ахборотга ишлов бериш усулларини белгилаб беради.

1.7.6. Диагностик параметрларнинг таснифи

Диагностик параметрлар қуйидаги белгилари бўйича таснифланади [8]:

1. Ташкил бўлиш принципи бўйича:

- а) ишчи жараёнлар параметрлари (қувват, тормозланиш йўли ва ҳ.к.);
- б) бирга содир бўладиган (ҳамроҳ) жараёнлар параметрлари — диагностик объектнинг техник ҳолати бўйича чегараланган ахборот беради (исиш, тебраниш, шовқин ва ҳ.к.);
- в) геометрик параметрлар — механизм деталларининг ўзаро тузилмавий боғланишини аниқлайди (тирқишлар, эркин юриш ва ҳ.к.).

2. Ахборот тури бўйича:

- а) кэнг ахборотли (комплекс);
- б) тор ахборотли (локал).

3. Юрган йўли функцияси бўйича:

- а) узлуксиз;
- б) узлукли.

4. Тузилмавий параметрнинг функцияси бўйича:

- а) тўғри чизиқли: $C=aX+b$;

б) даражали: $C=aX^b$;

в) ҳосилали: $C=\phi(x)$.

5. Ахборотнинг характери, ҳажми ва ўзаро боғлиқлиги бўйича:

а) айрим диагностик параметрлар бошқаларига боғлиқ бўлмаган ҳолда объектнинг носозлигини аниқ кўрсатади (маслан, объектнинг подшипнигидаги локаллашган шовқин ёки тебранишлар эйилишнинг кўпайганидан ва тирқишнинг катталашганидан дарак беради);

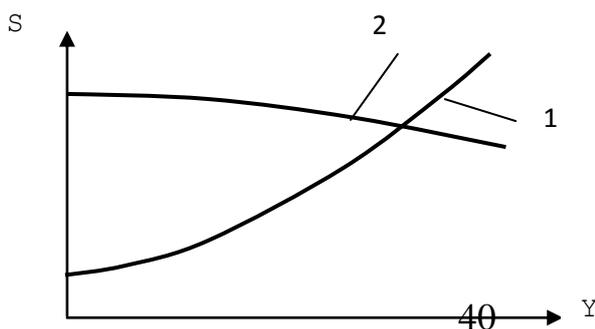
б) умумий диагностик параметрлар диагностик объектнинг техник ҳолатини бир бутун тарзда баҳолайди (масалан, берилган юкламадаги двигателнинг қуввати, трансмиссия агрегатларининг умумий айланма люфтлари йиғиндиси ва ҳ. к.). Бундай параметрлар носозликни аниқ кўрсатмайди;

в) ўзаро боғлиқ диагностик параметрлар объект носозлигини бир вақтнинг ўзида аниқланган ва ўлчанган кўпгина параметрлар мажмуи орқали ифодалайди (масалан, двигател киритиш клапанининг зич ёпилмаслиги натижасида карбюратордан товуш чиқиши ва двигателнинг катта айланишлар сонисида бир маромда ишламаслиги).

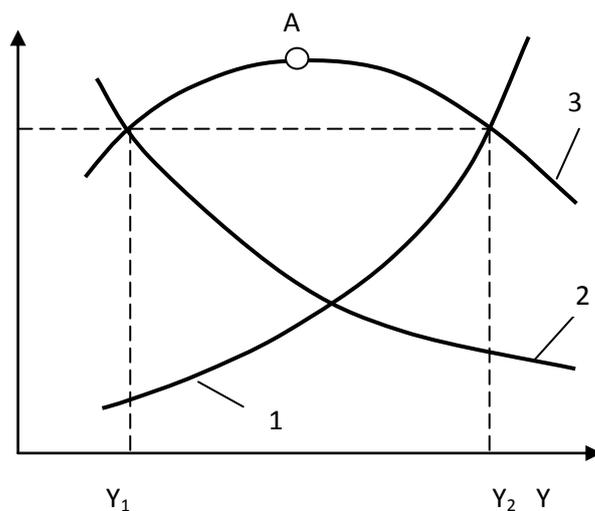
1.7.7. Диагностик параметрларнинг хусусиятлари

Ҳар қандай чиқиш параметри ҳам диагностик параметр бўлиб хизмат қила олмайди, чунки чиқиш параметри сезувчанлик, бир маънолилик, барқарорлик ва сермаънолилик каби хусусиятлар талабларига жавоб бериши керак:

а) сезувчанлик хусусияти K_C — диагностик параметр орттирмаси dC нинг тузилмавий параметр орттирмаси dY га нисбати билан баҳоланади (32-расм):



1.9-расм. Диагностик параметрларнинг юкори сезувчанлик (1) ва паст сезувчанлик (2) хусусиятлари.



1.10-расм. Диагностик параметрнинг бир маъноли (1 ва 2 чизиклар) ва бир маъноли бўлмаган (3 чизик; А нуктасида экстремумли) хусусиятлари тасвири.

$$K_c = \frac{dS}{dY},$$

Диагностик параметр орттирмаси (ΔC)нинг сон қиймати унинг бошланғич

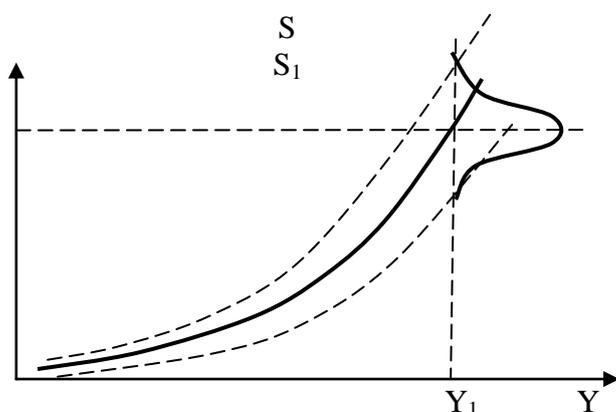
ва чегаравий қийматлари оралиғидаги нисбий ўзгаришлар билан аниқланади:

$$\Delta S = \left| \frac{S_c - S_b}{S_b} \right|,$$

бу эрда: S_c ва S_b — диагностик параметрнинг чегаравий ва бошланғич қийматлари;

б) бир маънолилиқ хусусияти тузилмавий параметрнинг ҳар бир миқдорига чиқиш жараёнининг битта, аниқ миқдорли параметри тўғри келишини, яъни параметрнинг чегаравий қийматигача бир маромда ошиб ёки камайиб боришини билдиради (1.10-расм);

в) барқарорлик хусусияти диагностик параметр миқдорларининг вариацияси билан аниқланади ва ўртача квадратик оғиш (σ) билан баҳоланади (1.11-расм).



1.11-расм. Диагностик параметр (S)нинг тузилмавий параметр (Y_{II}) даги ўлчанган қийматлари тақсимланиш зичлиги.

Диагностик параметрнинг беқарорлиги унинг объект техник ҳолатини баҳолаш аниқлигини пасайтиради;

г) сермаънолилик хусусияти диагностик параметрнинг асосий хусусиятларидан бири бўлиб, параметр миқдорини ўлчаш натижалари асосида олинаётган диагнознинг ишончлилигини ифодалайди:

$$J_u = H_x - H_{II}$$

бу эрда: J_u — сермаънолилик хусусияти; H_x — тизимнинг тўлиқ энтропияси (яъни объект техник ҳолатининг аниқланмаганлиги); H_{II} — тизимнинг техник диагностикадан кейинги энтропияси.

Тизимнинг тўлиқ энтропияси қуйидагича топилади:

$$H_x = - \sum P_j \times \log P_j ,$$

бу эрда: $P_{жс}$ — транспорт воситасида диагностикалаш ёрдамида аниқланадиган жс-турдаги носозликнинг вужудга келиш эҳтимоллиги.

Тизимнинг техник ҳолати бўйича диагностик параметр этарли ахборотга эга бўлса, у ҳолда тизимнинг диагностикадан кейинги энтропияси

$X_{\text{ж}}$ паст бўлиб, натижада диагностик параметрнинг сермаънолилиги ортади. Агар ж -турдаги диагностик параметр қўлланилса, у ҳолда назоратнинг тўлиқлиги қуйидагича аниқланади:

$$П = \frac{J_i}{H_x},$$

Диагностик ташқи белгилар ва уларга мос келувчи диагностик параметрлар 1.2-жадвалда келтирилган.

1.2-жадвал. Диагностик ташқи белгилар ва диагностик параметрлар

Диагностик ташқи белгилар	Диагностик параметрлар
1. Самарадорликнинг ўзгариши	Қувват, тормозланиш йўли, унумдорлик, тортиш кучи ва тезлик
2. Ишчи щажмлар зичлик даражасининг ўзгариши	Компрессия, қисилган газнинг учиб кэтиши, газларнинг картерга ётиши, шиналардаги ҳаво босими ва ҳ.к.
3. Картер мойи таркибиинг ўзгариши	Қовушоқлик, кислоталилик, ишқорлилик, сувнинг бўлиши, эйилиш маҳсулотларининг тўпланиши
4. Ишлатилган газлар таркибининг ўзгариши	СО, СО ₂ ва курумнинг миқдори

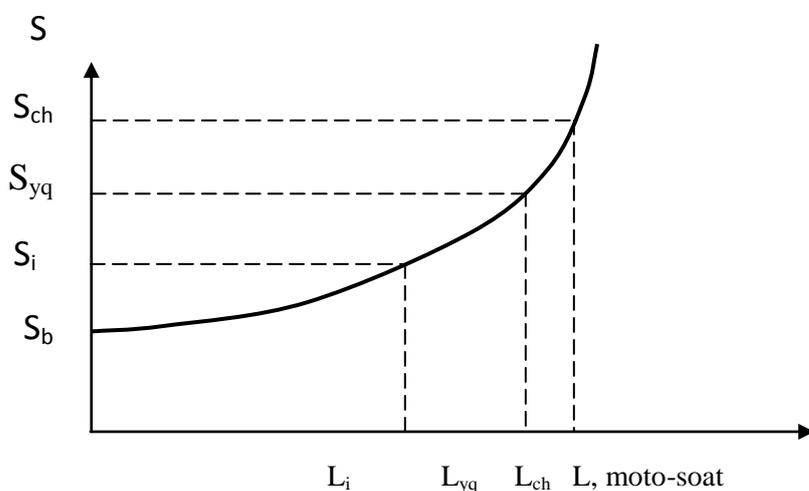
1.7.8. Диагностик меъёрлар

Транспорт воситаси техник ҳолатини аниқлаш учун диагноз қўйиш воситалари ёрдамида ўлчанган диагностик параметр миқдорларини меъёрий миқдорлар билан таққослаш керак. Диагностик меъёрларга қуйидагилар кирази (1.10-расм):

Бошланғич меъёр (Сб) — янги, техник соз объектлар техник ҳолати характеристикаси диагностик параметр миқдорига мос келади ва эксплуатация шароитларида шу меъёрга мос келтириш учун объектни созлайдилар ёки таъмирлайдилар. Бошланғич меъёр техник ҳужжатларда келтирилади.

Чегаравий меъёр ($S_{\text{ч}}$) — объектнинг шундай техник ҳолатига мос келадики, бу шароитда техник-иқтисодий нуқтаи назардан объект эксплуатациясини давом эттириш мақсадга мувофиқ эмас. Бу меъёр давлат стандартлари талабларида ва техник ҳужжатларда келтирилади.

Йўл қўйилган меъёр ($S_{\text{йқ}}$) — даврий диагностика жараёнида асосий диагноз қўйиш меъёри бўлиб ҳисобланади. Йўл қўйилган меъёр асосида объект ҳолатига диагноз қўйилади ва эксплуатацияни давом эттириш, профилактик таъсир ёки таъмирлаш ишлари бўйича тегишли қарор қабул қилинади.



1.12-расм. Диагностик параметр меъёрларининг босиб ўтилган йўл бўйича ўзгариши: S_b - диагностик параметрнинг бошланғич меъёри; $S_{\text{ч}}$ -диагностик параметрнинг чегаравий меъёри; S_i - диагностик параметрнинг жорий вақтдаги қиймати; $S_{\text{йқ}}$ -диагностик параметрнинг йўл қўйилган меъёри. L_i , $L_{\text{йқ}}$ ва $L_{\text{ч}}$ -диагностик параметр техник ҳолати меъёрларига тегишли масофалар.

1.7.9. Тузилмавий ва диагностик параметрларнинг диагностик матрицалари

Объектнинг мураккаблиги ва диагноз қўйишнинг вазифаларига боғлиқ ҳолда диагностикалашнинг «чуқурлиги» ҳар хил бўлиши мумкин. Транспорт воситаси, агрегат ёки механизмнинг иш қобилиятини баҳолаш учун «яроқли» ва «яроқсиз» даражасида умумий диагноз қўйилади. Таъмирлаш-созлаш ишларига бўлган эҳтиёжни аниқлаш учун эса аниқ, конкрет носозлик

топилиши керак. Агар битта диагностик параметр билан ишланса, бунинг йўли осон: диагностик параметрнинг ўлчанган миқдори меъёрий миқдор билан таққосланади. Мураккаб механизмдаги носозликларни қидиришда бир неча диагностик параметрлардан фойдаланилади ва иш анча мураккаб кечади. Бу ҳолда диагноз қўйиш учун объектнинг ишончилиги бўйича тўпланган ахборот асосида унинг энг эҳтимолий носозликлари ва диагностик параметрлари ўртасидаги боғлиқликларни аниқлаш лозим. Ана шу мақсадда транспорт воситаси диагностикаси амалиётида диагностик жадваллар (матрицалар) қўлланилади.

Бундай матрица диагностикаланаётган механизм носозлигини меъёр миқдорига этган тегишли диагностик параметрлар ёрдамида ажратиб олиш имконини беради. Масаланинг физик моҳияти — диагностик параметрларга тўғри келмайдиган носозликларни чиқариб ташлашдир. Амалий диагноз қўйишда матрица электрон асбоб тарзида бажарилади, унга диагностик параметрларга тегишли электр сигналлари юборилади.

Диагностик матрица — объектнинг диагностик параметрлари (C_u) ва кутилиши мумкин бўлган носозликлари (X_u) ўртасидаги боғлиқликларнинг моделидир [11]. Мисол учун, механизм 5 хил носозлик ва 4 хил диагностик параметрларга эга; у ҳолда диагностик матрица қуйидагича ёзилади:

Диагностик матрица диагностик параметрнинг ўзгариши асосида тузилади ва унинг ёрдамида кутилган бешта носозликдан бирининг тўртта диагностик параметр ёрдамида ажратиб олиш масаласи ҳал этилади. Бунинг физик маъноси — меъёр ташқарисига чиқиб кетган диагностик параметрлар гуруҳининг носозликлардан биттасига тўғри келишидан иборат.

Масалан, биз кўраётган мисолда носозлик X_1 диагностик параметрлар — C_2 ва C_4 нинг бир вақтда меъёр ташқарисига чиқиб кетишидан пайдо бўлади ва ҳ.к. Бундай жадвал автоматлаштирилган диагностик комплекс учун асос бўлиб хизмат қилиши мумкин.

1.3-жадвал.Диагностик матрица

Диагностик параметрлар	Кутилиши мумкин бўлган носозликлар				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
C ₁	1	0	0	0	1
C ₂	0	1	0	1	0
C ₃	1	0	1	1	0
C ₄	0	1	1	0	1

1 — носозликнинг мавжудлиги ва унинг кутилиши;
0 — носозликнинг йўқлиги.

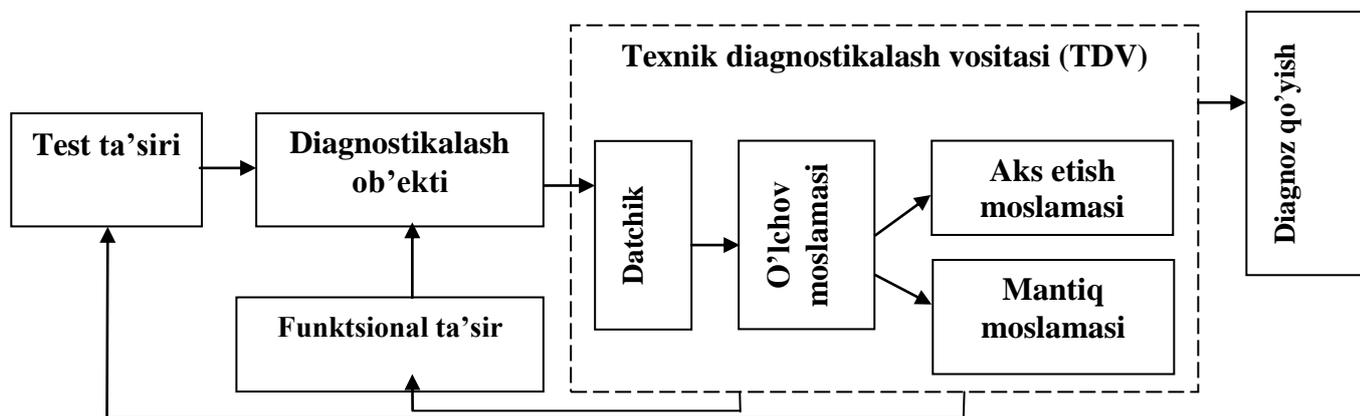
1.7.10. Диагностикалашнинг умумий жараёни

Диагностикалашнинг умумий жараёни объектнинг берилган куч, тезлик ва иссиқлик (n, v, t) тартиботларида функционал ёки тест таъсирида ишлашини таъминлаш, диагностик параметрлар ўзгаришини датчиклар ёрдамида сигналларга айлантириш, уни ўлчаш ҳамда олинган ахборотни меъёрий қиймат билан таққослаб, мантиқий ишлов бериш асосида диагноз қўйишни ўз ичига олади, яъни қуйидаги кетма-кетликда бажарилади (1.12-расм):

- объектга функционал ёки тест таъсирлари ўтказиш;
- диагностик параметрларни ўлчаш;
- олинган ахборотга ишлов бериш;

— диагноз қўйиш ва меъёрий қиймат билан таққослаш. Тест таъсири транспорт воситасининг иши жараёнида ёки тегишли юритма мосламалари (чопиш барабанли стендлар ва юкламали мосламалар) ишлатилганда амалга оширилади. У энг кам меҳнат ва моддий сарф-харажатлар ёрдамида транспорт воситаси техник ҳолати тўғрисида тўлиқ ахборот беришга йўналтирилган. Масалан, транспорт воситасининг қувват кўрсаткичлари

двигателнинг максимал қуввати ва бураш моменти тартиботларида аниқланса, ишлатилган газларнинг заҳарлилиги салт юришларда, тормоз хусусиятлари эса катта тезлик ва юкламаларда аниқланади. Меъёрий кўрсаткичларнинг кўпчилиги диагноз кўйишнинг энг мақбул тартиботларига асосан ишлаб чиқилади. Диагностик параметрлар датчиклар ёрдамида ўлчанади.



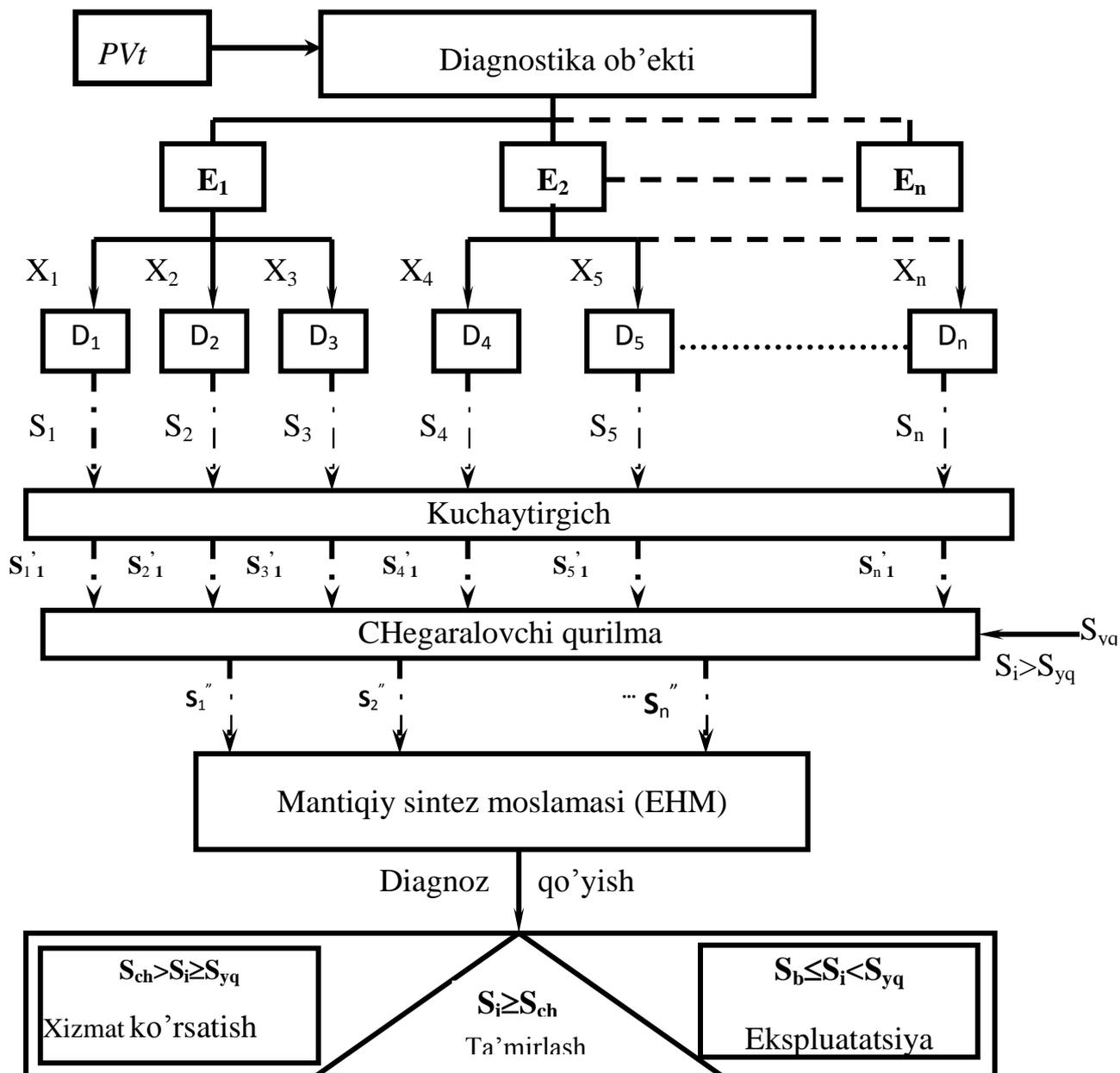
1.13-rasm. Texnik diagnostikalashning umumiy jarayoni tasviri.

1.7.11. Мураккаб тизим ва объектларни диагностикалаш

Диагноз кўйиш жараёнида кўп сонли диагностик параметрларни аниқлаётганда олинadиган ахборотга ишлов беришнинг синтез ва таҳлил усуллари ишлатилади [8].

Синтез усули. Бир неча датчиклар ёрдамида олинган ва дифференциаллашган ахборотни синтез қилиш йўли билан бажариладиган диагностика жараёнининг моҳияти қуйидагидан иборат (39-расм):

Диагностика объектига тест таъсирлари ўтказилганда, D_1, D_2, \dots, D_n датчиклар ҳар бир элемент $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_n$ бўйича тузилмавий параметрларнинг миқдорларини X_1, X_2, \dots, X_n аниқлайди. Электр сигналларига айлантирилган диагностик параметрлар (C_1, C_2, \dots, C_n) кучайтирув блокига ва ишлов берилгандан кейин чегараловчи қурилмага тушади. Кучайтиргич кучсиз ўзгармас ва ўзгарувчан ток сигналларининг қувватини сезиларли даражада ошириб бериш учун хизмат қилади.



1.14-rasm. Sintez usuli bilan murakkab ob'ekt texnik holatini diagnostikalash.

Чегараловчи қурилма — диагностик сигналлар миқдори йўл қўйилган ($S_{\text{йқ}}$) диагностик параметр билан солиштирилади. Бу қурилмадан миқдорлари $S_{\text{йқ}}$ дан катта бўлган сигналлар ўтказилади ($S_1'', S_2'', \dots, S_n''$) ва улар мантиқий синтез мосламаси (диагностик матрица) га тушади. Матрица ахборотни тўплаб, объектнинг техник ҳолати тўғрисида диагнозларнинг бирини -чиқариб беради:

— агар диагностик параметрнинг жорий вақтдаги қиймати (C_u) бошланғич меъерий қиймат (C_o) га тенг ёки катта бўлса, «эксплуатация қилиш» диагнози қўйилади, яъни ушбу шарт $S_o \leq S_i < S_{ик}$ бажарилиши керак;

— агар диагностик параметрларнинг жорий вақтдаги қиймати (C_u) йўл қўйилган меъерий қиймат ($C_{ик}$) га тенг ёки катта бўлса ҳамда унинг чегаравий меъерий қиймати (C_q) дан кичик бўлган ҳолларда «техник хизмат кўрсатиш» диагнози қўйилади, яъни $S_{ик} \leq S_i < S_q$;

— агар диагностик параметрнинг жорий вақтдаги қиймати (C_u) чегаравий меъерий қиймат (C_q) га тенг ёки катта бўлса, «таъмирлаш» диагнози қўйилади, яъни $S_i \geq S_q$.

Мисол тариқасида автомобил карбюраторли двигателининг техник ҳолатини синтез усули билан диагностикалаш тартиби 9-жадвалда келтирилган

Мантиқий синтез мосламасига элементлар бўйича диагноз қўйиш натижалари келиб тушади (9-жадвал, 7-9-устунлар) ва двигателнинг умумий ҳолати бўйича диагноз қўйилади: агар 7-устуннинг барча бандлари «+» бўлса, двигателга хизмат кўрсатилади, агар 8-устуннинг барча бандлари «+» бўлса, двигател таъмирланади ва ҳоказо. Агар бирорта элемент бўйича диагностик параметр ўз чегаравий қийматидан ўтиб кеца, мазкур элемент таъмирланади.

Двигателнинг умумий ҳолати бўйича диагноз қўйиш ҳар бир элемент диагнозига асосланади. Агар битта элемент бўйича «таъмирлаш» деб диагноз қўйилса, у ҳолда двигателнинг умумий диагнози «таъмирлаш» диагнози сирасига киради. Элементлар бўйича «эксплуатация» ва «хизмат кўрсатиш» диагнозлари қўйилса, у ҳолда двигателнинг умумий диагнози «хизмат кўрсатиш» бўлади. Агар барча элементлар бўйича «эксплуатация» диагнози қўйилса, у ҳолда двигателнинг умумий диагнози «эксплуатация қилиш» бўлади.

Таҳлил усули. Умумлашган ахборотни таҳлил этиш диагностика жараёни синтез жараёнидан тузилмавий параметрларнинг (X_1, X_2, \dots, X_n) ўзгаришини битта датчик ёрдамида интеграл тарзда қайд этиши билан фарк қилади (40-расм). Олинган диагностик параметрларни иккилик кодларига айлантириш ахборотни кодлаштирувчи қурилма ёрдамида амалга оширилади ва интеграллашган датчикка юборилади. Объект техник ҳолати тўғрисидаги умумлаштирилган ахборотни ташувчи сигнал кучайтирилгач, унинг энг характерли ва фойдали таркибий қисмлари ажратилиб, таҳлил қилинади. Таҳлил асбоби ўлчанаётган диагностик параметрларнинг йўл қўйилган миқдор қийматига нисбатан ўзгаришини аниқлайди ва натижада керакли хулоса чиқаради, кейин у чегаравий қурилмада тозаланиб, диагноз қўйилади.

Автомобил карбюраторли двигателининг техник ҳолатини таҳлил усули билан диагностикалаш тартиби қуйидаги жадвалда келтирилган:

Двигател тирсакли валининг салт, ўрта ва максимал айланиш частоталарида карбюраторларни текшириш учун газ анализаторлари қўлланилади.

Двигателнинг техник ҳолати ишлатилган газлар таркиби бўйича аниқланганда углевод оксидининг миқдори ўз меъёрий қийматидан ортиқ бўлса, биринчи навбатда, ўт олдириш тизимининг носозликлари бартараф этилиши керак.

Салт юришлардаги СО миқдори меъёрдан ошган бўлса, ҳаво жиклери созланади ёки қалқовичли камерадаги ёнилгининг сатҳи нормал ҳолга келтирилади. Двигател тирсакли валининг айланишлар частотаси 2000...2500 айл./мин бўлганда СО миқдори салт юришларидаги миқдоридан кам бўлиши керак, акс ҳолда жиклёрлар тизимини созлаш лозим. Тирсакли вал айланишининг юқори частоталарида СО миқдори катта бўлса, бу ҳол ҳаво филтри қаршилигининг ошиб кетганлигидан (ифлосланганлигидан) далолат беради.

Автомобиллар техник эксплуатацияси амалиёти шуни кўрсатадики, газ анализатори кўрсаткичлари асосида техник хизмат кўрсатиш жараёнида бажариладиган карбюраторни сошлаш ишлари ишлатилган газлар захарлигининг паст бўлишини ва ёнилғи тежамкорлигини таъминлайди.

Синтез усули қуйидаги камчиликларга эга:

- датчикларни ўрнатишга кетадиган технологик вақтнинг ўсиши;
- кўп сонли диагностик сигналларга ишлов беришнинг мураккаблиги (мураккаб диагностик мосламалар талаб қилинади);
- диагностик параметрларнинг ҳар хиллиги сабабли меъёрлаш ва юқори аниқликни таъминлашнинг қийинлиги;
- ҳар хил турдаги датчиклар ва ўзгартиргичларнинг кераклиги.

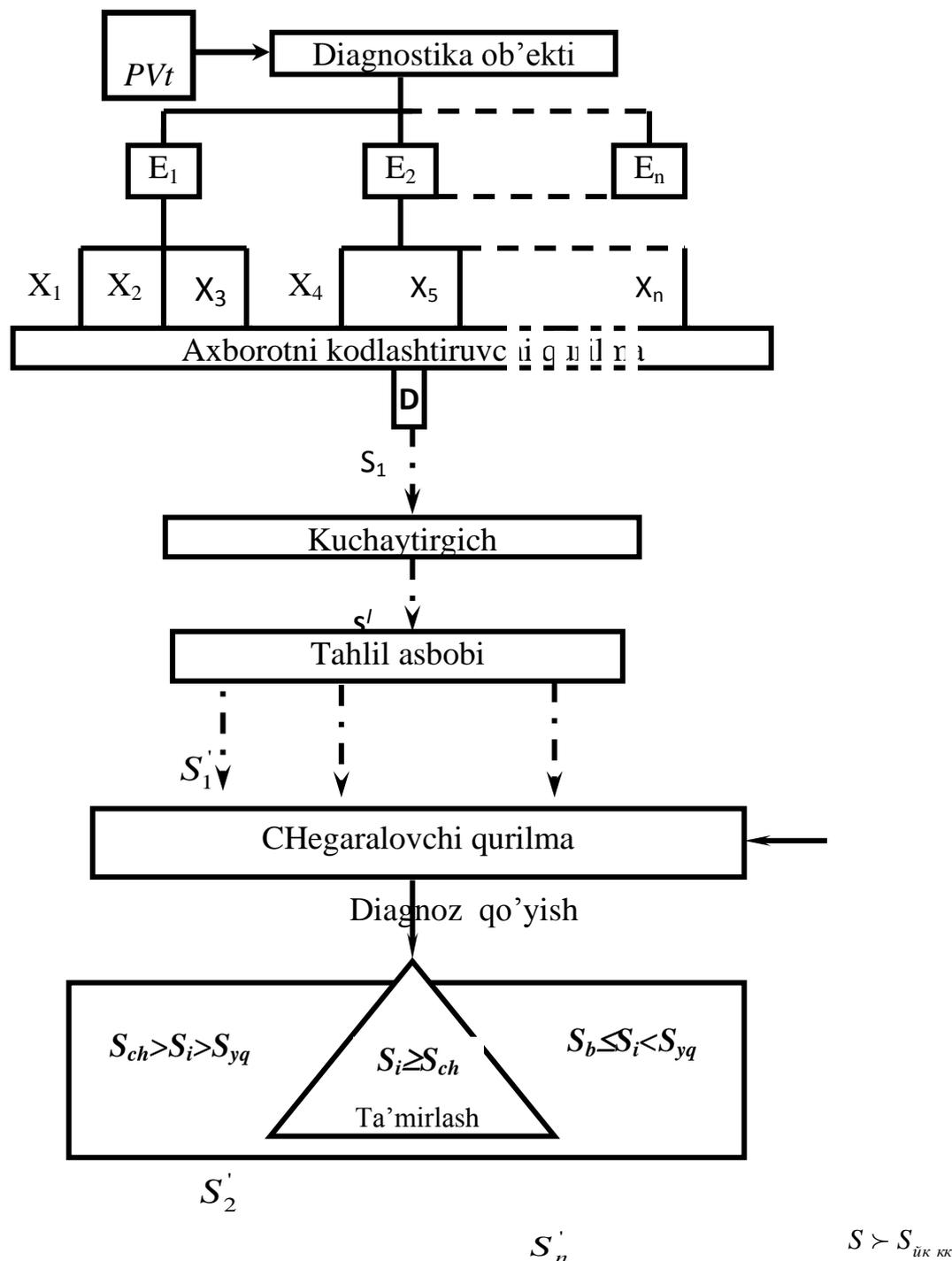
1.4-жадвал. Двигателни таҳлил усулида диагностикалаш тартиби

Объект	Элемент	Тузилмавий параметр, X_n	Датчик (диагностикалаш асбоби), D_n	Диагностик параметр, C
Двигател	1. Ўт олдириш тизими	Узгич-тақсимлагич контактлари орасидаги тирқиш	Газ анализатори	Ишлатилган газлар таркибидаги углерод оксидининг (CO) меъёрий миқдори- 1,5 %
	2. Таъминот тизими	Жиклёр диаметри, қалқович камерадаги ёнилғи сатҳи		
	3. Газ тақсимлаш механизми	Клапан ва коромисло орасидаги иссиқлик тирқиши		
	4. Кривошип-шатун механизми	Тирқишлар (цилиндр ва поршен орасидаги ва бошқа тирқишлар)		

1.5-жадвал. Двигателни синтез усулида диагностикалаш тартиби

Объект	Элемент	Тузилмавий параметр, X	Диагностик параметр, C	Датчик (диагностикалаш асбоби) D_n	Қучайтиргич	Диагноз қўйиш натижалари		
						Хизмат кўрсатиш ($S_{ик} \leq S_i < S_c$)	Таъмирлаш ($S_i \geq S_c$)	Эксплуатация ($S_{\sigma} \leq S_i < S_{ик}$)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

Двигател	1. Кривошип-шатун механизми	Тирқишлар	Компрессия	Компрессометр	-	-	-	+
	2. Газ тақсимлаш механизми	Иссиқлик тирқиши	Иссиқлик тирқиши	Шчуп	-	-	+	-
	3. Мойлаш тизими	Мой насосининг тирқишлари	Мой босими	Манометр	Электр кучайтиргич	-	+	-
	4. Таъминот тизими	Жиклёр диаметри	Ёнилғи сарфи	Ёнилғи сарфини ўлчагич	Электр кучайтиргич	+	-	-
	5. Ўт олдириш тизими	Узгич-тақсимлагич контактлари орасидаги тирқиш	Ёнилғи сарфи, ишлатилган газлар таркиби	Ёнилғи сарфини ўлчагич, газ анализатори (тутун ўлчагич)	Электр кучайтиргич	+	-	-
	6. Совутиш тизими	Совутиш суюқлигининг сатҳи	Совутиш суюқлигининг ҳарорати	Ўарорат ўлчагич	Электр кучайтиргич	+	-	-



1.15-расм. Мураккаб объектнинг техник ҳолатини таҳлил усули билан диагностикалаш.

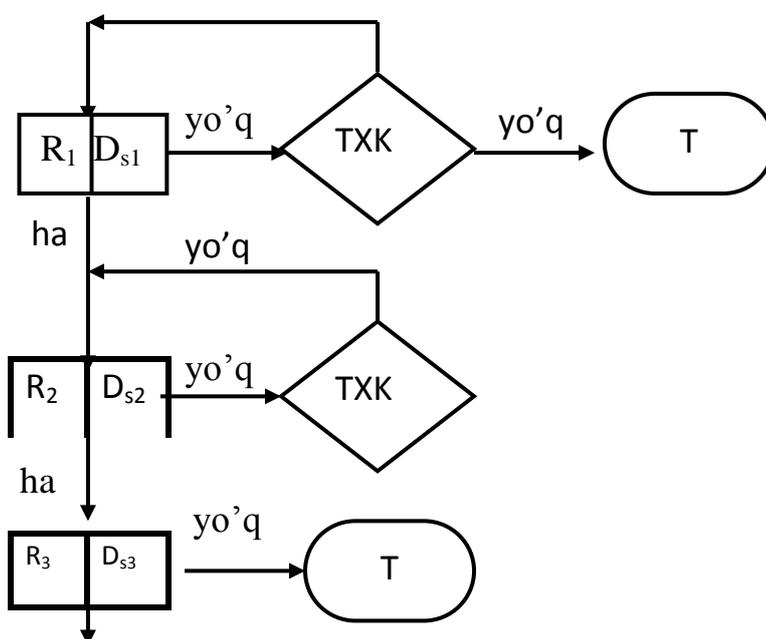
Юқоридаги шарт-шароитлар умумлаштирилган ахборотни таҳлил қилиш диагностикаси жараёнининг ривожланишига олиб келди. Лекин иккала усул ҳам объектнинг хусусиятларига ва қўйилган мақсадга қараб қўлланилади. Масалан, умумий ахборотни таҳлил этгандан сўнг носозликларни аниқлаш учун мантиқий синтез мосламаси ҳам керак бўлиб қолиши мумкин.

1.7.12. Диагностикалаш алгоритми

Мураккаб механизмларни диагностикалаш кўпинча автоматлаштиришни талаб этади ва тегишли алгоритм бўйича олиб борилади [8].

Диагностикалаш алгоритми орқали қуйидагилар бажарилади:

- объектни тест тартиботига олиб чиқиш;
- бирламчи ахборотга ишлов бериш, яъни биринчи диагноз қўйиш;
- талаб этилса, носозликнинг чуқурлашган (элементар) ўрнини аниқлаш;
- кейинги элементга ўтиш.



1.16-расм. Объектни диагностикалаш алгоритми тасвири (ТХК- техник хизмат кўрсатиш; Т- таъмирлаш; $R_{и}$ -тартиботлар; $D_{си}$ - диагностикалаш).

Диагностикалаш алгоритми умумдиagnostика алгоритмидан, техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш билан бирга бажариладиган элементлар диагностикаси алгоритмларидан ташкил топиши мумкин. Демак, диагностикалаш алгоритми деб диагноз қўйиш, сошлаш ёки таъмирлаш операциялари мақбул кетма-кетлигининг тузилмавий тасвирига айтилади (1.16-расм). Алгоритм объектнинг ва диагностика воситаларининг хусусиятларини назарга олган ҳолда тузилади ва иқтисодий мезон бўйича бошқа вариантлар билан таққослаб муқобиллаштирилади.

Ишлаб чиқариш жараёнларида қўллаш учун алгоритм асосида диагностикалаш хариталари тузилади. Уларда операцияларнинг тартиб сони, меҳнат ҳажми, ишлатиладиган жиҳоз ва материаллар, ижрочилар, қайтарилиш коэффицентлари келтирилади.

Диагностикалаш алгоритми объектнинг ишлаш қобилиятини аниқлаш ва носозликларни қидириш алгоритмлари синтездан ташкил топади. Бу алгоритмнинг вертикал шохчаси-объект носозлигини кетма-кет қидирувчи асосий алгоритм тизимидир. Ён томон шохчаси эса махсус (элементар) алгоритм бўйича носозлик қидириш бошланишини кўрсатади. Диагностикалаш алгоритми, ўз навбатида, икки натижадан иборат: «ҳа» ҳолатида йўналиш бўйича пастга қараб навбатдаги қадам қўйилади, «йўқ» ҳолатида ён шохча бўйлаб носозлик қидирилади.

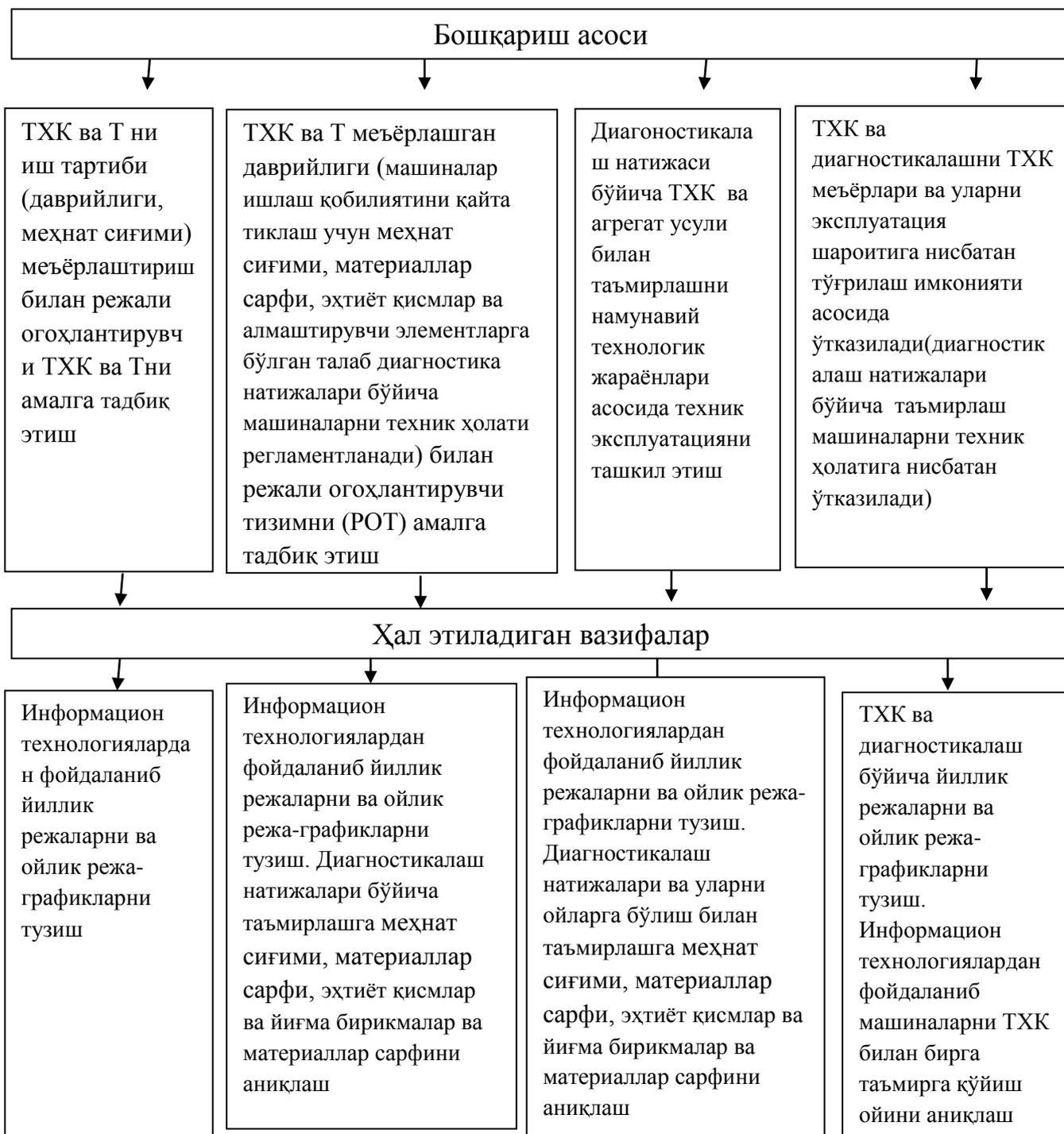
2-бўлим. Илмий тадқиқот ишларини ўтказиш методикаси ва натижаларига ишлов бериш

2.1.Йўл қурилш машиналарини техник эксплуатациясини самарадорлигини ошириш стратегиясини ишлаб чиқиш

Йўл қурилш машиналарини техник эксплуатациясини самарадорлигини ошириш стратегияси йўл қурилиш машиналарини эксплуатациясини режалаштириш ва ташкил этиш ҳамда машиналарни ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклашга хусусий ёндошишга асосланган таклиф этилаётган тизимни бирлаштиришдан иборатдир.

Кичик тизимларни бирлаштирувчи Йўл қурилш машиналарини ишлаш қобилиятини бошқаришни таркибий шакли 1-расмда келтирилган.

Биринчи кичик тизим (1-КТ)-бу режали-огоҳлантирувчи тизимни амалга тадбиқ этиш. Иккинчи кичик тизим (2-КТ) диагностикалаш бўйича меъёрий ва техник базаларни борлигини ҳисобга олиб режали-огоҳлантирувчи тизимни амалга тадбиқ этиш, ТХК ва таъмирлаш эса машиналарни ишлаб чиқарувчи завод томонидан ўрнатилган даврийлик бўйича ўтказилади, диагностика натижаси бўйича машиналарни ишлаш қобилиятини қайта тиклаш эҳтиёт қисмлар, материаллар, йиғма бирикмалар ва керакли меҳнат сифими сарфи билан регламентланади. Учинчи кичик тизим (3-КТ) ҳар бир сменадаги, биринчи, иккинчи, учинчи ва мавсумий ТХК ни намунавий технологик жараёнларига асосланган. Тўртинчи кичик тизим (4-КТ) йўл қурилиш машиналарини эксплуатациясини режалаштириш ва ташкил қилишга хусусий ёндошишга асосланган. 4-КТни ўзига хослиги назорат қилинаётган параметрларни ҳақиқий қиймати бўйича машиналарни техник ҳолатини баҳолаш ва машиналарни таъмирлашга қўйишни олдиндан билиш учун диагностика ва информацион технологияларни қўллашга асосланган.



2.1-расм. йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини бошқаришни таркибий шакли.

Ҳар тўртала кичик тизим асосида йўл қурилиш машиналарини ҳақиқий маълумотларини ҳисоби ётибди. Бундай ҳисобга олишларни автоматлаштириш учун ишончлилик, техник-иқтисодий кўрсаткичлар ва машиналарни иши бўйича маълумотлар бўйича дастлабки маълумотларни

шакллантирилдаи ва йўл қурилиш машиналарни ишини ҳисобга олишга янги шакл ишлаб чиқилди.

Бунинг асосини учта бўлимнинг бирламчи маълумотлари ташкил этади: механизация ва энергетика, ишлаб чиқариш ва режа-иқтисод бўлимлари. Асосий ҳисобот вақт оралиғи сифатида ой, квартал ва йил фойдаланилади.

Карточкага қуйидаги маълумотлар киритилади: машинани хўжаликда ёки ишда бўлиши; ишлаш вақти соатларда; ишлаш вақти машинасоатларда ва ҳисоблагич кўрсаткичи бўйича ишлаши (нработка) ҳақида маълумотлар; машиналарни ТХК, таъмирлаш ва бошқа сабабларга кўрра туриб қолиши бўйича; ТХК ва таъмирлаш меҳнат сиғими бўйича; ёнилғи-мойлаш материаллари сарфи бўйича; бажарилган ишлар ҳажми ҳақида маълумотлар; машиналарни нархи ва уларни ушлаб туриш учун сарфлар. Таклиф қилинаётган шаклга мувофиқ йўл қурилиш машиналари лари иши бўйича бирламчи маълумотларни ҳисобга олиш машиналарни эксплуатациясини режалаштириш ва ташкил этиш учун асосий таркиб топувчидир.

Йўл қурилишларида ишлаётган йўл қурилш машиналарини таҳлили ҳамда машиналар ишини хронометражи эксплуатация бошидан буён машиналарни ишлашига нисбатан кўпгина техник-иқтисодий кўрсаткичларни ўзгаришини аниқлашга имкон берди. Йўл қурилиш машиналари лари эксплуатациясини таҳлили шуни кўрсатдики, уларни мақсадли ишлатиш вақти смена давомийлиги 30 дан 80 фоизгача ўзгаради. Бундай ўзгаришлар ҳисобларда ички смена ишлаш вақти коэффициенти орқали ҳисобга олинади. Йўл қурилиш машиналари эксплуатацияси жараёнида унинг аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$K_B = K_{II} \cdot K_{II}^X,$$

бу ерда K_{Π} -смена давомийлигини машинасоатдан двигателни ишлашини мото-соатга ўтиш коэффициенти, мото-соат/машинасоат;

K_{Π}^x -двигател тирсакли валини салт айланишлари туфайли фойдали вақтини йўқотишини ҳисобга олувчи коэффициент, машинасоат/мото-соат.

Двигателни ўчиришда машинани ҳамма танаффус вақтларида $K_{\Pi}^x=1$, яъни $K_B=K_{\Pi}$. Амалда йўл қурилш машиналарини ишлашига нисбатан уларни бир хил сифат ўзгаришларида эксплуатация қилиш жараёнида $K_B < K_{\Pi}$ бўлади. Ўтказилган тадқиқотлар кўрсатадики, K_B ни K_{Π} дан қийматини фарқи 0-15% оралиғида бўлади, бу ҳисобларда соддалашган метод билан K_{Π} ўрнига K_B ни қийматини ишлатиш имкониятини беради, мисол, йўл қурилиш машиналарини ишини ҳисобга олиш карточка маълумотлари бўйича.

Узоқ вақт оралиғида йўл қурилш машиналарини ишларини режалаштириш ҳамда уларни эксплуатациясини баҳолаш мақсадида машиналарни эксплуатация бошидан буён ишлашига нисбатан ички смена ишлаш тартиби коэффициентини ўзгариши баҳолаш учун тажриба тадқиқотлари ўтказилди.

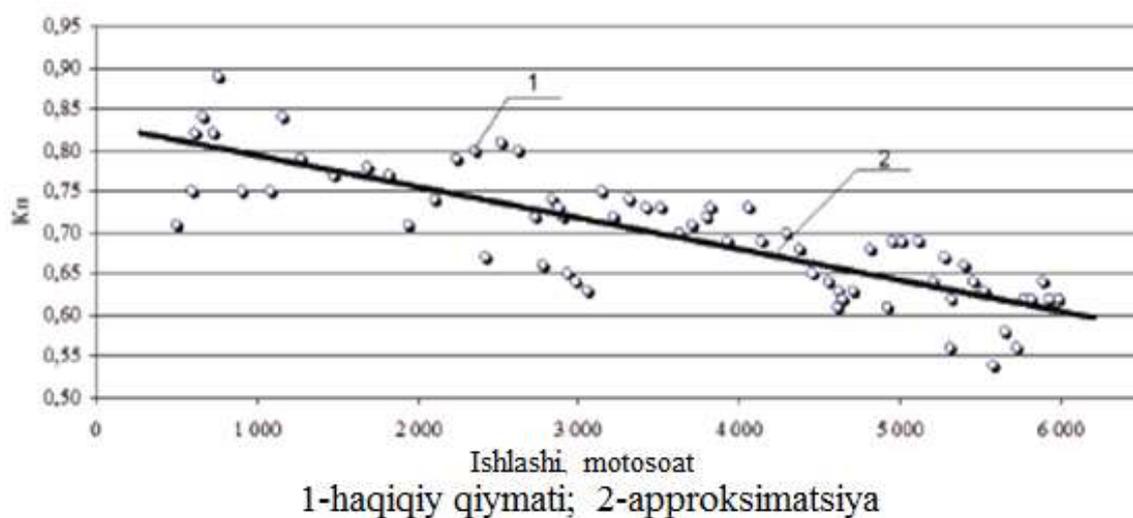
Статистик маълумотлар, мото-соат ҳисоблагичлари маълумотлари ва ўтказилган хронометражлар асосида ҳамда корреляцион-регрессив таҳлилларни ишлатиб бундай алоқалар етарлича аниқликда ўрнатилди (корреляция коэффициенти $R=0,81$) ва чизикли тенглама билан қайд этилди. Юк кўтариш қобилияти 3т бўлган юклагич мисолида K_{Π} ни юклагич ишлашига боғлиқлиги 2-расмда келтирилган. Бу боғланиш қуйидаги тенглама билан ёзилади:

$$K_{\Pi} = 0,82 - 3,7 \cdot 10^{-5} \cdot H,$$

K_{Π} ни Кўпгина йўл қурилш машиналарини ишлашига нисбатан ўзгариши юқорида кўрстаиб ўтилгандай ўрнатилган.

Қисқа муддатда режалаштириш мақсадида ҳамда K_B ва K_{Π} коэффициентларни аниқроқ баҳолаш, меҳнацарфини камайтириш учун ишлаш вақтини, йўл қурилш машиналарини ишда бўлиш вақтини, юклама остида ишлашини, K_B

ва K_{II} коэффициентларни аниқлаш ҳамда режали ТХК ёки таъмирлаш ўтказиш лозимлиги ҳақида операторга маълумот бериш учун аспоб ишлаб чиқилди.



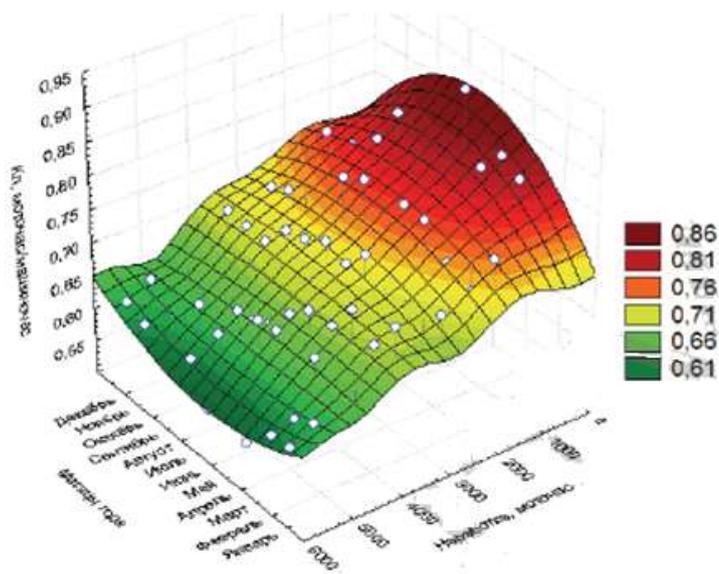
2.2-расм. Ишлашни K_{II} га таъсири

Машиналарни ишлаш қобилиятини баҳолаш учун хусусий ёндошишунинг ишлатиш самарадорлигини оширишга имкон беради. Ўтказилган тадқиқотлар K_{II} ни мавсумга ва машиналарни эксплуатация бошидан буён ишлашига нисбатан ўзгаришини аниқлашди. Бу ўрганилаётган юклагич учун 3-расмда келтирилган, бу ўз навбатида берилган омилларга нисбатан соатли эксплуатацион унумдорликни ўзгариш динамикасини ва механизациялашган ишлар таннархини аниқлаш имконини беради (4-расм).

Ички смена иш тартибини коэффициентлари ва эксплуатация бошидан буён ишлашига нисбатан соатли эксплуатацион унумдорликни ва механизациялашган ишлар таннархини ўзгариши 5-расмда келтирилган.

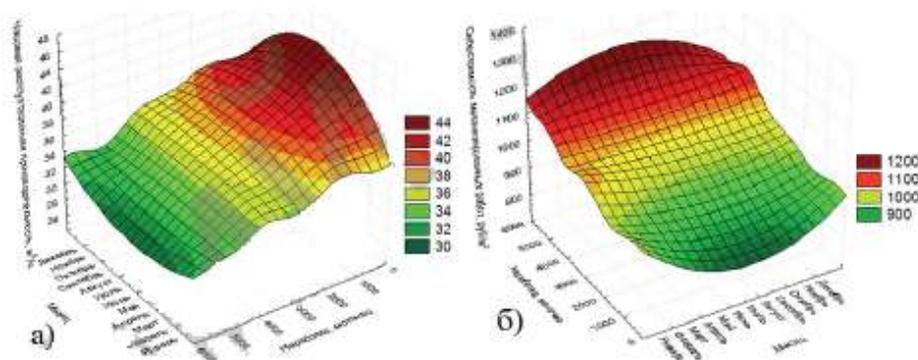
Эксплуатация бошидан буён ишлашига нисбатан ички смена иш тартибини ўзгариши йўл қурилиш машиналарини техник-иқтисодий кўрсаткичларига таъсир кўрсатади (режалаштирилаётган йиллик ишлаши, эксплуатацион унумдорлиги, механизациялашган ишлар таннархи ва

бошқалар), шунинг учун машиналар паркни ишлашига хусусий ёндошишда уларни ҳисобга олиш лозим.



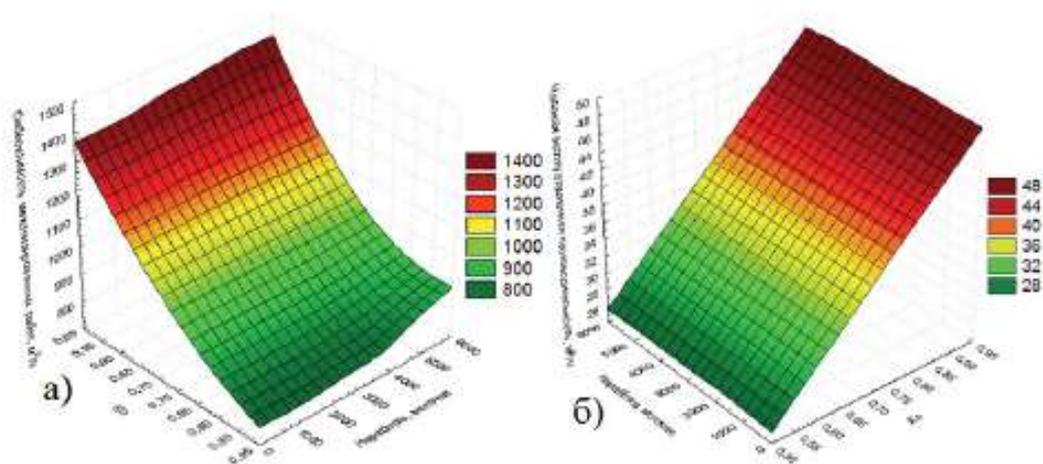
3-расм. Юклагични эксплуатация бошидан буён ишлаши ва мавсумни $K_{П}$ га таъсири.

Йўл қурилиш машиналарини бузилмасдан ишлашини таъминлаш машиналарни эксплуатация қилаётган ташкилотлардан керакли бўлган материал-техник ва меҳнат ресурсларига бўлган талабни олдиндан режалаштириши ва ТХК ва таъмирлаш ишларини ўтказишни йиллик режасини ва ойлик режа-графиғини тузишда юқори аниқликни таъминлаш талаб этилади.



4-расм. Юклагични эксплуатация масумини ва ишлатилиши бошидан буён ишлашини соатли эксплуатацион унумдорлиғига (а), механизациялашган ишлар таннархига (б) таъсири.

Ҳисоблаш учун асосий дастлабки маълумотлар қиймати сифатида машиналарни режалаштрилаётган йиллик ишлашдан ($N_{\text{реж}}$) фойдаланилади. Уни аниқ ҳисоблаш учун режалаштрилаётган йиллик ишлаш методи ишлаб чиқилган, фарқли томони бунда техникани эскириши ишончликни комплекс кўрсаткичи орқали ҳисобга олинади-техник фойдаланиш коэффициенти; ички смена ишлаш тартиби коэффициенти сменалилик коэффициенти билан ва ички смена ишлаш тартиби коэффициенти. Бундан ташқари ишлаб чиқилган методика ички смена ишлаш тартибини ва эксплуатация бошидан буён ишлашига нисбатан машиналарни ТХК ва таъмирлашда туриш давомийлигини ўзгаришини ҳисобга олади:



5-расм. Ички смена ишлаш тартиби коэффициенти ва машиналарни эксплуатация бошидан буён ишлашига нисбатан механизациялашган ишларни таннархи (а) ва соатли эксплуатацион унумдорликни ўзгариши (б).

$$D_{TT} = (D_K - D_T) \cdot (1 - K_{TI}) \cdot K_{II},$$

бу ерда D_K - йиллик календар кунлари сони, кун;

D_T - ТХК ва таъмирлашда туриб қолишдан ташқари ҳамма ишлаш вақтидаги танаффуслар, кун;

K_{TI} - техник фойдаланиш коэффициенти.

Эскириш жараёнини, ишларни мавсумийлигини, машиналарни таъмирда туриб қолиши ва мукамал таъмирда бўлиши вақтини ҳисобга олган ҳолда машиналарни режалаштирилаётган йиллик ишлаши қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$H_{реж} = T_{ч} \cdot K_{П} - [(D_{К} - D_{Т}) \cdot (1 - (1 - K_{ТИ}) \cdot K_{П}) - D_{КР}] \cdot T_{см} \cdot K_{см} \cdot K_{П},$$

бу ерда $T_{ч}$ —йил давомида машинани ишлаш вақти, машина-соат;

$T_{см}$ -смена давомийлиги, с;

$D_{КР}$ -машиналарни мукамал таъмирда туриш давомийлиги (фақат ўтказиладиган йили ҳисобга олинади), кун;

$K_{см}$ -сменалилик коэффициенти.

Машиналарни режалаштирилаётган ишлашини ($H_{реж}$) аниқлаш учун тавсия этилаётган методика тўтала кичик тизим учун ҳам қўлланилиши мумкин, фақат тўртинчи кичик тизим учун кичик фарқи бор, бу ерда ишлаш вақтидаги танаффуслар $D_{Т}$ йиғма бирикма ва бутун машинани қолдиқ ресурси бўйича аниқланади. Тавсия этилаётган методика бўйича $H_{реж}$ аниқлаш ҳақиқий қиймати билан жуда яқинлиги бор (хатолик 8% дан ошмайди). Информацион технологиялардан фойдаланиб $H_{реж}$ ни автоматки ҳисоблаш, ТХК ва таъмирлаш йиллик режасини ва ойлик режа-графигини тузиш учун мос алгоритм ишлаб чиқилган ва ПланГрафх маҳсулоти сифатида дастури яратилиб амалга тадбиқ этилган.

$D_{Т}$, $T_{ч}$, $H_{реж}$ ва бошқа кўрсаткичларни аниқлагшандан сўнг ЙҚФМ ларини ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклашга йўналтирилгантадбирлар меҳнат сиғимини аниқлаш муҳим бўлиб қолади. Таҳлиллар шуни кўрсатадики, эксплуатация бошидан буён ишлашига нисбатан унинг ўзгариши 28 дан 67 фоизгачани ташкил этади.

Шундай ўзгаришларни ҳисобга олиб битта машина учун эскириш жараёнини ҳисобга олиб ТХК ва таъмирлашни режалаштирилаётган

меҳнат сиғимини таклиф этилган усул бўйича қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$Tp_{ior}^y = K_{mi} \cdot Tp_{mi} + (K_{жст} \cdot Tp_{жст}^{yрm} + K_{ТХ-2} \cdot Tp_{ТХ-2}^{yрm} + K_{ТХ-1} \cdot Tp_{ТХ-1}^{yрm} + 2Tp_{MX}) \cdot k_T,$$

бу ерда $Tp_{mp}^{yрm}, Tp_{ТХ-2}^{yрm}, Tp_{ТХ-1}^{yрm}, Tp_{MX}$ -мос равишда жорий таъмир, мавсумий хизмат кўрсатиш, ТХК-2 ва ТХК-1 ўртача меҳнат сиғими о.-с.;

Tp_{mi} -мукамал таъмир меҳнат сиғими, о.-с.;

$K_{жст}, K_{жст}, K_{ТХ-2}, K_{ТХ-1}$ -мос равишда МТ, ЖТ, ТХК-2 ва ТХК-1 сони;

k_T -машиналарни ТХК ва таъмирлашда туриш давомийлигини ҳисобга олиш коэффиценти. Эксплуатация бошидан буён машиналар ишлашини ошиши билан у қуйидагича аниқланади:

$$k_T = \frac{D_T}{D_{Tурm}},$$

бу ерда $D_{Tурm}$ -таъмирлар орасидаги циклда йиллар бўйича машиналарни ТХК ва таъмирлашда ишчи суткаларда туришини ўртача қиймати, сутка.

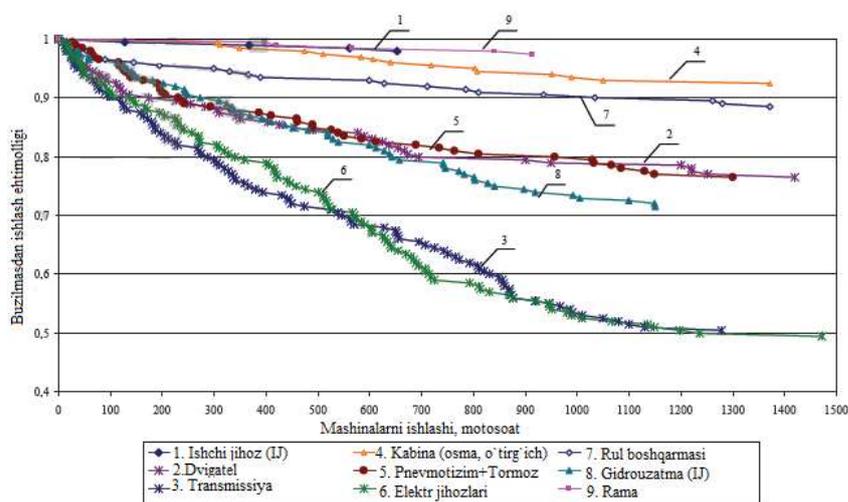
йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилияти ушлаб туриш ва қайта тиклаш самарадорлигини баҳолаш учун мото-соатларда ва машинасоатларда солиштирма меҳнат сиғими қуйидаги формула билан аниқланади:

$$Tp_{тор}^{mтс} = \frac{Tp_{тор}^y}{H_{реж}}, \text{ о.-с./мото-соат}; \quad Tp_{тор}^{mтс} = \frac{Tp_{тор}^y}{T_ч} = Tp_{тор}^{mтс} \cdot K_{II}, \text{ о.-с./машинасоат}$$

Бундай режалаштириш ва ҳақиқий меҳнат сиғимини ҳисобга олиш таъмирлаш базаси имкониятини баҳолашга ва йўл қурилиш машиналарини ишлашини самарали ташкил этишга имкон беради.

2.2. Бутун машина ва унинг агрегат ва тизимларини диагностикалашини ҳисобга олган ҳолда йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини баҳолаш методикасини ишлаб чиқиш

Бутун машина ва унинг йиғма бирикмалари, агрегат ва тизимларини диагностикалашини ҳисобга олган ҳолда йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини баҳолаш методикаси ишлаб чиқилган. Юк кўтариш қобилияти 3 т (Амкодор 332 (ТО-18) ва Амкодор 342 (ТО-28)) бўлган, ҳаволи шиналарда ҳаракатланувчи юклагич мисолида методикани амалга тадбиқ қилишни кўриб чиқамиз. Ишончлилик кўрсаткичлари ДАСТ 27.002-89 бўйича йўл қурилишида эксплуатация қилинаётган 200 та “Амкодор 332” ва 60 та “Амкодор 342” юклагичлари асосида аниқланди. Шунда назорат қилинаётган “Амкор 332” юклагичларни умумий сонидан 1000 мото-соатгача бузилмасдан ишлаш эҳтимоллиги йиғма бирикмалар учун 0,98 дан 0,53 гача (6-расм).



6-расм. “Амкодор 332” юклагичини бузилмасдан ишлаш эҳтимоллигини боғлиқлик графиги.

Машиналарни чиниқтириш даврида бузилишлар оқими параметри киймати билинмас камаяди, сўнгра ўсиб боради. Кафолатли эксплуатация даврида назорат қилинаётган юклагичларни қайта тиклаш давомийлиги 1,2

суткани ташкил этади, унинг тугашидан сўнг у 3-5 мартага ошди ва мураккаб йиғма бирикмалар бузилиши алоҳида ҳолатларда ойларда санаб ўтилган. Бундай давомли туриб қолишларни янги ва таъмирланган йиғма бирикмалар ва агрегатлар асосида агрегат усулида таъмирлаш билан камайтириш мумкин. Назоратдаги юклагичлар учун бузилишга машиналарни ишлашини лимитловчи йиғма бирикмалар, агрегатлар ва тизимлар сифатида бутунлайин гидроузатма, трансмиссия, электр жиҳозлари, двигател, бошқариш тизими ва ишчи жиҳозларни ажратиб олиш мумкин.

Рекламация далолатномаси асосида юклагичларни техник ҳолатини таҳлил қилиш асосида ишончлилик параметрлари тадқиқот қилинди ва улар асосида кўпроқ бузилишлар аниқланди. Бузилишлар таҳлили асосида машиналарни ишлаш қобилиятини чиқиш ва билвосита параметрлари орасидаги алоқа аниқланди. Аниқ носозликни қидириш, бартараф этиш ва прогнозлаш учун ишлаш қобилиятини баҳоловчи таркибий-нативавий шакли тузилган, диагностик параметрлар танлаб олинган ва дефектларни бартараф этиш матрицаси тузилган. Йиғилган ва кўргазма қилинган маълумотлар, шундай қилиб, инфорацион технологиялардан фойдаланиб диагностикалаш жараёнларини автоматлаштиришга ва эксплуатация бошидан буён ҳар қандай ишлашида йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини баҳолашга имкон берувчи дастурий маҳсулот ишлаб чиқиш имкониятини беради.

Йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини ўрталаштирилган ишончлилик кўрсаткичлари бўйича таъминлашдан машинани ҳақиқикий ҳолатига ўтишда тўртинчи кичик тизимни асосий вазифаси машиналарни ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклашдан иборат. Унинг асосида машиналарни ҳамма элементларини қолдиқ ресурсини, уларни жадал ўзгаришини ва диагностикалаш асосида машиналарни таъмирлашга қўйиш вақтини аниқлаш ётади.

Таклиф қилинаётган методикада диагностикалаш жараёни учун сарфларни камайтириш мақсадида йўл қурилиш машиналарни

диагностикаләш эксплуатация бошидан эмас, балки маълум вақт оралиғидан сўнг ўтказилади. Бунинг учун диагностикаләш бошланиш вақти ($T_{дб}$) аниқланади. Таъмирланадиган деталлар бузилишига ишлаши бўйича маълумотларни борлиги ва таъмирланмайдиган деталларни бузилишига ишлашини ўрнатиш ($T_{дб}$) мумкин, у бузилишга ишлашини минимал қиймати ёки бузилигача ишлашига тенг бўлади ($T_{дб}=T_{мин}$). $T_{мин}$ бўлмаганда машиналарни ўртача ишлаши оралиғига тушадиган ва иккита сигма конунини ($T_{ўрт}=2\sigma$) қониқтирадиган машиналарни ишлаши асос қилиб олинади, бузилиш 0,97 эҳтимоллиги билан содир бўлмайди.

Қачонки, ($T_{дб}$) қиймати аниқланса, машиналар йиғма бирикмасини қолдиқ ресурсларини ($T_{кол}$) аниқлаш ва назорат қилинувчи параметрларини ўзгариш жадаллиги билан диагностикаләш натижаси бўйича йўл қурилш машиналарини техник ҳолатини баҳолаш амалга оширилади.

($T_{кол}$) қийматини аниқлаб, ҳамма агрегатлар ва йиғма бирикмалар бўйича таъмирлашга қуйиш вақти ($t_{т}$) уларни минимал қиймати ($T_{кол}$) бўйича топилади.

$$t_{tyb} = t_{qolyb}^{\min}$$

$$t_{tagrtgat} = t_{qolagregat}^{\min} = t_{qolyb}^{\min}, \text{ мото-соат,}$$

$$t_{tmash} = t_{qolmash}^{\min} = t_{qolagregat}^{\min}$$

бу ерда $t_{tyb}, t_{tagregat}, t_{tmash}$ -мос равишда йиғма бирикма, агрегат ва машинани таъмирлаш вақти, мото-соат;

$$t_{qolyb}^{\min}, t_{qolagregat}^{\min}, t_{qolmash}^{\min} \text{- мос равишда йиғма бирикма, агрегат}$$

ва машинани қолдиқ вақтини минимал қиймати, мото-соат.

Машиналарга ТХК ва таъмирлашни диагностика ишлари билан биргаликда бажарилишини ҳисобга олиб машиналарни таъмирга қўйиш вақти қолдиқ ресурси ($t_{қол}$) ТХК ёки таъмирлаш даврийлигидан ошмаслиги лозим.

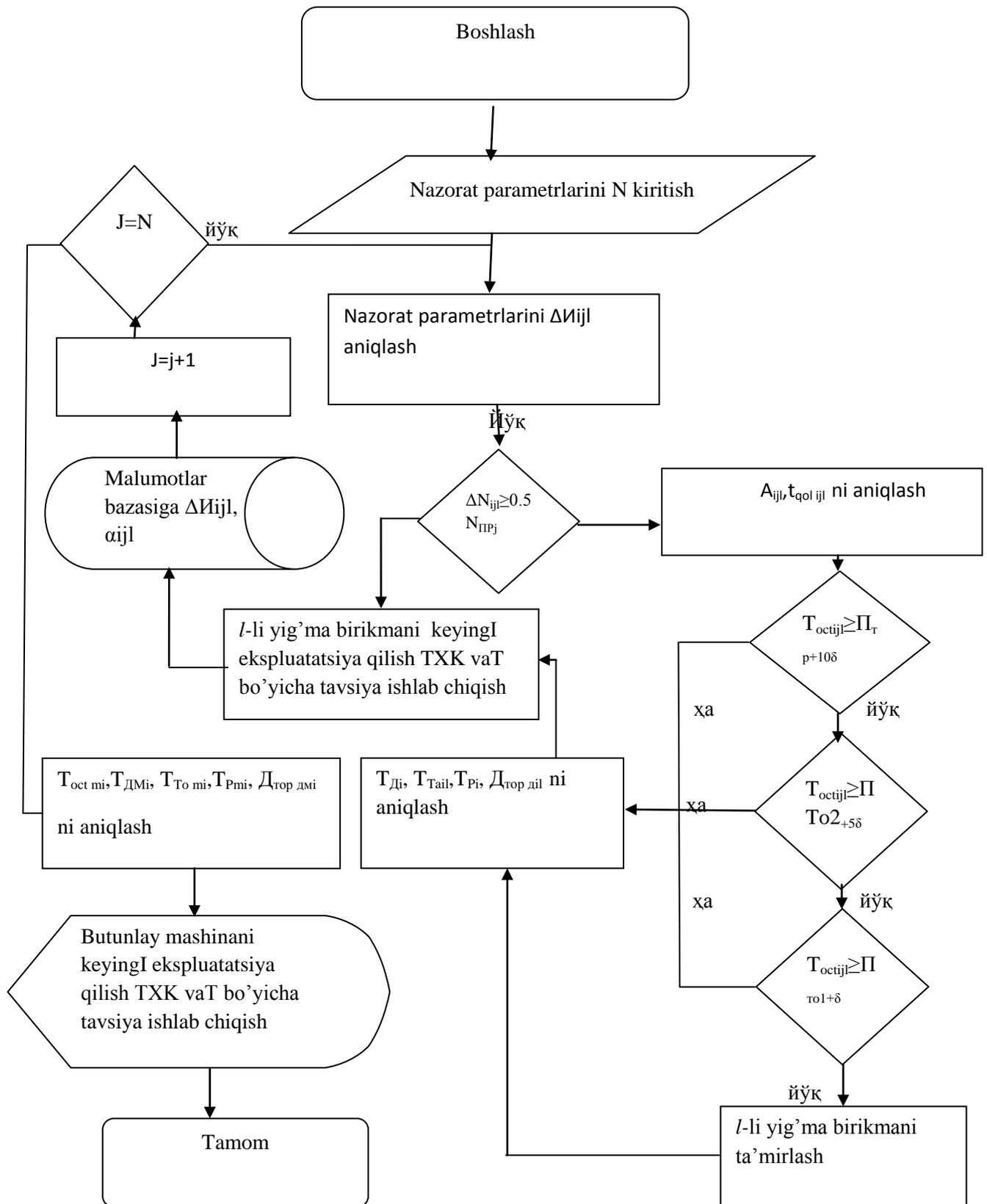
$$t_{mash} = t_{qol}^{min} \leq \Pi_{ТХКТ} + \delta, \text{ мото-соат,}$$

бу ерда $\Pi_{ТХКТ}$ -ТХК ёки таъмирлаш даврийлиги, мото-соат;

t_{qol}^{min} -қолдиқ ресурсни минимал қиймати, мото-соат;

δ -бўлиши мумкин бўлган хатолик, мото-соат.

Диагностикалашни ҳисобга олган ҳолда йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини қайта тиклашда инфор­мацион технологиялардан фойдаланиб режалаштириш ва ташкил этишда 7-расмда келтирилган алгоритм бўйича амалга оширилади. Берилган алгоритм бўйича киритилган назорат қилинаётган параметрлар қийматига нисбатан машиналарни қолдиқ ресурси ($t_{қол}$), таъмирни ўтказиш вақти ва назорат қилинаёт объект техник ҳолатига мос таъмирлаш бўйича операцияларини бажарилиш вақти ва ҳажми бўйича тавсиялар ишлаб чиқилади ҳамда агрегат методи билан таъмирлашни таъминлаш учун айланма жамғармага бўлган талаб режалаштирилади.

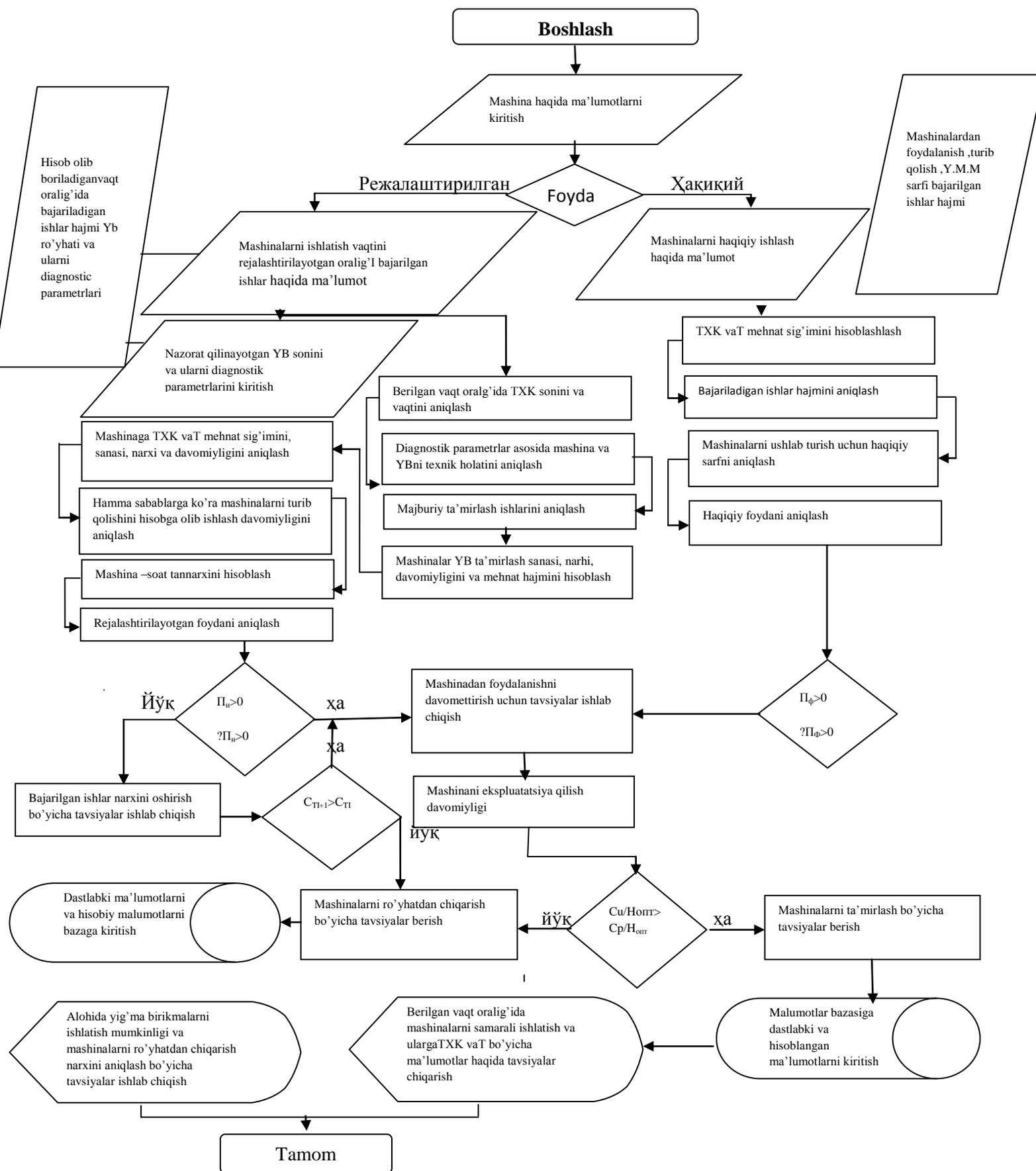


7-расм. Машиналарни ишлаш қобилиятини қайта тиклаш алгоритми

2.3. Йўл қурилиш машиналарини ишлатишни мақсадга мувофиқлигини техник-иқтисодий баҳолашни хусусий методикасини ишлаб чиқиш

Йўл қурилиш машиналарини эксплуатацион самарадорлиги таклиф этилаётган алгоритм (8-расм) бўйича машиналарни режалаштирилаётган ва жорий ҳолати асосида баҳоланади. Ҳақиқий ҳисоблар йўл қурилиш машиналарини ишлашини ҳисоботлардаги маълумотлари ва ТХК ва таъмирлаш меҳнат сиғими ҳисоби, машиналарни эксплуатацияси самарадорлигини баҳолаш билан эксплуатацион сарфлар ва фойда асосида ҳисоблар амалга оширилади. Алгоритмга мос равишда режалаштириш машина бўйича хусусий кўрсаткичларни ҳисобга олиб борилган маълумотларига ва уларни ўзгариш жадаллигига (техник-иқтисодий боғланишлар асосида ўрнатилган) асосланади.

Режалаштирилган вақт оралиғида машина ва уларни йиғма бирикмалари бўйича керакли таъмирлаш-қайта тиклаш тадбирлари сони аниқланади. Машиналарга ва уларнинг йиғма бирикмаларига ТХК ва таъмирлаш давомийлиги, меҳнат сиғими ва ўтказиладиган тадбирларга сарфлар ҳисобланади. Машиналарни ишлаш давомийлиги аниқланади, машинасоатни таннархи, бажарилган ишларнинг нархи, эксплуатацияга сарфлар ҳисобланади, сўнгра режалаштирилаётган фойда аниқланади. Олинган фойда миқдори таҳлил қилинади, агар унинг ўсиши нолдан кўпга фарқ қилса, унда йўл қурилиш машинасини кейинги эксплуатация қилиш ҳақидаги йўриқномани ишлаб чиқилади, бошқача айтганда, бажарилган ишларни нархини (C_T) ошириш лозим бўлади. Улар ўзгарганда натижага нисбатан фойдани янги қиймат билан солиштирилиб машиналарни эксплуатация қилиш мақсадга мувофиқлигини, таъмирлаш ёки руйхатдан чиқаришни аниқлаш алгоритми қилишни давом эттириш ёки уларни руйхатдан чиқариш тўғрисида тавсия берилади. Режалаштирилаётган ҳисоб ва ҳақиқий қийматларни таҳлил қилишда кейинги қадам машиналарни эксплуатация



8-рasm. Машиналарни самарали эксплуатация қилишни, унинг ишлатиш

қилиш даврини (ўзини-ўзи қоплаш, фойдани ўсиши, пасайиши ёки эксплуатацияни зарарлиги) аниқланади. Даврийликни ўрнатилганига нисбатан келтирилган ҳсиоблар бўйича мос тавсиялар берилади. Машиналарни эксплуатация қилиш даврини ва ишлашни қоплашини аниқлаш, максимал фойда олиш, машиналарни таъмирлаш ёки рўйхатдан чиқариш асосида машиналарни самарали ишлатиш критерияси ишлатилади-фойда куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Pi = (C_T + C_T^K) \cdot H \cdot K_{II}^X \cdot P_T \cdot K_C - C_{II}, \text{ сўм}$$

бу ерда C_T - бажарилган ишлар нархи, сўм;

C_T^K -механизациялашган ишларни келтирилган таннархи, сўм/м³ (сўм/м², сўм/т ва ҳ.к.);

C_{II} -йўл қурилиш машиналари нархи, сўм

P_T -машиналарни техник унумдорлиги, м³/соат (м²/соат, т/соат ва ҳ.к.);

K_{II}^X -

H -машиналарни эксплуатация бошидан то мукамал таъмиргача ишлаши, мото-соат;

K_C -машинларни ишлашидан техник унумдорликни ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент.

Ўз-ўзини қоплашга ишлаши ($H_{ўз}$) нолга тенг бўлган фойда қиймати ва унинг нолдан катта бўлган ҳосиласи шартидан куйидаги формула билан аниқланади:

$$H_{ўз} = \frac{C_{II}}{(C_T + C_T^K) \cdot K_{II}^X \cdot P_T \cdot K_C}, \text{ мото-соат}$$

Ўз-ўзини қоплашга ишлашидан ($H_{ўз}$) сўнг олинган фойда машина нархини (C_M) $H_{ўз}$ орқали ифодалагандан кейин юқоридаги формула куйидаги кўринишда бўлади:

$$\Pi = (C_T + C_T^K) \cdot K_{II}^X \cdot P_T \cdot K_C \cdot (H - H_{ўз}), \text{ сўм}$$

Максимал фойда олиш га ишлаши $d\Pi/dH=0$ (экстремум нуқтаси $\Pi=0$ аниқланади) тенгламани ечиш билан топилади.

Йўл қурилиш машиналари эксплуатациясини ташкил қилиш жараёнида энг муҳими машиналарни ишлашини ошириш, бунда машиналарни ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклаш учун эксплуатацион харажатларни ўсиш жадаллиги фойдали бажарилган ишнинг нархини пасайиш жадаллигидан паст бўлиши лозим. Бундай ҳолатда $\Pi > 0$ ва машиналарни оптимал ишлашида ($N_{\text{опт}}$) $\Pi = 0$ тенгламасига мос бўлади ва машиналарни эксплуатация қилиш тугатилади. Π ва $N_{\text{опт}}$ қийматларини оширишга йўналтирилган ҳамма қўшимча сарфлар ўзини оқлайди, чунки натижада фойдалар йиғиндиси кўпаяди.

Мукамал таъмирлаш ва уларни сонини аниқлаш фойда йиғиндисини ўсиши билан аниқланади, яъни $\Pi \rightarrow \max$. Энг муҳими машиналарни таъмирлашдан сўнг солиштирма сарфни камайтиришни таъминлаш лозим, бу куйидаги тенгсизликка мос келади:

$$C_T / N_{\text{оптт}} < C_y / N_{\text{опт}},$$

бу ерда $N_{\text{опт}}$, $N_{\text{оптт}}$ –мос равишда таъмиргача ва таъмирлашдан кейинги машиналарни оптимал ишлаши, мото-соат; C_T –мукамал таъмир нархи, сўм.

Машиналарни яшаш циклини ва унинг эксплуатацияқилиш вақтида фойдасини ошириш учун кейинги босқич Йўл қурилш машиналарини ишончлилиқ кўрсаткичларини таҳлили натижасига мувофиқ машиналарни ресурси 0,5 ишлашига тенг бўлганда гидроузатмаларни қўшимча мукамал таъмирлашдир, чунки у йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятига юқори даражада таъсир кўрсатади.

Йўл қурилш машиналарини эксплуатация босқичини яшаш циклида иқтисодий самара йиғиндисини миқдорий қиймати ҳамда сарфларни қоплашини ишлаш вақтини аниқлаш, максимал фойда олиш ва машинани руйхатдан чиқаришга ишлаши “Амкодор 332” юклагичи мисолида бажарилди. Тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатадики, юклагични максимал фойда олишга мос ишлаш вақтида мукамал таъмирларни ҳисобга олган ҳолда эксплуатация босқичини яшаш цикли анъанавий қарашларга нисбатан 20 % га камаяди. Юклагични 0,5 ресурсида гидроузатмасини агрегат

методида таъмирлаш ва максимал фойда олиш ишлаш вақтига мос равишда бутун машинани мукамал таъмирлаш эксплуатация босқичини яшаш цикли 23-55 % гача узаяди, иккинчи вариантга нисбатан бир мото-соатга фойда 65 % га ўсади.

Хулоса

1. Корхонадаги диагностик ва меъёрий-техник хужжатларни таъминоти бўйича йўл қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклаш стратегияси таклиф этилган. Таклиф этилаётган комплекс ёндошиш таклиф этилаётган тизимни бирлаштиради, бу йўл-қурилиш машиналарини режалаштириш ва ташкил қилишга хусусий ёндошишга ва машиналарни ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклашни мавжуд тизимига асосланади.

Ишлаб чиқилган йўл-қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклаш кичик тизими машиналарни чиқиш параметрларини ҳисобга олиш ва уларни бутун ишлаш даврида эксплуатация босқичида ўзгаришини хусусий ҳолда ҳисобга олишга асосланган. Йўл-қурилиш машиналарини эксплуатация қилишда уни амалга жорий қилиш қурилиш майдонларида машиналарни бузилмасдан ишлашини таъминлашга, уларни унумдорлигини оширишга ҳамда машиналарни ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклаш бўйича тадбирлар самарадорлигини, машиналарни эксплуатация бошидан буён ишлаш вақтини ҳар қандай ҳолатида сарфлар ва олинадиган фойдани баҳолаш мумкин.

2. Йўл қурилиш машиналарини эксплуатация бошидан буён ишлаши ва мавсумий ишлатиш шароитинртуларни ички смена ишлаш тартибига (ички смена ишлаш коэффициенти K_a) ва ишлашини соат миқдоридан мото-соатларда ишлаш соатига ўтиш коэффициенти (K_n) таъсири ўрнатилган. Уларни ҳақиқий миқдори 0,9 дан 0,3 гача бўлиши ўрнтаилган ва улар эксплуатация бошидан буён ишлаши ва мавсумий ишлашига қараб ўзгариши мумкин.

3. Йўл қурилиш машиналарини эксплуатация бошидан буён ишлашига қараб ички смена ишлаши тартибини ва техник ишлатиш коэффициентини ўзгаришини ҳисобга олиб режалаштирилаётган йиллик ишлашини ($H_{\text{реж}}$) аниқлаш методикаси ишлаб чиқилди.

4. “Амкодор 332” ва ”Амкодор 342” юклагичларни гидроузатмалари ишлаш қобилиятини аниқловчи ва йиғма бирикмаларини алмаштиришгача рационал ишлаш вақти ва диагностик параметрларни танлаш бўйича тавсия ишлаб чиқиш тизимини аниқлаш билан ишончлилик кўрсаткичлари таҳлил қилинган.

5. Аниқ бир машинани йиғма бирикмаларини, тизимларини ва агрегатларини диагностик параметрларини жадал ўзгариши бўйича қолдиқ ресурси асосида йўл-қурилиш машиналарини ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта ишлашни режалаштириш ва ташкил қилиш методикаси ва алгоритми ишлаб чиқилган.

6. Йўл қурилиш машиналарини ўз-ўзини қоплашига ишлаш вақтини, фойдали эксплуатациясини, мукамал таъмир ва рўйхатдан чиқаришни аниқлашга имкон берувчи унинг нархи, ишлаш қобилиятини ушлаб туриш ва қайта тиклашга сарфларни, бажарилаётган ишларни ҳажми ва нархини ҳисобга олган ҳолда ҳар бир машинани ҳаёт циклида ишлатишни мақсадга мувофиқлигини техник-иқтисодий баҳолашга хусусий ёндошиш методикаси ишлаб чиқилган.”Амкодор 332” юклагичи учун тадқиқотлар натижаси йиғиндиси бўйича эксплуатация босқичида ҳаёт цикли 23-55 фоизга кўпаяди.

Фойдаланилган манбаалар рўйхати

1. Использование информационных технологий при планировании технической эксплуатации строительных и дорожных машин / А. Н. Максименко, С. Е. Кравченко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, Г. С. Тимофеев, В. В. Васильев // Грузовик &. – 2006. – № 5. – С. 20–22.
2. Разработка годовых планов и месячных план-графиков ТО и ремонта с использованием информационных технологий / А. Н. Максименко, С. Е. Кравченко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, А. И. Лопатин, Г. С. Тимофеев, В. В. Васильев // Грузовик &. – 2006. – № 9. – С. 38–41.
3. Повышение эффективности эксплуатации техники при использовании информационных технологий / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, А. А. Максименко // Грузовик &. – 2006. – № 12. – С. 42–43.
4. Выбор режимов тестового воздействия и прогнозирование работоспособности механических трансмиссий мобильных машин / А. Н. Максименко, Б. М. Моргалик, А. Н. Федосов, В. В. Кутузов // Механизация строительства. – 2006. – № 12. – С. 10–13.
5. Влияние наработки на технико-экономические показатели строительных и дорожных машин / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, С. Е. Кравченко, А. И. Лопатин, Г. С. Тимофеев // Грузовик &. – 2007. – № 2. – С. 32–36.
6. Влияние качества рабочей жидкости на работоспособность гидропривода / А. Н. Максименко, Д. В. Бездников, В. В. Кутузов, В. В. Васильев, О. В. Борисенко // Грузовик &. – 2007. – № 7. – С. 26–28.
7. Планирование и организация восстановления работоспособности строительных и дорожных машин с учетом их технического состояния / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, Д. В. Бездников // Механизация строительства. – 2008. – № 1. – С. 9–12.
8. Определение выходных параметров сезонной техники в дорожном строительстве / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, Г. С. Тимофеев, А. И. Лопатин, С. Е. Кравченко // Грузовик &. – 2008. – № 3. – С. 26–31.

9. Планирование и организация эксплуатации сезонной техники при строительстве и ремонте автомобильных дорог / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, Г. С. Тимофеев, А. И. Лопатин, С. Е. Кравченко // Автомобильные дороги и мосты. – 2008. – № 2 – С. 89–94
10. Повышение работоспособности гидропривода строительно-дорожных машин / А. Н. Максименко, Д. В. Бездников, В. В. Кутузов, В. В. Васильев // Грузовик &. – М.: Машиностроение. – 2008. – № 9. – С. 23–27.
11. Максименко, А. Н. Определение целесообразности использования строительно-дорожных машин и оценка эффективности их эксплуатации / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов // Механизация строительства. – 2009. – № 3. – С. 14–20.
12. Влияние сезона и наработки с начала эксплуатации на производительность строительных и дорожных машин и себестоимость механизированных работ / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, А. Н. Сидоров // Грузовик &. – 2010. № 2 – С. 16–21.
13. Максименко, А. Н. Реализация импульсного метода диагностирования трансмиссий СДМ / А. Н. Максименко, Б. М. Моргалик, В. В. Кутузов // Механизация строительства. – 2010. – № 3. – С. 20–23.
14. Повышение работоспособности гидропривода строительных и дорожных машин при внедрении агрегатного метода ремонта и диагностики / А. Н. Максименко, И. В. Лесковец, В. В. Кутузов, Д. В. Бездников, Н. Н. Федосов, В. В. Сентюров // Грузовик &. – 2010. – № 4. – С. 5–11.
15. Максименко, А. Н. Оценка эффективности использования гидрофицированных машин на всех этапах их эксплуатации / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, Е. В. Кутузова // Механизация строительства. – 2010. – №10. – С. 17–19.
16. Статьи в научных изданиях из перечня ВАК Республики Беларусь
17. Диагностирование строительных и дорожных машин с использованием информационных технологий / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, Б. М. Моргалик, В. В. Кутузов // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2006. – № 3. – С. 38–46.

18. Максименко, А. Н. Организация эксплуатации строительных и дорожных машин с учетом их технического состояния / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2006. – № 4. – С. 28–31.
19. Планирование строительного производства с учетом наработки применяемых машин и использованием информационных технологий / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, С. Е. Кравченко, А. И. Лопатин, Г. С. Тимофеев // Строительная наука и техника. – 2007. – № 2. – С. 42–49.
20. Повышение работоспособности гидропривода строительного-дорожных машин / А. Н. Максименко, Г. Л. Антипенко, Д. В. Бездников, В. В. Кутузов // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2007. – № 4. – С. 24–30.
21. Влияние наработки с начала эксплуатации на эффективность использования строительных и дорожных машин / А. Н. Максименко, Г. С. Тимофеев, В. В. Кутузов, А. А. Максименко, А. И. Лопатин, С. Е. Кравченко // Строительная наука и техника. – 2007. – № 6. – С. 73–77.
22. Антипенко, Г. Л. Экспериментальные исследования импульсной системы диагностирования двигателя и трансмиссии / Г. Л. Антипенко, В. А. Судакова, В. В. Кутузов // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2008. – № 1. – С. 10–20.
23. Формирование диагностических параметров оценки работоспособности трансмиссий при проектировании машин / А. Н. Максименко, Б. М. Моргалик, А. М. Даньков, В. В. Кутузов // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2008. – № 3. – С. 6–13.
24. Оценка эффективности использования машин в строительном производстве / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, Д. В. Бездников, Г. С. Тимофеев, А. И. Лопатин // Строительная наука и техника. – 2008. – № 5(20). – С. 37–43.
25. Влияние внутрисменного режима работы и наработки с начала эксплуатации на эффективность использования строительных и дорожных машин / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, Е. В. Кутузова, Ю. Б. Барковский, С. Е. Кравченко, Г. С. Тимофеев // Строительная наука и техника. – 2009. – № 1(22). – С. 102–106.

26. Влияние наработки с начала эксплуатации строительных и дорожных машин на показатели эффективности их использования / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, Е. В. Кутузова, Е. В. Зезюлина // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2009. – № 2. – С. 36–43
27. Влияние качества изготовления и технической эксплуатации на работоспособность строительных и дорожных машин / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, А. Н. Федосов, В. В. Кляусов // Строительная наука и техника. – 2009. – № 3(24). – С. 68–73.
28. Влияние наработки с начала эксплуатации на производительность СДМ и себестоимость механизированных работ / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, Е. В. Кутузова, Г. С. Тимофеев, А. И. Лопатин, В. В. Васильев // Строительная наука и техника. – 2009. – № 6. – С. 73–76.
29. Максименко, А. Н. Планирование годового количества рабочего времени и годовой наработки строительных и дорожных машин / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, А. Н. Сидоров // Автомобильные дороги и мосты. – 2010. – № 1. – С. 77–81.
30. Учет и оценка эффективности использования каждой машины парка в строительстве / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, Г. С. Тимофеев, В. В. Васильев // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2010. – № 4. – С. 21–29.
31. Выбор параметров и оценка работоспособности гидрофицированных машин / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, Д. В. Бездников, А. Н. Федосов, В. В. Сентюров // Строительная наука и техника. – 2010. – № 1–2. – С. 136–141.
32. Оценка этапа эксплуатации жизненного цикла погрузчика Амкодор 332 / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, Д. В. Бездников, А. Н. Федосов, В. В. Сентюров, А. И. Лопатин, О. В. Борисенко // Грузовик &. – 2011. – № 3. – С. 24–27.
33. Индивидуальная оценка эффективности использования машин в дорожной отрасли / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, Г. С. Тимофеев, В. В. Васильев, Е. Г. Мартусевич, Л. В. Тимофеева // Автомобильные дороги и мосты. – 2011. – № 1. – С. 78–86.

34. Повышение этапа эксплуатации жизненного цикла гидрофицированных машин / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, Д. В. Бездников, А. Н. Федосов, В. В. Сентюров // Строительная наука и техника. – 2011. – № 4. – С. 42–45.
35. Кутузов, В. В. Определение трудоемкости технических обслуживаний и ремонтов строительных и дорожных машин с учетом их наработки с начала эксплуатации / В. В. Кутузов // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2012. – № 2. – С. 17–21.
36. Максименко, А. Н. Организация технической эксплуатации строительных и дорожных машин с использованием информационных технологий / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов // Сборник материалов международной научно-технической конференции ИНТЕРСТРОЙМЕХ 2006. – Москва: МГСУ АПК, 2006. – С. 346–348.
37. Планирование и организация восстановления работоспособности строительных и дорожных машин с учетом их технического состояния / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, Д. В. Бездников // Материалы международной научно-технической конференции ИНТЕРСТРОЙМЕХ 2007. – Самара: СГАСУ, 2007. – С. 259–263.
38. Влияние наработки на технико-экономические показатели строительных и дорожных машин / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, Д. В. Бездников // Материалы международной научно-технической конференции ИНТЕРСТРОЙМЕХ 2007. – Самара: СГАСУ, 2007. – С. 292–296.
39. Определение целесообразности использования строительных и дорожных машин (СДМ) / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, Д. В. Бездников // Материалы международной научно-технической конференции ИНТЕРСТРОЙМЕХ 2008. – Владимир, 2008. – С. 244–249.
40. Максименко, А. Н. Влияние внутрисменного режима работы и показателей надежности на годовую наработку строительных и дорожных машин / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, Е. В. Кутузова // Материалы международной научно-технической конференции ИНТЕРСТРОЙМЕХ 2009. – Бишкек, 2009. – С. 265–268.
41. Максименко, А. Н. Основы реализации импульсного метода диагностирования трансмиссий строительных и дорожных машин / А. Н. Максименко,

- Б. М. Моргалик, В. В. Кутузов // Материалы международной научно-технической конференции ИНТЕРСТРОЙМЕХ 2009. – Бишкек, 2009. – С. 269–272.
42. Максименко, А. Н. Методика оценки остаточного ресурса механических трансмиссий колесных машин / А. Н. Максименко, Б. М. Моргалик, В. В. Кутузов // Материалы международной научно-технической конференции ИНТЕРСТРОЙМЕХ 2010. – Белгород, 2010. – С. 45–49.
43. Влияние наработки с начала эксплуатации строительных и дорожных машин на их выходные параметры / А. Н. Максименко, Г. С. Тимофеев, Е. В. Кутузова, В. В. Кутузов // ИНТЕРСТРОЙМЕХ-2011: материалы междунар. науч.-техн. конф. – Могилев: Белорусско-Российский Университет. – 2011. – С.369 – 372.
44. Кутузов В. В. Повышение работоспособности строительных и дорожных машин с учетом изменения их технико-экономических показателей на этапе эксплуатации жизненного цикла / В. В. Кутузов // ИНТЕРСТРОЙМЕХ-2011: материалы междунар. науч.-техн. конф. – Могилев: Белорусско-Российский Университет. – 2011. – С.354 – 357.
45. Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь. Департамент «Белавтодор». Рекомендации по совершенствованию технического обслуживания и ремонта дорожно-строительных машин с учетом целесообразности их эксплуатации на любом этапе с начала использования : ДМД 02191.7.008-2009. – Введ. 01.03.09. – Минск : БелдорНИИ, 2009. – 90 с.
46. Способ измерения наработки двигателя машины: пат. БЙ 14392 Респ. Беларусь, МПК6 Г 01Л 3/00, Г 01М 15/00, Г 07С 3/00 / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, Д. .0В. Бездников, И. В. Лесковец .; заявитель Бел.-Рос. ун-т. – № а20090581; заявл. 20.04.2009; опубл. 30.06.2011 // Афицыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – № 3(80). – С. 131.

Entry

President Islam Karimov of December 21, 2010 "in 2011-2015, infrastructure, transport and communications construction development" accepted the decision serves as the improvement of the road infrastructure and services. According to the approved document, the part of the Uzbek national highway for the period 2011-2015 2 thousand 306 kilometers of roads reconstruction and construction of a new international requirements. 1 thousand 410 kilometers of four-lane, 288-kilometer, two-lane cement concrete and asphalt concrete will be built on the basis of the coating. Highways across many bridges and planned to establish a transport link [1].

The construction of facilities for the social and economic importance of the city of Kokand was put into operation in 2013, will be seen in the way avtomobil'. This project is due to the direction of the Tashkent-Osh road 12 kilometers of decline, the city of Kokand, the main flow of traffic, as well as the Angara, Uchkuprik, Buvayda go into district centers. The improvement of the ecological situation in these areas, the reduction in road traffic accidents, most importantly, serve to create a lot of comfort for the driver and passengers.

According to the program this year, more than sixty objects 534 kilometers of roads construction and reconstruction works and is scheduled to be commissioned. In particular, the part of the Uzbek national highway, 503 km of roads will be reconstructed. Husar-Bukhara-Nukus-highway roads 116 km section of the Tashkent-Osh highway 100 kilometers passing through the dual-dual part of such construction and reconstruction works were carried out.

In this context, it should be noted that the previous methods designed to lower vehicle weight of 10 tons per single axle of a vehicle built in a new part of the Uzbek national highway, the construction of 896 kilometers of avtomobil' road surface and the geometric dimensions of this figure to 13 tonnes of the production of the principle adopted.

"Uzbekneftegaz" by the company in the first quarter of the Tashkent-Osh highway 341-350 km and 450-475 km 8 km of Almaty-Bishkek-Tashkent-Termez

highway 20 kilometers from 962-982 kilometers of roads have been reconstructed. During this period, domestic maintain the roads in good condition, to ensure the smooth and safe movement of vehicles 171.1 billion, compared to the first quarter of 2013, 38.7 percent of the number of road construction, repair, storage and external contract work is completed.

International, national and local roads in the first quarter of 2014 and the current 118 billion for the repair work has been carried out. In particular, the state of roads 49.8 billion US dollars, 1.3 billion in landscaping works, roads and current repair, 52.8 billion rubles were spent.

Relevance of the topic. The deterioration of working in the field of road construction works and construction machinery performance and increasing the duration of the exploitation phase of the problem. The problem with this construction and equipment (road construction equipment) in the operation of technical solutions. Construction work on improving the efficiency of each machine specific indicators (aging process, the operation of seasonal conditions, and indicators of reliability, etc.) and technical planning, organization and operation of new accounting methods.

Road construction machinery processing ability, preserve, protect and restore the cost analysis shows that they are more than equal to the price of a new car 6-10, the capacity to manufacture construction work during her term of service for maintenance and repair of all types of general working capacity of 4-5% . To increase the fertility of the cars to go from the beginning of the operation, the reduction factor of the order of a factor of the use of technical and internal shifts and an increase in operational costs. Thus, the whole cycle of exploitation phase of the operational performance of the cars three times reduced, machine-hour cost will increase by 40-70%.

Research ob'ekti- the whole cycle of exploitation phase of the road construction machinery output parameters.

The subject of the research of road construction machines, procedures, and internal shift, depending on the indicators of reliability of complex parameters and technical and economic indicators of change.

The research objective of the cars during the whole cycle of exploitation of the technical condition of the individual, taking into account changes in the economic and technical indicators of the road-building techniques to improve the efficiency of the operation of the machine.

Research objectives: 1) production of diagnostic devices and normative-technical documentation taking into account the building stage of the cycle of exploitation of the strategy that provides the ability to work and the development of technical and economic indicators of change;

2) Road construction machinery performance and the ability to keep the recovery plans for automation and carrying out the analysis taking into account the operation of construction machines and the performance since the beginning of the exploitation phase of the evaluation of the effectiveness of the use of them;

3) Road construction machinery shift factor of change in the order of their quantitative performance since the beginning of the exploitation of the net;

4) The internal factor of change in the order of shift work, taking into account the factor of technical and road building planned since the beginning of the operation of the annual performance of the method used to determine the ratio;

5) Since the beginning of the operation of the cars control the parameters of operation of the change in the amount of its plan to pour on the basis of the rate of diagnosis and repair of road construction equipment storage and the ability to work through the recovery methods and algorithms;

6) Road construction machinery operation to develop methods to assess the technical and economic benefits to cover the operation and exploitation of the cars and the repair and determine the appropriate registration.

Science News: - internal factor of the order of shift work, hours of work time to go to the planned conversion factor and maintenance plan for the duration of the stay without work, buy a new car, a cost-recovery work, repair work, and the ratio of

the operation of the vehicles registered since the beginning of the exploitation of the performance of production vehicles established;

- Internal changes in the coefficient of shift work, and taking into account the technical factor of the development of methods for determining the annual work planning;

Since the beginning of changes in diagnostic settings to change the intensity of exploitation of the company's diagnostic software, and taking into account the existence of regulatory and technical documents to keep the road network planning and the ability to produce and rehabilitation methodology developed;

- Ability to maintain and restore the machine operation costs of operation (self-compensation, the maximum benefit, car maintenance and registration) allows you to determine the amount of work done, taking into account the cost of road construction machines, developed methods to assess the technical and economic expediency private

The practical significance of the cars during the whole cycle of exploitation of technical and economic indicators of the results obtained on the basis of accounting change (the sum of the time for work in organizing and planning the use of machines and profits) authenticity.