

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
АНДИЖОН МУҲАНДИСЛИК – ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқукида

УДК 621.89

Икромов Нурилло Авазбекович

“ТИКО” ВА “ДАМАС” АВТОМОБИЛЛАРИНИНГ ИЧКИ ЁНУВ
ДВИГАТЕЛЛАРИНИ ТАШХИСЛАШ

Ихтисослик: 5А521208 ”Автомобил сервиси”

Техника магистри даражасини олиш учун

ДИССЕРТАЦИЯ

Диссертация қириб чиқилди
ва ҳимояга қўйилди
Баённома № _____ «___» _____ 200__ й
Кафедра мудири: т.ф.н., доцент
Т.О.Алматаев _____

Илмий раъбар:

т.ф.н., доцент И.З.Носиров

АНДИЖОН - 2005 й

Магистрлик диссертациясининг бажарилиш варақаси
_____ факультети

_____ мутахассислиги бўйича
_____ кафедрасининг магистранти
_____ нинг

(магистрантнинг исми ва шарифи)
Магистрлик диссертацияси мавзуси _____

Диссертация раҳбари: _____
(илмий даражаси ва унвони, исми ва шарифи)

Институт илмий кенгашининг диссертация мавзусини тасдиқлаш ва раҳбарни бириктирилиши ҳақидаги қарори № _____ « _____ » _____ йил

Диссертациянинг бажарилиши ҳақида маълумотлар

Ҳисобот санаси	Қилинган ишларнинг сқача мазмуни	Имзолар (илмий раҳбар федра мудири)

Диссертациянинг кафедрага топширилган вақти « _____ » _____ 200__ йил

Имзолар _____
(Магистрант, илмий раҳбар, кафедра мудири)

Диссертацияни ҳимояга тавсия қилиш ҳақида кафедра йиғилишининг қарори

_____ (имзо ва сана) Ишни
тақризга юборилган вақти _____
тақриз қилинган вақти _____

_____ нинг иши ДАКга
(магистрантнинг исми ва шарифи)
« _____ » _____ 200__ йилдаги йиғилишида ҳимояга тавсия қилинди.

Имзо: _____
(Магистратура директори)

МУНДАРИЖА

КИРИШ _____ 5

I. МАВЗУНИНГ ДОЛЗАРБЛИГИ ВА ИЗЛАНИШ ВАЗИФАЛАРИ

1.1. Енгил автомобилларга ТХК ва уларни таъмирлаш даврийлигига таъсир этувчи омиллар.

1.2. Енгил автомобиль ИЁДлари деталларининг ишдан чиқиш сабаблари ва турлари.

1.3. Енгил автомобиллар ИЁДларини ташхислаш усул ва воситаларининг шархи

1.4. ИЁДларини ташхислаш усул ва воситаларини топиш бўйича ишчи гипотеза

1.5. Ташхислаш усул ва воситаларини топиш бўйича изланишларнинг дастури.

II. НАЗАРИЙ ҚИСМ.

2.1. ИЁД ҳолатини ташхислаш бўйича олиб борилган илмий- лойихавий ишлар шархи ва таҳлили.

2.2. ИЁДларини ташхислашнинг курсаткичларини ҳисоблаш.

2.3. Таклиф этилаётган ташхислаш воситасининг улчамлари ва курсаткичларини ҳисоблаш.

2.4. Мавжуд ва янги ташхислаш воситасини куллаганда ИЁДларга ТХКлар ва уларни таъмирлашлар даврийлигини ҳисоблаш.

III. ТАЖРИБА ҚИСМИ.

3.1. Мавжуд ташхислаш воситаларини куллаб ИЁД ҳолатини таҳлил қилиш.

3.2. Янги ташхислаш воситаларини куллаб ИЁД ҳолатини таҳлил қилиш.

3.3. Мавжуд ва янги ташхислаш воситаларини куллаб ИЁД ҳолатини киёсий синов натижалари.

3.4. Янги ташхислаш воситаларининг улчамлари ва курсаткичларини оптималлаш.

3.5. Янги ташхислаш воситаларининг иктисодий самарадорлигини аниқлаш.

ХУЛОСАЛАР _____ 87

АДАБИЁТЛАР _____

ИЛОВЛАР _____ 94

КИРИШ

Ўзбекистон Республикаси давлат мустақиллигини қўлга киритгандан сўнг мамлакатимизда ислохотлар амалга оширилмоқда. Уларнинг натижасида

иқтисодиётимизда сифат ўзгаришлари рўй бермоқда. Мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш, иқтисодиётни эркинлаштириш ва ислохотларни чуқурлаштириш жараёнлари амалга оширилмоқда. Ўзгариб бораётган бозор муносабатларини такомиллаштириш, бозор инфратузилмасини институтлар фаолиятини раббатлантириш, ҳақиқий мулкдорлар синфини шакллантириш, эркин тадбиркорликни ривожлантириш, чет эл сармоясини жалб этишни кўпайтириш борасидаги вазифалар ҳозирги кун долзарб масалаларидан бирига айланмоқда.

Эндиликда миллий иқтисодиётимизнинг турли йўналишларининг таркибий қисмларни жаҳон бозори билан қиёсий ўрганиш муҳим аҳамият касб этади. Ўзбекистон миллий иқтисодиёти – жами соҳалар, ассоциациялар, корхоналар, ташкилотларнинг йиғиндиси бўлиб, улар иқтисодий тизимга умумий қонунлар ва ривожланиш мақсадларига асосланган ҳолда бирлашган.

1996 йил Ўзбекистонда давлатимиз президенти И.А.Каримов сайёр-ҳаракатлари эвазига Жанубий Қуриянинг “DAEWOO avto” LTD билан ҳамкорликда Андижон вилоятининг Асака шаҳрида “ЎзДЭУ авто” ЁТХЖ қўшма корхонаси ишга туширилиб, уч хил русумдаги: “Тико”, “Тико”, “Дамас” ва “Матиз” ва “Нексия” автомобиллари ишлаб чиқарила бошлаши Ўзбекистони дунёнинг «Автомобиллар тарихи» зарварақларидан 28- автомобил ишлаб чиқарувчи давлати сифатида жой олишини таъминлади.

Бугунги кунда “ЎзДЭУ авто” ЁТХЖ «Матиз», «Дойч» ва «Ласетти» русумли автомобилларни ҳам ўз конвеерларидан чиқармоқда. Яқин кунларда яна бошқа янги русумли автомобиллар чиқарилиши ҳам режалаштирилмоқда.

Президентимиз И.А.Каримовнинг автомобилсозликка эътибори янада кучайиб, 1999 йилда Самарқандда Туркия давлати билан ҳамкорликда “Сам Кочавто” қўшма корхонаси ишга туширилди. Бу корхонадан ўрта сифмли автобуслар, кичик ва ўрта сифмли юк автомобиллари чиқарилмоқда. Лойиха қуввати ҳозирча йилига 3000 дона автобус ва 1000 дона юк автомобиллари чиқаришга қодир.

Ушбу автомобил заводларида ишлаб чиқарилаётган енгил автомобиль, автобус ва юк автомобиллари нафақат Ўзбекистон аҳолисининг эҳтиёжларини қондирмоқда, балки Россия, бошқа МДХ аъзолари, ҳамда бошқа чет эл давлатларига ҳам экспорт қилиш бошланди.

И.А.Каримов. “Ўзбекистон XXI аср бўса\асида, ҳавсизликка таҳдид ва барқарорлик шартлари, тараққиёт кафолатлари” асарида транспорт соҳасига муносабатига шундай дейди: — “Ўзбекистон Республикаси қонунчилик асосининг транспорт муносабатларини тартибга солувчи қисмини умуман қабул этилган халқаро меёр ва қоидаларига яқинлаштириш бўйича фаол иш олиб бормоқда. Масалан, автомобилда юк ташиш борасида МДП гувоҳномасини қўллаган ҳолда халқаро юк ташиш тўғрисидаги баённома конвенцияси, халқаро юк ташиш шартномаси тўғрисидаги конвенция, йўл белгилари ва сигналлари тўғрисидаги конвенция ва йўл ҳаракати тўғрисидаги конвенция ратификация қилинди” [1-2].

Ўзбекистон БМТ нинг “Транзит юк ташишда ҳамкорликни ривожлантириш орқали савдони кенгайтириш” дастурида бевосита иштирок этиб, “Буюк ипак йўлини” тиклаш учун катта амалий ишлар бажарилмоқда.

Буларнинг ҳаммаси ватанимиз автомобилсозлигини ривожлантириш ва ишлаб чиқарилаётган автомобилларнинг сифат кўрсаткичларини дунё стандартларига тўла жавоб беришини таъминлаш зарурлигини кўрсатиб турибди. Автомобилларимиздан дунёнинг қайси чеккасида фойдаланилса ҳам, уларни узоқ вақт бузилмай ишлашини таъминлашимиз керак бўлади.

Бу борадаги ишлар «Автомобилсозлик» соҳасида тинмай илмий-конструкторлик ишларини олиб бораётган мутахассислар зиммасига юкланади. Жумладан, Андижон Мухандислик- иқтисодиёт институтининг «Транспорт воситаларидан фойдаланиш» кафедраси олимлари ҳам бу борада Андижоннинг Асака шаҳрида жойлашган “ЎЗДЭУ авто” ЁТХЖ да ишлаб чиқарилаётган ва чиқарилиши режалаштирилаётган автомобиллар устида тинмай, уларнинг конструктор- изланувчилари билан автомобилларнинг конструкцияси ва ишончлилигини ошириш бўйича, ҳамда «Андижонавтотеххизмат» (АТХКС) ҳиссдорлик жамияти мутахассислари билан ушбу автомобилларга техник хизмат кўрсатиш (ТХК) ва уларни таъмирлашлар бўйича ҳамкорликда изланишлар олиб бормоқдалар [3-11]. Шунинг учун ҳам институтимизнинг «Транспорт воситаларини ишлатиш ва таъмирлаш» йўналишидаги бакалаврлари транспорт воситаларини ишлаб чиқариш, ишлатиш, таъмирлаш усулларини тўлиқ билиши керак бўлса, «Автомобиллар сервис» мутахассислигини магистрантлари юқоридагилардан

ташқари автомобиллар сервис турларини билиши ва янги усулларини топиши зарур бўлади.

Мазкур магистрлик диссертациясида асосий мақсад “Тико», “Дамас” ва “Матиз” русумли автомобиллар ИЁДларини ишлатиш мобайнида ишончлилигини тадқиқотлаш, таҳлил этиш ва бошқариш учун ташхислашнинг янги самарали усул ва техник воситаларини топишдир.

Мавзунинг долзарблиги. Ўзбекистон мустақил бўлгач, жадал ривожланиш, давлат ва ижтимоий ҳаётининг барча соҳаларини тубдан ўзгартириш, бозор муносабатига ўзига хос йўл танлаб, босқичма-босқич ўтиш тамойилини тутди.

Халқ хўжалигининг барча тармоқлари фаолияти янги босқичига ўтишни ўзаро манфаатдорлик, ташқи иқтисодий алоқалар асосида кўрмоқда. Хорижий мамлакатлар билан иқтисодий ва сиёсий алоқаларнинг жадал ривожланаётган шу даврида республика автотранспорт соҳаси тараққиёти муҳим аҳамиятга эга.

Давлатимиз раҳбарияти ва президентимиз автомобилсозликни ривожлантириш ва транспортдан самарали фойдаланиш масалаларига катта эътибор бермоқдалар.

Шу мақсадда Республикамизда бир қатор автомобил компаниялари барпо қилиниб, уларнинг ишга туширилиши Ўзбекистон халқининг муҳим ютуқларидан биридир. Андижоннинг Асака шаҳрида "ЎзДЭУ авто Со" компаниясида енгил автомобилларнинг ишлаб чиқарила бошлаши Ўзбекистон аҳолисининг транспорт мустақиллигига эришишига олиб келибгина қолмай, Республикамизни автомобил ишлаб чиқарувчи етакчи давлатлар билан бир қаторда туришига имкон яратади. Албатта, бундай ҳолат, бир томондан аҳолининг моддий, маданий бойлигини оширади, унинг транспорт воситаси ҳизматига бўлган талабини қондириб, турмуш фаолиятида бир қатор қулайликлар яратса, иккинчи томондан енгил автомобилларга техник ҳизмат кўрсатиш (ТХК), таъмирлашлар, ёнилғи- мойлаш махсулотлари, эҳтиёт қисмлари ва бошқалар билан таъминлаш каби бўлган ишларга эҳтиёж орттиради.

ТХК ва таъмирлаш ишларини бажариш учун автомобил эксплуатацияси давридаги умумий харажатлар ичида асосий қисмини, яъни 90 % га яқинини ташкил этади. Меҳнат сарфини олиб ҳарасак, автомобилнинг

хизмат даврида ТХК ва таъмирлаш ишлари учун кетган меҳнат сарфи 96,5... 98,5 % ташкил этади.

Демак, автомобилларни самарали ишлатиш учун автомобилларни мунтазам равишда ташхислаш ва ўз вақтида носозликларни бошланишидаёқ бартараф этиш керак бўлади. Ватанимизда ишлаб чиқарилаётган автомобилларимиз жаҳон бозорида ўз ўрнига эга бўлиши учун уларнинг конструкцион ва эксплуатацион ишончилиги халқаро стандартларга тўла жавоб берадиган даражада бўлиши зарур.

Республикамиз ҳудуди ўзига хос иқлим ва йўл шароитларига эга бўлганлиги сабабли, автомобилларнинг эксплуатацион ишончилиги мўтадил иқлим ва йўл шароитига нисбатан бир қанча пасаяди, чунки Ватанимиз ҳудуди қуруқ иқлим шароити, тоʻли зоналари, чўл зоналаридан иборат бўлганлиги, ҳаво босими ва ҳароратининг кескин ўзгариши ва энг асосийси ҳаво таркибида чанг микдорининг кўплигидир. Чанг таркибидаги абразив зарралар автомобил деталлари ейилишини жадаллаштиради ва бунинг оқибатида уларнинг эксплуатацион ишончилиги пасаяди. Шунингдек, абразив зарралар суюқлик ва ҳаво билан бирга ишчи органлар ичига тушиб, уни ишдан чиқишини тезлаштиради. Шундай қилиб Республикамиз иқлим ва йўл шароитида “Тико”, “Дамас” ва “Матиз” автомобилларининг эксплуатацион ишончилигини таъминлаш учун махсус тадқиқот ишларини амалга оширишни тақозо этади.

Республикамизда автомобиллар ишончилигини тадқиқотлаш ишлари талаб даражасида эмас, чунки автомобил ишлаб чиқариш мустақиллик даврига тўғри келиб, энди ривожланмоқда. Республикамизда бир қатор олимлар бу йўналишда илмий-тадқиқот ишлари олиб боришган ва олиб бормоқдалар. Булардан: академик О.В.Лебедев, профессор С.М.Қодиров, К.Х.Махкамов, доцент Я.П.Назарқулов, аспирант Б.Қаюмов, магистрант О.Эргашев ва бошқаларни кўрсатиб ўтиш мумкин. Бу соҳадаги мавжуд илмий изланишлар натижалари замонавий автомобиллар, жумладан, “Тико”, “Дамас” ва “Матиз” автомобиллари эксплуатацион ишончилигини баҳолашда етарли имкон беради. Лекин ушбу автомобиллар ИЁДларини ташхислаш бўйича етарли маълумотлар камлик қилади, шунингш учун бу борада илмий-тадқиқот ишларини тезлаштириш зарур.

Тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари. Ушбу илмий тадқиқот ишларини бажаришдан мақсад, Ўзбекистон Республикасининг иқлим ва йўл

шароитларини ҳисобга олган ҳолда, “Тико”, “Дамас” ва “Матиз” автомобилларининг ИЁДларини ташхислаш бўйича маълумотлар тўплаш ва унга таъсир этувчи етакчи омилларни аниқлаш асосида илмий ва амалий тавсиялар ишлаб чиқишдир. Бу изланиш ва тавсияларнинг умумий мазмуни ва йўналиши қуйидагилардан иборат бўлади:

1. Ўзбекистоннинг турли иқлим ва йўл шароитларида “Тико”, “Дамас” ва “Матиз” автомобиллари ИЁДларининг ишдан чиқиши ва унинг сабабларини аниқлаш.
2. “Тико”, “Дамас” ва “Матиз” автомобилларининг ИЁДларини ташхислаш йўллари аниқлаш.
3. “Тико”, “Дамас” ва “Матиз” автомобилларининг ИЁДларини ташхислаш эвазига автомобилларнинг ёнилғи тежамкорлигини ошириш.

Тадқиқотнинг предмети ва объекти. Маълумки, автомобилда ИЁД энг асосий ва мураккаб вазифани, яъни автомобилни ҳаракатлантириш вазифасини ўтайди, худди жонли двигателлардаги, жумладан инсондаги юрак каби. Демак, ИЁДнинг бир маромда теккис ишлаши худди инсондаги юрак каби доимо соз ҳолатда бўлиши керак. Ўзбек инсонларида фақат бирор касалликка учраб ётиб қолгандагина шифокорга мурожат қилиш одат бўлиб қолган. Бу кўпинча кеч бўлиб қолади, натижада бу бемор гоҳо ҳаётдан қўз юмади, гоҳо уни яна оёққа тургазиш учун унга турли ташхислар қўйиб., сўнгра даволанади. Бу ташхислар ҳулосасига кўра кўпинча инсоннинг кўп организмлари ишдан чиққан бўлади ва уларни тузатиш ғоятда сермашаққат бўлади. Агар инсон соғ пайтида ҳам унинг юрагини ва бошқа органларини ташхислаб турилганда эди, бу инсон нобуд бўлмаган, оғир касалликка учрамаган, натижада касаллик бошланмай туриб осонроқ тузатилар эди. Шунингдек, автомобилда ҳам унинг ИЁДни узоқ вақт бузилмай ишлаши учун, уни ўз пайтида мунтазам равишда ташхислаб турилса у яроқсиз ҳолатга келмас ва носозликлар бошланишидаёқ осонгина бартараф этилар эди.

Мазкур магистрлик диссертациясининг предмети сифатида «ЎзДЭУ авто» компаниясининг «Дамас» ва «Тико» автомобиллари ИЁДлари танланди, чунки биринчидан, ушбу автомобилларнинг ИЁДлари нисбатан кам таъмирлашлар даврийлигига эгадир, иккинчидан уларни ишлатиш мобайнида ва ТҲК пайтида ташхислаш учун у автомобилларга ўнатиш электрон ташхислаш мажмуаси мавжуд эмас. Изланишлар объекти сифатида эса, ушбу

ИЁДларини ишлатиш ва уларга ТХК жараёнида кузатиш ва бошқариш учун ташхислаш усуллари ва воситалари қабул қилинди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги. Изланиш ва тажрибалар шуни кўрсатдики, шу пайтгача автомобил ИЁДлари бирор носозликка учраб, улар тўхтаб қолганда, ишлаганда ҳам ночор ишлаганда, ёки улардан бирор бир ўзгача шовқин эшитилгандагина уларга ташхис қўйилар эди. Дарҳақиқат, уларни носозликка учрашининг бошланғич босқичларида ташхислаб ўтирилмас эди, балки навбатдаги ТХКда режалаштирилган ишларни бажариш билан кифояланар эди. ТХКларда эса ташхислаш режалаштирилмаган эди. Мазкур магистрлик диссертациясининг илмий янгилиги- автомобил ИЁДлари ишлатилаётган, ёки уларга навбатдаги ТХК пайтларида келгусида авж олиши кутилаётган носозликларни бошланғич босқичларидаёқ аниқлаб беришга мўлжалланган замонавий электрон ташхислаш воситасининг конструкциясини яратилиши ва унинг ёрдамида ИЁДда содир бўлаётган кимёвий ва иссиқлик жараёнларининг миқдорий катталикларини аниқлаш имкониятини мужассам этишдир.

Диссертация ишининг илмий янгилиги қуйидаги натижаларда акс этади:

Ҳозирги мавжуд ташхислаш воситалари замонавий автомобиллар учун тўғри келмайди, бунинг сабаби- улар асосан ИЁД бирор носозликка учрагандан сўнг уни аниқлаш учун қўлланилади. Мазкур магистрлик диссертациясининг вазифаси- ИЁДларини ишлатиш мобайнида ишончилигини тадқиқотлаш, таҳлил этиш ва бошқариш учун ташхислашнинг янги самарали усул ва техник воситаларини топишдир.

ИЁДларининг ишончилилик кўрсаткичларини, иш жараёнида носозликка учрашини физик ва тасодифий хусусиятларини ташхислаш эвазига уларнинг кўрсаткичларини дунё ва Европа андозаларига етказиш Ўзбекистон автомобилсоз олимларнинг асосий мақсадидир.

Мазкур магистрлик диссертацияси ҳам шу асосий мақсадни рўёбга чиқаришга бир оз бўлсада ҳисса қўшишга бағишланган бўлиб, бунда бажариладиган ишларнинг асосий мақсади ва вазифалари қуйдагилардан иборатдир:

Енгил автомобиллар ИЁДларига ТХК ва уларни таъмирлаш даврийрилигини оширишда ташхислаш усул ва воситаларининг аҳамиятини аниқлаш.

Носозликка учраган ИЁДини ташхислаш воситалари ва усуллари таҳлил қилиш.

Ишлатилаётган ИЁДини ташхислаш воситалари ва усуллари таҳлил қилиш.

Замонавий енгил автомобиллар ИЁДлари учун янги ташхислаш воситалари ва усуллари топиш.

Мавжуд ва янги ташхислаш воситалари ва усуллари ўзаро таққослаш.

«Узавтотеххизмат» х/ж учун янги ташхислаш воситалари ва усуллари бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

I. МАВЗУНИНГ ДОЛЗАРБЛИГИ ВА ИЗЛАНИШ ВАЗИФАЛАРИ

1.1. Енгил автомобилларга ТХК ва уларни таъмирлаш даврийлигига

таъсир этувчи омиллар

Ўзбекистон БМТ нинг “Транзит юк ташишда ҳамкорликни ривожлантириш орқали савдони кенгайтириш” дастурида бевосита иштирок этиб, “Буюк ипак йулини” тиклашга киришди.

Республикада автомобиль транспорти билан юк ташиш 1990 йилда 300 млн т. ни ташкил қилган бўлса, 1995 йилга келиб бу кўрсаткич 420 млн т. га етди. У умумий юк ташиш ҳажмининг 50% ни ташкил этди. Келажакда бу кўрсаткич янада ортиши кўзда тутилган.

Ўзбекистон «Буюк Ипак» йули - Европа ва Осиё мамлакатларининг ўзаро алоқа ва ҳамкорлик қадимги магистралининг марказий таянч нукталаридан бири ҳисобланади. Аммо Республика денгиз ва океан портларига бевосита чиқиш имкониятига эга эмас. Шу муносабат билан 1996 йил апрелида «TRASECA» дастурига мувофиқ идоралараро ишчи гуруҳ тузилиб, бу гуруҳ транспорт коридорларини ташкил қилиш ва уларни умумлаштириш масалаларини ҳал қилди.

“Буюк ипак йўли”ни тикловчи лойихалаштирилаётган Шарқ-/арб транспорт йўлагининг таркибий қисмидир. Тошкентдан бошланадиган магистраль йўл Андижон, Қирғизистоннинг Ўш ва Хитойнинг Қашқар шаҳарлари орқали ўтиб, Тинч океанига чиқиши керак. Ҳозирда Тошкент-

Андижон-Ўш йўлининг 116-195 километридаги қисмида йўл қурилиш ишлари ва Резак-Қамчиқ довонларида умумий узунлиги 2480 метр бўлган тунеллар қуриб битказилди.

Яна шуни инобатга олиш керакки, республикамиз қайта тикланаётган “Буюк Ипак йўли”нинг асосий бўлиларидан бири бўлиб бормоқда. Бу йўл Осиёдан Европагача чўзилган бўлади. Мавжуд ва қуриладиган Тошкент-Самарканд-Бухоро, Тошкент-Термиз, Тошкент-Андижон-Ўш-Қашқар магистраль йўлларининг халқаро аҳамияти кескин ошди. Бугунги кунга келиб, “Ўзавтойул” давлат акционерлик концерни томонидан 1991 йилдан бошлаб 34 минг км йўл қайта таъмирланган

Халқаро юк ташиш жараёнларини такомиллаштириш Осиё ва Европа мамлакатларидан транзит юк ташишига буюртмалар кўпайишига олиб келади. Йўловчи ташишнинг ривожланиши Ўзбекистонда сайёҳлар оқимининг ўсишини таъминлайди.

Ягона транспорт тизимида (темир, автомобиль, сув ва ҳаво транспорти) юк ташиш ҳажмининг энг кўпи автомобиль транспорти орқали амалга оширилади.

Халқ хўжалигининг энг муҳим муаммоларидан бири автомобиль йўлларининг мустаҳкам халқасини яратишдан иборат. Ҳозирги даврда халқ хўжалиги юкларини нотекис ва тупроқ қопламали йўллар орқали ташишдан зарар кўрмоқда. Натижада техник тезликнинг пасайиши, ёнилғи сарфининг кўпайиши, шиналарнинг ортиқча ейилиши, техник ҳолатни ёмонлашиши, ишлаб чиқаришнинг пасайишига олиб келади. Ундан ташқари автомобилларнинг носоз йўллардан юриши оқибатида уларнинг ҳизмат қилиш муддати камаяди ва йўл транспорт ҳодисаларини содир бўлишига олиб келади.

Ўзбекистонда автомобилларга ТҲК ва уларни таъмирлаш ишлари бўйича қабул қилинган “Низом” (тартиб ва қоида), “Ўзавтосаноат” уюшмаси розилиги билан “Ўзавтотранс” корпорацияси томонидан тасдиқланади. Автомобиль транспортга ТҲК ва таъмирлаш ишлар учун чиқарилган “Низом” га асосан қуйидагилар амалга оширилади [12,13]:

1. Кундалик ТҲК (КТҲК)
2. Биринчи ТҲК (1-ТҲК)
3. Иккинчи ТҲК (2-ТҲК)
4. Мавсумий ТҲК (МТҲК)

5. Жорий таъмирлаш (ЖТ)

6. Капитал таъмирлаш (КТ).

Ушбу ТХК ва таъмирлашларнинг барчасида ИЁДлар турли даражада ташхисланади. Ташхислашда бажариладиган ишлар аввало Ўзбекистон иқлим шароитининг автомобиллар эксплуатацион хусусиятларига таъсирига боғлиқдир.

Автомобилларнинг узел ва деталларининг иш қобилиятига бевосита таъсир этадиган иқлим шароитларига қуйидагилар киради: атроф- муҳит ҳарорати, ҳавонинг нисбий намлиги, чанг,, атмосфера босими, қуёш радиацияси, ташқи муҳит агрессивлиги.

Булардан атроф- муҳит ҳарорати автомобиль двигателларининг ишлаши учун айниқса кўп таъсир ўйказади. Чунки ҳарорат юқори ва кундуз ва тундаги ҳароратнинг тубдан фарқ қилиши. Ёз фасли 115-160 кун давом этади. Бунда ўртача ойлик ҳарорат 40^0 ни, максимал суткалик ҳарорат эса 80^0 гача борган.

Ҳавонинг нисбий намлиги- 43-75% ни ташкил этади. Чангнинг солиштирма қиймати сифатида 1 м^3 ҳаводаги чангнинг массаси қабул қилинган. Эксплуатация шароитларига қараб чангнинг миқдори 0,01 дан 15 г/м^3 гача бўлиши мумкин. Чанг таркибидаги ҳар қандай қаттиқ заррача автомобил двигатели учун ҳавфли ҳисобланади, улардан айниқса Кремний оксиди ишқаланувчи деталларнинг тез ейилишига олиб келади (жадв. 2).

Жадв. 1

Ҳаводаги чанг зарралари, %

Йўлдан баландли к, м	Заррача таркиби			Заррача ўлчами, мкм			
	SiO ₂	Al ₂ O ₃ FeO CaO	Бошқа элементлар	5 гача	5-10	10-50	50 дан катта
0,45	30-50	55-65	5-10	8,9	38	41,5	11,6
0,65	50-60	40-45	0-5	19	48	28,7	5,3

Атмосфера босими двигател иши учун бош омиллардан ҳисобланади. Айниқса баланд то\ йўлларида атмосфера босими камайиб двигатель иши учун етарли ҳаво етказиб бериш қийин бўлиб қолади. Масалан баландлик денгиз

сатҳидан 0 дан 2000 м гача ортса атмосфера босими 0,098 мПа дан 0,077 мПа гача, ҳарорат Қ15 дан Қ2 гача ва ҳавонинг зичлиги 20% гача камаяди.

Қуёш радиацияси автомобиль кузовларига салбий таъсир ўтказади. Қуёшнинг чарақлаши йилига 2690 дан 2750 соатгача, қуёш радиацияси эса 280 дан 300 Вт/м ни ташкил этади.

Ватанимиз ҳудудининг иқлим шароити қуруқ, тоʻли ва чўл зоналаридан иборат бўлганлиги, ҳаво босимини ўзгариши ва энг асосийси ҳаво таркибидаги чанг миқдорининг кўплигидир. Чанг таркибидаги абразив зарралар автомобиль деталларининг ейилишини жадаллаштиради ва бунинг оқибатида уларнинг эксплуатацион ишончилиги пасаяди. Шунингдек, абразив зарралар ёнилʼи билан бирга двигатель цилиндрлари ичига тушиб, уни ишдан чиқишини тезлаштиради. Чанг зарралари ёнилʼи таркибига ҳаво орқали, ёнилʼини бир жойдан иккинчи жойга ташишда, автомобилга қуйишда ва бошқа бир қанча шароитларда тушиши мумкин. Шунинг учун “ЎзДЭУавто” қўшма корхонасида ишлаб чиқриляётган автомобилларнинг Ўрта Осиё, хусусан Ўзбекистон иқлим шароитида эксплуатацион ишончилигини ошириш муаммолари долзарб масалалардандир. Айниқса, “Nexia” ва «Матиз» автомобилларига ўнатилган инжектор қурилмаси мураккаб ва аниқ жихоз бўлганлиги сабабли, унга малакали хизмат кўрсатиш ва ишлатиш лоятда муҳимдир.

Маълумки, автомобиль узел ва қисмларни одатда мўътадил иқлим шароитлар учун лойихаланади ва ишлаб чиқарилади, лекин уларни эксплуатация қилиш даврида ҳар қил экстремал шароитларда ишлатишга тўʼри келади. Айниқса, бундай ҳолларда автомобилнинг ИЁДларининг асосий кўрсаткичлари ўзгаради. Шунинг учун ҳам, ИЁД ва унинг қисмларини бизнинг шароитимизда, яъни, иқлими иссиқ, атмосфера босими паст ва ҳавода чанг миқдори кўп шароитда ишлаши туфайли уларнинг эксплуатацион кўрсаткичларни салбий томонга ўзгариш сабабларини аниқлаш ва уларни бартараф этиш усулларини яратиш зарур. Юқоридагиларни ҳисобга олиб, биз Асака шаҳрида ишлаб чиқарилган «Нексия», «Дамас», «Тико» ва «Матиз» автомобилларининг ИЁДларининг иш ресурси, ишдан чиқиш сабабларини аниқлаш ва ҳосил бўлган носозликларни бартараф қилиш йўлларини яратиш бўйича илмий- тадқиқот ишларини олиб бормоқдамиз.

Олиб борилган тадқиқот ишлари натижалари ва статистик маълумотлар таҳлили шуни кўрсатмоқдаки, ушбу автомобиллар ИЁДларининг иш ресурслари

нисбатан юқори, яъни уларни 200 000 км масофа ва ундан ортиқ юргандан сўнг таъмирлашга тўри келмоқда, айрим ҳолларда «Тико» ва «Матиз» автомобилларининг ИЁДлари 300 000 км, «Нексия» автомобиллариники эса 500 000 км масофада ҳам эксплуатацион хусусиятларини йўқотмай ишламоқда.(21) Бироқ, ҳамма нарсанинг чегараси бўлганлигидек, ҳозирги кунга келиб бу русумли автомобилларнинг ИЁДлари юқорида кўрсатилган масофаларни босиб ўтди ва уларнинг ишқаланувчи қисмлари таъмирланмоқда. Таъмирлаш учун эса, кўплаб эҳтиёт қисмлар, ускуналар, мабла\ ва иш кучи сарфлашни тақозо этади.

Ушбу автомобиллар ИЁДлари деталларининг ишқаланувчи сиртларини қайта тиклашнинг мураккаблиги шундан иборатки, бу деталларнинг конструктив ўлчамлари, материаллари ва юкланиш-ҳаракатланиш режимларининг ўзига хослигидир. Уларни заводда дастлабки чиқарилганидек ўлчам, сирт тозаллиги ва каттиқликларига олиб келишнинг деярли имкони йўқ, бўлса ҳам серҳаражатдир. Ушбу ҳаражатларни камайтириш учун автомобилларга ТХК ва таъмирлашлар даврийлигини орттириш даркор. Бунинг учун ИЁДларни тўри эксплуатация қилиш, ишончилигини ва ҳизмат муддатини оширишни тадқиқотлаш, ҳамда шу борада махсус илмий тадқиқот ишлари олиб бориш зарур. Бу долзарб муаммоларни ҳал этиш учун «ЎЗДЭУ авто» ва «ЎзАвтотеххизмат» х/ж мутахассислари билан биргаликда олиб борган тадқиқотларимиз шунини кўрсатдики, ҳозирги кунда ишлаб чиқарилётган 4 хил автомобиллардан «Матиз» автомобили техник тавсифномасида кўрсатилганидан анча кўп ёнил\и сарфига эга. Бунинг сабабларни аниқлаш учун ушбу автомобилларнинг эксплуатацион ишончилигини аниқлашимиз керак бўлади. Шу мақсадда аввало ушбу автомобилнинг бошқа русумдаги «ЎЗДЭУ авто» автомобилларининг хусусиятлари билан таққослаб кўришимиз керак.

Ватанимиз иқлим ва йўл шароитларини ҳисога олган ҳолда қатор олимлар томонидан автомобил ИЁДларини ташхислашни тадқиқотлаш бўйича илмий изланишлар олиб борилган, булардан С.М.Кодиров (22), М.М.Мукадиловлар (23), В.А.Акопов (24), Н.Т.Каримходжаев (25), К.Иброхимов, Х.Расулов (26) лар, ҳамда бошқалар олимларни келтириб ўтишимиз мумкин. Аммо, бу олимлар олиб борган ишлар мустақиллигимизгача, яъни "собик Иттифок" автомобилларининг ИЁДларини ташхислаш бўйича бажарилганлиги ва у автомобилларда ҳозирги кунда қўлланилаётган замонавий

инжекторли ёнил\и тизими мавжуд эмаслиги сабабли, замонавий автомобилларнинг эксплуатацион ишончилигини етарли даражада тахлил этиш имконини бермайди.

1.2. Енгил автомобиль ИЁДлари деталларининг ишдан чиқиш сабаблари ва турлари

ГОСТ 27.002-83 га мувофиқ машиналарнинг ишончилиги қуйидаги тўртта асосий хоссаларни ўз ичига олади:

- бузилмасдан ишлаш— машинанинг узлуксиз ишлаш давомийлиги (биринчи ёки навбатдаги ишламай қолгунга қадар);
- чидамлилиқ— машина (элемент) нинг охири ҳолатга етгунга қадар ишлаш давомийлиги;
- таъмирлашга яроқлилиқ — машина (элемент) нинг ТХК ни ўтказишга, ишламай қолишларни аниқлашга бартараф этишга, таъмирлашга мослашганлиги;
- сақловчанлик — машина (элемент) нинг сақлаш ва ташиш чоғида ишга яроқлилигини сақлаб туриш хоссаси.

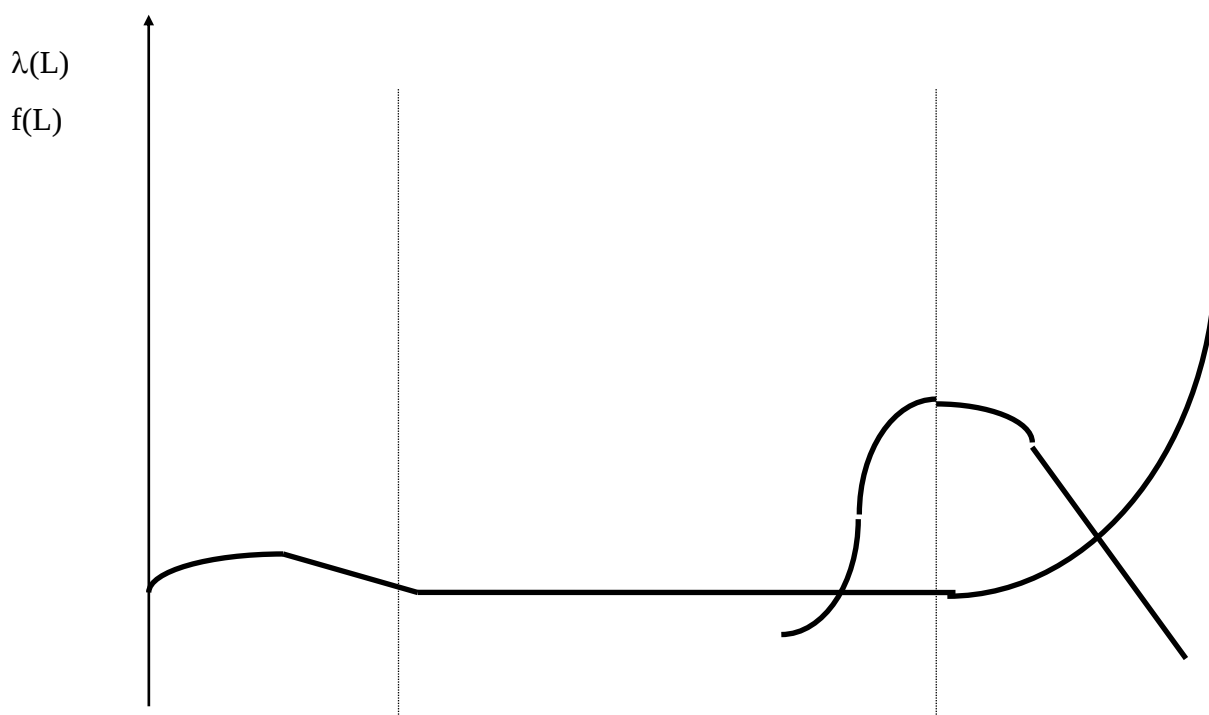
Машинанинг чидамлилиги ва бузилмасдан ишлаши уни тайёрлаш жараёнида деталларни яшаш учун ашёларни танлаш, уларнинг ишқаланувчи сиртларини мустахкамлаш, ёнилғи- мойлаш ашёларининг энг мақбул навларини танлаш ва бошқа йўллар билан таъминланади. Машинанинг ишончилиги

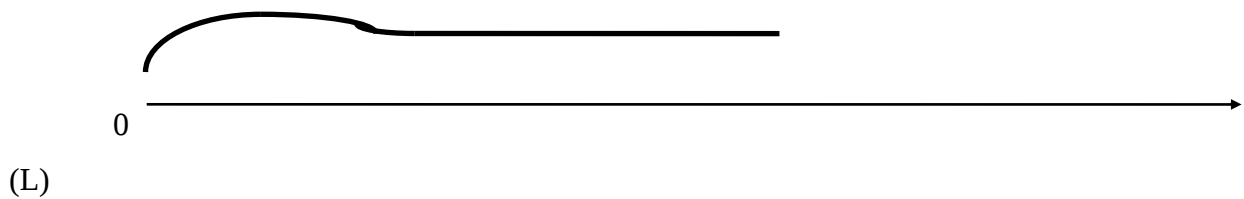
конструктив тадбирлар тизими орқали таъминланади. Бу тадбирларда қуйидагилар кўзда тутилади:

- машиналарни ишлатиш ва таъмирлаш жараёнида қисмларга ажратиш — йиғиш ишларини ўтказишнинг осонлиги;
- тез ейиладиган детал ва туташмалар ресурсини тиклашнинг иқтисодий жихатдан мақсадга мувофиқлиги;
- ТХҚ ишларининг осонлиги ва ҳажмининг кичиклиги;
- узел ва механизмларни юксак даражада бир хиллаштириш (унификациялаш), маҳкамлаш, деталлари сони, тури ва ўлчамларини камайтириш;
- таъмирланадиган деталларда марказлаш тешиклари, ҳамда ўрнатиш текисликларининг мавжудлиги ва хоказо.

Машиналарнинг сақловчанлиги ва ташишга мослашганлигини яхшилаш мақсадида коррозияга қарши чидамли қопламалар, машиналарнинг иш бўшлиқларини сув ва чанг киришидан асрайдиган махсус тикма ва тикинлар, юқори сифатли лок-бўёқ қопламалари қўлланилади.

ГОСТ 27.002-83 га ккра ишончилилик кқрсаткичлари якка ва комплекс хилларга ажратилади. Якка кўрсаткич битта хоссага, комплекс кўрсаткич эса бир нечта хоссаларга таълуқлидир. Якка кўрсаткичларга, масалан, машинанинг бузилмасдан ишлаш эхтимоллиги, ўртача ресурси, ҳамда ўртача ҳизмат муддати, ишламай қолгунга қадар бажарадиган иши ва шу кабилар киради.





1-расм. Ишдан чиқишлар жадаллигининг наъмунавий ўзгариши.

Бузилмасдан ишлаш кўрсаткичлари. Машиналарнинг бузилмасдан ишлашини баҳолаш кўрсаткичлари қуйидагилардан иборат:

1. Ишламай қолгунга, ёки бир марта эксплуатацион ишламай қолгунга қадар бажарилган иш — $T_{и.к.}$, бажарилган иш бирлиги (ишламай қолиш);
2. Ишламай қолишлар оқими параметри, ёки эксплуатацион ишламай қолишлар оқими параметри $T_{и.к.о.}$, (эксплуатацион ишламай қолишлар частотаси, ёки тезлигини ифодалайди) — ишламай қолиш (бажарилган иш бирлиги);
3. Бузилмасдан ишлаш эҳтимоллиги.

Ишламай қолишлар оқимининг параметри фойдаланиш чоғида машиналар ишламай қолишларининг умумий ҳисобидан чиқарилади. Бунда уларнинг фақат пайдо бўлиши онлари қайд қилинади. У машина иш бажаргани сари ишламай қолишларининг пайдо бўлиш тезлигидан иборат бўлиб, бажарилган иш бирлигига тўғри келадиган ишламай қолишларда ўлчанади. Бузилмасдан ишлаш эҳтимоллиги белгиланган бажарилувчи иш доирасида кўриб чиқиладиган объектнинг ишламай қолиш юз бермайди (вақт функцияси). Статистика нуқтаи назаридан у муайян ишни бажаргунга қадар бузилмасдан ишлаган объектлар сонини объектларнинг умумий сонига бўлиб аниқланади.

Бузилмасдан ишлаш кўрсаткичларини аниқлаш. Бунда ишламай қолишлар олиб келадиган оқибатлар ва ишлаш қобилиятини тиклашнинг мураккаблиги ҳисобга олинади; бу ҳолда ишламай қолишлар мураккаблигига қараб уч гуруҳга ажратилади.

Биринчи гуруҳга деталларни, ташқарида жойлашган узел ва агрегатларни қисмларга ажратмасдан таъмирлаш, ёки алмаштириш йўли билан бартараф этиладиган ишламай қолишлар, шунингдек, бартараф этиш учун навбатдан ташқари 1-ТХК ва 2-ТХК ни талаб қиладиган ишламай қолишлар киритилади.

Иккинчи гуруҳга қулай ерда жойлашган узел ва агрегатларни таъмирлаш, ёки алмаштириш орқали йўқотиладиган ишламай қолишлар,

шунингдек, бартараф этиш учун ички бўшлиқларни очиш талаб этиладиган ишламай қолишлар киритилади.

Учунчи гуруҳдаги ишламай қолишларни йўқотиш учун асосий агрегатларни қисмларга ажратишга тўғри келади.

Рақамли маълумотларга кўра объектлар сони кўп бўлганда уларнинг бузилмасдан ишлаш эҳтимоли қуйидаги ифода билан баҳоланади.

$$P(t) \approx N_0 - n(t)/N_0 \approx 1 - n(t)/N_0,$$

бу ерда $P(t)$ — бузилмасдан ишлаш эҳтимолининг рақамли баҳоси;

N_0 — синов бошида объектлар сони;

$n(t)$ — вақт ичида ишламай қолган объектлар сони.

Амалиётда баъзан ишламай қолиш эҳтимолиги энг қулай тавсиф бўлиб қолиши мумкин.

Ишламай қолишлар эҳтимолиги муайян иш шароитида берилган вақт интервалида ёки белгиланган бажарилувчи иш доирасида лоақал битта ишламай қолиш бўлиши мумкинлиги эҳтимолигидир.

$Q(t)$ — бўлганда ишламай қолиш эҳтимолиги нолга тенг бўлиб, 0 дан 1,0 гача ўзгаради ва ушбу формулага асосан ҳисоблаб топилади:

$$Q(t) \approx 1 - P(t).$$

Статистик усулда аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$Q(t) \approx 1 - P(t) \approx 1 - (N_0 - n(t)/N_0) \approx n(t)/N_0.$$

бу ерда $n(t)$ — вақт мобайнида ишламай қолган объектлар сони.

Ишламай қолишлар жадаллиги тикланмайдиган объект ишмалай қолиши содир бўлиши эҳтимолигининг шартли зичлиги бўлиб, кўриб чиқиладиган вақт унинг учун шу шарт билан аниқланадики, шу онга қадар ишламай қолиш юз бермаган бўлиши зарур.

Мазкур атамани ГОСТ бўйича тарифлашда ишончлилик назариясида қўлланиладиган t — он да ишламай қолиш эҳтимолигининг зичлиги тушунчасига асосланади. t — он деганда t — дан $t \pm \Delta t$ гача вақт оралиғида ишламай қолиш эҳтимолигининг $\Delta t \rightarrow 0$ бўлгандаги оралиқ катталигига нисбати тушунилади. Ишламай қолиш эҳтимолиги зичлигининг физик маъноси вақтнинг анча кичик бирлиги ичида ишламай қолиш эҳтимолигидан иборат.

Маълумки двигател ишлаганда тирсакли вал юқори частотали айланишлар сонида (0 дан 5 минг айл/мин) ва катта юкланишда ишлайди.

Двигателни узок муддатга иш қобилитини сақлаш хусусан кривошип- шатун механизмига, мой насоси ва редукцион клапанларнинг тўғри ишлаши билан бирга мой магистралидаги босимга боғлиқдир. Двигател салт ишлаганда босимнинг 0.5 кг/см^2 дан пастлаб кетиши подшипникларда конструктив параметрларни ўзгаришига ва уларни ейилишига олиб келади. Бу ҳолатни олдини олиш учун тирсакли вал диаметрини, подшипник ва тирсакли вал орасидаги тирқишни ўлчаш керак. Тирсакли вал ўзак бўйинчасини алмаштириш керак бўлган тақдирда вкладишларни қалинлиги бўйича ейилиши ва диаметрал тирқиш аниқланади. Агар қалинлиги бўйича тирқиш $0,05 \text{ мм}$ дан ортиқ бўлса ва диаметрал тирқиш $0,20 \text{ мм}$ дан ортиқ бўлса вкладишлар янгисига алмаштирилади. Вкладиш ва ўзак бўйинча орасидаги энг катта диаметрал тирқиш $0,007 \dots 0,12 \text{ мм}$, вкладиш ва шатун бўйинчаси эса— $0,006 \dots 0,11 \text{ мм}$ (двигател маркасига боғлиқ ҳолда) бўлиши керак. Оваллик, конуссимонлик, ва тирсакли вал бўйинларининг ейилиши $0,05 \text{ мм}$ дан ортмаслиги керак.

Тирсакли вал бўйинининг рухсат этилгандан куп ейилиши, тирқиши булса вкладишларни алмаштиришни ҳожати йук. Бу ҳолатда двигателни капитал таъмирлашга юбориш керак.

Ейилмаслик эффектининг моҳияти. Узок вақт мобайнида ейилишнинг ва ишқаланиш кучи камайишининг олдини олиш мақсадида машина деталлари ишқаланувчи сиртини каттиклиги ошириб келинди. Бу ҳолда бир сиртнинг бошқа сиртга ботиб кириши камаяди, кайишкок деформациялар ва оксидловчи жараёнлар, шунингдек, абразивнинг таъсири камаяди. Ҳозиргача деталлар каттиклигини оширишнинг цианлаш, сиртни тоблаш, каттик металлларни эритиб коплаш каби жуда куп усуллари ишлаб чиқилган. Куп йиллик тажриба, бу усуллар ишқаланувчи деталларнинг ишончилиги ва чидамлилигини ошириш имконини берганлигини курсатди. Масалан, ИЁД цилиндрларини электролитда хромлаш цилиндр-поршень халқаси жуфтлигининг ейилишга чидамлилигини чуян цилиндрникига нисбатан 4-5 баравар оширибгина қолмай, двигателларнинг цилиндр-поршенли гуруҳидаги ишқаланишда буладиган исрофларни ҳам бир неча марта камайтиради, пахта териш машиналари териш аппаратлари шпинделларини хромлаш эса тишларни ейилишга чидамлилигини оширади ва узок вақт сақлаш жараенида коррозияланишдан химоялайди.

Маълумки автомобиль ИЁД цилиндр-поршень гуруҳи (ЦПГ) таркибига цилиндр, поршень, унинг (сикувчи ва мой сидиргич) халқалари, поршень

бармоги ва шатуннинг юкори каллаги киради. Янги автомобилларнинг ЦПГ бирикмаларида маълум микдорда тиркишлар мавжуд булиб автомобилларни ишлаш жараёнида уларнинг улчами ортиб боради. Хар бир автомобилни ЦПГ тиркиши шу автомобилни ишлаб чикарган завод томонидан тавсия этилган чегаравий микдори мавжуд булиб, автомобилни ишлаши жараёнида ЦПГнинг тиркиши улчами белгиланган чегаравий микдордан ортмаслиги лозим. Агар ЦПГнинг тиркишини микдори белгиланган чегаравий микдордан ортиб кетса автомобиль двигателининг кувватини камайишига, ёнилги ва мой сарфини ортиб кетишига, ҳамда ут олиш сифати пасайиб ажралиб чикадиган зарарли моддалар микдорини ортиб кетишига олиб келади. ЦПГнинг таркибий курсаткичларини ишлаш шароитида нуксонлик даражасини аниклашни хар-хил ташхислаш усуллари билан аникланади.

Ишқаланишга сарфлар мойнинг физик-кимёвий хоссалари, ишқаланиш сиртлар юзаларига боглик.

1.3. Енгил автомобиллар ИЁДларини ташхислаш усул ва воситаларининг шархи

Дастлаб ташхислаш хакидаги билимлар факат тажрибага асосланган булиб, хунарнинг сирлари тарикасида авлоддан авлодга утиб келган. XIX асрда жадал ривожланди, чунки бу даврда машина ва курилмалар яратиш оммавий тусга айланди. Дастлабки вақтларда хисоб - китоблар деталларни куйилган юкланиш таъсирида синмайдиган килиш учунгина хизмат киларди, холос. XIX асрнинг охирига келиб буюмларнинг хизмат муддати тугрисида тасаввур

пайдо булди. Деталларнинг ишқаланиш сабабли ейилишини текшириш, бу ейилишни камайтириш усуллари излаш ишлари бошлаб юборилди. Лекин, барибир, агар араванинг уки мулжалдагидан олдин ишдан чиқадиган булса, уни аввалгидек, факат йугонрок килиб яшашар ва шу билан муаммони хал килинган деб ҳисоблашар эди. Бундай ёндашув авиация пайдо булгунига қадар ҳукм суриб келди. Самолётнинг канотини калин пулатдан жуда мустаҳкам килиб тайёрлаш мумкин, аммо бундай самолёт ердан кутарила олмаган булур эди.

Ташхислаш муаммоси қандай пайдо булди? Машиналардаги унумдорлик, самарадорлик ортиб бориши билан, улар мураккаблашиб борди. Масалан, урок билан галла уриш комбайни таккослаб қурилса, оғир қул меҳнатини йукотиш, самарадорлик, юкори унумдорлик яккол кузга ташланади. Урок утмас булиб қолса уни чархлаш кифоя, галла уриш комбайни ишламай қолса, унинг қул сонли деталларидан қайси бири ишдан чиққанини аниқлаш керак булади. Машинанинг мураккаблашиб бориши, унинг улчамлари ва оғирлигининг камайиши, мустаҳкамлик захирасини иложи борица камайтириш, тезлик, қучланиш, босим ортиши, машинани тайёрлашда жуда қул сонли ишчилар ва қорхоналар қатнашиши, янги материаллар ва технологиялар пайдо булиши, техниканинг янгилашиш даврини қисқариши ва бошқа сабаблар ишончилиқ муаммосини келтириб чиқарган.

Ташхислаш фаннинг мустақил соҳаси килиб ажратиш зарурияти пайдо булди. Бу соҳа турли қурилмаларнинг узок муддат хизмат қилишини таъминловчи умумий қонуниятларни таҳлил этиб, машиналар ишламай қилишларини олдини олиш усуллари ишлаб чиқиш билан шугулланиши керак эди. Мухандислар ҳамма вақт машиналар ишончилигини таъминлаш билан боглиқ масалаларни турлича хал қилишган, лекин кейинги бир неча ун йил ичидагина Ташхислашнинг микдорий қўрсаткичларини аниқлаш имконини берувчи статистик ва жисмоний усуллари қул-қесил юзага келди.

Статистик усулнинг мақсади- унинг параметрларини тарқалиш қонунларини аниқлашдир. Статистик қўрсаткичларга асосан двигателнинг иш ресурсини, эҳтиёт қисмларга эҳтиёжини аниқлаш мумкин. Лекин бу усул пассив усулга қиради. Жисмоний усул бу усулга қўра самаралироқ ва аниқроқ қисобланади лекин бу усул учун ИЁД ишлаш жараёни, қар бир деталь, узел ва бирикма тўғрисида маълум вақт оралиқдаги ахборот керак бўлади. .

Автомобилларни текшириш ва ташхис қўйиш ишлари автомобилни агрегат ва уни қисмларини бўлақларга ажратмасдан туриб, ҳамда хизмат кўрсатишни технологик жараёнларини бошқариш элементларини техник ҳолатини аниқлашга ёрдам беради. Текшириш ва ташхис ишларини ҳажми ҳозирги замон автомобиллари ишловчи қисмларига нисбатан 30% ни ташкил этади.

Автомобилларни ташхислаш усуллари ташхислаш параметрларининг физик маъноси билан тавсифланади. Улар икки гуруҳга бўлинади: автомобилларнинг ишлатиш хусусиятларини белгиловчи параметрлари [ҳаракатланувчанлиги (динамичность), ёнилгини кам сарфлаши, хавфсиз ҳаракатланиши, ташки муҳитга таъсири] ни автомобиль ҳамда унинг агрегат ва механизмларини ишлаш жараёнида кузатиладиган жараён параметрлари (кизиш, тебраниш, товуш ва бошқалар) ни улчаш. Ундан ташқари автомобиль механизмлари техник ҳолатини бевосита тавсифловчи геометрик улчовларини улчайдиган ташхислаш услуги гуруҳи ҳам бор.

Агар биринчи услуб гуруҳи автомобилнинг тулалигича ишончлик ва ундан фойдаланиш хусусиятига баҳо берса, иккинчи ва учинчи гуруҳлар бузукликларни аниқ сабабларини очиш имконини беради. Шунинг учун ташхислашда “тулаликдан қисмларга утиш” қоидаларига асосан олдин умумий ташхислашни амалга оширувчи биринчи гуруҳ услуги, кейин эса автомобиль техник ҳолатига аниқлик киритиш учун маҳаллий ташхислашни амалга оширувчи иккинчи ва учинчи гуруҳ услублари қўлланилади.

Ташхислаш воситалари ташхислаш параметрларини у ёки бу услубда улчаш вазифаларини бажарувчи техник қурилмалардан иборат.

Уларнинг таркибига қуйидагилар киради:

- тестли иш тартибини берувчи қурилма;
- кайта ишлаш ёки ундан бевосита фойдаланиш имконини берувчи (одатда электр дараклагич қурилишида) ташхислаш параметрини қабул қилиш датчиги;
- ташхис қўйиш натижаларини қайд қилиш (индекция), уларни сақлаш ёки бошқарувчи қисм (орган)га узатиш учун зарур бўлган даракларни қайта ишловчи (қучайтирувчи таҳлил қилувчи, сиркишловчи (филтрация)) қурилма.

Ташхислаш воситалари ташки, яъни автомобиль тизимида кирмайдиган ва бирга қурилган, яъни автомобиль тузилиши таркибидаги воситалардан иборат бўлади (- расм).

Ташхис куйишнинг ташки воситалари уларнинг технологик вазифаларига асосан зарур улчов курилмалари билан жихозланган кучиб юрадиган станция ва олиб юриладиган ҳамда муқим стентлардан иборат булишҳи мумкин. Автотранспорт корхоналари, автосервис устахоналарида стендлар, олиб юриладиган асбоблардан, доимий базасидан ажралган жойларда эса кучиб юрадиган ташхислаш станциялари ва стендсиз ташхислаш воситалари кулланилади. Ташки ташхислаш воситалари автомобиль техник ҳолати тугрисидаги ахборотни олади, қайта ишлайди ва уларга техник хизмат курсатиши, таъминлаши учун зарур булган ҳулосани беради.

Бирга курилган ташхислаш воситалари автомобиль конструкциясида кузда тутилган ташхислаш даракларини қайта ишловчи (қучайтирувчи, меъёр курсаткичлари бюилан солиштирувчи) ва автомобиль технике ҳолатини тухтовсиз ёки вақти вақти билан улчовчи датчиклар, асбоблар (электрон хислбаш асбоби, таъминлаш булагии) ни уз ичига олади. Бирга курилган ташхислаш воситасининг энг оддийси хайдовчи пештахтасига куйилгшан курсаткич асбоблари хисобланади. Мураккаб қилиб ишланган ва бирга курилган ташхислаш воситалари хайдовчига тормоз ҳолати, ёнилғи сарфи, ишлаб қиккан тутуннинг захарли даражасини доимий назорат қилиш, шунингдек автомобилнинг хавфсиз ва хисобли иш тартибини танлаш ёки фалокатли ҳолатларда ҳаракатни уз вақтида тухтатиш имконини беради. Ундан ташқари бундай воситаларнинг борлиғи хайдовчига бевосита йулда ишлаётганда двигателни озиклантириш ва ут олдириш тизимларида содир этилган бузукликларни уз вақтида бартараф этиш имконини беради.

Аралаш туридаги ташхислаш воситалари ҳам мавжуд балиб, улар бирга курилган ва ташки воситаларнинг узаро аралаш ишидан ташкил топган булади. Бу аралашмадан бирга курилган датчиклар ташхислаш дараклари қикикларини марказлашгган ажратғичлар улаш ва ташки воситалар электр даракларини олиш, уларни улчаш, қайта ишлаш ҳамда олинган ахборотни синиктириш (индексация) учун фойдаланилади.

Бирга курилган мураккаб ташхислаш воситаларининг қамчиликлари ҳам бир автомобилни қимматбаҳо асбоблар билан жихозлаш зарурлиғи билан белгиланади.

Бундай бирга курилган ташхислаш воситаларини биринчи навбатда, юкори даражада бузилмасдан ишлаши зарур булган мураккаб конструкцияга эга булган махсус автомобилларда куллаш мақсадга мувофиқ булади. Бирга курилган ташхислаш воситаларидан автомобилни иктисоди ва хавфсиз бошқаришни ургатишда вақтинча айтиб берувчи мослама сифатида ишлатиш ҳам мумкин.

Ташхис қўйишда автомобиллар учун қуйидагилар аниқланади., ҳаракат хавфсизлиги талабларига жавоб бера олмайдиган ҳолатларни, ТХ (техник хизмат) дан олдин уни камчиликларини йўқотиш ёки ремонт қилиш кераклигини аниқлайди. ТХ ёки (навбатдаги ремонт) сифатини текширади. Текшириш муддатлари орасида автомобил агрегатлари ва механизмларини ишлаш имкониятларини аниқлайди. Ишлаб чиқаришни бошқариш учун керакли бўлган информацияларни қайта ишлайди ва тўплайди.

Таххис қилиш АТК (автотранспорт корхона)ни ТХ бошқариш системасида информацион-текширув бўлаги бўлиб, ишлаб чиқаришни бошқаришни бўлимига бўй сунади.

Аввал кўрсатилганидек ташхис қўйиш ишлатишига қараб такрорланишини, кўп меҳнат талаб қилишлигини, ТХ ва ТР ни технологик жараёнларини ҳисобга олган ҳолда Д-1 ва Д-2 турларига бўлинади.

Д-1, Автомобилларни хавфсизлигини таъминловчи механизмлари (тормози, бошқариш механизми, олдинги \илдиракларни ўрнатиш бурчакларини, ёритиш қисмлари) ишлаб чиқарилган газни зарарлигини ва ёқил\ини тежабини аниқлаш учун ишлатилади у машинани, яна ишлатиш яроқлилигини ёки асосий камчиликларини аниқлаш учун ишлатилади. Д-1 машиналар машина паркига ишдан келган пастада ёки биринчи ТХ дан олдин ўтказилади. Биринчи ТХ ни ўтказишда ташхислаш материалларидан ҳам фойдаланилади.

Д-2, ни автомобилни тортиш тежамкорлик кўрсаткичларини ва уни асосий агрегатларини камчиликларини аниқлашда фойдаланилади. Д-2 режалаштирилган 2- ТХ ни ўтказишдан олдиқ автомобилни ТХ вақтида узок вақт ушлаб турмаслик учун ўтказилади. Д-2 ни яна ТР дан олдим талаб жоиз бўлса ўтказилади. «-ТХ ва ремонт учун маълумотларни ташхислаш стендлар ва кўчирма асбоблар ёрдамида олинади. 2.ТХ ва ТР ўтказиш вақтида топилган

камчиликларни аниқлаш учун тезкор техник ташхислаш ишлатилади. Катта АТК наларида тезкор ташхислаш махсус жихозларга эга бўлган стендлар ёрдамида талаблар асосида ўтказилади.

Созлаш ишлари деталларни алмаштирмасдан ва механизацияларга қўйилган техник талабларни хужжатларда кўрсатилгандек амалга оширилади. (оралиқлар катталиги, эркин йўллари, мофтлар) бу ишларни ТХ ёки ремонт сифатли текширишда ташхислашдан фойдаланилади.

Таъмирланган двигателларни ташхислаш аввало двигател компрессиясини текширишдан бошланади. Бу иш тирсакли вални аккумулятор айлантира олиш частотасида цилиндрда ҳосил бўлган босимни аниқлашдан иборат. Компрессияни аниқлаш киздирилган двигателда бажарилади. Двигателларнинг турига қараб бу курсатгич, карбюраторли двигателлар учун 0.44-0.78 мПа ни, дизель двигателлари учун ками билан 2 мПа ни ташкил қилади. Компрессия компрессометр (2- расм) (юкори босимни фиксация қиладиган монометр), ёки компрессограф (3- расм) ёрдамида, свеча ёки форсунка урнидан аниқланади (меёрий курсатгичдан 30-40 % дан ортикам бўлмаслиги керак).

2- расм. Компрессометр

3- расм. Компрессограф

4- расм. Ваккуммметр

Киритиш тактидаги вазнсизлик- ҳаво тулдириш тезлигига, компрессияга, ҳаво тозалагич каршилигига, клапанларнинг эгарида тулик утирмаслигига ва иш жараёнининг нотекис боришига боглик булади. Шунинг учун вазнсизлик ва унинг доимийлиги двигателни техник ҳолатини характерлайди.

Вазнсизлик ваккуммметр ёрдамида, киритиш коллектори оркали аникланади (4- расм). Двигател механизмларини олатини аниклаш, таъминот ва ут олдириш тизимлари созлангандан сунг бажарилади.

Двигателнинг соз холида, уни стартер билан айлантирганда курсатгич 0.5-0.57 мПа ни, ҳамда салт юришда 0.64-0.745 мПа ни ташкил этиши ва бу курсатгич узгармай туриши керак.

Сикилган ҳавони цилиндрлардан чикиб кетишида поршень юкори, ёки пастки четки нуктада булиб, клапанлар беркилган ҳолатда булади. Ташхис натижасида поршен халкаларнинг ейилганлигини, уларнинг эгилувчанлигини йуколганилиги, синган ёки курум босиб колганлигини, цилиндрнинг ейилганлигини, клапанлар ва поршенлар герметиклиги бузилганлигини аниклаш мумкин.

Мойлаш тизимини ташхислашда двигателни ташки нигоҳ билан текшириш керак, бунда кистирмалар 1 (5- расм), таксимлаш вали 2, цилиндрлар блоки 3, мой фильтри 4, мой куйиш копкоги 5, датчик штуцери 6 ва мой сатхини улчаш жойидан 7 мой окмаётганлиги текширилади

Мой оз микдорда ҳам окмаслиги керак, чунки бу уша оккан жойдаги кистирма, котириш деталлари, сольникларни ишдан чикканидан далолат беради.

Мойлаш тизимини текширишдаги асосий вазифа- мой сатхини текширишдир. Мой сатхзини двигатель тухтагандан сунг камида 5-7 минкт утгандан сунг текширилади.

Соз двигателларида шупдаги мойнинг изи «мах» ва «мин» оралигида булиш керак.

Мойнинг сифати, ёки ифлосланганлиги шупдаги мойнинг шаффофлиги билан нигоҳ ташлаб аникланади. Агар мой корамтир булса уни алмаштириш керак.

Мойда совутиш суюклиги излари булса, бу цилиндр блоки кистирмасининг тешилганлигини билдиради. Мойнинг ифлослигини аниқроқ текшириш учун мойни тоза ок коғозга томдириш керак. Бунда томчи изининг уртаси кора доғ, ёки кора чизикча булса мойни алмаштириш керак.

5- расм. «Дамас» автомобили ИЁДнинг мойлаш тизими

Автомобилни эксплуатация килиш даврида мой сатхи меёригача тулдириш йули билан аникланади. Мойнинг камайиши халкаларни едирилиши ва клапанлар герметиклигини бузилиши натижасида содир булади. Мой сарфи ёкилги сарфининг 4% дан ошмаслиги керак. Мой сатхи меёридан камайиши ёки купайиши двигателдан чикадиган газларнинг рангини узгаришига олиб келади.

Бу усулнинг камчилиги шундан иборатки, у автомобиль эксплуатацияси бидьёььлан боглик булиб, факат халкаларнинг ейилиши билангина эмас, балки клапан втулкаларининг ейилиши ва герметикликни бузилиши окибатида булиши мумкин.

Картердаги мойнинг курсаткичлари буйича ташхислашда двигател деталларини едирилиши, хаво ва мой филътрининг ишлаш сифати, совутиш системасининг герметиклиги , хамда мойнинг яроклиги ёки яроксизлиги аникланади. Бунинг учун вакти вакти билан намуна олиб туриш, унинг ковушкокклигини, ундаги сувни, кремнийни ва едирилган махсулотларни таркибини аниклаб туриш керак.

Мойдаги метал махсулотлари микдори билан бирикмаларнинг техник холатини аникланади. Кремний микдорини ошиши хаво тозалагичларнинг носозлигини, сувнинг пайдо булиши совутиш тизимининг носозлигини, ковушкокликнинг камайиши мойнинг яроксиз холга келиб колганлигини курсатади.

Двигателнинг ишчи ҳолати К-69М прибори ёрдамида, свеча ёки форсунка урнидан цилиндрга юборилган хавонинг сарфини монометр ёрдамида аниклаш йули билан амалга оширилади (6- расм).

Механизмларнинг ишлаш жараёнида тебраниш ва шовкин ҳосил бўлади. Бу шовкинлар частотаси, баландлиги ва фазаси махсус прибор ёрдамида аникланади ва эталон билан солиштириб техник ҳолат аникланади.

Совутиш тизимини ташхислашда аввало радиатордаги. ёки кенгайиш бачогидаги совутиш суюқлиги сатҳи текширилади.

Совутиш суюқлиги тизимдаги кистирмалар, сув насоси, сальник, манжетлардан окмаслиги керак.

Винтилятор тасмасининг эгилиши завод томонидан куйилган курсатмадан ошмаслиги керак.

6- расм. К-69М асбоби

Совутиш ситемасининг герметиклиги, радиатор калалаги оркали 0.06 мПа босим остида хаво юбориш билан текширилади. Вентилятор тасмаси холати, унга куч билан таъсир этиб (30-40Н), унинг салкилиги (10-20 мм) аниклаш билан текширилади.

Термостат холати двигател ишга тушгандан сунг, унинг тезда кизиб кетиши ёки секин исишини кузатиш билан аникланади. Термостат махсус сув куйилган идишга солиниб иситилади ва унинг очилиш (80-85 °C) ва ёпилиш (65-70 °C) харорати аникланади. Совутиш тизими буйича созлаш ишлари, вентелятор тасмасини меёригача тортиш, шлангалар бириккан жойларини котириш, керак булса сув насоси сальнигини узгартириш ва тизимни накипдан тозалашдан иборат. Тизим 0.02-0.03 МПа босим остида сув ёки аралашма ёрдамида ювилади. Тизимнинг ювиш йуналиши, совитиш жараёнига карама-карши йуналишда амалга оширилади.

Накип иссиклик алмашиниш жараёнини ёмонлаштиради. Илмий изланишлар шуни курсатадики, 1 мм накип совутиш интенсивлигини 25% га, кувватни 6%га камайишига ва ёкилги сарфини 5%га ошишига олиб келади. Накип химиявий аралашмалар ёрдамида ювилади. Совутиш тизимини сульфат кислотасининг юмшатгичлари ва купик тиндиргичлар аралашмасида ювиш юкори самара беради. Аралашма тизимга тулдирилиб 10-15 минут двигатель ишлатилади ва 60 °C хароратда тукилади, кейин иссик сув билан чайкалади. Кислотани колдикларини нейтраллаш учун чайковчи сувга нейтрилизатор кушилади (сода, 2 хромли калий)

Совутиш тизимини текширгандан кейин таъминлаш тизимини ташхислашга утилади. Аввало шланг, трубалар, хаво филтрлари, ёнилги насоси, карбюратор текширилади. Бу асбоблар жипс ва яхши котирилган булиш керак. Карбюратор, ёнилги насосини трубалар билан уланган жойларидан ёнилги окмаслиги керак. Двигателнинг иссиклик холатини ва герметиклигини аниклашдан иборатдир. Иссиклик холати буйича двигательларини кизиб кетмаслиги яъни совутиш суюклиги харорати 85 °C дан ошмаслиги аникланади. Радиаторнинг нормал ишлашини текширади, унинг

юкори ва паст булакларидаги харорат (фарк 8-12 °C дан ошмаслиги керак) аникланади.3. Карбюраторларни ташхислаш.

Асосан ёкилги насоси, карбюратор ва максимал айланишлар сонини чегараловчи ташхисланади. Ёкилги насоси ҳосил киладиган босим 17-30 кПа, ишлаб чиқариш қобиляти 0.7-2 л/минут ва 30 секунд мобайнида босимнинг пасайиши 8-10 кПа ни ташкил қилиши керак. Бунинг учун махсус приборлар ишлатилади.

Бунда пукакли камера ичидаги ёкилги сатҳи, экономайзер герметиклиги ва жиклерларнинг ётказувчанлик қобиляти аникланади. АТК ларда карбюраторни текшириш учун НИИАТ-489А мосламаси ишлатилади. У карбюраторни двигателда ҳар қандай ишлашини акс эттира олади.

Яхши созланган карбюраторли двигатель 400- 600 айл/мин.да бир маромда ишлаши керак. Двигателларда созлаш ишлари ҳамма приборларнинг носозликлари бартараф этилган, тизим герметиклиги текширилган, ёкилги ва ҳаво тозалагичлар куздан кечирилган бўлиши шарт.

Таъминлаш тизимини ташхислаш ва созлаш ишлари КТХК, 1-ТХК ва 2-ТХК пайтида амалга оширилади.

Таъминлаш тизимининг ташхисланадиган асосий узел ва механизмлари қуйидагилардан иборат: двигатель салт ишдаганда, тирсакли валнинг кичик айланишлар сони билан айланиши текширилади ва созланади; қалқавучли камерасидаги ёнил\и- сатҳи ва игнасимон клапаннинг герметиклиги текширилади ҳамда тезлатиш насосининг ишлаши созланади, диффузорни ва двигатель тирсакли валининг айланишлар сони чеклагичини ҳамда (зарур. ҳолда) жиклёрнинг ёнилри ўтказувчанлиги текширилади, шунингдек, карбюратор кирдан ва қатрон (смола) лардан тозаланади. Двигатель салт ишлаганда, карбюратор тирсакли валини кичик (минимал) айланишлар сони билан айланишга созлаш, (двигатель шу шароитда ишлаганда), унинг ишлашини кескин ўзгартириб туришга сабаб бўлади

Карбюраторни созлашдан олдин, двигатель совитиш тизимидаги суюқлик 75 -80 С гача қиздириб олинади, шунингдек, ёндириш тизимининг ишлаши, дроссель ва ҳаво заслонкасининг узатмалари текширилади, ҳамда ёнил\и киритиш қувурчаси (трубопровод) га, ҳаво кириб қолмаганлигига ишонч ҳосил қилгунча текшириб чиқилади. Киритиш қувурчасидаги ҳавосизликнинг сўрилиш қийматини ўлчаш учун (найча ўрнига, ёки ойнатозалагич ичаги ўрнига)

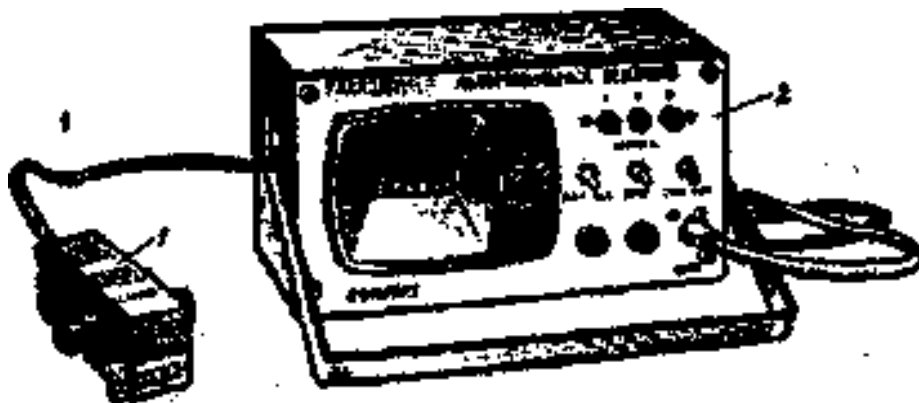
7- расм. Карбюраторни текшириш учун НИИАТ –489 асбоби. I- ёнилги баки; 2- бакка ёнилги хайдаш насоси; 3- штихпробер; 4- уч холатли кран; 5- сув пьезометри; 6- симоб пьезометри; 7- манометр; 8- хаво сарфини ўлчовчи диафрагмали таглик; 9- текширилаётган карбюратор; 10- киритиш кувурчаси; II- курилмани киритиш кувурчасининг дроссели; 12- фильтр; 13- ёнилги насоси; 14- биринчи тиндиргич; 15- сув баки; 16- форсунка; 17- вакуум насоси; 18- иккинчи тиндиргич; 19- чиккариш кувурчаси

Карбюраторлар ёнувчи аралашма билан етарли таъминланиб туриши учун хавосизлик пластинкали диффузор ёрдамида сошлаб турилади. |Бунинг учун 40-50 минг км дан кейин диффузор пластинкалари таранглигини текшириб туриш лозим (бундай текширишда диффузор пластинкаларининг кирралари орасидан ёру\лик| тушиши, тушмаслигини аниқлаш керак).

Таъминлаш тизимини умумий ташхислаш автомобилни юргизиб !а ўрнатмада стендда синаш услубида амалга оширилади, автомобилни юргизмб, синашда ёнил\и сарфи карбюратор билан ёнил\и насрсининг орасига ўрнатиладиган. "Расходомер" асбоби билан аниқланади (бунда автомобиль доимий тезликда юриб гуради). Автомобилни синаш учун йўл тоифаси ва маршрути ганланади. Автомобилни синашдан олдин 2-ТХК ҳажмидаги чшларни ўтказиш лозим. Бундан ташқари (иложи борича), автомобилни юргизиб, унинг эркин юриш масофаси аниқланади. Бунинг учун автомобилни ўртача нагрузкада (инерция билан) 50 км/соат тезликда юргизиб, тўла тўхтагунча юрган масофаси аниқланади. енгил автомобиллар учун 300 дан 600 м гача бўлган ораликда бўлади. Агар, бу масофа кам бўлса, унда тўхтатгичнинг созланиши, подшипниклар, шинадаги ҳаво босими текширилади ва меъёр кўрсаткичлари ҳолатига келтирилади.

ЁНИЛРИНИНГ назоратдаги сарфи енгил автомобиллар учун 40-60 км/соат тезликда текширилади. Ёнилги сарфини ўлчашда қуйидаги кўчма асбоблардан фойдаланилади: К-427 (НИИАТ) моделидаги **"Расходомер"** (8- расм), РТА-1 турдаги тахометрик "расходомер", ҳамда КН-8910 (ГОСНИТИ) ва РТ-71 турдаги "Расходомер" лар ишлатилади. К-427 асбоби қуйидагилардан тузилган: датчик - 1 ва қайд килувчи курилма ЁНИЛ\и сарфини ўлчагич (расходомер) карбюратор билан ёнил\и насосининг ўртасига улаб ўрнатилади. Уникг ишлаш тартиби қуйидагича: ёнил\и, датчик орқали ўтиб, икки крилчатка роторни айлантиради. Ротор бу

айланишда лампочкадан тушаётган ёрурлик нурини кесиб ўтади, (лампочкалар датчик ичида жойлашган).



8- расм. К-427 туридаги ёнилғи сарфини ўлчагич (расходомер).

Замонавий ёнилғи ўлчагичлар гидравлик оқим тезлиги ва ҳажм бўйича ўлчанади.

“Оно-Сокки” (Янония) фирмасининг 4 поршенли ўлчагичи ёрдамида ўлчанганда хатолик 1% дан ошмайди (41).

“Кинцле” (Германия) ҳажм бўйича ўлчаш асбобида 2-120 л/соат иш унумдорлигига эга бўлган ёнилғи насосослани ўлчаш имконини беради. Бунда хатолик 2% дан ошмайди (42).

“Фолксваген” фирмасининг микро ЭХМ ли шарикли ўлчагичи ёрдамида ўлчанганда хатолик 1% дан ошмайди (43).

“Жежер” (Фпанция) ҳажмий ўлчагичи халқали ва поршенли бўлиб, унда 2-150 л/соат унумдорликдаги таъминлаш тизимини ўлчаш мумкин. Бунда хатолик 2% атрофида бўлади (44).

“Эко-сигнал”, “Кофлио” (Франция) фирмасининг ўлчагичи поршенли бўлиб, унда 0-100 л/соат унумдорликдаги таъминлаш тизимини ўлчаш мумкин. Бунда хатолик 1% атрофида бўлади (45).

НАМИда таёрланган ПП-26 ўлчагичи 4 поршенли бўлиб, унда хатолик 2% атрофида бўлади (46). ТАДИда да таёрланган ОНИДТЭА ўлчагичи цилиндрик шестерняли ишчи органига эга бўлиб, унда 2-150 л/соат унумдорликдаги таъминлаш тизимини ўлчаш мумкин. Бунда хатолик 2% атрофида бўлади (47).

Биз АндМИИнинг «ТВФ» кафедрасида 2002 йилдан бери «Дамас» автомобилининг ёнилғи тежамкорлигини ошириш бўйича илмий изланишлар олиб бормоқдамиз. Биз ҳам юқорида қайд этилган ёнилғи сарфини ўлчаш

асбобларини ва КАД-300-04 - комплекс ташхислаш қурилмасини (9- расм), ҳамда. МТ-5 – двигателтестерини (10- расм) қўллаб, ўз вақтида ёнилғи таъминлаш тизимини ростлаш йилига 2-5% ёнилғи тежашга имкон беришини аниқладик. Шунингдек цилиндрга ортиқча ёнилғи беришдан саҳлаш, ЦПГ деталларининг мой плёнкасини ювилишини олдини олади ва бу ИЁД ресурсини 1,2- 1,4 марта орттиришини аниқладик



9- расм. КАД-300-04 - комплекс ташхислаш қурилмаси



10- расм. МТ-5 – двигателтестери

1.4. ИЁДларини ташхислаш усул ва воситаларини топиш буйича ишчи гипотеза

Двигател ишлаганда ишчи аралашма ва ишланган газларнинг бир қисми халқа кууфлари ва халқалар ва цилиндр деворлари орасидаги ножипсликлар орқали картер бўшлиғига ўтиб кетади. Картер газларининг миқдори поршне, поршен халқаларива цилиндрларнинг ёйилиши эвазига, ҳамда двигател юқори юкламада ишлаганда ортиб боради.

Газларнинг таркибидаги олтингугурт бирикмалари ва сув буғлари мотор мойини ифлослантиради. Улар олтингугурт ва сульфат кислоталар ҳосил қилади ва натижада мотор мойининг таркиби ёмонлашади.

Ундан ташқари картер газларининг таркибидаги сув буғлари мойни кўпиклаштиради, эмульсия ҳосил қилади. Бу эса ўз навбатида мотор мойини двигателнинг ишқланувчи.сиртларига тўлиқ етиб боришини ёмонлаштиради.

Картер газларининг босимни ортиб бориши мойни тирсакли вал сальниклари ва картер қистирмаларидан оқиб кетишига сабаб бўлади.

Картер газларини автомобил капоти остига ва салонга кириши мумкин эмас, чунки бу газнинг таркибидаги заҳарли моддалар хайдовчини ва йўловчиларни заҳарлайди.

Картерни шамоллатиш картердаги ёнилғи буғларининг ва картер газларининг зарарли оқибатларини камайтиришга ёрдам беради.

Картерда атмосфера босими сақланиб туриши керак, шунинг учун картердан чиқиб кетаётган газлар ўрнига атмосферадан ҳаво фильтри орқали тоза ҳаво кириб туриши керак.

Картерни шамоллатиш двигателнинг узоққа чидамлилигини орттиради. Бунинг учун автомобилларда очиқ ва ёпик турдаги картерни шамоллатиш тизимлари қўлланилади. Осиқ тизимда (ГАЗ-53, МАЗ-5335, КамАЗ-5320) картер газларитўғридан тўғри атмосферага чиқариб юборилади, ёпик тизимда эса (ГАЗ-24, ГАЗ-3110, ВАЗ, ЗиЛ-130, УзДЭУ) картер газлари двигателнинг таъминлаш тизимига етказиб берилади. Ёпик тизимда картер газларининг таркибидаги ёнилғи буғлари ёнувчи аралашмага қўшиб ёнади ва бу билан ёниилғни иқтисод қилишга ёрдам беради, лекин бунинг билан карбюраторда курум ва смолалар ўтириб қолади. Бу эса ўз навбатида ёнувчи аралашма тайёрлашни ёмонлаштиради ва мой сарфини орттириб юборади. Шунинг учун картер газларини двигателнинг киритиш коллекторига улаш маъқулроқ, чунки у ерда доимо вазнсизлик бўлади.

Атмосферага чикиб кетаётган газлар факат сундиргич оркали эмас, балки сапун оркали ҳам чикиб кетади Сапундан чикаётган бу газлар двигател цилиндрларида сиқилаётган ишчи зарядни картерга утиб кетиши натижасида содир булади. Бу газлар патрубклар ёрдамида двигател хаво фильтри оркали яна қайта цилиндрларга юборилади. Биз куп йиллардан бери автомобилларда, айниқса эски Россия автомобилларида (ВАЗ, ГАЗ, ЗАЗ, «Москвич» ва бошқалар) сапундан завод томонидан куйилган патрубклар оркали чикиб кетаётган картер газларини яна қайта цилиндрларга эмас, балки тугридан тугри атмосферага чиқариб юорилаётганини текширдик.

Конструкторлар ва завод томонидан тавсия этилишича бу газлар туман ҳолатида булиб, двигател мойининг бугларига туйинган булади ва бу газлар цилиндрлар ичига кириб биринчидан ишчи зарядга кушилиб ёниш, иккинчидан ёнилгини тежаш, учинчидан цилиндрларнинг ички деворларини мойлаш учун ёрдам беради.

Газларни картерга утиб кетиши ЦПГ деталларини ейилишига боғлиқ булиб, иш жараёнида купайиб боради. Натижада шу даражага етадики, картер газларининг микдори двигател сундиргичидан чикаётга газлар микдорига яқин булиб қолади. Энди бу газлар юқорида айтганимиздек двигателга фойда эмас балки куплаб зарар келтиради. Масалан, биринчидан цилиндрлардаги ишчи зарядга куплаб двигател мойи буглари ва йирик томчилари кушилиб ёнишни кийинлаштиради, иккинчидан свечалар намланади, учинчидан цилиндр деворлари ва поршен халкаларининг ейилиши тезлашади, ҳамда туртинчидан ёнмай қолган ёнилги томчилари картерга тушиб двигател мойининг сифатини бузади. Шунинг учун ҳам эски Россия автомобиллари эгалари сапундан чикаётган газларни цилиндрларга эмас балки, атмосферага чиқариб юбоишга мажбур булмокдалар.

Лекин бу усул вақтинчалик усулдир. Бу усулда юқорида айтганимиздек, картер газлари цилиндрлар ичига кириб ишчи зарядга кушилиб ёниб ёнилгини тежамайди ва цилиндрларнинг ички деворларини мойламайди. Натижада поршен халкалари ва цилиндрларнинг ейилиши жадаллашади.

Юқоридагиларни таҳлил қилиб биз шундай ишчи гипотеза қабул қилдик: ИЁДларини тугри ишлатиш керак, яъни картер газлари микдори купайган пайтда (цилиндр ва поршен халкалари ейилганда) уларни дарҳол таъмирлаш керак. Агар таъмирлашларнинг мложи булмаса, картер газларини

завод томонидан тавсия этилган концентрациядагина цилиндрлар ичига юбориш керак. Бундан кам ҳам, ортик ҳам булмаслик керак. Бунинг учун биз сапундан чиқаётган газарни навбатдаги ТХК лар чогида текшириб туришни ва шу пайтда газларни двигател хаво фильтрига кираётган жойига махсус редукцион клапан куйиш керакки, бу клапан картер газларини цилиндрлар ичига факат керакли концентрациядагина юборсин ва уоарнинг ортикчасини атмосферага чикариб юборсин.

Ушбу ишчи гипотезани амалга ошириш учун картер газларининг микдорини, босимини ва тезлигини улчаш учун ташхислаш асбоблари керак булади. Диссертациянинг 1.3. булимда шархлаб утилган тахислаш асбобларининг бирортаси бу вазифани бажаришга кодир эмас. Шунинг учун биз уларни кисман такомиллаштирибгина мулжалланган вазифани бажаришимиз мумкин.

Газларни картерга утиб кетишини текшириш учун ГАИ-1 турдаги **"Газоанализатор"** асбобидан фойдаланиланиш мумкин (11- расм) Унинг ишлаши оптик-ютилиш услубига асосланган бўлиб, у инфрақизил нурларни тўплаб, уни.цг таркибидаги СО микдорини ўлчайди. Бунинг натижасида (ёнувчи газ таркибига борлиқ ҳолда) асбобнинг зонт қисми қизийди ва маълум даражагача ҳарорати кўтарилади Асбоб, оптик-ютилиш кўрсаткичи ёрдамида текшириляётган газ ҳароратининг ўзгариши, маълум кучланишда электросигналларини ҳосил қилиб (СО-углерод оксиди таркибий микдорини) ўлчов асбобига етказиб беради. Ёниб бўлган газ таркибида СО-микдорини аниқлаш учун газтўплагич 1 ни товушсўндиргичга (о\зини тўсадиган қилиб) ўрнатамиз. Асбоб корпусида жойлашган (сарфни ортиришга сабабчи бўлган) қисмига (насосда) газ сўрилиб, фильтр.2 орқали (корпус ичидаги оптик блокка ўтади, у ерда инфрақизил газ тўпланиб, электросигнал ҳосил қилади ва СО микдори ўлчагич 4 ёрдамида аниқланади. Текшириш натижалари меъёр кўрсаткичи билан таққосланади Лекин картер газлари итаркибида СО дан бошка двигател мойи буглари ҳам борки, уларни мазкур асбоб ёдамида аниқлаш мумкин эмасдир.

11- расм. ГАИ-1 газоанализатори

ГАИ- 2 асбоби эса ГАИ- 1 дан кушимча равишда CO_2 микдорини хам аниклай оладиган курилмаси борлиги билан фаркланади.

“Intralit-27» газоанализатори (Германия) CO ва CO_2 микдорини улчаш учун ишлатилади (12- расм). Текширилаётган газ 2,3,4 фильтрлар оркали утиб 2 та улчов кюветларига 6,18 келади ва кейин атмосферага чикиб кетади.

Кюветлар азот билан тулдирилган ва гипс килиб беркитилган. CO ва CO_2 микдори инфракизил нурлар мухитидаги спиралларга 7 келиб, параболик кузгуларда акс этади. Лекин бу асбоб ёрдамида факатгина сундиргичдан чикаётган газларнинг % хисобидаги микдоринигина аниклаш мумкин.

12- расм. «Intralit-27» газоанализатори (Германия)

Газларни картерга утиб кетишини ташхислаш учун мулжалланган К-1253 газ улчагичи газнинг хажмини двигателнинг энг катта юкланиш ва энг катта буровчи моментида аниқлайди. (13- расм). Бу газ улчагич мой улчаш таёкчаси урнига уланади ва маълум вақт ичида картерга утган газ миқдорини аниқлайди холос, лекин газнинг тезлиги ва босимини курсата олмайди.

13- расм К- 1253 газ улчагичи

Картер газларининг тезлиги ва босимини улчаш учун хозирча КИ-4887-1 ускунаси ишлатса булади (14- расм). У киритиш ва патрубкालари, дроссел заслонкаси ва суюкликли манометрдан тузилган. Ташхисланаётган двигателнинг сапунига ускунанинг киритиш патрубкаси уланади, чикиш патрубкаси эса сундиргичга уланади.

Ускуна суришни атмосфера босимида дроссел заслонкаси 11 очилганда бошланади. ва манометр оркали назорат килинади. Суюклик устунларида 13, 14 суюклик бир хил сатҳда булиши керак. Ускуна картердан чикаётган газларни 0...2 м/с дан 0...3 м/с гача тезликда улчайди холос. Двигател деталлари ейилиб картердан чикаётган газлар тезлиги ортган бу ускуна фойдасиз булиб қолади.

14- расм. Газларни картерга утиб кетишини
аниқловчи КИ- 4887-1 асбоби

Хулоса килиб айтсак, мазкур КИ- 4887-1 асбоби такомиллаштириб, яъни унга манометр урнатиб биз ТХКлар пайтида картер газларининг босимини ва чиқиш тезлигини аниклашимиз мумкин. Чикаётган газдан наъмуна олиб, унинг таркибини лаборатория шароитида текширишимиз мумкин. Ташхислаш натижалари картер газлари микдорини завод курсатмасидан ортиклигини курсатса, биз двигател сапуни ва хаво фильтри орасига махсус редукцион клапан урнатишимиз керак булади.

1.5. Ташхислаш усул ва воситаларини топиш буйича изланишларнинг дастури.

Изланиш ва тажрибалар шуни курсатдики, шу пайтгача автомобиль ИЁДлари бирор носозликка учраб, улар тухтаб колганда, ишлаганда ҳам ночор ишлаганда, ёки улардан бирор бир узгача шовкин эшитилгандагина уларга ташхис қуйилар эди. Дарҳақиқат, уларни носозликка учрашининг бошлангич боскичларида ташхислаб утирилмас эди, балки навбатдаги ТХКда режалаштирилган ишларни бажариш билан кифоялинар эди. ТХКларда эса ташхислаш режалаштирилмаган эди. Мазкур магистрлик диссертациясининг илмий янгилиги- автомобиль ИЁДлари ишлатилаётган, ёки уларга навбатдаги ТХК пайтларида келгусида авж олиши кутилаётган носозликларни бошлангич боскичларидаёқ аниклаб беришга мулжалланган замонавий ташхислаш воситасининг конструкциясини яратилиши ва унинг ёрдамида ИЁДда содир бўлаётган кимёвий ва иссиқлик жараёнларининг микдорий катталикларини аниклаш имкониятини мужассам этишдир.

Республикамизда бозор иктисодиётига утиш жараёни амалга оширилаётган ҳозирги пайтда моддий ва меҳнат сарфларини камайтиришга қаратилган ҳар қандай ишлар долзарб ҳисобланади. Мазкур магистрлик диссертацияси замонавий енгил автомобиллар ИЁДларини ишлатиш ва уларга ТХК даврида ташхислаб, уларни батамом ишдан чиқишдан ва камрок таъмирлашга тухтатилишидан саклаш муаммосини ҳал қилишга бағишланган. Шунинг учун мазкур иш автомобилларга тадбик этилса, унда ИЁДлари камрок ишдан чиқади, натижада ТХК ва уларни таъмирлаш даврийлиги камида 50-60 % га ортади. Автомобил камрок ТХК ва таъмирлаш учун тухтайди, ҳамда уларга сарфланадиган материал ва меҳнат сарфи камаяди.

Бажариладиган ишлар дастури қуйидагилардан иборат:

I. Мавзунинг долзарблиги ва изланиш вазифалари.

- 1.1. Енгил автомобилларга ТХК ва уларни таъмирлаш даврийлигига таъсир этувчи омиллар.
- 1.2. Енгил автомобиль ИЁДлари деталларининг ишдан чиқиш сабаблари ва турлари.
- 1.3. Енгил автомобиллар ИЁДларини ташхислаш усул ва воситаларининг шарҳи
- 1.4. ИЁДларини ташхислаш усул ва воситаларини топиш буйича ишчи гипотеза
- 1.5. Ташхислаш усул ва воситаларини топиш буйича изланишларнинг дастури.

II. Назарий кисм.

2.1. ИЁД ҳолатини ташхислаш бўйича олиб борилган илмий- лойихавий ишлар шарҳи ва таҳлили.

2.2. ИЁДларини ташхислашнинг курсаткичларини ҳисоблаш.

2.3. Таклиф этилаётган ташхислаш воситасининг улчамлари ва курсаткичларини ҳисоблаш.

2.4. Мавжуд ва янги ташхислаш воситасини куллаганда ИЁДларга ТХКлар ва уларни таъмирлашлар даврийлигини ҳисоблаш.

III. Тажриба кисми.

3.1. Мавжуд ташхислаш воситаларини куллаб ИЁД ҳолатини таҳлил килиш.

3.2. Янги ташхислаш воситаларини куллаб ИЁД ҳолатини таҳлил килиш.

3.3. Мавжуд ва янги ташхислаш воситаларини куллаб ИЁД ҳолатини киёсий синовини натижалари.

3.4. Янги ташхислаш воситаларининг улчамлари ва курсаткичларини оптималлаш.

3.5. Янги ташхислаш воситаларининг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

Хулоса ва тавсияларлар ишлаб чиқиш

II. НАЗАРИЙ ҚИСМ.

2.1. ИЁД ҳолатини ташхислаш бўйича олиб борилган илмий- лойихавий ишлар шарҳи ва таҳлили.

Маълумки, автомобиль узел ва қисмларни одатда мўътадил иқлим шароитлар учун лойихаланади ва ишлаб чиқарилади, лекин уларни эксплуатация қилиш даврида ҳар хил экстремал шароитларда ишлатишга тўғри келади. Айниқса, бундай ҳолларда автомобилнинг ИЁДларининг асосий кўрсаткичлари ўзгаради. Шунинг учун ҳам, ИЁД ва унинг қисмларини бизнинг шароитимизда, яъни, иқлими иссиқ, атмосфера босими паст ва ҳавода чанг микдори кўп шароитда ишлаши туфайли уларнинг эксплуатацион кўрсаткичларни салбий томонга ўзгариш сабабларини аниқлаш ва уларни бартараф этиш усуллари яратиш зарур. Юқоридагиларни ҳисобга олиб, биз Асака шаҳрида ишлаб чиқарилган «Нексия», «Дамас», «Тико» ва «Матиз» автомобилларининг ИЁДларининг иш ресурси, ишдан чиқиш сабабларини аниқлаш ва ҳосил бўлган носозликларни бартараф қилиш йўллари яратиш, жумладан Янги ташхислаш усул ва воситаларини топиш бўйича илмий-тадқиқот ишларини олиб бормоқдамиз.

Ташпулатов М.М. Автотрактор дизелларини тадқиқотлаб, улардан чиқаётган ишланган газларни улчаш учун электрон асбоб таклиф этган (50)

Шеховцев А.Ф. ва бошқалар ИЁД ларини Осиё, Африка ва Лотин Америкаси шароитларида ташхислаб куриб, уларнинг таъминлаш тизимига газ улчагичлар урнатган. (51).

Эфендиев А.М. ИЁД ларини чул ва ярим чул шароитларида ишлатишда ҳаво филтрини ифлосланишини курсатиб турувчи асбоб таклиф этишган (52).

Дриц М. Е. ИЁД деталлари сиртларинингш микрогеометрияси и микроструктурасини назорат килувчи асбоб таклиф этишган (53).

О.Зон Сик. ИЁДнинг сирпаниш подшипникларини ейилишини назорат килиш учун электрон ускуна таклиф этган (54).

Попржедзинский Р.А. ИЁДлани диагностика килиш воситаларини куйидагича таснифлаган (55):

- Электр жихозларни ташхисловчи
- КШМ ва ГТМ ни ташхисловчи
- Таъминлаш тизимини ташхисловчи
- Автомобил тортиш хусусиятлари ташхисловчи

Куп двигателларда картердаги газлар ёрдамида ЦПГ деталлари сиртлари босим остида мойланади. Баъзи двигателларда эса, масалан, «ГМС» карбюраторли, «Даймлер Бенц» фирмасининг дизелли двигателлари ва бошқаларда тирсакли вал муштчалари мой ваннасида доимий сатҳдаги мой ичида жолаштирилган ва муштча – клапан жуфтликларини картердаги мотор мойи ичида ишлашини таъминлайди (60). Бундай жойлаштириш картердаги газлар босимини ортиб кетишига олиб келади, чунки, мойлаш тизими хажми ва мойни хаво билан аралашини купайиб кетади.

«Лейленд-600» дизел двигателида тирсакли валга шатун остки каллагини тешигидан мой катта тезлик билан етказиб берилади (61). Бу ердан мой тирсакли валнинг буралишига мос равишда муштчалар ва цилиндрларга юборилади. Клапан механизмини мойлаш чекланган хажмидаги мой билан босим остида бажарилади. Юкори босим остида коромисло втулкалари, клапан механизмнинг бошка деталлари сочратиб мойланади. «Дайтс», «МВМ», «Татра» двигателларида турткичлар ҳам босим остида мойланади (62). Бундай жойлаштириш джвигателларни хар кандаай совук хапроратда юргизишга ёрдам беради, лекин мойни катта оким тезлиги буйича характланишига мажбур килади ва картер газларининг босимини орттириб юборади.

2.2. ИЁДларини ташхислашнинг курсаткичларини хисоблаш.

Ташхислашлардан асосий мақсад машинанинг ишончлилик даражасини унинг миқдорий кўсаткичларига кўра баҳолашдан иборат.

Ташхислаш натижалари асосида ишончлиликнинг куйидаги курсаткичлари: ишламай колгунга кадар ишлаш муддати, техник хизмат курсатишнинг солиштирма меҳнат сарфи, ишламай колишларни излаб топишнинг ва бартараф этишнинг солиштирма меҳнат сарфи, агрегатлар

ресурси, тузатиш чогидаги кисмларга ажратиш - йиғиш ишларининг меҳнат сарфи топилади.

Ишламай колгунга кадар уртача ишлаш муддати, мураккаблик гуруҳи ва тайёрлик коэффиценти ГОСТ 16503-70 андозага мувофик аникланади.

Машиналарни ишончлилика синашда куйидаги иккита кийинчилиқ пайдо булади: ташхислашларнинг узок давом этиши ва нархининг юқорилиги; синаладиган машиналарнинг жуда таркок холдалиги.

Ташхислаш максадига ва утказилиш шароитига караб таснифланади. Ташхислашлар максадига кура: аниқловчи, текширувчи ва махсус ташхислашларга булинади. Ташхислаш утказиш шароитига кура: оддий ва тезлаштирилган булиши мумкин.

Аниқлаш ташхислашлари янги ишлаб чиқилган ёки такомиллаштирилган машиналарнинг пухталиги тугрисидаги хақиқий маълумотларни олиш максадида утказилади. Ушбу ташхислашлар асосан куплаб ва сериялаб ишлаб чиқаришда кулланилади. Ишончлилиқ микдорий курсаткичларининг давлат андозалари, техник шартлар талабларига ва бошка талабларга мос келишини аниқлаш максадида назорат ташхислашлари утказилади. Баъзан назорат ташхислашлари аниқлаш ташхислашлари билан биргаликда кулланилади.

Доналаб ишлаб чиқариладиган буюмлар учун уларнинг таркибига кирувчи деталларни назорат ташхислашлари утказилади. Махсус ташхислашлар ностандарт курсаткичларни текшириш учун утказилади. Бундай ташхислашлар илмий-тадқиқот максадларида амалга оширилади. Ташхислашлар дала ва лаборатория - стенд шароитларида утказилиши мумкин. Стендларда тезлаштирилган ташхислашларни ташкил қилишда юқори аниқликдаги натижаларни олишга алоҳида эътибор берилиши зарур.

Ишончлилиқка синаш режалари. ГОСТ 17510-72 ва ГОСТ 16504-74 давлат андозаларида ишончлилиқка синашнинг турли режалари кузда тутилади. Бунда ташхислашлар куйидагича булиши мумкин:

NUN - N та буюм синалади. Кузатувлар ишламай қилишлар юзага келгунга кадар ёки ҳамма буюмлар охириги холатга келгунга кадар давом эттирилади. Ишламай қолган буюмлар янгилари ёки тузатилганлари билан алмаштирилмайди;

NUT - N та буюм синалади. Кузатувлар T муддат ишлагунча олиб борилади. Ишламай қолган буюмлар алмаштирилмайди;

NUr - N та буюм синалади. Кузатувлар r та ишламай колиш содир булгунга кадар давом эттирилади. Ишламай колган буюмлар алмаштирилмайди;

NRT - N та буюм синалади. Кузатувлар T муддат ишлагунча олиб борилади. Ишламай колган буюмлар янгилари билан алмаштирилади ёки тузатилади ва яна ташхислашларда катнашади;

NRr - N та буюм синалади. Кузатувлар r та ишламай колиш юзага келгунга ёки охирги холатларга кадар давом эттирилади. Ишламай колган буюмлар янгилари билан алмаштирилади ёки тузатилади ва яна ташхислашларда катнашади.

Машиналарни синашда ишламай колган буюмлар алмаштирилмайдиган режалар купрок кулланилади. Баъзан ишончилиликни текшириш учун кандайдир кушимча аломатлардан фойдаланилади, бу эса ташхислаш вақтини мумкин кадар камайтиришга имкон беради. Ташхислашга N та буюм куйилди. Ташхислаш вақти tc давомида ишламай колиш руй бермади. Белгиланган вақт давомида ишламай колишларнинг булмаслиги, ишламай колгунга кадар умумий ишлаш муддатини назарий аниклаш усулидан фойдаланишга имкон беради.

Уртача иш вақтининг таъминланиш даражасини аниқлаймиз:

$$Nktb/tc; tb \leq 0,5 t_{min} \chi^2$$

бу ерда: t_b - двигателнинг ташхислаш давридаги жами ишлаш муддати; t_{min} - объект ишлаши лозим булган энг кам вақт; χ - K ва P га боглик булган функция:

$$\chi_{kf}(KP),$$

K қ 2 п K2 - эркинлик даражаси; P қ 1 - α - ишончли эхтимоллик. Шу усулнинг узида кетма-кет вақт ораликларида рухсат этиладиган ва рухсат этилмайдиган ишламай колишлар сонини ҳам аниклаш мумкин.

Мисол. t_{min} 500 соатдан кам эмаслиги тасдиқловчи ташхислашларнинг давом этиш вақти аниклансин: Kқ2; P қ 1- 0,9 қ 0.1.

9-жадвалдан $\chi^2_{4,6}$ эканлиги маълум булса, у холда

$$tb \leq 0,5 \cdot 500 \cdot 4,6 \leq 1150 \text{ соат.}$$

Кетма-кет тахлил килишга асосланган ташхислашларда (ГОСТ 17331-71) назарий хисоблашлар оркали танланган вақт ораликлари учун рухсат этилган ишламай колишлар сони аникланади, ташхислаш натижалари хисоб-китоблар билан таккосланади ва ишончилилик тугрисида хулоса чиқарилади.

2-жадвал.

Пирсоннинг χ^2 мезонлари учун Р эхтимолликлар.

χ^2	Эркинлик даражаси К							
	2	4	6	8	10	15	20	25
1	0,607	0,91	0,986	0,998	0,999	1,0	1,0	1,0
2	0,368	0,736	0,92	0,981	0,996	1,0	1,0	1,0
3	0,223	0,558	0,809	0,934	0,931	0,999	1,0	1,0
4	0,135	0,406	0,677	0,857	0,947	0,998	1,0	1,0
5	0,082	0,287	0,544	0,758	0,891	0,992	0,999	1,0
6	0,05	0,199	0,423	0,647	0,815	0,98	0,998	1,0
7	0,03	0,136	0,321	0,537	0,725	0,958	0,997	1,0
8	0,018	0,092	0,232	0,433	0,629	0,924	0,992	0,999
9	0,011	0,061	0,174	0,342	0,532	0,877	0,983	0,998
10	0,007	0,04	0,125	0,265	0,44	0,82	0,968	0,997
11	0,004	0,027	0,088	0,202	0,357	0,753	0,946	0,993
12	0,003	0,017	0,062	0,151	0,285	0,679	0,916	0,987
13	0,002	0,011	0,043	0,112	0,224	0,602	0,877	0,976
14	0,001	0,007	0,03	0,082	0,173	0,525	0,83	0,962
15	0,001	0,005	0,02	0,059	0,132	0,451	0,776	0,941
16	0,0	0,003	0,014	0,042	0,099	0,382	0,717	0,915
17	0,0	0,002	0,009	0,03	0,074	0,319	0,653	0,882
18	0,0	0,001	0,006	0,021	0,055	0,263	0,587	0,842
19	0,0	0,001	0,004	0,015	0,04	0,214	0,522	0,797
20	0,0	0,001	0,003	0,01	0,029	0,172	0,458	0,747
21	0,0	0,0	0,002	0,007	0,021	0,137	0,397	0,693
22	0,0	0,0	0,001	0,005	0,015	0,108	0,340	0,636
23	0,0	0,0	0,001	0,003	0,011	0,084	0,289	0,578
24	0,0	0,0	0,001	0,002	0,008	0,065	0,242	0,519
25	0,0	0,0	0,0	0,002	0,005	0,050	0,201	0,462
26	0,0	0,0	0,0	0,001	0,004	0,038	0,166	0,408
27	0,0	0,0	0,0	0,001	0,003	0,029	0,135	0,356
28	0,0	0,0	0,0	0,001	0,002	0,022	0,109	0,308
29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,001	0,016	0,088	0,264
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,001	0,012	0,070	0,224

Тезлаштирилган таххислашлар жараёнларни жадаллаштиришга асосланган, кучайтирилган таххислашларга ҳамда жараёнлар жадаллаштирилмаган таххислашларга булинади. Тезлаштирилган таххислашлар натижасида уз вактида ва анча пухта маълумотлар олинади.

Тезлаштирилган ташхислашларнинг самарадорлигини баҳолаш учун тезлаштириш коэффициентидан фойдаланилади:

$$K_{тк} T_{ф} / t_c$$

бу ерда: $T_{ф}$ - фойдаланиш шароити нормал булганида двигателнинг муайян охириги ҳолатга келгунга қадар ишлаш муддати; t_c - стендда уша чекли ҳолатга келгунга қадар синаш вақти.

Жараёни жадаллаштирилган ташхислашларни деталнинг ейилиш ва емирилиш жараёнига таъсир килувчи тартиботларини шакллантириш (тезликларни, юкланишларни, ҳароратни ошириш, абразивдан фойдаланиш, ташхислашларни тажовузкор муҳитда утказиш ва хоказо) йули билан тезлаштириш мумкин. Агар салт ишлашлар ва бекор туриб қолишларга барҳам берилса (шунда керакли натижаларга анча тез эришиш мумкин бўлади), тезлаштириш коэффициентини ушбу ифодадан аниқлаш мумкин:

$$K_{тк} (t_u \text{ K } t_c) / t_u$$

бу ерда: t_u - узлуксиз ишлаш вақти; t_c - салт ишлашлар вақти.

Ишончлиликка синашни режалаштиришдаги асосий масалалардан бири ташхислашларнинг зарур ҳажмини танлашдан иборат. Ишончлилик курсаткичлари тупламнинг ҳаммасини эмас, балки кичикрок қисмини танлаш усули билан аниқланади. Аммо ташхислаш ҳажми белгиланган Δ аниқликка ҳамда қабул қилинган тақсимланиш қонунини қаноатлантирувчи олинган натижаларнинг пухта эҳтимоллигига боғлиқдир.

Репрезентатив (эътиборли) танлашни тулиқ қуриб чиқиш математик статистикада урганилади ва Чебишев формуласи ёрдамида асослаб берилади:

$$\Delta = |\bar{t} - \tilde{t}| \geq \frac{\sigma_t}{\sqrt{n} \sqrt{1-P}}.$$

Мазкур боғлиқлик одатда тақсимланишнинг муайян қонунларида соддалаштирилади.

Агар эмпирик маълумотлар нормал тақсимланиш қонунларига қура аппроксимацияланадиган бўлса, у ҳолда берилган ишончли эҳтимолликда танлашнинг энг кичик ҳажмини аниқлаш учун **Муавр-Лаплас теоремасидан (катта сонлар қонунидан) фойдаланиш мумкин:**

$$\alpha \left\{ -t_n \leq \frac{W_n - P}{\sqrt{\frac{Pq}{N}}} \leq t_n \right\} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-t_n}^{t_n} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi(t_n),$$

бу ерда: α - хулосанинг берган аникликдаги (ишончликдаги) натижасини олиш эҳтимоли; t_n - ҳисоблаш коэффиценти булиб, у берилган ишончли α эҳтимолликка боғлиқ равишда жадваллардан аникланади; P - мазкур воқеанинг амалга ошишининг назарий эҳтимоллиги; N - кузатувларнинг зарур сони; q қ 1-р воқеа амалга ошмаслигининг назарий эҳтимоллиги; W_n -воқеанинг олинган хақикий эмпирик эҳтимоллиги (кайтирилувчанлиги); $\Delta W_n - P$ - хулосанинг аниклиги, яъни хақикий натижа W_n билан назарий (эҳтимол тутилган) натижа P уртасидаги фарк; $\Phi(t_n)$ - Лапласнинг меъёрлаштирилган функцияси.

Муавр - Лаплас теоремасининг курилиши узгартирилиши ва ушбу формула оркали ифодаланиши мумкин:

$$\Delta = W_n - P = \pm \sqrt{\frac{t_n^2 \sigma^2}{N}},$$

бундан ташхислашга қуйилиши лозим булган объектлар сони топилади.

$$N = \frac{t_n^2 \sigma^2}{\Delta^2},$$

бу ерда σ - уртача квадратик четланиш:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k m_i (t_i - \bar{t})^2}{N}}.$$

Бунда Δ нинг қиймати хулосанинг математик кутилмага нисбатан фоизда ифодаланувчи аниклигига қараб қабул қилинади. Масалан, агар t қ 2800 соат, хулосанинг аниклиги 10% булса, у ҳолда Δ қ 280 соат булади.

Нормал тақсимланиш қонуни амал қилганда танлашнинг ҳажмини узгариш коэффиценти ν дан фойдаланиб қуйидаги ифодадан топиш мумкин:

$$N = \nu^2 t_n^2 / \Delta_i^2;$$

бу ерда Δt - хисоблаб топиш аниклиги булиб, у $0 \leq \Delta \leq 0,2$ чегарасида булади.

Мисол. Текшириш натижасида, “Дамас» автомобилларига урнатилган F8C двигателларининг ресурси куйидагича таксимланади (3-жадвал).

3-жадвал.

“Дамас» автомобилларига урнатилган F8C двигателлари ресурсининг таксимланиши (В.И.Прейсман маълумотларига кура).

Оралик, соат	1200-1600	1600-2000	2000-2400	2400-2800	2800-3200	3200-3600	3600-4000
Частота	3	2	5	7	16	1	3

t ресурсининг уртача тахминий киймати ва σ уртача квадратик четлашиш мос равишда куйидагиларни ташкил этади:

$$\bar{t} = t_0 + a_1 \Delta t = 2697,2 \text{ соат},$$

бу ерда t_0 - кандайдир бошлангич киймат (3000 соат деб олинган);

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^k m_i t_i'}{\sum_{i=1}^k m_i}; t_i' = \frac{t_i - t_0}{\Delta t},$$

бу ерда: Δt - кабул килинган ораликнинг катталиги; t_i - ораликнинг уртача киймати; k - ораликлар сони:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (t_i - \bar{t})^2}{N}} = 620 \text{ соат}$$

Биобарин, узгариш коэффициенти ушбуга тенг булади:

$$\nu = \frac{\sigma}{\bar{t}} = \frac{620}{2697,2} = 0,23.$$

Ресурсининг таксимланиш конунини мувофиклик мезонига кура текширганда нормал таксимланиш конуни энг катта эхтимолга эга эканлигига ишонч хосил киламиз. У холда хисоблашларнинг 0,1 аниклигида кузатишларнинг керакли сони куйидагича булади:

$$N = \frac{1,96^2 0,23^2}{0,1^2} \approx 21 \text{ (двигател)}.$$

Айрим ГОСТ ларда, масалан, ГОСТ 13216-67 да кузатишларнинг керакли сонини аниклаш учун жадваллар келтирилади.

Бу ерда рухсат этилган $\varepsilon\alpha$ хатонинг катталиги кабул килинади ва узгариш коэффиценти v нинг маълум булган кийматига кура $\varepsilon\alpha/v$ нисбат аникланади (11-жадвал).

Вейбул - Гнеденко конуни амал килганда танлашнинг зарур хажмини ушбу ифодадан топамиз:

$$q = (\varepsilon_{\alpha} + 1)^b = \frac{2N}{\chi^2_{(1-\alpha, 2N)}},$$

4-жадвал.

Кузатишларнинг зарур микдорини аниклаш

Кузатишлар сони	$\varepsilon\alpha/v$ нинг киймати			q нинг киймати		
	$\alpha=0,8$	$\alpha=0,9$	$\alpha=0,95$	$\alpha=0,8$	$\alpha=0,9$	$\alpha=0,95$
4	0,82	1,17	1,59	2,29	2,93	3,67
5	0,69	0,95	1,24	2,05	2,54	3,08
6	0,60	0,82	1,05	1,90	2,29	2,73
7	0,54	0,73	0,92	1,81	2,15	2,52
8	0,50	0,67	0,83	1,72	2,01	2,31
9	0,47	0,62	0,77	1,60	1,92	2,19
10	0,44	0,58	0,72	1,61	1,83	2,08
15	0,35	0,45	0,55	1,46	1,62	1,78
20	0,30	0,39	0,47	1,37	1,51	1,64
25	0,26	0,34	0,41	1,33	1,44	1,55
30	0,24	0,31	0,37	1,29	1,39	1,48
40	0,20	0,26	0,32	1,24	1,32	1,40
50	0,18	0,24	0,28	1,21	1,28	1,35
80	0,14	0,19	0,22	1,16	1,21	1,26
100	0,13	0,17	0,20	1,14	1,19	1,23

бу ерда: $\varepsilon\alpha$ - уртача арифметик курсаткичнинг берилган нисбий аниклиги;
 α - берилган пухта эхтимоллик; $\chi^2_{(1-\alpha, 2N)}$ - таксимланиш квантили
(эркинлик даражалари $2N$ ва ишончлилик эхтимоли $1-\alpha$ булганда) q нинг кийматига кура кузатувларнинг талаб этилган микдори 11 - жадвалдан аникланади.

Агар тасодифий катталикнинг таксимланиш конуни маълум булмаса, у холда маълум t вақт давомида бузилмасдан ишлашнинг талаб этиладиган $P(t)$ эхтимоллигида кузатиш объектларининг энг кам микдори N ни (t вақт ичида

ишламай қолишлар бўлмади шартдан келиб чикиб белгиланади) аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланиш лозим:

$$N = \frac{\ln(1 - \alpha)}{\ln P(t)};$$

Кузатиш объектлари сони N ни нопараметрик усулда фойдаланиб топиш учун одатда жадвал маълумотларидан фойдаланилади (12-жадвал).

Ташхислашларнинг давом этиш вақтини ушбу формуладан аниқлаш мумкин:

$$P(t) = e^{-\frac{t}{T_{yp}}}; t = T_{yp} \ln P(t).$$

5-жадвал.

Кузатиш объектларининг сони N

P(t)	α			
	0,80	0,90	0,95	0,99
0,500	-	-	-	7
0,800	8	10	13	20
0,900	15	21	30	44
0,950	30	40	60	85
0,980	75	120	140	230
0,990	150	220	280	430
0,995	335	430	600	800

2.3. Таклиф этилаётган ташхислаш воситасининг улчамлари ва курсаткичларини ҳисоблаш

Картер газларининг ортишига сабаблар жуда куп, лекин улардан асосийлари қилиб қуйидагиларни танладик:

ЦПГ деталларининг ейилиши

Мойлаш тизимида нонормал мой босимини ҳосил бўлиши

Мойнинг куп сарфланиши

Картердаги мой сатхининг ортиб кетиши

Мотор мойига сувнинг қушилиши

ЦПГ деталларининг ейилиши натижасида мойлаш тизимида нонормал мой босими пайдо булади,

Мотор мойининг куп сарфланиши.

Кривошип камерасининг хажми

Картердаги мой сатхининг ортиб кетишига сабаб- ЦПГ деталларининг ейилиши, цилиндрларда ёниш жараёнининг тулик утмаслиги ва мотор мойига сувнинг кушилишидир.

Мотор мойига сувнинг кушилишига сабаб- цилиндрлар каллагини яхши котирилмагани, мис стаканларни яхши зичланмагани ва цилиндрлар блоки кистирмасининг йиртилганидир.

Картердаги газлар босимини камайтириш учун

- Мойлаш тизими хажмини ва мойни хаво билан аралашишини камайтириш

- Мойни мажбурий совутиш курилмалари ва айникса, сув радаторларини мой магистралига улаш.

- Мойни тулик окими буйича когоз фильтрлар, центрифуча ёрдамида мойни тозалаш, картерни шамоллатишни ёпик тизими.

Мойлаш тизими хажми— подшипник ва бошка ишикаланиш жуфтликларига етарли мой етказиб берлиши, хамда тез-тез кушимча мой куймасдан двигателни нормал ишлаш шароитини таъминлаш нуктаи назаридан кабул килинади. Нормал шароит деганда шундай шароит тушуниладики, мой насоси мойга хаво ва купиклар кушиб сурмасдан, энг катта кияликларда хам нормал ишлаши, хамда картерда мойнинг мухим хароратини ушлаб турсин. Мой насосини хаво сурмасдан ишлаши мой кабул килгичнинг конструкциясига ва унинг мой картерида жойлашувига боғлиқ.

Статистик маълумотларга кура, мойлаш тизимининг хажми V_m енгил автомобилларнинг карбюраторли двигателлар учун куйидаги аникланади:

$$V_m \approx (0,02 \dots 0,9) N_e$$

$$V_m \approx (0,5 \dots 0,4) V_h$$

Бунда N_e - двигателнинг эффектив куввати, кВт,

V_h - цилиндрнинг ишчи хажми, л.

$$V_m \approx (0,02 \dots 0,9) N_e \approx 0,15 \cdot 29 \approx 4,35 \text{ л.}$$

Двигателларни лойихалашда мойлаш тизиминг хажмини автомобилнинг бир суткада кушимча мой куймасдан юра олишини таъминлаш нуктаи назаридан қабул қилинади.

$$V_M - V_{Mmin} \geq g_{Ymax} S$$

Бундан

$$V_M \geq V_{Mmin} K g_{Ymax} S$$

Бунда V_{Mmin} - двигателнинг нормал ишлаш учун минимал рухсат этилган (минимал сатхи) хажми, л.

g_{Ymax} - мойнинг куйишини рухсат этилган микдори, л/км.

S - кунлик босиб утиладиган йул, км.

Кривошип камерасининг хажми куйидаги эмпирик формула ёрдамида аниқланади:

$$V_K \approx V_M K (1,7 \dots 2,7) i V_h$$

Бунда i - цилиндрлар сони

V_h - цилиндрнинг ишчи хажми, л

$$V_K \approx V_M K (1,7 \dots 2,7) i V_h \approx 4,35 K 2,2 \cdot 3 \cdot 0,267 \approx 6,11 \text{ л.}$$

Картер газининг босими ва сарфи

Картер газининг курсаткичлари- цилиндрнинг деворларига етиб боадиган газ ва мой буглари аралашмасининг босими ва сарфи булиб улар куйидаги формулалар оркали топилади:

$$\begin{aligned} P_{cp} &= \frac{0,425 * S J t}{(3 - \mu)(D / t - 1)^2 D / t} = \\ &= \frac{0,425 * 2,2 * 10^5 * 3,5}{(3 - 0,2)(80 / 3,5 - 1)^2 80 / 3,5} = 0,212 \text{ МПа} \end{aligned}$$

Двигател цилиндрларига зарур булган картер газларининг сарфи

$$Q_K \approx \frac{V_K \xi}{2 \mu l} \approx \frac{\pi d^2 L}{4} K A \text{ -----, л/с}$$

Бунда ξ ,— двигателнинг сапунини жойлашувини ҳисобга олувчи коэффициент

A — двигателнинг жойлашувини ҳисобга олувчи коэффициент

L —двигател каллагидан сапунгача булган масофа, м

d - сапун диаметри.

l - шатун узунлиги,м

μ - мойнинг динамик ковушкокклиги

$$Q_k \approx \frac{V_k \xi}{\pi d^2 L/4 K A} \approx \frac{6,11 \cdot 1,3}{3,14 \cdot 0,0282^2 \cdot 0,38 / 4 \cdot 1,9} \approx 0,1091 \text{ л/с}$$

$$2\mu l \quad 2 \cdot 2,2 \cdot 10^5 \cdot 0,072$$

Двигател цилиндрларига зарур булган картер газлари юкорида хисоблаб топилган 0,212 мПа дан паст босимида булса двигател хеч кандай зарар курмайди, лекин цилиндрларга бораётган картер газларининг босими 0,212 мПа дан ортиб кетса, цилиндрларда ёниш жараёни бузилади, мой сифати бузилади, ЦПГ деталлари ейилади ва хоказо. Двигател цилиндрларига бораётган картер газларининг сарфи 0,1235 л/с дан ортик булса картердаги мойнинг купикланиши ортиб кетади ва натижада сапун оркали нафакат мой буглари, балки курум, смолалар ва сакичлар хам картер газлари билан кушилиб, цилиндрлар ичига етиб боради. Натижада ЦПГ деталлари тезда ишдан чиқади.

Шукнинг учун хулоса сифатида шуни айтишимиз керакки, картер газларининг босими ва сарфи юкорида курсатилган чегарадан ортиб кетмаслиги керак. Албатта двигател хар хил режимларда ишлайди, айникса юкори юкламаларда картер газларининг боими нормал режимдагидан 3..4 марта ортиб кетиши мумкин. Натижада мой двигател картери таглигида яхши тинмайди ва мой филтрлари оркали яхши тозаланиб утмайди. Шунинг учун биз автомобилларга ТХКлар пайтида картер газларининг босимини, ёки сарфини (мавжуд асбобларга караб) улчаб туришни тавсия этамиз. Агарда бу курсаткичлар юкоридаги чегаралардан ортиб кетса, картер газларининг бир кисмини атмосферага чиқариб юборишимиз керак булади. Бунинг учун хаво филтри ва сапун орасига махсус редукцион клапан урнатишни таклиф этамиз.

Картер газларининг цилиндр деворларини мойлаш учун зарур булган микдорини цилиндрда зарур булган мой плёнксининг калинлигини топиш формуласидан тпиш мумкин

$$\Delta = \frac{g_y N_e 10^3 / \gamma}{2 * 60n \pi D S i / \tau}, \text{ мм}$$

$$\text{Бундан } g_y = \Delta \frac{2 * 60n}{\tau} \pi D S i, \text{ г/с}$$

бу ерда g_y - картер газларининг солиштирма сарфи. л/с

γ - мойнинг солиштирма массаси, кг/м³

N_e - двигател куввати, кВт

τ - тактлилиқ коэффициенти

n - тирсакли валнинг айланишлар сони, айл/ мин

D - цилиндр диаметри, мм

S - поршен йули, мм

i - цилиндрлар сони

$$g_y = \Delta \frac{2 * 60n}{\tau} \pi D S i =$$

қ 0,01 * 2 * 60 * 4000 * 3.14 * 0.0685 * 0.072 * 3 / 4 = 55,7

5 л/с

2.4. Мавжуд ва янги ташхислаш воситаларини куллаганда ИЁДларга

ТХКлар ва уларни таъмирлашлар даврийлигини хисоблаш

Маълумки, техник хизмат курсатиш (ТХК) турларига таъмирлашлар орали\ида хизмат кўрсатиш, бузилишни олдини олиш (профилактика) ишларини бажариш (мойлаш, ростлаш, тозалаш), ташхис қўйиш; даврий тузатиш турларига эса: жорий ва капитал таъмирлашлар киради.

ТХК нинг ҳар бир тури учун ишлар таркиби ва ҳажмини; ишларни бажариш муддатлари, даврийлигини ва стратегиясини аниқлаб олиш зарур.

Капитал таъмирлашда двигателнинг ишлаш қобилятини тўлиқ тиклаш мақсад қилиб қўйилади.

Жорий таъмирлашлар сони ушбу формуладан аниқланади:

$$K_k T_k / T_o$$

бу ерда: T_o - тузатишлар орали\идаги давр.

$$K_k T_k / T_o \text{ қ } 500000 / 200000 \text{ қ } 2,5$$

Капитал таъмирлашнинг ҳақиқий вақти T_k тузатишлар орали\идаги давр T_o га каррали бўлишига эришиш мақсадга мувофиқдир, яъни

$$T_k \text{ қ } K T_o.$$

$$T_k \text{ қ } K T_o \text{ қ } 3 * 200000 \text{ қ } 600000 \text{ км}$$

Янги деталлар ўрнатишни қайси даврда амалга ошириш кераклигини аниқлаймиз. Тузатиш ишларини бажаришнинг қуйидаги вариантлари (стратегиялари) бўлиши мумкин.

I. Таъмирлаш ишлари n - режали таъмирлашда амалга оширилади:

$$T_{k1} \ln T_o.$$

$$T_{k1} \ln T_o \approx 3 \cdot 200000 \approx 600000 \text{ км}$$

Бу ҳолда деталларнинг бир қисмида ишламай қолиш эҳтимоли бўлади. Шу сабабли режадан ташқари тузатишдан фойдаланишга тўри келади.

II. Таъмирлаш ишлари $n-1$ бўлганда ўтказилади. Бу ҳолда тизим ишончли ишлайди, аммо

$$T_{k2} \approx (n - 1) \cdot T_o.$$

бўлади ва эҳтиёт қисмлар ортиқча сарфланиши мумкин.

$$T_{k2} \approx (n - 1) \cdot T_o \approx (3-1) \cdot 200000 \approx 400000 \text{ км}$$

III. $n-1$ Таъмирлаш чоғида машинанинг ҳолатига ташхис қўйилади ва унинг кейинги тузатишлар оралиғида бузилмасдан ишлаши мумкинлиги ҳақида хулоса берилади.

T_o ни аниқлашдаги асосий масала ҳизмат кўрсатишга қилинадиган харажатларни аниқлашдир:

$$Z_k Z_{T,k} Z_d \approx a \cdot T_o \approx b / T_o$$

бу ерда: $Z_{T,k}$ - таъмирлашлар оралиғида ҳизмат кўрсатишларда бўладиган харажатлар; Z_d - даврий таъмирлашларда бўладиган харажатлар. А- автомобиль, ёки двигателлари сони.

$$Z_k Z_{T,k} Z_d \approx a \cdot T_o \approx b / T_o \approx 30 \cdot 200000 \approx 11892000000 / 200000 \approx 6000000 \approx 594600000 \approx 600600000 \text{ сум}$$

$$U_{шбу} \frac{dZ}{dT_o} = 0 \text{ тенгламани ечиб техник ҳизмат кўрсатишнинг энг мақбул}$$

муддати $T_{э,м}$ аниқланади.

$$6000060 / 200000 \approx 3003 \text{ км}$$

Машинанинг бузилмасдан ишлаш эҳтимолини энг кам харажатлар қилган ҳолда маълум даражада тутиб туриш учун унга ҳизмат кўрсатиш ва уни тузатишнинг энг мақбул даврларини аниқлаш зарур. Агар бузилмасдан ишлаш эҳтимолининг қуйи даражаси кишилар ҳаётига хавф туғдирувчи жиддий фалокатлар, ёки ишламай қолишлар шартларига кўра катъий белгиланган бўлса, у ҳолда $P(t)$ қ α берилганда бузилмасдан ишлашнинг ўртача вақти $T_{ур}$ қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$T_{ур} = \int_0^{\infty} P(t) dt,$$

$$T_{ур} = \int_0^{\infty} P(t) dt \neq 227000 \text{ км}$$

бу ерда: $P(t)$ - бузилмасдан ишлаш эҳтимоли.

Машинанинг ишламай қолиши фақат моддий зарар келтирадиган ҳолларда эса, олдини олиш ишларининг даврлари буюмнинг ишлаш қобилиятини тиклашга мумкин қадар кам харажатлар қилинадиган қилиб танланади.

Машиналардан фойдаланиш жараёнида купинча ейилган деталлар бундан кейин уз вазифасини бажара оладими ёки уларни алмаштириш керакми деган масалани ҳал қилишга тугри келади. Деталлар ёки туташмаларнинг чекли даражада ейилганини аниқлаш учун техник, технологик (иш сифати) ва иктисодий мезонлардан фойдаланилади. Агрегатларнинг чекли ахволдалигини аниқлашда шуни эсдан чиқармаслик лозимки, ҳамма вақт агрегатнинг ресурсини

белгиловчи асосий туташмани ажратиб курсатиш мумкин. Чунончи, замонавий автотрактор двигателларида бундай туташма цилиндр-поршенли гурух деталларидир (7-жадвал).

Деталларнинг чекли ахволини аниклаш анча мураккаб булиб, ейилишнинг чекли кийматларини назарий аниклаш усуллари ҳозирча тулик ишлаб чиқилмаган. Машина деталларига нисбатан турли талаблар қуйилгани учун муайян туташмаларнинг чекли ахволини аниклаш ҳар бир муайян ҳолда мустақил техник топшириқдан иборат бўлади. Деталларнинг чекли ахволдагини ва ресурсини аниклашнинг энг кенг тарқалган усули тузатиш фондини микрометр ажратишдир. Олинган маълумотларни кейин математик статистика усулида ишлаб ейилишнинг статистик хусусиятлари аникланади.

Туташма деталларининг ейилиши ва улар орасидаги тирқишнинг катталашуви натижасида иш босими остида бўлган мой оқиб чиқади ва машина нормал ишламайди. Бундай тирқиш чекли даражада ейилган ҳисобланади.

Узгармас юкланиш билан ишлаётган двигателнинг цилиндр-халкалар туташмасидаги тирқишнинг чекли киймати мойлашнинг гидродинамик назарияси тенгламаси ёрдамида топилади:

$$S_{\max} = 13,6\eta n d^2 l / P_{\kappa} (d + l),$$

бу ерда: η - мойнинг абсолют ковшоқлиги, м²/с; n - тирсақли валнинг айланиш частотаси, айл/мин; d , l - цилиндр диаметри ва поршен йули узунлиги, мм; P_{κ} – цилиндрларга узатилаётган картер газлари солиштира босими, мПа.

Бу формуладан фойдаланиб, картер газларининг нормадан ортиш даври тирқишини аниклаймиз:

$$S_{\max} = 13,6\eta n d^2 l / P_{\kappa} (d + l) =$$

$$= 13,6 * 8 * 10^{-6} * 4000 * 0,0685^2 * 0,075 / 0,212(0,0685 + 0,072) =$$

қ 0,0204 қ 0,0298 қ 0,050 мм

Демак, цилиндр ва халкалар орасидаги тирқиш 0,050 мм дан ортганда картер газларининг босими цилиндрга юборилиши зарур бўлган 0,212 мПа боимдан ортиб кетади.

Ташхислашлар кўрсаткичларини ҳисоблаш учун тирқиш катталигининг ва унинг катталашуви тезлигининг ўртача кийматларидан фойдаланиш мумкин.

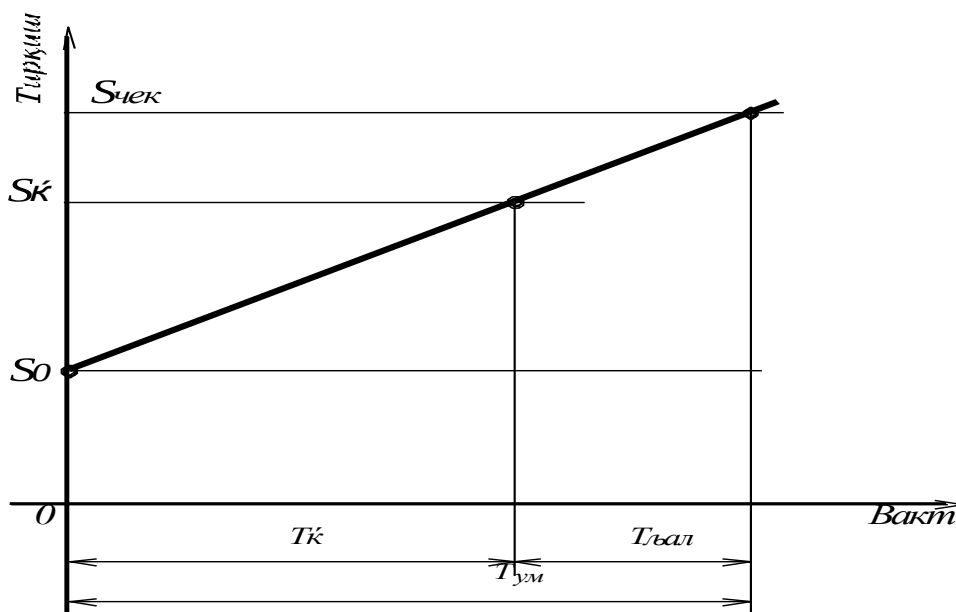
Агар ейилиш натижасида тирқишнинг катталашувини машинанинг ишлаш муддатига мутаносиб деб ҳисобласак (13-расм), у ҳолда ушбуга эга бўламиз:

$$S_t S_0 K(\gamma_1 K \gamma_2) T,$$

бу ерда: S_t – тирқишнинг картер газлари меъёридан ошган даврдаги киймати; S_0 - тирқишнинг бошланғич киймати; γ_1 , γ_2 - мос равишда туташ сиртларнинг ейилиш тезликлари.

Туташманинг картер газлари меъёридан ошган даври давомийлиги

$$T_{\kappa} K(S_t - S_0) / (\gamma_1 K \gamma_2).$$



12-расм. Картер газлари меъёридан ошган даври давомийлигини ҳисоблашга доир схема.

Тўлик ейилиш давомийлигини аниқлаш учун формула қуйидаги кўринишда бўлади:

$$T_{\text{ум}} \approx (S_{\text{чек}} - S_0) / (\gamma_1 K \gamma_2),$$

бу ерда: $S_{\text{чек}}$ – тирқишнинг чекли қиймати.

12-расмга кўра туташманинг картер газлари меъёридан ошган даври давомийлигини аниқлаш қуйидагини ташкил этади:

$$T_{\text{кар}} \approx T_{\text{ум}} - T_x.$$

Ейилишларнинг, ёки тирқишнинг чекли қиймати одатда техник шартларда кўрсатилади. Ейилиш тезликлари тажриба ёки назарий ҳисоблаш йўли билан аниқланади:

$$\gamma K_T U / t,$$

бу ерда: U - материал наъмунасини синашда унинг ейилиш миқдори; t - синаш вақти; K_T - синовларни тезлаштириш коэффиценти.

Тўлик ейилиш давомийлигини аниқлаш қийматларининг мумкин бўлган тарқоқлигини аниқлаш учун картер газлари меъёридан ошган даврдаги давомийлиги кўрсаткичларининг ва ишончли эҳтимоллик α тақсимланишининг кўзда тутилган қонунида қуйи (T_k) ва юқри (T_y) ишончли чегаралари топилади. Вейбул-Гнеденконинг тақсимланиш қонуни қўлланилганда ва ўзгариш коэффиценти ν дан фойдаланилганда қолдиқ ресурс тарқоқлигининг ишончли чегараларини ушбу формулалардан аниқлаш мумкин:

$$T_{\hat{e}}^{\hat{e}} = \frac{H_{\hat{e}}}{\alpha} (\alpha_{\hat{e}}) a;$$

$$T_{\hat{e}}^p = \frac{H_{\hat{e}}}{\alpha} (\alpha_p) a.$$

бу ерда: $H_{\hat{e}}/\alpha$ - Вейбул-Гнеденко тақсимланиш қонунининг квантили; a_k , a_{y0} - ейилиш тарқоқлик чегаралари учун қабул қилинган ишончли эҳтимоллик.

σ қ aCb бўлгани учун бундан

а қ $\sigma/C_b \nu T_{\text{кол}}/C_b$

Узил-кесил қуйидагига эга бўламиз:



бу ерда C_b - ушбу формуладан аниқланадиган коэффициент:

$$C_b = \sqrt{\Gamma(1 + \frac{2}{b}) - K_b^2},$$

бу ерда: Γ - гамма-функция; b - Вейбулнинг тақсимланиш параметри; K_b - қуйидаги тенгламадан аниқланадиган коэффициент:

$$K_b = \Gamma(1 + \frac{1}{b}).$$

«Дамас» автомобилнинг двигатели туташмаларининг картер газлари меъёридан ошган давридаги ейилишлар микдорини ва туташманинг картер газлари меъёридан ошган даврида картер газларини цилиндрга юборган ва юбормаган ҳоллари учун ҳисоблаймиз:

Картер газлари цилиндрларга юборилганда асосан цилиндр деворларининг, поршен харлкаларининг, тирсакли вал бўйинчаларининг ейилиш тезлиги узгаради. «Дамас» автомобили двигатели деталларининг бошлангич улчамларини – жадвалдан олиб ҳисоблаймиз:

Тирсакли вал бўйинчалари ейилишининг картер газлари меъёридан ошган давригача ўртача тезлигини аниқлаймиз:

$$\gamma \text{ қ } U/T \text{ қ } [(9,35-0,158)-8,80]/2500 \text{ қ } 156 \cdot 10^{-6} \text{ мм/соат.}$$

бу ерда: (9,35 - 0,158) - тирсакли вал бўйинчалари қалинлигининг қуйи чегараси. Шу даврнинг давомийлиги қуйидагига тенг бўлади:

$$T_{\text{кол}} \text{ қ } (U - U_{\text{чек}}) / \gamma \text{ қ } (8,80-8,34) / 156 \cdot 10^{-6} \text{ қ } 2107 \text{ соат.}$$

Тирсакли вал бўйинчаларини ейилиш давомийлиги ишончли чегараларини топамиз. $\nu \text{ қ } 0,365$ бўлгани учун қолдиқ параметрлар жадваллаштирилган қийматлар орқали аниқланади (3 - жадвал) ва $b \text{ қ } 3,0$; $C_b \text{ қ } 0,326$ ни ташкил этади.

Квантиллер жадвалидан фойдаланиб қуйидагиларни аниқлаймиз:

$$\alpha_{\text{к}} \text{ қ } 0,20; H_{\text{к}}/\alpha_{\text{к}} \text{ қ } 0,607; b_{\text{к}} \text{ қ } 3,0; \alpha_{\text{ю}} \text{ қ } 0,80; H_{\text{к}}/\alpha_{\text{к}} \text{ қ } 1,17; b_{\text{к}} \text{ қ } 3,0.$$

У ҳолда $T_{\text{кол}}$ қуйи $\text{қ } 2001,4$ соат; $T_{\text{кол}}$ юкори $\text{қ } 2226,3$ соат.

Тўлиқ ейилиш ушбун ташкил этади:

$$T_{\text{ум}} \text{ қ } (U_{\text{к}} - U_{\text{чек}}) / \gamma \text{ қ } 546,2 \text{ соат}$$

ёки $T_{\text{ум}} \text{ қ } T_{\text{х}} \text{ қ } T_{\text{кол}} \text{ қ } 250 \text{ қ } 294,9 \text{ қ } 544,9$ соат.

Тўлиқ ейилишнинг ишончли чегараларини ҳисоблаб топамиз:

$T_{\text{к}} \text{ қ } 370,3$ соат; $T_{\text{ю}} \text{ қ } 713,8$ соат.

Двигателнинг асосий қисмлари техник аҳволи параметрларининг рухсат этилган энг мақбул четлашишларини аниқлаш ва уларнинг чиниктириш вақтини олдиндан аниқлаш усуллари ГОСТ 21.571-76 га мувофиқ белгиланган.

ГОСТ 21.571-76 га кўра $U(t)$ параметрнинг ўзгариши ушбу кўринишдаги даражали функция билан тахминан ифодаланади (аппроксимацияланади):

$$U(t) = \nu_i t^\alpha + \Delta \Pi,$$

бу ерда: v_i - техник аҳвол параметрининг ўзгариш тезлигини ифодаловчи коэффициент; α - техник параметр $U(t)$ нинг ўзгаришини тахминан ифодаловчи функция даражасининг кўрсаткичи бўлиб, у энг кичик квадратлар усулидан фойдаланиб тажриба маълумотларини статистик ишлаш йўли билан аниқланади; ΔP - картер газлари цилиндрларга юборилган даврда техник аҳвол параметрининг ўзгариши.

$$U(t) = v_i t^\alpha + \Delta P \approx 156 \cdot 10^{-6} \cdot 544,9 + 37 \cdot 10^{-6} \cdot 90 \approx 856,44 \cdot 10^{-6} + 33,3 \cdot 10^{-6} \approx 889,74 \cdot 10^{-6} \text{ мм/соат}$$

Хисоблаб топилган натижаларни - жадвалга киритамиз:

- жадв.

«Дамас» автомобили двигатели деталларининг ресурслари

№	Ишқаланувчи сиртларнинг номи	Бошлан'ич ўлчами,	Ейилиш нинг ўртача тезлиги, $\cdot 10^{-6}$ мм/соат.	Картер газлари меъёрида н ошган даври, соат	Картер газлари меъёридан ошганда цилиндрга юборишда ресурс, соат	Картер газлари меъёридан ошганда цилиндрга юбормаганд а ресурс, соат
1.	Цилиндр деворлари	$68,500^{K0,0}_6$	$286 \cdot 10^{-6}$	2058	78120	92210
2.	Поршен халқалари	$68,500^{-0,06}$	$286 \cdot 10^{-6}$	2058	78120	92210
3.	Тирсакли валнинг шатун бўйинчалари	$37,750^{-0,05}$	$156 \cdot 10^{-6}$	2107	66960	87340
4.	Тирсакли валнинг ўзак бўйинчалари	$43,750^{-0,05}$	$126 \cdot 10^{-6}$	2379	59520	74730

III. Тажриба қисми.

3.1. Мавжуд таххислаш воситаларини қўллаб ИЁД ҳолатини тахлил қилиш.

Узок ишлатиш давомида двигател ва умуман автомобилнинг техник ҳолати секин- аста ўзгариб боради. Чиниктириш жараёнида ишқаланувчи юзаларнинг узаро силликланиши натижасида ишқаланиш кучи камайда; дивигателнинг эффектив куввати ортади, бинзин сарфи ва мойнинг куйиши камаяди. Шундан сунг, маълум вақт довомида дивигателнинг техник ҳолати деярли ўзгармайди. Кейинчалик ейилиш даражаси ошган сари, поршен халқалари орқали газнинг утиб кетиши ортади, цилиндрлардаги компрессия пасаяди, бирикмаларнинг тиркишидан мойнинг утиб кетиши ортади ва мойлаш тизимида босим камайиб кетади. Бу двигател эффектив кувватининг аста-секин камайишига, бензин ва мой сарфининг ортишига олиб келади.

Узок муддат давомида ишлатилгандан сунг, двигателнинг техник ҳолати уни ишлатиб булмайдиган даражга келади. Агар ишлатиш шароитлари оғир булса ва автомобилга яхши қарамаса, юқорида айтилган ҳолат олдинроқ пайдо булиши ҳам мумкин.

Двигателнинг техник ҳолатига кура уни таъмирлаш вақтини аниқ белгилаш гоят муҳимдир. Бу двигателнинг умумий иш муддатини узайтиради ва двигателнинг авария ҳолатида ишдан чиқишнинг олдини олади. Двигателнинг техник ҳолати автомобилни тортиш хусусияти, ёнилги ва мой сарфи, цилиндрлардаги компрессия катталигини ва ишлашдаги шовкин даражаси билан билан аникланади.

Двигателнинг техник ҳолатини энг объектив баҳолаш усули-уни картер газларининг миқдори бўйича юклама берувчи мосламалар билан жихозланган махсус курилмада текширишдир. Аммо бунинг учун двигателни автомобилдан ечиш керак, бу эса вақт ва маълум маблаг сарфлашни талаб қилади.

Куйида двигателнинг техник ҳолатини уни автомобилдан ечмасдан картер газларининг миқдори бўйича ташхислаш усули тавсия қилинган. Синов шартлари:

- ёнилги- бензин Аи-93;
- автомобил юкланиши— салт ишлаб, номинал ва максимал
- синов жойи- ташкарида, муътадил ҳароратда.
- ҳаво қуруқ бўлиши, нисбий намлик 30% дан ошиаслиги керак;
- ёмғир ва қор ёғмаслиги, шамол тезлиги 3м/с дан ошмаслиги
- , атмосфера босими 730 ... 765 мм симоб устунини ташкил қилиши
- атроф муҳит ҳарорати Қ5 дан Қ35 С доирасида бўлиши керак. Яна шуни алоҳида таъкидлаш зарурки, юқорида келтирилган синовдан 5000 км дан ортиқ юрган (айнан шу двигател билан) автомобиллар утказилиши лозим.

Бу синовлар мобайнида сапун оркали атмосферага чиқиб кетаётган картер газларининг миқдорини текширдик. Бунинг учун сапундан завод томонидан қуйилган патрубکاга КИ- 4885-1 асбобини уладик ва атмосферага чиқариб юборилаётган картер газларининг миқдорини текширдик.

Ишланган газларининг миқдорини, босимини ва тезлигини улчаш учун турли асбоблардан фойдаланиб қурдик: ГАИ-1 ва ГАИ- 2 **Газоанализатори**, “Intralit-27» газоанализатори (Германия),

Картер газлари бўйича ташхислаш учун К- 1253 газ улчагичи ва КИ-4887-1 ускунасини ишлатдик. Ташхисланаётган двигателнинг сапунига ускунанинг киритиш патрубкасини уладик, чиқиш патрубкасини эса сундиргичга уладик. Ушбу КИ- 4887-1 асбобнда картер газларининг босимини ва чиқиш тезлигини аниқладик. Чикаётган газдан наъмуна олиб, унинг таркибини лаборатория шароитида текширдик

Мавжуд ташхислаш воситаларини куллаб ИЁД ҳолатини таҳлил қилиш.

№	Ҳаво (газ)ни олиш жойлари	Ҳаво (газ)нинг параметрлари			
		Ҳарорати, °С	Босими, мПа	Намлиги, %	Солиштирама массаси, кг/м ³
1.	Ташки	33,3	0,103	29,4	1,21
2.	Ҳаво филътри олдида	34,6	0,104	29,5	1,21
3.	Картерга кириш	34,0	0,103	29,6	1,22

	олдида				
4.	Сапундан чиқиш жойида	63,3	0,213	41,3	1,34
5.	КИ-4887-1 ускунаси ортида	60,6	0,195	39,4	1,33

Синовларда картер газларининг курсаткичларини куплаб «Дамас» автомобилларда текширдик ва узаро таккосладик. Маълум булишича бу газларнинг курсаткичлари автомобилларнинг босиб утган йули, двигател холати, тирсакли валнинг айланишлар сони ва бошка куплаб омилларга боглик экан уларнинг курсаткичлари кенг ораликда жойлашар экан. Шунинг учун кейинги булимларда уларга аниклик киритиш керак булади.

3.2. Янги ташхислаш воситаларини куллаб

ИЁД холатини тахлил килиш

Картер газларининг тезлигини улчаш учун КИ-4887-1 дан фойдаланамиз. Лекин бизга газларнинг босимини ҳам улчаш керак булади. Шунинг учун мазкур КИ- 4887-1 асбобни такомиллаштириб, яъни унга манометр урнатамиз. Такомиллашган ускунанинг киритиш патрубканин «Дамас» автомобили тухтаб турган холатида унинг двигателининг мой улчаш таёкчаси урнига улаймиз. Двигателни ут олдириб, турли юкланишларда картер газларини текширамыз.

Амосфера босимини «О» деб белгилаб картер газларининг босимини манометр оркали назорат киламыз. Газларнинг тезлигини эса унинг суюклик устунларида сатхнинг узгариши буйича улчаймиз.

Чикаётган газдан наъмуна олиб, унинг таркибини, солиштирма массасини. хароратини лаборатория шароитида текширамыз. Ташхислаш натижалари картер газлари микдорини завод курсатмасидан ва биз мазкур диссертациянинг 2.3. бандида хисоблаб топилган меъёрдан кам, ёки ортиклигини текширамыз.

Агар газларнинг курсаткичлари меъёрдан ортиклигини курсатса. биз двигател сапуни ва хаво фильтри орасига махсус редукцион клапан урнатамыз..

Синовларда ишланган газлар ва картер газларининг курсаткичларини узаро таккосладик.

Жадв. 8

Картер газларининг цилиндрларга узатилишини двигател курсаткичларига таъсири

№	Босиб ўтилган масофа, минг км	Картер газларини цилиндрларга узатилиши, %	Двигател куввати, кВт	Ёнилги сарфи, л/соат	Ишланган газларда CO, CO ₂ миқдори, %
1.	5...100	0	23,73	6,88	5,15
		25	23,95	6,75	6,18
		50	24,11	6,57	7,03
		75	24,30	6,43	7,31
		100	25,06	6,36	7,41
2.	100...200	0	24,17	6,25	5,26
		25	24,77	6,21	5,31
		50	25,21	6,16	6,38
		75	25,23	5,81	7,33
		100	25,46	5,73	7,45
3.	200...250	0	23,32	7,82	7,42
		25	23,49	7,67	7,88
		50	24,21	7,55	8,20
		75	24,39	7,82	8,53
		100	25,12	7,87	8,80
4.	250...300	0	23,53	7,95	7,75
		25	24,15	7,72	8,25
		50	25,62	7,71	8,43
		75	24,93	7,99	9,29
		100	24,44	8,03	9,46
5.	300...350	0	22,29	8,08	8,74
		25	23,19	8,15	9,21
		50	24,16	8,50	9,86
		75	23,89	8,64	10,44
		100	23,35	8,76	11,37

Жадв. 8

**Картер газларининг цилиндрларга узатилишининг оптимал
миқдорларини танлаш**

№	Босиб ўтилган масофа, минг км	Картер газларини цилиндрларга узатилиши, %	Двигател куввати, кВт	Ёнилги сарфи, л/соат	Ишланган газларда CO, CO ₂ миқдори, %
1.	5...100	100	25,06	6,36	7,41
2.	100...200	75	25,23	5,81	7,33
3.	200...250	50	24,21	7,55	8,20
4.	250...300	25	24,15	7,72	8,25
5.	300...350	0	22,29	8,08	8,74

**3.3. Мавжуд ва янги ташхислаш воситаларини куллаб ИЁД ҳолатини
киёсий синов натижалари**

Двигател ишлаганда ишчи аралашма ва ишланган газларнинг бир қисми халқа кууфлари ва халқалар ва цилиндр деворлари орасидаги ножиписликлар орқали картер бўшлиғига ўтиб кетади. Картер газларининг миқдори поршен, поршен халқалари ва цилиндрларнинг ейилиши эвазига, ҳамда двигател юқори юкламада ишлаганда ортиб боради. Шунинг учун биз “Дамас” автомобиллари двигателларини турли масофаларни боиб ўтганларини таҳислаб кўрдик. Таҳислаш натижалари – жадвалда берилган.

Жадв 10.

Цилиндрларга узатилаётган картер газларининг кўрсаткичлари

№	Босиб ўтилган масофа, минг км	Картер газларини цилиндрларга узатилиши, %	Картер газларининг кўрсаткичлари:			
			Босим, мПа	Харорат, °С	Зичлик, кг/м³	СО, СО₂ миқдори, %
1.	5...100	100	0.12...0,14	50...55	1,3...1,5	7,3...7,8
2.	100...200	75	0.12...0,18	51...58	1,3...1,5	7,2...7,9
3.	200...250	50	0.13...0,17	55...67	1,4...1,5	9,0...9,4
4.	250...300	25	0.14...0,19	60...70	1,4...1,6	10,3...12,0
5.	300...350	0	0	0	0	0

Жадв 10.

Цилиндрларга узатилаётган картер газларини ишланган газларга таъсири

№	Босиб ўтилган масофа, минг км	Картер газларини цилиндрларга узатилиши, %	Ишланган газларининг кўрсаткичлари:			
			Босим, мПа	Харорат, °С	Зичлик, кг/м³	СО, СО₂ миқдори, %
1.	5...100	100	0.21...0,31	70...75	1,1...1,2	5,1...6,3
2.	100...200	75	0.22...0,33	71...78	1,1...1,3	7,1...8,8
3.	200...250	50	0.35...0,37	75...87	1,2...1,3	8,0...8,4
4.	250...300	25	0.39...0,52	78...88	1,2...1,4	8,3...9,0
5.	300...350	0	0.45...0,59	80...89	1,2...1,4	8,6...9,4

Жадвалдан кўриниб турибдики, автомобилларнинг босиб ўтган йўли ортиши билан картер газларининг босимни ортиб бориши кузатилди. Бу ўз навбатида мотор мойини тирсакли вал сальниклари ва картер қистирмаларидан оқиб кетишига ва цилиндрларда ёниб атмосферани захарлашига сабаб бўлади.

Картерни шамоллатиш двигателнинг узоққа чидамлилигини орттиради. Бунинг учун очик турдаги картерни шамоллатишга ўтсак ва картер газларитўғридан тўғри атмосферага чиқариб юборсак атмосферани булғанган

бўламиз, ёпиқ тизимда қолдирса эса картер газларининг таркибидаги ёнилғи буглари ёнувчи аралашмага қўшилиб ёнишини ва бу билан ёниилғни иқтисод қилишни рад этган бўламиз.

Шунинг учун биз универсал тизимни қўллашни мақсадга мувофиқ деб топдик. Бунда автомобил босиб ўтган йўл ортиб бориши билан картер газларининг маълум миқдорини цилиндрларга, қолганини эса атмосферага чиқариб юборадиган редукцион клапан қўйдик. Уни сапун ва хавл фильтри орасига жойлаштирдик.

3.4. Янги ташхислаш воситаларининг улчамлари ва курсаткичларини оптималлаш.

Конструкторлар ва завод томонидан тавсия этилишича бу газлар туман ҳолатида бўлиб, двигател мойининг бугларига туйинган булади ва бу газлар цилиндрлар ичига кириб биринчидан ишчи зарядга қўшилиб ёниш, иккинчидан ёнилгини тежаш, учинчидан цилиндрларнинг ички деворларини мойлаш учун ёрдам беради. Лекин шунинг билан бирга бир талай зарарли томонлар ҳам мавжуддир. Бу зарарли томонлар картер газлари миқдорини меёридан ортиб кетишидир.

Картер газларини ортиб кетиши ЦПГ деталларини ёйилишига боғлиқ бўлиб, иш жараёнида қупайиб боради. Натижада шу даражага етадики, картер газларининг миқдори двигател сундиргичидан чиқаётга газлар миқдорига яқин бўлиб қолади. Энди бу газлар юқорида айтганимиздек двигателга фойда эмас балки қуплаб зарар келтиради. Масалан, биринчидан цилиндрлардаги ишчи зарядга қуплаб двигател мойи буглари ва йирик томчилари қўшилиб ёнишни қийинлаштиради, иккинчидан свечалар намланади, учинчидан цилиндр деворлари ва поршен халкаларининг ёйилиши тезлашади, ҳамда туртинчидан ёнмай қолган ёнилғи томчилари картерга тушиб двигател мойининг сифатини бузади.

Синовлар натижасида шунга амин бўлдикки, 1 та автомобилда двигател турли режимлар ишлаганда картер газларининг миқдори ва босими ҳар хил булар экан. Шунинг учун биз сапундан чиқаётган газларни навбатдаги ТХК лар чоғида текшириб туришни ва шу пайтда газларни двигател хаво фильтрига қираётган жойига махсус редукцион клапан қўйдик. Бу клапан картер газларини

цилиндрлар ичига факат керакли концентрациядагина юборади ва уларнинг ортикчасини атмосферага чикариб юборади.

Таъмирлаш сифати аввало двигателлар кисмларини тугри йигиш ва бутлашга боглик. Унинг асосий кисмларини йигиш катъий технологик кетма- кетликда бажарилиши керак, бунда айрим жуфтликларни бирлаштиришга риоя килиш керак. Йигиш чогида ишни енгиллаштирадиган ва деталларни шикастланишидан саклайдиган махсус стенд, мосламалардан фойдаланиш керак.

Таъмирланган двигателларни чиниктириш ва синаш куйидаги режимларда бажарилади:

1. Совук чиниктириш; бунда юргизилмайди, балки двигател тирсакли вали бошка двигател (масалан эл. двигател) ёрдамида айлантиради.

2. Иссик- двигател юргизилиб, салт ишлашда.

3. Иссик - двигател юргизилиб, 90 % гача юклама бериб.

Юкоридаги 3 хил чиниктириш- стендда бажарилади ва «стендда чиниктириш» дейилади. Уларнинг давомийлиги 3...4 соат булиши керак.

Стендда чиниктириб тугангандан сунг синаш бажарилади.

Синаш 2 турга булинади:

1. Кувват буйича максимал юкланиш билан нормал айланишлар сонида.

2. Ёнилги сарфи буйича.

Уларнинг хар бирининг давомийлиги 5 минутдан ошмаслиги керак. Чунки ишкаланувчи жуфтликларда хали етарли силликланиш булмаганлиги учун детал юзаларида кемтиклар, кириб колишлар содир булиш мумкин.

Синов тугагандан сунг двигателни стенддан олиб ерга куйилади ва унга нигох ташлаб текширилади. Бунда кистирмалардан мой, ёнилги ва совутиш суюклиги оккан жойлар булса уша ерлардаги болт- гайкалар котирилади.

Двигателни тула чиниктириш учун уни автомобилга урнатиш ва аввало салт ишлатиб, сунгра минимал юкланиш билан 50...60 соат мобайнида чиниктириш керак.

Двигателга берилаётган юкланиш аста- секин орттириб борилади. Уни чиниктириш пайтида меъеридан ошиб кетмаслиги учун айланишларни чеклагич куйилади. Ушбу чеклагич меъёрий кувват $Ne_{огр}$ ва меъёрий ёнилги сарфи $ge_{огр}$ га тарировка килинади.

Кувватни чеклаш коэффициенти K_m ва ёнилги сарфи коэффициенти K_t маълум булсада, синаш пайтида чегаравий курсаткичларни топиш мумкин:

Чегаравий кувват:

$$Ne_{пр} \leq K_m Ne_{огр}$$

Масалан «Дамас» автомобили двигатели учун $K_m \leq 0,75$ ва $Ne_{огр} \leq 29$ кВт булса:

$$Ne_{пр} \leq K_m Ne_{огр} \leq 0,75 * 29 \leq 21,75 \text{ кВт}$$

ни ташкил этади

Чегаравий кувватда сарфланган чегаравий ёнилги сарфи:

$$ge_{пр} \leq K_t ge_{огр}$$

Масалан «Дамас» автомобили двигатели учун $K_t \leq 0,95$ ва $ge_{огр} \leq 5,1$ л/ 100 км булса:

$$ge_{пр} \leq K_t ge_{огр} \leq 0,95 * 5,1 \leq 4,845 \text{ л/100 км}$$

ни ташкил этади

Биз чиниктириш режимлари учун «Дамас» автомобили двигателининг чегаравий куввати ва шу чегаравий кувватда сарфланган чегаравий ёнилги сарфини аниклаймиз ва куйидаги жадвалга киритамиз:

Жадв.4

«Дамас» автомобили двигателини чиниктириш режимлари буйича чегаравий куввати ва чегаравий ёнилги сарфи

Чиниктириш жойлари	Чиниктириш боскичлари	Тирсакли валнинг айланишлар сони, айл/мин	Автомобил тезлиги, км/соат	Чегаравий кувват $N_{пр}$, кВт	Чегаравий ёнилги сарфи $g_{пр}$, л/100 км
Стенда	Совук	500	0	0	0
	Салт ишлатиб	500..750	0	15	0
Ерда	Синаш	0	0	0	0
Авто-мобилда	Эксплуатацияда н олдин	900...1100 (салт ишлаб)	0	15	0
		1900...2100	25...30	21	4,56
		2900...3100	40...50	22,20	4,92
		3900...4100	50...60	27,90	5,12
		4000...4600	60...70	28,06	6,08

Чеклагичлар карбюраторли .двигателларда карбюраторга, инжекторли двигателларда ЭББ га урнатилади.

«Дамас» автомобили двигателяга уларни урнатиш учун барча чиниктириш режимларида синаб курилади. Шундан сунг улар буйича тарировка коэффициентини куйидаги формула ёрдамида аникланади.

«Дамас» автомобили двигателини чиниктириш режимлари буйича кувватни чеклаш коэффициенти K_M

$$K_M \approx \sum N_{e_{пр}} / N_{e_{огр}}$$

$K_M \approx \sum N_{e_{пр}} / N_{e_{огр}} \approx 15/29 \approx 0,52$ $K_M \approx 21/29 \approx 0,72$ $K_M \approx 22,20/29 \approx 0,77$ $K_M \approx 27,90/29 \approx 0,96$ $K_M \approx 28,06/29 \approx 0,97$

«Дамас» автомобили двигателининг ёнилги сарфи коэффициенти K_T

$$K_T \approx \sum g_{e_{пр}} / g_{e_{огр}}$$

$K_T \approx \sum g_{e_{пр}} / g_{e_{огр}} \approx 4,56/5,1 \approx 0,89$ $K_T \approx 4,92/5,1 \approx 0,96$ $K_T \approx 5,12/5,1 \approx 1,00$ $K_T \approx 6,08/5,1 \approx 1,19$

Жадв.

Ишкаланувчи жуфтликларни дефектация килиш техник шартлари

№	Деталларнинг ва улчов жойларининг номи	Техник шартлар			
		Бошлангич улчам, мм	Тиркиш, мм		
			Бошлангич S_n	Рухсат этилган $S_{др}$	Чегаравий $S_{пр}$
1.	Цилиндр (ички)	$68,5^{+0,12}$	0,120-0,160	0,20	0,25
2.	Поршен (ташки)	$68,5^{-0,12}$	0,120-0,160	0,20	0,25
3.	Поршен халкалари (ташки)	$68,5^{+0,15}$	0,120-0,160	0,20	0,25
4.	Тирсакли валнинг шатун буйинчаси (ташки)	$37,750^{-0,05}$	0,075-0,100	0,20	0,25

5.	Шатун вкладиши (ички)	$37,750^{\pm 0,05}$	0,075-0,100	0,20	0,25
6.	Тирсакли валнинг узак буйинчаси (ташки)	$43,75^{-0,05}$	0,075-0,100	0,20	0,25
7.	Узак вкладиши (ички)	$43,75^{\pm 0,05}$	0,075-0,100	0,20	0,25
8.	Таксимлаш вали подшипниги (ички)	$29,35^{-0,20}$	0,050-0,075	0,30	0,45
9.	Таксимлаш вали олд буйинчаси (ташки)	$36,10^{-0,15}$	0,050-0,075	0,30	0,45
10.	Коромўёл втулкаси (ички)	$33,750^{-0,05}$	0,040-0,060	0,20	0,25
11.	Коромўсло уки (ташки)	$31,450^{-0,05}$	0,040-0,060	0,20	0,25
12.	Поршен бармоги (ташки)	$35,550^{-0,05}$	0,020-0,040	0,20	0,25

3.5. Янги таххислаш воситаларининг иктисодий самарадорлигини аниклаш

«Дамас» автомобилнинг **двигателини таххислашнинг** иктисодий самарадорлигини куйдаги формула оркали аникланади.

$$\text{ЭйК}(\text{С}_\text{э}-\text{С}_\text{я})\Pi_\text{я} \text{Т}_{\text{см}}\text{Д}_{\text{ик}}, \text{ сум}$$

Бунда $\text{С}_\text{э}$ - **двигатели чиниктирилмаган** автомобилда хар 1 км йулга сарфланган харажат

$\text{С}_\text{я}$ - **двигатели янги усулда чиниктирилган** автомобилда хар 1 км йулга сарфланган харажат

$\Pi_\text{я}$ - автомобилнинг уртача тезлиги, км/соат.

$\text{Т}_{\text{см}}$ - смена давомийлиги, соат

$\text{Д}_{\text{ик}}$ - 1 йилда ишчи кунлар сони

Двигатели чиниктирилмаган ва **двигатели янги усулда чиниктирилган** автомобилларда хар 1 км йулга сарф харажатлар куйдаги формула оркали аникланади.

$$\text{С}_\text{к}\text{С}_{\text{ич}}\text{К}\text{С}_{\text{соц}}\text{К}\text{С}_{\text{ам}}\text{К}\text{С}_{\text{ё}}\text{К}\text{С}_{\text{м}}, \text{ сум/км}$$

Бунда $\text{С}_{\text{ич}}$ - хайдовчининг асосий иш хаки, сум/км

$\text{С}_{\text{соц}}$ -ижтимоий сугуртага ажратма, сум/км

$\text{С}_{\text{ам}}$ - амортизация харажатлари, сум/км

$\text{С}_{\text{ё}}$ - ёнилгига сарфлар, сум/км

$\text{С}_{\text{м}}$ - материалларга харажатлар сум/км

Асосий иш хаки куйдаги формула оркали топилади.

$$\text{С}_{\text{ич}} \text{ қ } \text{С}_\text{т}/\text{V}_{\text{ур}}, \text{ сум}$$

Буерда $\text{С}_\text{т}$ -хайдовчининг 1 соатлик иш ставкаси.

$$\text{С}_\text{т}\text{КМ}/\text{F}, \text{ сум/соат}$$

Бунда М -хайдовчининг ойлик маоши $\text{М}_\text{к}40000$ сум.

F -ойлик иш соатлари.

$\text{F}_\text{к}160-170$ соат.

$$\text{СтКМ}/\text{F}_\text{к}40000/165\text{қ}242,42 \text{ сум/соат},$$

$\text{V}_{\text{ур}}$ -автомобилнинг уртача тезлиги, км/соат

$\text{V}_{\text{урэ}}$ қ 60 км/соат - эски автомобиль,

$\text{V}_{\text{уря}}$ қ 60 км/соат- янги автомобиль,

Сич_экСт/ Вурэ_к242,42 /60 қ 4,04 сум/км

Сич_якСт/ Вуря_к242,42 /60 қ 4,04 сум/км

Ижтимоий сугуртага ажратма куйдаги формула оркали аникланади.

Ссоц_эк0,4 Сич_эк0,4*4,04қ1,62 сум/км

Ссоц_як0,4*Сич_як0,4*4,04қ1,62 сум/км

Амортизация харажатлари

Сам_экФос_э*0,05/Сй, сум/км.

Сам_як(Фос_яКФ_я)0,05/Сй, сум/км.

Бунда Фос_э,Фос_я- эски ва янги автомобилларнинг баланс киймати.

Фос_эк 8000000 сум

Фос_як 8000000 сум

Ф_я- Янги чиниктириш ва синаш режимларига сарфланадиган харажатлар баланс киймати

Ф_яхк 120000 сум

Сй-1 йилда босиб утилган йул, км.

Сйк V_{ур}· Д_{ик} Т_{см}.

Сам_экФос_э*0,05/СйкФос_э*0,05/V_{ур}*Т_йкФос_э*0,05/V_{ур}*Д_{ик}*Т_{см} қ
қ8000000*0,05/60*305*7 қ 3,12 сум/км.

Сам_якФос*0,05/V_{ур}*Д_{ик}*Т_{см}К
(8000000К120000)*0,05/60*305*7 қ 3,17 сум/км.

Ёнилгига сарфланган харажатлар.

Сёк Бё*g_{екм}, сум/км.

Бунда Бё – ёнилги бахоси

бензин учун:

Бё қ350 сум/л

g_{екм} – хар 1 км йулга ёнилги сарфи, л/км

«Дамас» автомобили учун:

90 км/соат тезликда:

6,4 л/100 км

Сё_эк Бё_э*g_{екмэ} қ 350*0,064 қ 22,40 сум/км

Сё_як Бё_я*g_{екм_я} қ 350*0,064 қ 22,40 сум/км

Материалларга сарфлар куйдаги формула оркали аникланади.

СмкNd*1000, сум/км.

Бунда Nd-хар 1000км йулга материал сарфи меёри.

Ndқ3700 сум/км,

См қ3700/1000қ 3,7 сум/км

Таъмирлаш ва ТХК ишларига сарфлар куйдаги формула оркали аникланади.

С_{рТХК}к N_{рТХК} /S_{рТХК}, сум/км

Бунда

N_{рТХК} - «Дамас» автомобили двигателини капитал таъмирлашига сарфлар, сум

N_{рТХКэ}қ250000 сум

S_{рТХК} -«Дамас» автомобилнинг 1- жорий таъмирлашгача босиб утган йули, км

S_{рТХКэ}қ172500 км

S_{рТХКя}қ225000 км

С_{рТХКэ}·к N_{рТХКэ} /S_{рТХКэ} қ 250000/172500қ 1,45 сум/км

С_{рТХКя}к N_{рТХКя} /S_{рТХКя} қ 250000/225000қ 1,11 сум/км

Хар 1 км йулга келтирилган жами сарфланган сарф харажатлар .
 $S_{э} \cdot C_{сич} \cdot K_{ссоц} \cdot K_{сам} \cdot C_{сэ} \cdot K_{см} \cdot C_{ртхкэ} \cdot K_{4,04} \cdot K_{1,62} \cdot K_{3,12} \cdot K_{3,7} \cdot K_{1,45} \cdot K_{36,33}$ сум/км. $K_{22,40}$
 $S_{я} \cdot C_{сич} \cdot K_{ссоц} \cdot K_{сам} \cdot C_{сэ} \cdot K_{см} \cdot C_{ртхкя} \cdot K_{4,04} \cdot K_{1,62} \cdot K_{3,17} \cdot K_{3,7} \cdot K_{1,11} \cdot K_{36,14}$ сум/км. $22,40$ K
 Йиллик иктисодий самарадорлик.
 $E_{йк}(C_{э}-C_{я}) \cdot V_{уря} \cdot D_{ик} \cdot T_{см} \cdot K_{(36,33-36,14)} \cdot 60 \cdot 305 \cdot 7$ қ 24339 сум/йил.
 Копланиш муддати.
 $E_{рқФ} / E_{йк} \cdot 120000 / 24339$ қ4,93 йил.
 Самарадорлик коэффиценти.
 $T_{оцқЭй} / F_{я} \cdot K_{24339 / 120000}$ қ0,20.

4.2. Техник иктисодий курсаткичлар

№	Курсаткичлар	Улчов бириги	«Дамас» автомобили		Фарки Қ,-
			Бензинли двигатель	Дизелли двигатель	
1.	Автомобилнинг нархи	сум	8000000	8000000	-
2.	Янги чиниктириш ва синаш режимларига сарфланадиган харажатлар	сум	-	120000	Қ120000
3.	И/ч ишчилар иш хаки	сум/км	4,04	4,04	-
4.	Ижтимоий сугирта	сум/км	1,62	1,62	-
5.	Амортизация харажатлари	сум/км	3,12	3,17	Қ 0,05
6.	Ёнилгига сарфлар	сум/км	22,40	22,40	-
7.	Материалга сарфлар	сум/км	3,70	3,70	-
8.	Тамирлаш ва ТХКга сарфлар	сум/км	1,45	1,11	- 0,34
9.	Келтирилган харажатлар	сум/км	36,33	36,14	- 0,19
10.	Йиллик иктисодий самарадорлик	сум/йил	-	24339	Қ24339
11.	Копланиш муддати	йил		4,93	
12.	Самарадорлик коэффиценти			0,20	

АДАБИЁТЛАР

1. И.А.Каримов Ўзбекистон буюк келажак сари. Тошкент, Ўзбекистон, 1998

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XX1 аср бўса\асида: ҳавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари. Т.: Ўзбекистон, 1997, 328 б.
2. Каримов И.А.. Ўзбекистон илтисодий ислохатларни чуқурлаштириш йулида Тошкент: Ўзбекистон 1995 йил.
3. Каримов У.К. Трактор ва автомобиль двигателлари назарияси. Тошкент: Мехнат, 1989.
1. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. **Окружающая среда и транспорт. – М.: Транспорт, 1987.**
2. [http:// www.carpaint.com](http://www.carpaint.com) - сервер для автолюбителей.
3. [http:// www.autoreview. ru](http://www.autoreview.ru) - научно-популярный журнал «Авторевю».
4. [http:// www.auto.msk. ru](http://www.auto.msk.ru) – Всё об автомобилях.
5. [http:// www.carmarket. ru](http://www.carmarket.ru) – Запчасти для твоего авто.
6. [http:// www.auto.well. ru](http://www.auto.well.ru) – Автодумч.
7. [http:// www.colibri. avto. ru](http://www.colibri.avto.ru) – Книги для автомобилистов.
8. [http:// www.moto. ru](http://www.moto.ru) – Всё о двигателях.
9. [http:// www.daewoo.com](http://www.daewoo.com). – Сайт компании на английском языке.
10. [http:// www.zr. ru](http://www.zr.ru) – Научно-популярный журнал «За рулём».
11. [http:// www.masla. ru](http://www.masla.ru) – Двигательные масла для автомобилей.
12. Scoot. D. F. World's biggest wind machine is a one-armed monster. New York, 1999.
13. Energi.W. Q. Ford energie-report. London, 2001.
14. Giessel R. S. Desing of the 4-215 D. A. Automotive stirling engine. SAE London, 1999.
15. Акопов В.А., балондин С.Л. Измерение расхода топлива на отечественных и зарубежных автомобилях. Ташкент: ТАДИ, 2002г.
16. Алматаев Т.О., Носиров И.З. Транспорт воситалари ички ёнув двигателлари. Андижон: Ҳаёт, 2002.-96 с.
17. Шугуров Л.М. **Автомобили России и СССР. Ч-1 – М.: Прострэкс, 1993.**
18. Яковлев Н.А. **Развитие отечественной автомобильной техники. Ч-1 – М.: 1955.**
19. Носиров И.З. Транспорт воситалари ички ёнув двигателлари. Андижон: Анд.МИИ, 2000.

20. Х.М.Маматов. Автомобиллар. “Ўзбекистон”, Т.,1995,336 бет.
21. Х.М.Маматов, Ю.Т.Турдиев ва бошқалар. Автомобиллар. “Укитувчи”, Т., 1982 , 398 бет.
22. В.Л.Роговцев и др. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств.”Транспорт”, Москва.,1991., 432 стр.
23. Х.М.Маматов. Автомобили. “Ўзбекистан”, Т.,1992., 238 стр.
24. Х.И.Кирше. Легковой автомобиль от А до Я “Транспорт”М., 1988 г., 176 стр.
25. П.С.Яресько, и др. Автомобили КАМАЗ вопросѝ и ответѝ. “Транспорт” М. 1989 г., 288 стр.
26. Учебное пособие по техническому обслуживанию “Дамас, Лабо” ДЭУ, 283 стр.
27. Л. ГОЛОВАНОВ: *Оо крѝи-тесте ВАЗ 2109 обозреватель журнала "Авторевю" №6 2003г.*
28. Носиров И.З, Тўланов Ж. Автомобиллар кузовларини таъмирлаш. «Мафкуравий жараёнлар ва Ўзбекистонда фанлар ривожининг долзарб муаммолари» мавзусидаги илмий- амалий анжуман материаллари. Андижон: Андижон, 2002, 580 б.
29. Т.Алматаев, Тожибоев Б. “Дамас” автомобили базасида кўчма Рентген-ташхис марказини яратиш муаммолари. «Мафкуравий жараёнлар ва Ўзбекистонда фанлар ривожининг долзарб муаммолари» мавзусидаги илмий- амалий анжуман материаллари. Андижон: Андижон, 2002, 580 б.
30. Юрковский И.М. Автомобиль в личном пользовании. М.: Транспорт, 1989-304 с.
31. Носиров И.З., Сибгатуллин М. Замонавий енгил автомобилларга ТХК ва таъмирлаш даврийлигини ошириш. «Мафкуравий жараёнлар ва Ўзбекистонда фанлар ривожининг долзарб муаммолари» мавзусидаги илмий- амалий анжуман материаллари. Андижон: Андижон, 2002, 580 б.
32. Автомобили «Мерседес- Бенц» М.: 2002.-58 с.
33. Учебное пособие по техническому обслуживанию “Дамас, Лабо” ДЭУ, 283 стр.
34. Учебное пособие по техническому обслуживанию “Тико двигатель” ДЭУ, 114 стр.

35. Учебное пособие по техническому обслуживанию “Тико шасси” ДЭУ, 107 стр.
36. Учебное пособие по техническому обслуживанию “Тико электрооборудование” ДЭУ, 132 стр.
37. Васильева Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы. М.: Транспорт, 1986г., 280с.
38. Манусаджянц О.И., Смаль Ф.В. «Автомобильные эксплуатационные материалы». М.: Транспорт, 1989 г.
39. Гуреев А.А., Иванова Р.Я., Хеголев Н.В. «Автомобильные эксплуатационные материалы». М., Транспорт, 1974, 280 с.
40. Милушкин А.А., Черняйкин В.А. Справочник водителя автомобиля. М.: Транспорт, 1987 –238 с.
41. Авдонкин Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей. М.: Транспорт, 1985., 216 с.
42. Қодиров С.М. «Трактор двигателлари унумли ишлатиш». Т.: Мехнат, 1989 й.
43. Артемьев Ю.Н. Качество ремонта и надежность машин в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1981., 240 с.
44. С.М.Қодиров, О.В.Лебедев, К.М.Сидикназаров. Трибология асослари. Т.: 2000, 180 бет.
45. У.А.Икрамов, М.А.Левитин. Основы трибоники. Т.: Укитувчи, 1984, 182 бет.
46. Йўлдошев Ш.У. Машиналар ишончлилиги ва уларни таъмирлаш асослари. Тошкент: Ўзбекистон. 1994, 480 б.
47. Кадуров С.М., Никитин С.Е. Рабочий процесс и эксплуатация дизелей в условиях Средней Азии. Ташкент: Узбекистан. 1976, 148 с.
48. Гилицкий Ф.И. Техничко-экономические обоснования в дипломных проектах. Минск: Вўсха школа, 1985,-133 с.
49. Жумабоев А.Б., Каюмов Б.А. "УзДЭУ авто" автомобиллари ёнилги таъминоти системасининг Ўзбекистон шароитида пухта-пишик ишлашини таъминлаш йуллари. "Мустакилликнинг зафарли етти йили" Институт ёш олимлари ва иктидорли талабаларнинг илмий маколалар туплами; Андижон, 1998 й., 145-146 бетлар

50. Каримходжаев Н.Т., Жумабоев А.Б. Каюмов К., Солиев К. Автотранспорт воситаларининг эксплуатацион ишончилигини ошириш. "Кишлок хужалиги ишлаб чиқаришини механизациялаш, кишлок хужалиги машиналари мустахкамлигини ошириш, таъмирлаш ва улардан унумли фойдаланиш муаммолари" Республика илмий-амалий конференцияси материаллари туплами; Наманган, 15-16 май 1998 й., 54-55 б
51. Каримходжаев Н.Т., Алматаев Т.А., Носиров И.З., Маъмиров Ё. Исследование отказов систем питания автомобилей "Nexia" в климатических условиях Узбекистана "Развитие и эффективность автомобильно-дорожного комплекса в Центрально-азиатском регионе", сборник трудов международной научно-технической конференции; Ташкент, 1-3 ноября 2000 г., стр. 53-55.
52. Каюмов Б.А. "Nexia" автомобилларининг ёнилги таъминот тизимидаги асосий носозликлар тахлили "Миллий истиклол гоёси ва Ўзбекистонда фан истикболлари" Ўзбекистон Республикаси мустақиллигининг 10 йиллигига бағишланган профессор-укитувчилар, истеъдодли ёш олимлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий анжумани материаллари; Андижон, 2001 й., 422-424 б
53. Эргашев О.Т., Носиров И.З. изучение эксплуатационных характеристик двигателя автомобиля «Матиз». Журн. «Техника юлдузлари. Ташкент: Малая академия им. Беруни. 2003, №4 с. 66...69.
54. Учебное пособие по автомобилю «Матиз». Андижан: «ЎзДЭУ авто». с. 40...41.
55. Оборудование для электронного управления впрыском. NEXIA, ESPERO, MATIZ. Учебное пособие для технического обслуживания. 1995 – 07 ДЭУ 256 с.
56. Г.В.Крамеренко, А.У.Салимов, Н.Т.Каримхаджаев, К.К.Каюмов Качество топлива и надежность автотракторных двигателей. Ташкент «Фан» Академии Наук Республики Узбекистан 1992, 120 с.
57. Т.С.Худайбердиев Повышение герметичности камер сгорания двигателя тракторов сельскохозяйственного назначения при изготовлении и ремонте. Ташкент «МЕХНАТ» 1992. стр.190.
58. М. М. Тошпулатов. Обеспечение работоспособности топливopодающей аппаратуры дизелей. Ташкент "Фан" 1990 стр.128.

