

МАЪРУЗА № 1

§ КИРИШ. Автомобилларнинг электр ва электрон жихозларини ишлатиш сифатини ошириш, ёнилғи сарфини ва атроф - мухитни ифлосланишини камайтириш ҳамда ҳаракат хавфсизлигини таъминлашдаги роли. Келажақдаги автомобилларнинг электр ва электрон жихозларини ривожлантириш истиқболлари ва мамлакатимиз ва чет эл техникасининг бу соҳадаги эришган ютуқлари.

Электр жихозларининг автомобилдаги ишлаш шароити, уларга қўйиладиган талаблар. Электр ва электрон жихозларининг умумий схемасини айрим функционал схемаларга бўлиниши.

Автомобилсозликнинг ривожланиш истиқболлари автомобилларда электр ва электрон жихозларни кенг қўламда ишлатилиши билан бевосита боғлиқдир. Ҳозирги замон автомобилларининг электр жихозлари ишчи жараёнларни автоматлаштириш, ҳаракат хавфсизлигини ва ҳайдовчилар иш шароитини яхшилаш тадбирларини таъминловчи мураккаб система бўлиб, автомобилларни самарали ишлатиш даражаси кўп жиҳатдан айнан электр жихозларининг ишончлилигига боғлиқ бўлади.

Электр энергия дастлаб 1860 йилда ички ёнув двигателларида ёнилғи аралашмасини ўт олдириш учун ишлатилган. Ёнилғи аралашмасини юқори кучланишли электр учқуни ёрдамида ўт олдирилиши, ўт олдириш дақиқасини аниқ ростлаш ва бу ўз навбатида ички ёнув двигателларининг (ИЁД) кувватини ва тежамлилигини сезиларли даражада ошириш имконини берди. Шунинг учун ёнилғини электр учқун воситасида ўт олдириш бошқа усулларни сиқиб чиқарди ва ҳозирги кунда карбюраторли двигателлар учун ягона система ҳисобланади.

Электр энергия двигателини ишга тушириш, ёритиш ва турли хил асбобларни ток билан таъминлаш учун ишлатилиши автомобилларда электр таъминот, ишга тушириш ва ёритиш системаларини вужудга келтирди.

Электр таъминот системаси аккумулятор батареяси, генератор ва реле-ростлагичлардан иборат. Қарийб 50 йил давомида автомобилларда асосан ўзгармас ток генераторлари ишлатилди. Электрон саноатнинг ривожланиши ва бу соҳада эришилган муваффақиятлар автомобилларда ярим ўтказгичли тугрилагичларга эга булган ўзгарувчан ток генераторларини ишлатиш имконини берди. Ўзгарувчан ток генераторлари узгармас ток генераторларига нисбатан бир қатор афзалликларга эга бўлиб, хусусан уларнинг ишлатиш жараёнидаги ишончлилик ва чидамлилик даражаси анча

юкқри , ўлчамлари нисбатан кичик бўлган ҳолда катта қувватга эга , таннархи анча паст ва ҳоказо.

Автомобил двигателларини ишга тушириш системаси аккумулятор батареяси, стартер, коммутация жиҳозлари, двигателларни ишга туширишни енгиллатувчи мосламалардан ташкил топган. Аккумулятор батареяси автомобил электр жиҳозларининг зарур қисмларидан бирига айланди. Автомобилларда дизель двигателлари кулланилиши ишга тушириш системасининг қуввати анча оширилишини талаб қилди. Бу, уз навбатида,

Сифими 200-250 А-соат булган, такомиллашган аккумулятор батареяларини, қуввати 10-15 кВт гача булган стартерларни ишлаб чиқишга олиб келди.

Ҳозирги замон автомобил двигателларида сиқиш даражаси, айланишлар частотаси ўсиши билан бирга тежамкорликни ошириш, чиқинди газларнинг захарлилигини камайтириш масалаларига бўлган талабнинг кучайиши ўт олдириш системаларидаги юқори кучланиш қийматини 1,5-2 баравар ошириш заруратини туғдирди. Классик ёки контактли ўт олдириш системасининг имконияти чекланганлиги сабабли бу муаммони ҳал қилиш учун ўт олдиришнинг янги системалари ишлаб чиқилди, хусусан контакт-транзисторли, контактсиз-транзисторли, микропроцессорли ўт олдириш системалари шулар жумласидандир.

Автомобилларнинг ёритиш системаси бир томондан ҳаракат хавфсизлигини таъминлашда катта аҳамиятга эга бўлса, иккинчи томондан ҳайдовчи ва йуловчиларга маълум қулайликлар яратиш вазифасини ҳам бажаради. Автомобил транспорти воситаларининг сони ортиб бориши ва уларнинг ҳаракати тобора тифизланиши йул-транспорт ҳодисалари кескин кўпайишига олиб келди. Давлат автомобил назорати тўплаган маълумотларга кўра бу нохуш ҳодисаларнинг 60 % дан ортиқроғи кўриниш яхши бўлмаган шароитларда (яъни тун, туман) содир бўлади. Бу, автомобилларда тўрт фарали ва ёритишни автоматик ростловчи системалар, туманга қарши фаралар, галоген лампалар, қизил линзали лампалар жорий қилинишига олиб келди. Яқин келажакда автомобилларнинг ёритиш системасида ярим ўтказгичли ёруғлик чиқарувчи элементлар, суюқ кристаллар ва бошқа турдаги янги ёруғлик жиҳозларини ишлатиш мўлжалланмоқда.

Автомобил ва унинг асосий қисмлари ишончли ишлашини таъминлашда назорат ўлчов асбоблари алоҳида аҳамиятга эга. Назорат улчов асбоблари автомобилнинг энг қимматбаҳо ва масъулиятли агрегат ва қисмлари (двигатель, генератор, тормоз, ёритиш – дарак бериш системалари ва ҳоказо) ҳолатини ва меъёрида ишлашини назорат қилиб туриш имконини беради. Ҳозирги вақтда ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш ва ҳайдовчининг диққатини бўлмаслик мақсадида назорат-улчов

асбобларнинг кўрсатувчи турларини камайтириб, кўпроқ дарак берувчи турларини ўрнатиш мақсадга мувофиқ деб ҳисобланмоқда.

Автомобилларда электр ва электрон жихозлари ривожланишининг кейинги боскичлари электрон техникасининг тараққиёти билан бевосита боғлиқ бўлиб, у асосан автомобилларнинг ҳаракат хавфсизлигини янада тўлароқ таъминлашга, двигателдаги ишчи жараёнларни самарадорлигини , тормоз системаси ишончлилигини оширишга йўналтирилмоқда. Масалан, ҳайдовчи ҳолатини узлуксиз кузатиб, зарурат бўйича автоматик равишда ҳаракат хавфсизлигини таъминловчи чораларни амалга оширувчи диагностика асбобини яратиш борасида изчил иш олиб борилмоқда.

Электроника ва микропроцессор техникасининг қўлланилиши двигатель ва трансмиссия ишини автоматик бошқариш системаларини ишлаб чиқиш имконини берди. Хусусан, ҳозирги замон автомобилларида ўрнатилган электрон антиблокировка тормоз системалари, двигателга ёнилғи миқдори аниқ меъёрга узатилишини таъминловчи электрон системаси шулар жумласидандир. Шундай қилиб, ҳозирги замон автомобилларининг электр жихозлари, малакали хизмат курсатилишини талаб ўилувчи, доимо ривожланувчи мураккаб системага айланди. Автомобиллар меъёрида ва даромадли (рентабелли) ишлатилиши кўп жиҳатдан электр жихозлар шайлигига боғлиқ. Ҳозирги замон автомобилларидаги электр жихозларининг нархи анча баланд бўлиб, автомобил тўла қийматини

25-30 % ини ташкил килади. Электр жихозларини таъмирлаш ва уларга хизмат курсатишга кетадиган маблағ ҳам тахминан шу курсаткич доирасида булади. Демак, автомобиллар тугри ва даромадли ишлатилишини таъминлаш учун уларнинг электр ва электрон жихозлари тузилишини , ишлаш принципини, тавсифномаларини , ишлатилишининг узига хос томонларини ҳар томонлама ва чуқур урганиш жуда муҳимдир.

Автомобилнинг электр жихозлари электр энергияси ишлаб чиқариш ва автомобилни барча ток истеъмолчиларини электр токи билан таъминлаб туриш учун хизмат килади. Электр токини ишлаб чиқарадиган ток манба-лари, электр токини узгартириб берадиган, таксимлайдиган ва истеъмол киладиган тузилмалар йигиндиси **автомобилнинг электр жихозлари** деб аталган мустақил бир қисмини ташкил этади.

Автомобилларнинг электр жихозларига кирувчи электр асбоб-ускуналарнинг умумий схемаси чизмаси куйидаги расмда тасвирланган.

1,1-расм. Автомобил электр жихозларининг умумий схемаси :
1-стартёр; 2-аккумуляторлар батареяси; 3-амперметр; 4-генератор; 5-реле-ростлагич; 6-ут олдириш шамлари; 7-таксимлагич; 8-узгич; 9-ут олдириш галтаги; 10-назорат – улчов асбоблари(а-курсаткич; б-сезгич); 11-бош ёритиш фонарлари; 12-фараларни алмашлаб улагич; 13-ёритиш системасининг марказий алмашлаб улагичи; 14-ёритиш ва дарак бериш асбоблари.

Вазифаларига кура бу қисмдаги барча электр асбоб-ускуналарни икки гуруҳга бўлиш мумкин : *ток манбалари* ва *истеъмолчилар*.

Биринчи гуруҳга электр токи манбалари, иккинчи гуруҳга барча истеъмолчилари киради. Ток манбалари автомобилнинг барча истеъмолчиларини электр энергияси билан таъминлаб туради. Энергиянинг бирор турини электр энергияга айлантириб берувчи асбоб ва ускуна *электр токи манбаи* деб юритилади. Автомобилда механик энергияни электр токига айлантириб берувчи *генератор* ва кимёвий энергияни электр энергиясига айлантирувчи *аккумуляторлар батареяси* ток манбалари деб аталади.

Электр энергиясини бошқа тур энергиясига айлантирувчи асбоб-ускуналар *истеъмолчилар* деб юритилади. Истеъмолчиларни электр токи билан таъминлаш учун ток манбалари 12 ёки 24 В кучланишли ток ишлаб чиқаришга мувожадланган бўлади. Ток манбалари истеъмолчиларга электр токи утқазгичлар орқали утади. Маълумки, узи орқали электр токи утишига кам қаршилик қурсатадиган нарсалар утқазгичлар дейилади. Ток манбалари аниқ ва пута ишлашлиги учун генератор ва аккумулятор батареяси оралигида уларни уз-уздан улаб – узиб туриш мақсадида ва кучланишни маълум чегарада ушлаб туриш, шунингдек энг катта ток кучини чеклаш борасида реле-ростлагич урнатилади.

Автомобилларнинг электр жихозларини қуйидаги асосий функционал системаларга бўлиш мумкин :

- 1.Электр таъминот системаси (генератор, кучланиш релеси, аккумулятор батареяси).
- 2.Ички ёнув двигателини ишга тушириш системаси (стартёр, аккумулятор батареяси, ишга туширишни енгиллатувчи мосламалар).
- 3.Ут олдириш системаси (ток манбаи , ут олдириш галтаги, узгич-таксимлагич, транзистор коммутатори, ут олдириш шамлари).
- 4.Назорат-улчов асбоблари ва диагностика системаси (температура, босим сезгич ва курсаткичлари, тахометр, спидометр, дарак берувчи лампалар ва б.).
- 5.Ёритиш ва хабар бериш системаси (бош ёритиш фаралари, автомобил бурилиши ва тухташини курсатувчи чироклар, олдинги ва орқадаги фара ости чироклар ва хоказо).
- 6.Қулайлик яратувчи асбоблар системаси (ойнатозалагичлар , иситкич электродвигателлари, кондиционерлар, ойна қутаргичлар ва хоказо).

7. Двигатель ва трансмиссияни автоматик бошқариш системаси.
8. Утказгичлар ва коммутация жихозлари.

Генератор, стартер, ут олдириш аппаратлари ва назорат-улчов асбобларининг сезгичлари бевосита двигателга, қолган жихозлар эса автомобил кузови ва шассисининг тегишли жойларига урнатилади.

1.1-расмда автомобил электр жихозларининг умумий схемаси келтирилган.

Генератор 4 ва аккумуляторлар батареяси 2 бир-бири билан параллел уланган. Автомобил ҳаракатланиётганда истеъмолчилар токи генератордан, тухтаганда ёки двигателни айланишлар частотаси белгиланган кийматдан кам бўлганда эса, аккумуляторлар батареясидан олади. Истеъмолчиларни бир ток манбаидан иккинчисига алмашлаб улаш ва генератор қучланишини белгиланган даражада ростлаб туриш вазифасини қучланиш релеси 5 бажаради.

Автомобилни ишлатиш жараёнида доимо улаб қуйиладиган (ёритиш, ут олдириш, назорат-улчов асбоблари ва ҳоказо) ёки қисқа, лекин тез-тез ишлатиладиган (тормозланиш ёки бурилишни курсатувчи ёруғлик даракчилари) истеъмолчилар токи умумий занжирдан олади. Двигателни ишга тушириш вақтида катта ток (бир неча юз ампер) истеъмол қиладиган стартер, қисми анча катта бўлган утказгич билан бевосита аккумулятор батареясига уланади. Қисқа вақт давомида, кам ишлатиладиган, лекин катта ток истеъмол қиладиган ва қулайлик яратадиган баъзи асбоблар (товушли даракчи, сигарет тутаткич, радиоприйёмник, соат ва ҳоказо) истисно тариқасида тугридан-тугри аккумуляторга уланади.

Автомобил электр жихозларига қуйиладиган асосий талаблар.

1. Номинал қучланиш. Электр энергия истеъмолчиларининг номинал қучланиши – 12,24 В. Асосий ток манбаи – генераторнинг номинал қучланиши – 14,28 В кийматида бўлади. Автомобил ҳаракатланаётганда ишлайдиган электроэнергия истеъмолчилари қучланиш белгиланган номинал кийматдан 95-125 % доирасида узгарганда ҳам уз ишқобилиятларини йукотмасликлари керак.

2. Электр утказгичларнинг уланиш схемаси. Автомобилларда бир утказгичли схема жорий қилинган, яъни барча истеъмолчиларга битта утказгич уланади, ток манбаи ва истеъмолчиларнинг иккинчи кутби эса «масса»га (автомобил кузови ёки шассисига) уланади. Электр жихозларининг баъзи буюмларини икки утказгичли схема бўйича тайёрлашга йул қуйилади. 3490-57 рақамли Давлат стандарти бўйича «масса»га ток манбаи ва истеъмолчиларнинг манфий кутби уланади.

Автомобил электр жихозларининг номинал қурсаткичлари (қуввати, ток қучи, қучланиши ва ҳоказо), атроф-муҳитнинг

температураси 25К- 10 С, нисбий намлиги 45-80%, атмосфера босими 870-1060 ГПа булган шароитда белгиланади.

Автомобил электр жихозларининг чулгамлари ва ток утказувчи бошка паст кучланишли занжир элементларнинг корпусга нисбатан изоляцияси шикастланмасдан 1 минут давомида 50 Гц частотали 500 В кучланишга чидаши керак.

Автомобил электр жихозларидаги чулгамларнинг кизиш температураси атроф-мухит температураси 40-50 С ва босими 870-1060 ГПа булганда, ишлатил-

ган изоляция материалларнинг тоифасига кура, 100-135 С дан ошмаслиги керак. Электр машиналар, ут олдириш системасининг таксимлагичлари салт ишлаш шароитида катталаштирилган айланишлар частотаси билан синалганда 2 минут давомида шикастланмасдан ишлаши лозим. Стартёр эса бундай синовга 20 секунд давомида чидаши зарур.

Электр жихозларининг иши жараёнида вужудга келадиган радиохлакитлар, 17822-91 ракамли Давлат стандарти томонидан белгиланган кийматлардан ошмаслиги керак. Бу талабларни кондириш учун электр жихозлар экранланган ёки кисман экранланган холда тайёрланади.

Автомобилларнинг сони тез суръатлар билан купайиб бормокда. Лекин автомобилларнинг атроф-мухит ва инсон саломатлигига катта салбий таъсири борлигини эътибордан четда колдириб булмайди. Масалан, бир автомобил двигатели уз цилиндрлари оркали 60 секунд давомида тахминан 5000 литр ёнилги аралашмасини утказади, шу вақт давомида 100 та одам нафас олиши учун керак булган хаво сарфланиши мумкин. Битта автомобил бир йилда ташки мухитга 800 кг СО, 220 кг СО₂ ва 40 кг ис гази хамда бир канча бошка захарли газлар чикаради. Шунинг учун хозирги шароитда куплаб автотранспорт воситаларидан фойдаланиладиган катта шахар ва шахарчаларда таркибида захарли моддалар булган ишлатилган газларнинг йигилиб колишига йул куйиш ярамайди. Шу билан бирга автомобил двигателларининг ишлаши натижасида хосил буладиган шовкин хам одамларнинг саломатлигига салбий таъсир курсатади.

Автомобилнинг мавжудотга курсатаётган зарарли таъсирининг хаммасини йук килиш кийин, албатта, лекин бу таъсирни маълум даражада камайтириш мумкин. Бунинг учун двигателнинг иш маромини (режимини) аник танлаш ва ёнилги ускунасини ростлаш, вақти-вақти билан мойлаш тармогини ювиш учун мулжалланган ёг билан тозалаш хамда двигателни суюклашган аралашмада ишлатиш йуллари билан ундан чикаётган захарли газлар миқдорини камайтириш мумкин. Ишлатиб булинган газлар таркибидаги захарли моддаларни камайтириш учун уларни ташки мухитга чикариш олдидан тозалаш ва софлаш лозим. Бу борада аралашмани двигателнинг чикариш тармоги ёндириб

тугаллаш усуллари кулланилиб , товуш пасайтиргичлар урнида махсус софлагич (нейтрализатор)лар урнатилмоқда.

Айтилган бу мисоллар бизда ҳам уз ечимини топса , биз ҳам атроф-мухитимизни имконият борица муҳофаза қилиб, нафас олаётган хавомизнинг мусаффо булишига эришардик. Бинобарин Республикамиз шаҳарларида, айникса, Тошкент шаҳрида шахсий гаражларни каерда ва қандай қуриш кераклиги табиий мухитни асрашга алоқадор эканлигини асло эсдан чиқармасдан ,зарур чора тадбирларни қуриб бориш керак бўлади .

Авваламбор ташки мухитни автомобилларнинг салбий таъсиридан муҳофаза қилиш ишларини атрофлича уйлаб,умумий мувофиқлашган режали тизим асосида бошқариб бориш --- истиклолга юз тутган мамлакатимиз учун долзарб масалалардан биридир.

Хуллас, биз тилга олган масалалар эртами, кечми Республикамизда ҳам ҳал этилишига имонимиз қилдик. Лекин бу масалани шу соҳа бўйича мутахассисларнинг фикрини бўлиб , аниқ режалар асосида ҳал этиладиган вақт келди. Чунки бу муаммо дунё эътиборига молик масала эканлигини доимо ёдимизда сақлаб, ҳар биримиз, қулимиздан келганча Она Еримизни келажак келажак авлодларга мусаффо ҳолда мерос қолдириш учун уз улушимизни қушишимиз керак. Ишлаб чиқарилаётган автомобил двигателларининг сифати яхшиланмоқда, бундай двигателларнинг қам захарли моддалар ҳосил қилувчи турлари устида илмий – тажриба ишлари олиб боришмоқда. Бундан ташқари , автомобилга урнатилаётган поршенли ички ёнув двигателларини бошқа турдаги двигателлар билан масалан , аккумулятор воситасида механик энергия ҳосил қилишга муваффақланган электромобиллар билан алмаштириш имкониятлари синалмоқда. Маълумки, шаҳарда ҳосил бўладиган шовкиннинг асосий сабабчиси автомобил транспортидир. Шовкин двигателнинг ишлаши, ишлатилган газларнинг ташки мухитга чиқарилиши, автомобил ҳаракати натижасида ҳосил бўлади. Шовкинни қамайтириш бўйича асосий йўналиш сундиргичларнинг янги конструкцияларини урганиш ва автомобилларнинг юриш қисмини такомиллаштиришга қаратилган. Маълумки, автомобил транспорти воситаларини ишлаб чиқарувчи, уни ишлатувчи ва тикловчи катта-кичик корхоналар ишлаш жараёнида ташки мухитни уз чиқиндилари билан секин-аста ифлослантиради. Бу чиқиндилар, яъни нефть маҳсулотлари, кислота ва ишқорлар корхоналарда ишлатилган сув таркибида оқар сувларга тушиб, сув хавзаларини захарлайди.Ифлосланган сув табиатга тузатиб бўлмас даражада зарар етказиши мумкин. Бунинг олдини олиш учун катта ишлар қилинмоқда, яъни ифлосланган сувларни сув хавзаларига чиқаришдан олдин уларни тозалаш ва сунгра қайта ишлаш масалалари ҳал этилмоқда.

МАЪРУЗА № 2 .

§ Электр билан таъминлаш системаси

Режа.

1. Электр билан таъминлаш системасининг таркиби, схемаси ва алохида қисмларининг вазифаси.
2. Автомобил генераторларининг классификацияси ва техник тавсифномалари.
3. Автомобил генераторлари тузилишининг узига хос томонлари.

Электр таъминот системаси автомобилдаги барча истеъмолчиларни электр энергия билан таъминлаш учун хизмат килади ва унинг таркибига асосан **генератор , кучланиш ростлагичи** ва **аккумулятор батареяси** киради.

Генератор автомобилдаги электр энергиянинг асосий манбаи бўлиб, двигатель урта ва катта айланишлар частотаси билан ишлаб турганда ҳамма истеъмолчиларни электр токи билан таъминлайди ва аккумуляторни заряд килади. **Аккумулятор батареяси** ёрдамчи электр энергия манбаи бўлиб, у асосан двигателни стартёр воситасида ишга тушириш ҳамда двигатель ишламаганда ёки унинг айланишлар частотаси меъёридан паст булган ҳолларда истеъмолчиларни электр токи билан таъминлаш вазифасини бажаради.

Генератор тасмали узатма оркали двигателнинг тирсакли валидан ҳаракат олганлиги сабабли , унинг айланишлар частотаси ва демак , ишлаб чиқараётган кучланиши жуда кенг доирада узгариб туради. Генератор кучланишини белгиланган қиймат даражасида автоматик равишда ушлаб туриш хизматини **кучланиш ростлагичи** бажаради.

АВТОМОБИЛ ГЕНЕРАТОРЛАРИ.

Автомобил генераторининг тузилиши содда , ишлатилиш жараёнидаги чидамлилиқ ва ишончлилиқ даражаси юкори, габарит улчамлари ,массаси , таннархи мумкин қадар кичик ва двигатель айланишлар частотаси паст булган ҳолларда ҳам аккумулятор батареясини заряд қилинишини таъминлаш каби хусусиятларга эга бўлиши керак .

Узок вақт давомида автомобилларда электр энергиянинг асосий манбаи сифатида **узгармас ток генераторлари** ишлатилди. Автомобиллардаги электр токи истеъмолчиларини тобора қупайиши, катта шаҳар кучаларидаги транспорт ҳаракати катновининг нихоятда тигизлашганлиги натижасида автомобил двигателларининг салт ишлаш вақти ошиши, генераторларнинг қувватини ва максимал айланишлар частотасини ошириш эҳтиёжини тугдирди. Узгармас ток генераторининг жиддий камчиликлари ва тузилишининг узига хос томонлари бу масалани ҳал қилиш имконини бермайди. Хусусан :

- узгармас ток генераторида бир фазали узгарувчан ток якорь чулгамларида, яъни генераторнинг айланувчи кисмида индукцияланади, уни истеъмолчиларга узатиш катта кийинчиликлар тугдиради ;
- узгармас ток генераторларида тугрилагич вазифасини бажарувчи коллектор генераторнинг айланишлар частотасини ва кувватини ошириш имкониятини бермайди, чунки якорнинг айланишлар частотаси ва ундаги ток киймати ортганда ,чутка билан коллектор орасида меъёридан ортик учкун хосил булади ва улар тез ейилиб ишдан чиқади ;
- узгармас ток генераторининг юклама токи белгиланган максимал кийматидан ошиб кетиши туфайли ҳамда аккумулятор батареясини (унда генератор ишламай турган холда) генератор чулгалари оркали зарядсизланиш хавфидан саклаш максатида кучланиш ростлагичига кушимча равишда ток чеклагич ва тескари ток релелари урнатилади.Бу реле-ростлагичларнинг конструкцияси мураккаблашади ва уларнинг ишончлилиги пасаяди.

Электрон саноатининг ривожланиши ва таннархи арзон, улчамлари кичик, юкори булган кремний ярим утказгичли тугрилагичларининг пайдо булиши, хозирги замон автомобилларида, узгармас ток генераторларига хос булган камчиликлардан холи ва бир катор афзалликларга эга булган **узгарувчан ток генераторлари**ни кенг куламда ишлатиш имконини берди.

Узгарувчан ток генераторлари узгармас ток генераторларига нисбатан содда, куввати бир хил булган холда, габарит улчамлари ва массаси 2-3 марта кичик, чидамлилиги ва ишончлилиги юкори. Уларда кимматбахо рангли металл булган мис, узгармас ток генераторига нисбатан 2-2,5 баравар кам ишлатилади. Узгарувчан ток генераторларида коллектор йук, мураккаб якорь чулгами урнига уралиши осон булган статор чулгалари ишлатилади. Уйготиш чулгами ҳам яхлит битта галтақдан иборат. Узгармас ток генераторларининг солиштирма куввати (яъни 1 кг массасига тугри келадиган куввати) 45 Вт/кг дан ошмаган холда, узгарувчан ток генераторларидаги бу курсаткич 150 Вт/кг дан ортиб кетди.

Узгарувчан ток генераторларида коллекторнинг йуклиги хисобига унинг максимал айланишлар частотасини 10000-12000 мин га етказиш, двигатель билан генератор орасидаги кийик тасмали узатманинг узатиш сонини 2,0-2,5 гача ошириш мумкин, натижада двигатель салт ишлаган холда ҳам генераторнинг 50 % гача кувватини истеъмолчиларга бериш ва аккумуляторни зарядлаш имкони яратилди.

Узгарувчан ток генераторлари юклама ток кийматини чеклаш хусусиятига эга булганлиги ва тугрилагич сифатида ярим утказгичли диодлар кулланилганлиги учун ток чеклагич ва тескари ток релеларига зарурат йуколади, бу эса реле-

ростлагичларнинг тузилишини анча соддалаштирарди ва уларнинг ишончлилигини оширарди.

Автомобил генераторлари тузилишининг узига хос томонлари.

Контакт халкали узгарувчан ток генераторларининг автомобилларда жуда кенг куламда тадбик топган турларидан бири **Г 250** белгили генератор ва унинг куп сонли хар хил курунишларидир. **Г 250** генераторида ва унинг турли курунишларида **БПВ** ва **ВПГ** туридаги тугрилагич блоклари ишлатилади.

Г 250 белгили генераторининг турли русумли автомобиллар учун мулжалланган **Г 250-В1, Г 250-Г1, Г 250-Е1, Г 250-Ж1, 32.3701** курунишлари (модификациялари) мавжуд. Бу генераторларнинг хаммасида номинал кучланиш 12 В, умумий тузилиш бир хил. Улар бир-бирдан юритма шкивининг улчамлари ёки уйготиш чулгами учларининг копкокга чиқариш услуги билан фарк қилади. **Г 250** генераторининг номинал кучланиши 24 в булган ва асосан дизель двигателли автомобилларда ишлатиш учун мулжалланган **Г 271, Г 272** курунишлари хам бор. **ВАЗ 2101, 2103, 2106** автомобилларида урнатилган **Г 221** генератор **Г 250** дан статоридаги арикчаларининг сони икки баравар куплиги билан (z қ 36) фарк қилади. Статорнинг чулгамлари икки катламли булиб, тулкинсимон усулда уралган ва унинг хар бир галтаги бир йула учта тишчани камраб олган. Фаза чулгамлари «юлдуз» схемаси буйича уланиб, ноль нуктаси аккумулятор заряд қилинишини курсатадиган назорат релесининг лампачасига уланган. Бу назорат лампачалари **ВАЗ** автомобилларида амперметр урнида ишлатилади.

ВАЗ 2108 автомобилларига урнатаётган **37.3701** генераторлари, хозирги замон генераторларида тадбик қилинган техник янгиликларнинг купчилигини узида мужассамлаштирган. **37.3701** генераторлари **БПВ 11-60-02** белгили тугрилагич блоки ва **17.3702(Я112)** белгили кичик улчамли интеграл кучланиш ростлагичини уз ичига олади ва амалда генератор вазифасини бажаради, яъни уч фазали узгарувчан ток ишлаб чиқаради., узгармас токка айлантиради ва уни белгиланган кучланиш чегарасида ростлаб туради.

« УзДЭУавто » автомобилларига (Тико, Дамас, Нексия) Delco Remy CS фирмасининг CS-121 ва CS-130 белгили узгарувчан ток генераторлари урнатилган. Тико ва Дамас автомобилларига урнатилган генераторларнинг статор чулгамлари «юлдуз» схемаси буйича (2.6-расм), Нексия автомобилларида эса «учбурчак» схемаси буйича (2.7-расм) уланган. Генераторларнинг тугрилагич блоки, статор ва ротор анъанавий тузилишга эга.

2.6-расм. Дамас автомобили генераторининг

генераторининг
электр схемаси : 1-генератор; 2-реле-ростлагич;
уйготиш чулгами;
3-статор чулгамлари; 4-тугрилагич блоки; 5-уй-
кучланиш релеси;
готиш чулгами; 6-аккумулятор; 7-аккумулятор батареяси;
7-ут олдириш калити; 8-юклама

2.7-расм. Нексия автомобили

электр схемаси : 1-статор; 2-

3-тугрилагич блоки; 4-интеграл

5-аккумулятор батареяси.

Контакт халкали халкали узгарувчан ток генераторларининг бошка турлари конструкцияси юкорида келтирилганларига ухшаш булиб, факат улчамлари ва алохида кисмларининг шакли билан фарк килади.

МАЪРУЗА № 3

Автомобиль генераторлари.

Режа.

1. Автомобиль генераторлирининг тавсифномалари ташки ток, техник, созлаш ва тезлик тавсифномалари.
2. Контактсиз узгарувчан ток генераторлари.
3. Турли типдаги автомобиль генераторларининг афзалликлари ва камчиликлари.

Узгарувчан ток генераторларининг тавсифномаларии.

Узгарувчан ток генераторларининг ишлаш

самараси асосан салт ишлаш, ташки, « ток – тезлик », « тезлик –ростлаш » ва ишчи тавсифномалари билан белгиланади.

Салт ишлаш тавсифномаси деб,
 $n \neq const$ ва $I \neq 0$ булган холда генератор ишлаб чиккан ЭЮК E ни генераторининг

2.1-расм.Узгарувчан ток

салт ишлаш тавсифномаси.

уйготиш токи I га боғлиқлигига айтилади. Салт ишлаш тавсифномаси (2.1 - расм) .буйича генератор режадаги кучланишга эришиш учун роторнинг зарурий айланишлар частотаси аникланади.Амалда салт ишлаш тавсифномаси фазавий ЭЮК киймати ($E \neq 4,44 = k = f = w = \Phi$) оркали хисобланади.

Ташки тавсифнома деб , $n \neq const$, $R \neq const$ булганда генератор кучланиши U ни юклама ток I га боғлиқлигига айтилади, яъни $U \neq f(I)$. Ташки тавсифнома , генератор уз-узени уйготиш (2.2 -а расм) ва ташкаридан уйготилиш (2.2 -б расм) холларида олиниши мумкин .

а)

б)

“Тезлик – ростлаш” тавсифномаси

деб, $U \propto const$ булганда уйготиш токи I нинг айланишлар частотаси n га боғлиқлигига айтилади, яъни $I \propto f(n)$. “Тезлик-ростлаш” тавсифномаси одатда юклама токининг бир катор кийматларида аникланади.

Уйготиш токининг минимал киймати

юклама токи нолга тенг булганда ва максимал айланишлар частотасида

аникланади. Тезлик – ростлаш тав

сифномаси $U \propto const$ булганда ,

юклама токининг киймати узгарганда генераторининг тезлик –

2.3-расм. Узгарувчан ток

ростлаш

тавсифномаси.

, уйготиш токининг узгариш доирасини аниклаш имконини беради.

«Ток – тезлик» тавсифномаси деб, $U \propto const$, $I \propto const$ булганда, генератор юклама токининг ротор айланишлар частотасига боғлиқлигига айтилади, яъни $I \propto f(n)$ 2.4- расм). “Ток-

тезлик” тавсифномаси генераторларни ло-

йихалашда ва танлашда катта аҳамиятга

эга. Хозирги замон автомобил генератор

ларининг барчаси юклама токининг мак-

симал кийматини чеклаш хусусиятига

эга. Бу хусусият генератор роторининг

айланишлар частотаси, яъни, статор

чулгамларида индукцияланган узгарув- генераторининг

2.4-расм. Узгарувчан ток

чан ток частотаси ортиши билан

ток-тезлик тавсифномаси.

фаза чулгамларидаги урамлар сони квадратига пропорционал

равишда статор чулгамларининг индуктив каршилигининг усиши

билан боғлиқ. Статор чулгамларидаги урамлар сонини узгартириб ,

уларни шундай тарзда танлаш мумкинки , бунда максимал

айланишлар частотасида ҳам юклама токининг энг катта киймати

белгиланган максимал микдордан ошмайди. Шунинг учун бу

хусусиятга эга булган генераторларга ток чеклаш релесини

урнатиш зарурати йуқолади.

Ишчи тавсифномаси деб, генератор салт ёки хар хил

кийматдаги юкламалар билан ишлаганда унинг кучланиши U ни

айланишлар частотаси n га боғлиқлигига айтилади, яъни $U \propto f(n)$.

Генераторнинг ишчи тавсифномаларидан куриниб турибдики

(2.5 -расм) , юклама токининг киймати-

дан катъий назар, роторнинг айланишлар

частотаси ортиши билан генераторнинг

кучланиши усиб боради ва унинг кий-

мати ток истеъмолчилари учун хавфли булган даражагача кутарилиши мумкин. (Масалан 12 В ли автомобил ток тармоги учун - 28....30 В гача).

Бундан ташкари , генератор харакатни генераторининг

2.5-расм.Узгарувчан ток

двигателнинг тирсакли валидан олган- ишчи тавсифномаси. лиги учун, унинг айланишлар частотаси жуда катта чегарада узгариб туради.Шунинг учун автомобил генератори берадиган кучланишни автоматик равишда ростлаб туриш зарур.

Ишчи тавсифномаларидан генераторнинг унум ва тула унум билан ишлаш нукталари аникланади.

Унум билан ишлаш нуктаси деб, генератор салт ишлаганда, номинал кучланишли ток ишлаб чиқиш учун роторнинг зарур булган айланишлар частотаси n га айтилади ва у I қ I булгандаги ишчи тавсифнома номинал кучланиш U чизигини кесиб утган нукта N билан белгиланади.(2.5- расм).

Ишчи тавсифномаларнинг тахлилидан яна бир муҳим амалий хулоса чиқариш мумкин – генераторнинг юклама токи ортиши билан, номинал кучланиш ишлаб чиқариш учун зарур булган айланишлар частотаси ҳам ортиб боради.

Унум билан ишлаш n ва тула унум билан ишлаш n нукталари генераторнинг техник ҳолатини белгиловчи муҳим курсаткичлар бўлиб, генераторларнинг техник тавсифномаларида келтирилган.

Контактсиз узгарувчан ток генераторлари. Контакт халкалари ва чуткалари булмаган узгарувчан ток генераторлари бошқа турдаги генераторлардан узининг ишончлилик ва чидамлилик даражасининг юқорилиги билан ажралиб туради.Бу туркумдаги генераторларнинг хизмат муддати факат подшипниклар ейилиши ва чулгамлар изоляцияси эскириши билан чекланади.Контактсиз генераторлар огтр шароитда ишлайдиган автомобиллар учун айникса зарур.

Контактсиз генераторларнинг индукторли ва кискартирилган тумшуксимон кутбли шакллари мавжуд.Бу туркумдаги генераторларнинг умумий томонни шундан иборатки,уларда уйғотиш чулгами шундан кузгалмас булади, фарқи эса уйғотиш чулгами урнатилган жой билан боғлиқ.Масалан,индукторли генераторларда (2.6-расм) уйғотиш чулгами роторнинг ён томонида копкакка маҳкамланган втулкага урнатилган бўлса, кискартирилган тумшуксимон кутбли генераторда , махсус мосламалар ёрдамида, роторнинг иккита ярим узагининг уртасига жойлаштирилади.

2.6-расм. Индукторли генераторнинг конструктив схемаси.

Индикаторли генератор куйидагича ишлайди: Уйготиш чулгами 1 дан узгармас ток утиши натижасида хосил булган магнит окими ротор айланганда катталигини хам йуналишини хам узгартирмайди. Бу оким втулка 2 ва вал 3 орасидаги хаволи тиркиш , тишчалари юлдуз куринишида ишланган ротор 4 , ротор ва статор орасидаги хаволи тиркиш, статор узаги 5 , копкок 6 оркали яна втулка 2 га туташади. Ротор айланганда ундаги тишчаларнинг статор тишчаларига нисбатан ҳолати узгаради ва статор тишчаларидан утаётган магнит окими максимал кийматдан минимал кийматгача узгаради. Статор тишчаларидаги магнит окимининг узгариши унинг чулгамларида узгарувчан ЭЮК индукцияланишига олиб келади.

Бу генераторлар содда тузилиши билан ажралиб туради. Улчамларининг нисбатан катталиги ва уйготиш чулгамини маҳкамлаш кийинлиги бу турдаги генераторларнинг камчилиги ҳисобланади.

§ Мавжуд реле – ростлагичларнинг классификацияси.

Режа.

1.Ток ва кучланиш ростлагичларининг тавсифномаси.

2. Тебранувчан кучланиш ростлагичи, уни ишлаш ва тавсифномасини яхшилаш усуллари.

Автомобил генератори узига хос шароитларда ишлайди.У харакатни тасмали узатма оркали двигателнинг тирсакли валидан олганлиги сабабли, роторининг айланишлар частотаси ва демак, ишлаб чикарган кучланиши хам хам нисбатан кенг доирада узгариб туради.Генераторнинг юкламаси унга уланаётган истеъмолчилар сони ва уларнинг кувватига караб узгариб туради.Юклама токининг узгариши хам генераторнинг кучланишига таъсир курсатади.Автомобилга урнатилган электр токи истеъмолчилари кучланишининг маълум белгиланган (12 В ёки 24 В) узгармас кийматда ишлашга мулжалланган.Юкорида келтирилган сабабларга кура, генератор ишлаб чиккан кучланишни ростлаб, уни белгиланган даражада узгармас холда саклаш зарурати тугилади.Бу вазифани кучланиш ростлагичлари бажаради.Ишлаш принципига кура ростлагичлар куйидаги гурухларга булинади: **контактли**(вибрацияли), **контакт-транзисторли** ва **контактсиз-транзисторли**.

Рус артиллерия офицери М. И. Карманов томонидан 1881 йилда таклиф килинган электромагнит(вибрацияли) кучланиш ростлагичлари асосан узгармас ток генераторлари учун ишлатилади. Электр таъминот системасида узгарувчан ток генераторларига утилиши билан ишончлилиги ва ишлаш муддати юкори булган электрон кучланиш ростлагичлари электромагнит кучланиш ростлагичларини тобора сикиб чикармоқда.Электромагнитли ростлагичлар, тузилишининг соддалиги ва нисбатан арзонлиги туфайли, хозирги унда хам баъзи енгил автомобилларда тадбик топмоқда. Электромагнитли кучланиш ростлагичининг схемаси 4.1-расмда келтирилган.

4.1-расм. Электромагнитли кучланиш ростлагичи :

а) ростлагич схемаси ; б) генератор кучланишини айланишлар частотасига богликлиги.

Электромагнитли кучланиш ростлагичининг магнит системаси U шаклидаги ярмо 8, чулгам 7, уралган узак 3 ва якорча 4 дан иборат. Узак, ярмо ва якорча юкори магнит утказувчанлик хусусиятига эга булган кам углеродли пулатлардан тайёрланган. Чулгам 7 генераторнинг тула кучланишига уланган. Пружина баялрча 4 ни тортиб, контактлар 2 ни туташ холда ушлаб туради. Ростлагичнинг вольфрамдан тайёрланган контактлари 2 якорча ва ярмо оркали генераторнинг уйготиш чулгами $UЧ$ занжирига уланган. Контактларнинг бири якорча 4 га, иккинчиси эса кузгалмас пластина 1 га махкамланган. Контактларга параллел, уйготиш чулгамига эса кетма-кет кушимча каршилик R уланган. Якорча 4 термобиметалл пластина (ТБП) 5 га жойлаштирилган.

Ростлагичнинг ишлаш принципи. аккумулятор батареяси дан туташ контактлар 2, якорча 4, ярмо 8 яъни каршилиги кам булган занжир оркали уйготиш чулгамига келади ва унинг атрофида магнит майдонни хосил килади. Айни вақта ток электромагнитнинг чулгами 7 га хам келади ва узак 3 ни магнитлайди. Генераторнинг кучланиши U белгиланган ростланиш кучланиши U дан кам булганда ($U < U$) пружина 6 контактлар 2 ни туташ холда ушлаб туради, чунки узак 3 да хосил булган магнит майдонининг якорчани тортиш кучи пружинани тортиш кучидан кам булади. Роторнинг айланишлар частотаси ортиши билан генераторнинг кучланиши хам ортиб боради. Генератор кучланишининг ортиши ростлагичнинг чулгами 7 даги ток кучини хам ортишига ва узак 3 кучли магнитланишига олиб келади. Бу жараён давом этиб, генератор кучланиши U нинг киймати ростланиш кучланиши U дан ($U < U$), ортган, яъни узак 3 магнит майдоннинг тортиш кучи пружина 6 нинг тортиш кучидан ортган вақта контакт 2 лар узилади.

Контактлар узилиши билан генераторнинг уйготиш чулгами занжирига кетма-кет кушимча каршилик R уланади, натижада уйготиш чулгамидан утаётган ток миқдори кескин камаяди. Бу эса, уз навбатида, уйготиш чулгами атрофидаги магнит оками сусайишига ва генераторнинг статор чулгамларида индукцияланаётган ЭЮК киймати, демак, кучланиш тахминан 0,1-0,4 В га камайишига олиб келади. Генератор кучланишининг пасайиши билан ростлагич чулгами 7 дан утаётаган ток ва узак 3 даги магнит майдонининг тортиш кучи камаяди ва натижада пружина 6 нинг тортиш кучи таъсирида ростлагич контактлари яъна туташади. Ток уйготиш чулгамига яъна каршилиги кам булган занжир, яъни якорча ва ярмо оркали узатилади, уйготиш чулгамидан утаётган ток ортади, унинг атрофида хосил булаётган магнит оками кучаяди ва демак, генераторнинг кучланиши яъна усади. Генератор кучланишининг усиши ростлагич чулгамидан утаётган ток кучини оширади, узакнинг магнитланиши

кучаяди ва у яна якорчани узига тортиб ,контактларни узади. Шундай килиб,электромагнит ростлагич ишлаётганда унинг контактлари даврий равишда туташиб-узилиб туради ва роторнинг айланишлар частотасига боғлиқ холда, уйғотиш токининг кийматини узгартириб туради.Генераторнинг кучланиши эса узининг уртача киймати атрофида узгаради (4.1-расм).

Электромагнитли кучланиш ростлагичларининг тавсифномасини яхшилаш.

Ростлагич якорчасининг тебраниш частотасини ошириш.
Ростланган кучланишнинг тебраниши ток истеъмолчиларига сезилмаслиги учун ростлагич якорчасининг тебраниш частотаси 30 Гц дан кам булмаслиги керак.Якорчанинг тебраниш частотасини орттириш учун , аввало унинг механик инерциясини камайтирилади.Бунинг учун у мумкин қадар юпка ва енгил килинади ва унга учбурчак ёкм ярим доира шакли берилиб, оғирлиқ маркази айланиш укига яқинлаштирилади.

Аммо якорчанининг механик инерциясини камайтириш хисобига тебраниш частотасини орттириш, куввати унча катта булмаган (100 Вт гача) генераторлардагина самара беради.Генераторнинг куввати ортиши билан унинг узакларидаги магнит оқими ва уйғотиш чулгамидаги индуктивлиқ ҳам ортади , ва натижада, ростлагич узагининг магнит инерцияси кучайиши хисобига кучланишнинг усиш ва пасайиш жараёнлари тезлашади.

Ростлагичнинг магнит инерциясини камайтириш учун контактлар туташ холда унинг узагини сунъий равишда магнитлаш ва контактлар узилганда эса магнитсизлаш зарур.Буни амалга охириш учун ростлагич узагига махсус тезлатувчи чулгам уралади ёки ростлагич чулгами занжирига тезлатувчи қаршилик уланади.

Тезлатувчи мосламалар қулланилган ростлагичларнинг салбий томони шундан иборатки, роторнинг айланишлар частотаси ортиши билан генераторнинг кучланиши ҳам аста – секин усиб боради. Бу камчилик ростлагич схемасига бараварлаштирувчи чулгам ёки бараварлаштирувчи қаршилик улаш йули билан бартараф этилади.

Ростлагич контактларида учкун чиқишини камайтириш. Ростлагич контактлари узилганда уйғотиш токи уз кийматини дарҳол узгартира олмайди ва контактлар узилган биринчи дақиқаларда узининг олдинги киймати I ни сақлаб қолади. Бу ток қушимча қаршилик орқали туташиб, унда кучланиш пасайиши содир бўлади ва у контактлар орасидаги кучланиш U га тенг бўлади :

$$U \quad \kappa \quad I \quad = \quad R$$

(4.1)

Уйғотиш токининг ва уйғотиш занжиридаги қаршилик қаршилик кийматининг ортиши, контактлар орасидаги кучланиш ортишига ва, демак уларда ҳосил бўлаётган учкуннинг кучайишига олиб келади. Бу учкун таъсирида контактларнинг оксидланиш ва

емирилиш жараёни тезлашади, натижада ростлагичнинг ва умуман, генератор курилмасининг ишончлилики даражаси кескин пасаяди.

Контактлар орасида ҳосил буладиган учкуннинг емириш хусусияти, контактлар узилиши олдидан улардан утган уйғотиш токи I ни контактлар узилгандан кейин улар орасида мавжуд булаг кучланиш U нинг купайтмасига тенг булган узилиш куввати P билан белгиланади: $P \propto U = I$

(4.1) ни ҳисобга олсак
(4.2)

$$P \propto U = I \propto I = R$$

Контактлар ишончли ишлаши учун узилиш куввати 150-200 Вт дан ошмаслиги керак.

Термокомпенсация. Амалда, ростлагич ишлаганда ростлагич чулгамининг температураси атроф-муҳит температураси ва ундан утаётган ток таъсирида

Қ80 С гача кутарилиши, қаршилиги r эса 25-30 % гача ортиши мумкин. Натижада ростлагич чулгамидан утаётган ток қиймати камаяди, узак магнитланиши сусаяди ва генераторнинг ростланилаётган кучланиши белгиланган қийматдан ортиб кетади. Масалан, 14 В ли генераторнинг кучланиши белгиланган қийматдан 3,4-3,8 В гача, 28 В ли генераторники эса -6,8-7,6 В гача ортиши мумкин. Бу аккумулятор батареяси меъёридан ортиқ зарядланиб « қайнаб » кетишига, ёритиш лампаларининг чулганма толалари тезроқ қуйишига ва бошқа нохуш оқибатларга олиб келиши мумкин.

Чулгам температурасининг ортишини, ростлагич ишига таъсирини қаматириш мақсадида ростлагич чулгамига кетма-кет нихром ёки константадан тайёрланган қаршилик R уланади. Бу материалларнинг қаршилиги температура таъсирида деярли узгармайди, шунинг учун ростлагич чулгами занжиридаги умумий қаршиликнинг температура таъсирида ортиши бир неча бор камаяди. Масалан, чулгам температураси Қ80 С га кутарилганда R уланган чулгам занжирининг қаршилиги, асосан мис чулгамнинг қийми хисобига 12,5 % га ортади, демак генераторнинг ростланилаётган кучланиши ҳам тахминан

12,5 % га ортади. Шундай қилиб, термокомпенсация қаршилиги – R хисобига, теипература таъсиридан генератор кучланишининг ортишини қисман чеклаш мумкин. Ростлагич чулгами температураси узгарганда генератор кучланишини маълум қадар белгиланган қийматда ушлаб туриш учун R қаршилигини улаш билан бирга, ростлагич якорчаси термобиметалл пластинага (ТБП) жойлаштирилади. ТБП бир-бирига қавшарланган иккита пластинадан иборат булиб, пластиналарнинг бири иссиқликдан қенгайиш қоэффиценти жуда қичик булган инвар-36 дан (таркибида 63 % темир, 36 % никель ва бошқа металллар булган қотишма) ва иккинчиси иссиқликдан қенгайиш қоэффиценти юқори булган материалдан, масалан хром – никелли ёки молибден – никелли пулатлардан тайёрланади.

ТБП нинг иссиқликдан кенгайиш коэффициенти кичик булган пластинаси ростлагичнинг узагига каратиб(яъни пастга),кенгайиш коэффициенти катта булган пластина эса якорчага (яъни юкорига) каратиб урнаштирилади.Ростлагич чулгамининг температураси ортганда ТБП хам кизийди ва пластиналарнинг иссиқликдан кенгайиш коэффициенти хар хил булганлиги туфайли у ростлагичнинг узаги томонга эгилиб ,якорчани пружинанинг тортиш кучига карамкарши булган томонга тортади ва шунинг учун температура ортганлиги сабабли узақдаги магнит окими кучсизлансахам контактлар генераторнинг белгиланган кучланиш кийматида узилади.Яъни узақдаги магнит майдонининг сусайиши якорчани узак томонга эгиб, улар орасидаги тиркишчани камайтириш йули билан компенсация килинади.

МАЪРУЗА № 5

§ Контакт - транзисторли ва контактсиз – транзисторли кучланиш ростлагичлари. Интеграл ростлагичлар.

Режа.

- 1.Ярим утказгичли кучланиш ростлагичлари (умумий маълумот).
- 2.Контакт-транзисторли кучланиш ростлагичлари.
- 3.Контактсиз-транзисторли кучланиш ростлагичлари.
- 4.Интеграл ростлагичлар.

Умумий маълумотлар.Юкорида куриб утилган электромагнитли кучланиш ростлагич бир катор афзалликлари, чунончи тузилишининг нисбатан соддалиги, таннархининг арзонлиги ва фойдали иш коэффициентиининг анча юкорилиги бирга жиддий камчиликларга хам эга. Биринчидан , тебранувчи контактларнинг борлиги, улардан утиши мумкин булган уйготиш токи кийматини 1,5-1,8 А билан чеклайди вахозирги замон куввати нисбатан катта булган узгарувчан ток генераторларини, бу турдаги ростлагичлар билан бирга ишлаш имконини бермайди.

Иккинчидан, бу ростлагичдарда генераторнинг ростланилаётган кучланиши кийматини белгиловчи элемент – пружинанинг тортиш кучидир.Ростлагичнинг ишлаш жараёнида вакт утиши билан мукаррар равишда пружинанинг кайишқоклиги сусаяди, бинобарин , унинг тортиш кучи хам узгара бошлайди.Натижада,

ростланилаётган кучланиш киймати ҳам олдин белгилангандан анча камайиб кетиш холлари юзага келиб, бу аккумуляторни заряд қилинмай қолганига ва муддатидан олдин ишдан чиқишига олиб келиши мумкин. Хуллас, электромагнитли ростлагичда контактлар ва пружинанинг борлиги уларнинг ишончлилик даражасини анча пасайтиради ва доимо назорат қилиб, зарурат туғилганда пружинанинг тортиш кучини ростлаб туришни талаб қилади.

Хозирги вақтда қупчилик автомобилларга электромагнитли кучланиш ростлагичларининг юқорида келтирилган камчиликларидан қуп жихатдан холи бўлган ярим утказгичли ростлагичлари урнатилмоқда. Уларнинг контакт-транзисторли ва контактсиз-транзисторли турлари мавжуд.

Контакт-транзисторли ростлагичлар бизга маълум бўлган электромагнитли ростлагичларнинг такомиллаштирилган қуриниши бўлиб, уларга урнатилган транзистор генераторнинг уйғотиш занжирига уланади ва у ростлаш элементи вазифасини бажаради. Бу турдаги ростлагичларда контактлар орасида учкун ҳосил бўлишини кескин камайитиш ҳисобига, уларнинг ишончли ишлаш муддати сезиларли даражада ортирилган. Лекин ҳаракатланувчи қисмлари сақланиб қолганлиги учун электромагнитли ростлагичларга ҳос бўлган камчиликларнинг қупчилиги бу турдаги ростлагичларга ҳам тааллуқлидир.

Генератор кучланишини ишончли ростлашни таъминлашдаги кейинги босқич, контактсиз-транзисторли ростлагичлар ишлаб чиқарилиши ва автомобилларга кенг қуламда тадбиқ этилиши бўлди. Бу ростлагичларда улчов элементи вазифасини ҳам транзисторлар бажариб, уларда контактлар ва пружинага эҳтиёж йук. Ҳаракатланувчи қисмларининг йуклиги, қулланилган ярим утказгичларнинг чидамлилиқ даражасининг юқорилиги ва қафолатли хизмат муддатининг катталиги, намликка, чанг – лойга, вибрацияга таъсирчансизлиги контактсиз-транзисторли ростлагичларини узок вақт давомида ишончли ишлашини таъминлайди. Бундан ташқари, бу турдаги ростлагичларда генераторни уйғотиш токи қийматини сезиларли даражада ортириш имконияти мавжуд.

Ярим утказгичли кучланиш ростлагичларида ишлатиладиган транзисторларнинг тавсифномаси маълум даражада температурага боғлиқлиги, уларнинг асосий камчилиги ҳисобланади. Атроф-муҳитнинг юқори температураси ярим утказгичли ростлагичларни ишлатишнинг чегаравий температураси электромагнитли ростлагичларникига нисбатан камроқ бўлади.

Ярим утказгичли асбоблар ҳақида қисқача маълумот. Ярим утказгичларнинг қулланилиши асбобларнинг пухталигини, уларнинг ишлаш муддатини оширади, габарит улчамини ва вазнини камайитиш, шунингдек уларнинг электр тавсифномасини ва конструкциясини яхшилаш имконини яратди. Металл утказгичлардан фарқли равишда ярим утказгичлар токни фақат бир йуналишда утқазади, шунинг учун ҳам « ярим утказгич » дейилади. Тесқари йуналишда уларнинг

утказувчанлиги жуда ҳам изоляторга ухшаш, уларнинг электр каршилиги жуда катта. Бундан ташқари, ярим утказгичларнинг тугри йуналишида ҳам электр утказувчанлиги хароратга ёки электр майдонининг таъсирига боғлиқ. Хозирги вақтда автомобилларда беш хил ярим утказгич асбоблар қулланилади: ***термокаршилиқ(терморезистор)лар, диодлар, таянч диодлар ёки стабилизаторлар, бошқариладиган диодлар(тиристорлар) ва транзисторлар (уч электтродли ярим утказгичли асбоб).***

Диод ва триод(транзистор)ларда ярим утказгич сифатида германий ва кремний ишлатилади. Улар мутлақ тоза ва соф ҳолда атомлар олралигида узвий алоқалар билан тулдирилган кристалл панжаралардир. Бундай ҳолда моддада эркин электронлар бўлмади ва шу сабабли утказувчанлик ҳам йук.

Агарда германий ва кремнийга бошқача узвий(валентли) модда киритилса, унда ярим утказувчанлик пайдо бўлади. Германий диодлари тугри йуналишда жуда кам каршиликли бўлади. Кремний диодларида каршилиқ бир оз каттароқ. Лекин германий диодлари иссикка кам чидамли, уларнинг харорати 85 С дан ошмаслиги керак. Кремний диодлари 150 С да ҳам уз иш қобилиятини сақлаб қолади. Стабилитрон деб аталувчи кремнийли диодларнинг махсус турлари бўлиб, улар қуйидаги хоссаларга эга: агар стабилитронга тесқари қучланиш берилса ва у аста-секин ошириб боришса, қучланиш маълум миқдорга етганда у тешилади ва диод каршилиги секин камаяди, яъни диод утказувчан бўлиб қолади. Тесқари қучланиш маълум миқдордан камайиб кетса, диод каршилиги кескин ортади.

Бундай стабилитронли тузилмалар контактсиз-транзисторли қучланиш ростлагичларида, шунингдек контакт-транзисторли ва контактсиз ут олдириш тармоқларида қулланилади. Замонавий автомобилларда ярим утказгичли контакт-транзисторли ва контактсиз-транзисторли реле-ростлагичлари урнатилмоқда.

Контакт-транзисторли қучланиш ростлагичлари.

Контакт-транзисторли қучланиш ростлагичининг умумий схемаси 5.1-расмда келтирилаган. Ростлагич чулгами – РЧ генераторнинг тула қучланишига уланган. Транзистор УТ1нинг эмиттери Э мусбат потенциалга эга. Транзисторнинг базаси Б га R каршилиқ орқали манфий потенциал узатилади. Қучланиш ростлагичи КР нинг контактлари туташганда, транзисторнинг базасига мусбат потенциал узатилади. Генераторнинг уйғотиш чулгами УЧ ток манбаига транзисторнинг эмиттер-коллектор утиш жойи орқали уланган.

5.1-расм.Контакт-транзисторли кучланиш ростлагичининг умумий схемаси.

Ростлагич куйдагича ишлайди. Генератор кучланиши ростланадиган кучланишдан кичик булагнда, ростлагич контактлари пружинанинг тортиш кучи

хисобига узилган холда булади. Транзисторнинг базаси манфий потенциалга эга

булади ва эмиттер база утиш жойи оркали бошқариш(база)токи утади.Транзистор

УТ1 очилади ва унинг эмиттер –коллектор утиш жойидан генераторнинг уйғотиш чулгами УЧ га аккумулятордан ёки туғрилагичдан ток утади.

Генераторнинг кучланиши белгиланган ростлаш кийматига етганда,

ростлагич узагидаги электромагнит майдоннинг тортиш кучи хисобига контактлар туташади ва транзисторнинг базасига мусбат потенциал узатилади.Натижадатранзистор чурт бекилиш ҳолатида, яъни жуда кескин ёпилади.Транзистор ёпик ҳолатда бўлганда уйғотиш токи занжирига қушимча қаршилик R уланади ва уйғотиш чулгамидан утаётган ток киймати камаяди ҳамда генератор кучланиши пасаяди.Ростлагич контактлари яна узилади, транзистор очилади ва ток уйғотиш чулгамига транзисторнинг қаршилиги кескин камайган эмиттер-коллектор утиш жойи оркали узатилади.Генератор кучланиши яна орта бошлайди.Бу жараён даврий равишда давом этади ва генераторнинг кучланиши белгиланган киймат даражасида ушлаб турилади.

Контакт-транзисторли ростлагичларнинг контактлари оркали киймати кичик бўлган бошқариш токи утиши туфайли, контактлар орасида деярли учкун ҳосил бўлмайди ва уларнинг қуймай, емирилмай ишлаш муддати анча ортади.Лекин улчов элементи сифатида ҳамон пружина ишлатилиши, бу ростлагичларнинг ишончлилиқ даражасини пасайтиради ва автомобилларда тадбик қилиниш доирасини чеклайди.

Контактсиз-транзисторли кучланиш ростлагичлари.

Контактсиз – транзисторли кучланиш ростлагичларининг умумий схемаси 5.2-расмда келтирилган.Схема улчов ва ростлаш

элементларидан иборат. Сезувчи орган вазифасини стабилитрон УД2 бажаради.

5.2-расм. Контактсиз ростлагичнинг умумий схемаси.

Генератор кучланиши белгиланган ростланиш кучланишидан паст булганда, стабилитрон УД2 тескари томонга ток утказмайди (яъни стабилитрон ёпик). Стабилитрон УД2 ёпик булганда транзистор УТ1 ҳам ёпик булади, чунки унинг база токи мавжуд булади ва у куйидаги занжир оркали утади: «К» кутб-транзистор УТ2 нинг эмиттер-база утиш жойи – R каршилиқ – « - » кутб.

Очик транзистор УТ2 нинг каршилиги кескин камайган эмиттер-коллектор утиш жойидан уйготиш чулгамига ток утади ва айланишлар частотаси ортиши билан генераторнинг кучланиши уса бошлайди. Генераторнинг кучланиги белгиланган кийматга етганда, стабилитрон УД1 тешилади ва тескари томонга ҳам ток утказа бошлайди. Стабилитрон УД1 нинг тешилиши транзистор УТ1 нинг очилишига олиб келади, чунки унда база токи хосил булади. УТ1 транзисторнинг эмиттер-коллектор утиш жойи оркали УТ2 транзисторнинг базасига мусбат потенциал узатилади ва натижада УТ2 ёпилади. Энди уйготиш чулгамига ток кушимча каршилиқ R оркали утади. Уйготиш токи камаяди, генератор кучланиши пасаяди, стабилитрон УД1 яна олдинги ҳолатига қайтиб, ёпилади. УТ1 транзистор ҳам ёпилади. УТ2 транзистор очилади ва ток уйготиш чулгамига яна УТ2 транзисторнинг эмиттер-коллектори утиш жойи оркали утади. Уйготиш токи ортади. Генератор кучланиши яна усади. Бу жараён даврий равишда жуда катта тезлик билан давом этади ва генераторнинг кучланиши белгиланган ростланиш киймати атрофида узгариб туради.

Амалда тадбик топган контактсиз-транзисторли ростлагичларининг энг кенг тарқалгани ГАЗ-24, ЗИЛ-130 ва бошқа автомобилларга урнатилган РР-350 белгили ростлагичдир (5.3-расм). РР-350 ростлагич асосан стабилитрон УД1, унга транзистор УТ1, УТ2, УТ3, унга диод УД2, УД3, УЛ4, дроссель галтаги L ва бир қатор каршилиқлардан иборат.

Ростлагич куйидагича ишлайди. Генератор кучланиши, белгиланган ростланиш кийматдан кам булганда, стабилитрон УД1 даги кучланиш уни тешиб утиш учун зарур кийматига эришмайди ва у ёпик булади. Бу ҳолда транзистор УТ1 ҳам ёпик, чунки унинг база токи

занжири узилган. Транзистор УТ1нинг берк булиши, транзистор УТ2 да база токи хосил булишига олиб келади ва у куйидаги занжир буйича утади: « К₁ » кутб – R7 – УД2 диод – УТ2 транзисторнинг эмиттер – база утиш жойи – R5 – « - » кутб. База токи таъсирида УТ2 транзистор очилади ва уз навбатида УТ3 транзисторни ҳам очик булишини таъминлайди, чунки унда база токи мавжуд булади ва у «К₂» кутб – УТ3 транзисторнинг эмиттер-база утиш жойи – УД2 диод-УТ2 транзисторнинг эмиттер-коллектор утиш жойи – R6 – « - » кутб занжири оркали утади. Бизга маълумки, транзистор очик булганда унинг эмиттер-коллектор утиш жойининг каршилиги хисобга олмаса ҳам буладиган даражада кичик булади. Демак, УТ3 транзисторнинг очик холда булиши, генераторнинг уйготиш УЧ га каршилиги жуда кам булагн занжир оркали ток бориши таъминланади. Генераторнинг кучланиши ортади.

5.3-расм. РР-350 белгили кучланиш ростлагичи:

- а) копкоги олинган холдаги куриниши,
- б) умумий куриниши,
- в) электр схемаси.

Генераторнинг кучланиши белгиланган ростланиш кийматига етганда R1, Rn, R3, R4 каршиликлар катталигини тугри танлаш хисобига, стабилитрон УД1 даги кучланиш тешиб утиш кийматига эришади ва стабилитрон кескин очилади(тешилади). Стабилитроннинг

очилиши УТ1 транзисторда база токи хосил булишига олиб келади ва у куйидаги занжир оркали утади: «К» кутб – УТ1 нинг эмиттер – база утиш жойи – УД1 стабилитрон – R3 – L дроссель – « - » кутб. Бу ток таъсирида УТ1 транзистор очилади ва R5 каршилиқда кучланишни пасайиши содир булади. Натижада УТ2 транзисторнинг эмиттер ва база орасидаги потенциаллар айирмаси кескин камаяди, УТ2 транзистор ёпилади ва УТ3 транзисторнинг база токи занжирини узади. Бу каршилиқ R8 оркали утишга мажбур булади. Уйготиш токи камаяди, генераторнинг кучланиши пасая бошлайди ва демак стабилитрондаги кучланиш ҳам камаяди. Стабилитрондаги тескари кучланиш тешиб утиш кучланиши кийматидан камайиши биланок, у ёпилади. Бу эса, УТ1 транзисторни ҳам ёпилишига, УТ2 ва УТ3 транзисторлар очилишига ва генератор кучланиши яна ортишига олиб келади ва шунинг учун ростланаётган кучланишнинг амплитудаси 0,1-0,2 В дан ортмайди.

РР-350 ростлагичида колган элементлар унинг баркарор ишлашини таъминлаш ва баъзи транзисторларни химоя килиш учун хизмат килади.

Хозирги вақтда саноатда юкорида келтирилган контактсиз ростлагичлардан ташкари яна бир катор хозирги замон транзисторли ростлагичлари чикарилмоқда. Хусусан, 121.3702 (РР-350 урнига), 22.3702, 13.3702 белгили ва хоказо контактсиз-транзисторли ростлагичлар. Уларнинг схемалари бир-биридан баъзи элементлари билан фарк килсада, лекин хаммасида кучланишни ростлаш юкорида келтирилган РР-350 ростлагичидаги принцип амал килади.

Интеграл ростлагичлар.

Электрон ростлагичларнинг кейинги тараккиёти натижасида микроэлектроника элементлари ишлатилган интеграл ростлагичлар ишлаб чиқилди. Интеграл ростлагичларнинг улчамларини ($38 \times 58 = 12$ мм) ва массасини (50 г) жуда кичиклиги, температурага чидамлилиги даражаси нисбатан юкори булганлиги туфайли, уларни тугридан-тугри генераторнинг ички кисмига (баъзи генераторларда чуткатуткичга жойлаштириш имконини беради.

Хозирги вақтда икки турдаги интеграл ростлагичлар чикарилмоқда: 14 В га мулжалланган Я-112 ва 28 В га мулжалланган - Я-120. Уларнинг габарит улчамлари ва массаси РР-350 ростлагичга нисбатан 14-24 марта кичик, температурага чидамлилиги эса 1,6 марта юкори. Я-112 русумидаги ростлагичлар «Москвич», ВАЗ 2105, 2107 енгил автомобилларида ва ПАЗ, ЛАЗ, ЛиАЗ автобусларида урнатилган. УзДЭУавто кушма корхонасининг чиқараётган автомобилларида ҳам (Тико, Дамас, Нексия) интеграл ростлагичлар ишлатилган.

Интеграл ростлагичларнинг ишлаш услуби РР-350 ростлагичиникига ухшаш.

§ Аккумулятор батареяларининг тузилиши ва узига хос томонлари.

Режа.

1.Хизмат курсатилмайдиган ва кам хизмат курсатиладиган аккумулятор батареяларининг белгиланиши.

2.Кургошин-кислотали аккумуляторларни ишлатишнинг узига хос томонлари ва уларнинг ҳолатини аниклаш усуллари.

Умумий маълумотлар.Двигателни стартер ердамида ишга тушириш учун ва генератор ишламаганда ёки унинг қуввати етарли бўлмаганда автомобилдаги барча ток истеъмолчиларини электр энергия билан таъминлаш вазифасини аккумулятор батареяси бажаради.Аккумулятор электр токининг кимёвий манбаи бўлиб, у ташқаридан электр токи берилганда кимёвий энергияни йиғиш (зарядланиш) ва уни электр энергия қуринишида ташқи истеъмолчиларга узатиш(разрядланиш) қобилиятига эга бўлган мосламадир..Энергиянинг бир турдан иккинчи турга ўтиш жараёни аккумуляторнинг бутун ишлаш даврида ўзлуксиз давом этиб туради.

Двигателни ишга тушириш жараёнида стартер жуда қисқа вақт ичида катта микдорда 250 А дан 1000 А гача ток истеъмол қилади.Шунинг учун автомобилларга ўрнатиладиган аккумуляторнинг ички қаршилиғи имкон борича кичик, катта разряд тоқларига чидамли бўлиши керак.Тузилиши катта разряд токи беришга мослаштирилган аккумулятор батареяси – **стартер аккумулятор батареяси** деб аталади.

Автомобилларда асосан кургошин-кислотали ва баъзи ҳолларда ишқорли аккумуляторлар ишлатилади

Кургошин-кислотали аккумулятор элементининг электр юритувчи қучи (ЭЮК) 2 В га тенг бўлиб, 12 В қучланишга эга бўлагн аккумулятор батареясини ҳосил қилиш учун олти та аккумулятор батареяси кетма-кет ўланади.Кургошин-кислотали аккумулятор батареяларининг ички қаршилиғи кичик бўлганлиги туфайли, улар стартер ўланганда аккумулятордаги қучланишнинг пасайиши нисбатан кам бўлади.Шунинг учун кургошин-кислотали аккумуляторларнинг бир қатор қамчиликлари бўлишига қарамасдан(механик мустаҳкамлиги ўнчалик катта эмас, хизмат муддати нисбатан кичик ва ҳоказо) автомобилларда кенг қуламда ишлатилади, чунки уларнинг тавсифномалари стартер режимига тула мос келади.

Ишқорли аккумулятор элементининг ЭЮК 1,25 В га тенг бўлиб, 12 В қучланишга эга бўлган аккумулятор батареясини ҳосил қилиш учун ўн та аккумулятор батареяси кетма-кет ўланади.Ишқорли

аккумулятор батареяларининг ички қаршилиги нисбатан катта бўлади, шунинг учун катта ток билан разряд қилинганда (стартёр режими) уларнинг тутқичларидаги қучланиш, қурғошин – кислотали аккумуляторларга нисбатан анча паст бўлади ва демак, стартёр етарли қувват бера олмайди. 12 В қучланишга мувожабланган ишқорли аккумулятор батареяси, қурғошин-кислотали аккумулятор батареясига нисбатан 1,5 марта оғир бўлади, нархи эса 2-3 баробар ортиқ бўлади. Шунинг учун ишқорли аккумуляторлар автомобилларда жуда кам ишлатилади. Лекин ишқорли аккумуляторларнинг механик муштамкамлигини юқорилиги ва хизмат муддати қурғошин-кислотали аккумуляторларга нисбатан 4-5 баробар ортиқ бўлиши диққатга сазовордир. Шу сабабли, аккумуляторларни ишлатиш жараёнида уларнинг ишончлилиги ва чидамлилиги омиллари ута зарур бўлганда (масалан, ер шарининг шимолий ёки жанубий қутбларида, умуман етиб бориш қийин бўлган жойларда ишлайдиган автомобиллар учун) ишқорли аккумуляторларни ишлатиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Қурғошин-кислотали аккумулятор батареясининг тузилиши.

Аккумулятор батареяси олти кетма-кет уланган аккумуляторлардан ташкил топган. Хар бир аккумулятор бир-биридан тусиклар билан ажратилган. Аккумулятор батареяларининг қобиғи эбонит термопласт, полипропилен ва полистирол қаби кислотага чидамли, механик муштамкамлиги етарли даражада юқори бўлган материаллардан тайёрланади. Қобикнинг хар бир бўлимининг пастки қисмида мусбат ва манфий пластиналар таянадиган қовургалар 13 бўлиб, улар аккумулятор тубига чуқмалар йигилганда (актив масса йигилганда) пластиналарни қиска туташувдан сақлайди.

6.1-расм. Аккумулятор батареяси: 1-сепаратор, 2-мусбат пластиналар, 3-манфий пластиналар, 4-баретка, 5-сакловчи тусик, 6-қурикча, 7-қопқоқ, 8-электролит ва дистилланган сув қуйиш туйнуғи, 9-элементлараро улагич, 10-тиқин, 11-қутб қулоғи, 12-яхлитқобик, 13-таянч қовурғаси

Аккумулятор элементи мусбат 2 ва манфий 3 пластиналардан йигилади. Пластиналар асоси қурғошин панжара бўлиб, унинг қуйилиш хусусиятларини яхшилаш, механик

мустаҳкамлигини ва коррозияга чидамлилигини ошириш мақсадида таркибига 7-8 % сурма ва 0,1-0,2 % маргимуш қушилади. Кургошин панжаралар оралиғига актив масса тулдирилади. Мусбат пластинага актив масса сифатида кургошин суриги ($Pb\ O$), кургошин оксиди ($Pb\ O$) ва сульфат кислота ($H\ S\ O$) аралашмаси сурилади. Мусбат пластинанинг актив массаси мустаҳкамлигини ошириш учун унга полипропилен толалари қушилади. Манфий пластиналаридаги актив масса иш жараёнида зичлашиб кетишини олдини олиш учун унинг таркибига 2 % гача кенгайтирувчи моддалар қушилади. Кенгайтирувчи моддалар сифатида торф, корақуя, пахта тарандиси ва хоказолар ишлатилади.

Шу усулда тайёрланган пластиналар прессланади, куритилди ва сульфат кислота $H\ S\ O$ ҳамда дистилланган сувдан ташкил топган эритмага, яъни электролитга туширилади ва киймати кичик булган ток билан заряд қилинади. Бу жараён **пластиналарнинг шаклланиши** деб аталади.

Пластиналарнинг шаклланиш жараёни натижасида, мусбат пластинадаги актив масса оч жигарранг кургошин оксидига $Pb\ O$, манфий пластинадаги – кулрангли говак кургошин Pb га айланади. Тайёр пластиналар баретка 4 ёрдамида манфий ва мусбат ярим блокларига бириктирилади. Баретка – борн ва пластикаларнинг кулокчалари кавшарланадиган куприкча 6 дан ташкил топган. Ярим блоклардаги пластикалар сони, аккумулятор батареясининг номинал сизимини белгиладиган омилардан бири ҳисобланади. Мусбат пластикаларнинг деформацияга мойиллиги катта булганлиги сабабли, уларни манфий пластикалар орасига жойлаштирилади. Шунинг учун, аксарият ҳолда манфий пластикаларнинг сони биттага куп булади. Хар хил кутбли пластикаларнинг узаро киска туташувини олдини олиш учун уларнинг орасига сепараторлар 1 урнатилади.

Сепараторлар кислотага чидамли, изоляция хусусиятига эга булган говак материаллардан тайёрланади. Хусусан, микроговакли пластмассалар (мипласт, поровинил, порвинг, винипор) микроговакли эбонит(мипор), ойна намати каби материаллар сепараторлар тайёрлашда кенг кулланилади.

Сепараторлар туртбурчакли пластина куринишида булиб, электролит утишини енгиллаштириш учун мусбат пластинага каратилган томони ковургали қилиб тайёрланади.

Аккумуляторлар батареяси кобигининг булинмаларига блокларга йигилган электрод ва сепараторлар жойлаштирилади. Карама-карши кутбли ярим блокларнинг хар бири кобик тубида, уз ковургасига таянганлиги сабабли, чукмалар оркали пластикалар орасида мавжуд булиши мумкин булган киска туташув истисно қилинади.

Электролит сатхини ёки зичлигини улчаш жараёнида пластикалар ҳамда сепараторларнинг юкори кисмини емирилишдан саклаш мақсадида, улар устига кислотага чидамли пластмассадан тайёрланган галвирсимон сакловчи тусик 5 урнатилади.

Эбонит ёки пластмассадан тайёрланган копкок аккумуляторнинг алохида булимларини ёки кобик устини тула ёпадиган килиб тайёрланиши мумкин. Хрғар бир аккумулятор алохида копкок 7 билан ёпилганда унинг атрофи кислотага чидамли махсус мастика ёрдамида зичлаштирилади. Пластмассадан тайёрланадиган умумий копкоқлар аккумулятор кобигига кавшарланади ёки махсус елим ёрдамида ёпиштирилади.

Оддий кургошин-кислотали аккумулятор батареяларига хос камчиликларнинг(электролит сатхининг тез камайиб кетиши, мусбат кутбли пластиналарнинг тез емирилиши, уз-уздан заряд булиши ва хоказо) купчилиги пластина панжаралари таркибида 7-8 % сурма болигидан келиб чиқади.

Сурма электролит таркибидаги сув электролиз булишига катализатор сифатида таъсир килади. Сув водород ва кислородга парчаланиш потенциалини генераторнинг ишчи кучланишлари даражасига пасайтириб, сурма аккумулятордан газлар ажралиб чиқишини тезлаштиради. Натижада, аккумулятордаги электролит сатхи нисбатан тез пасаяди, ажралиб чиқаётган газлар мусбат пластина панжаралари, кутб кулоқлари ва автомобилларнинг металл қисмлари коррозияланишига олиб келади.

Оддий аккумулятор батареяларининг юкорида келтирилган камчиликларини бартараф қилиш мақсадида « хизмат курсатилмайдиган » аккумуляторлар ишлаб ишлаб чиқилди. «Хизмат курсатилмайдиган » аккумуляторларни ишлаб чиқишдаги изланишлар асосан газ ажралиб чиқишини тезлатувчи пластиналар таркибидаги сурмани бутунлай истисно қилишга ёки миқдорини камайитиришга йуналтирилди. Илмий тадқиқотларнинг натижалари, пластина панжаралари кургошин-кальций-калай қотишмасидан тайёрланса, аккумулятордан ажралиб чиқаётган газ миқдори жуда кам булишини курсатди.

Пластина панжараларини кургошин-кальций-калай қотишмасидан тайёрлаш, аккумулятор ишлаб чиқариш жараёнини тула узгартиришни такозо килади. Шунинг учун аккумуляторларни ишлаб чиқаришдаги йулга қуйилган технологик жараённи сақлаб қолиш билан бир вақтда унинг хусусиятларини яхшилаш мақсадида пластина панжаралари таркибидаги сурма миқдори 2,0-2,5%

гача камайитирилиб, панжараларнинг мустаҳкамлигини оширишга мулжалланган легировчи қушимчалар қушиш билан

чекланилади. Бу усулда тайёрланган аккумуляторлар «кам хизмат курсатиладиган» аккумуляторлар деб юритилади ва удардан газ ажралиб чиқиши, одатдаги аккумуляторга нисбатан бир неча баробар кам бўлади. 6.2-расмда оддий, «кам хизмат курсатиладиган», ва «хизмат курсатилмайдиган» аккумуляторлар-

да маълум вақт давомидаги (t,соат) иш

6.2-расм.Турли хил

аккумуляторда электро -

жараёнида электролит сатхининг(H, % да)

лит сатхининг камайиши(H, %)

камайиши ёки электролиттаркибидаги сувнинг «порлаш» тезлиги курсатилган.

Аккумулятор батареяларининг тузилиши ва курсаткичлари маълум техник талабларга жавоб бериши керак ва улар шу талабларга мос равишда белгиланади.Аккумулятор батареясининг белгисидаги биринчи сон (3 ёки 6) кетма-кет уланган аккумулятор батареяларининг сонини билдириб,у аккумулятор батареясининг номинал кучланишини (6 ёки 12 В) курсатади.СТ харфлари аккумуляторни стартёр аккумулятор батареяси эканлигининг белгисидир.Кейинги сонлар аккумуляторнинг 20 соатли тартиботда разряд килингандаги номинал сизимини («АЧ соат»да), харфлар-кобик материални (Э-эбонит, Т-термопласт, П-полиэтилен), сепараторлар материални(М-мипласт, Р-мипор, П-пластипор, С-шишиа пахта) билдиради. Аккумулятор белгисида кушимча харфлар булиши мумкин, Масалан:

А – умумий копкокли;

Н – курук- зарядланмаган;

З - «хизмат курсатилмайдиган», электролит куйилган ва тула зарядланган.

Бундан ташкари, аккумуляторда уни тайёрлаган корхонанинг товар белгиси ва чиқарилган муддати курсатилади.

Кургошин-кислотали аккумуляторларда электролит сифатида тозалиги ниҳоятда юкори (95,0 %), зичлиги 25 С да ва 1,83 Ч=10 кг/м³ га тенг булган, А ёки Б навли, аккумуляторлар учун махсус тайёрланган сульфат кислотасининг дистилланган сувдаги эритмаси ишлатилади.

Кургошин-кислотали аккумуляторларнинг асосий носозликлари.

Аккумуляторларнинг хизмат муддати асосан уларнинг ишлатиш шарт-шароитларига, уларга курсатиладиган техник тадбирларнинг сифати ва уз вақтида утказилишига боғлиқ булади.Аккумуляторлар ишлатишнинг хамма коидаларига риоя килинганда , улар 4-5 йилгача хизмат курсатиши мумкин.

Аккумуляторларни ишдан чиқишининг асосий сабаблари куйидагилардан иборат:

- пластиналарнинг сульфатланиб қолиши;
- меъёридан ортиқ уз-уздан разряд булиши;
- пластиналарнинг емирилиши ва қайишиб кетиши.

Кургошинли-кислотали аккумуляторларни ишлатишнинг узига хос томонлари.

Автомобилларда ишлатишга мулжалланган аккумулятор батареялари заводдан асосан, электролитсиз курук зарядланган пластиналар билан чиқарилмоқда.Бундай аккумуляторларни бир жойдан иккинчи жойга қучириб утказиш қулай, уларни нисбатан узок муддат давомида (2

йилгача) автокорхона омборларида сақлаш ва зарурат тугилганда тезда ишаг тушириш мумкин.

Курук зарядланган аккумуляторни ишга туширишдан олдин, уларга электролит куйилади ва зарядланади.

Аввал таъкидлаганимиздек, кургошин-кислотали аккумуляторларда электролит сифатида тоза сульфат кислотанинг дистилланган сувдаги эритмаси ишлатилади. Электролит тайёрлаш жараёнида сувни кислотага куйиш катъиян ман этилади. Чунки, бу холда сувнинг устки катламлар жуда катта тезлик билан исиб кетиб кайнайди, кислота билан биргаликда атрофга сачрай бошлайди ва киши терисига тушиб огир куйиш жарохатларига олиб келиши мумкин. Шунинг учун электролит тайёрлашда факат кислота сувга ингичка оким куринишида жиддиллати куйилади ва махсус шиша таёкча билан узлуксиз аралаштириб турилади. Электролит тайёрлашда ишлатиладиган идишларнинг материали пластмассадан ёки сополдан булиши талаб килинади. Шиши идишларнинг электролит тайёрлаш жараёнида ажралиб чиқадиган иссиқлик таъсирида ёрилиб кетиш хавфи бор.

Электролит тайёрлашда ёки уни аккумуляторга куйишда тегишли хавфсизлик чоралари курилиши зарур, хусусан, кузойнак такилиши, резина кулкоп ва этик, кислотага чидамли материалдан тайёрланган этак ёки костюм кийилиши зарур.

УзДЭУавто автомобиларига урнатилган аккумуляторларни ишлатишнинг узига хос томонлари .

УзДЭУавто автомобилларининг барчасига (Тико, Дамас, Нексия) хизмат курсатилмайдиган аккумуляторлар урнатилган булиб, уларнинг умумий копкоги герметик ёпилган холда тайёрланган. Иш жараёнида батареяда оз миқдорда хосил буладиган газларни ташкарига чиқариб юбориш учун копкокнинг ён томонидан иккита шамоллатиш туйнуги колдирилган.

УзДЭУавто автомобилларини ишлатиш буйича йуриқномаларга кура, уларга урнатилган аккумуляторлар иккита асосий курсаткич билан тавсифланади:

- а) Электр сигим (РС курсаткич) ;
- б) Разряд токининг максимал киймати (ССА курсаткич) .

Аккумуляторларни ишлатиш жараёнидаги карови ва уларнинг техник холатини аниклаш.

Аккумуляторларнинг хизмат муддати, асосан , уларни ишлатиш даврида белгиланган койда, тадбир-амалларни уз вақтида ва сифатли утказишга боглик. Бу койда, тадбир-амаллар куйидагиларни уз ичига олади:

- мунтазам равишда кутб кулокларини тозалаб уларга техник вазелин сурилади, батареянинг устки кисмини 10 % ли навшадир спирти эритмаси билан тозалаб турилади, батареяни яхши мустахкаиланганлиги текширилади;

- камида икки хафтада бир марта электролит сатхи текширилади ва зарурат буйича дистилланган сув куйилади;
- камида бир ойда бир марта электролит зичлиги улчанади ва аккумуляторнинг разрядланганлик даражаси аникланади. Агар разрядланганлик даражаси ёзда 50 % дан , кишда 25 % дан ортик булса , батарея дархол зарядлашга куйилади;
- генератор кучланишининг киймати мунтазам равишда назорат килинади ва зарурат буйича простланади;
- бир йилда 1-2 марта аккумуляторни автомобилдан олиб, ток киймати узгармас булгандаги заряд усули билан тула зарядлаш усули тавсия килинади.

МАЪРУЗА № 7

§ Аккумуляторда ЭЮК хосил булиш механизми.

Режа.

1. Аккумуляторлардаги физика-кимёвий жараёнлар.
2. Аккумуляторнинг элетр юритувчи кучи.

Кургошин – кислотали аккумуляторларнинг ишлаш принципи электролиз вактида электродларнинг кутбланиш ходисасига асосланган. **Кутбланиш** деб, электродлар орасида потенциаллар айирмасини хосил килишга айтилади ва у зарядланиш, яъни аккумуляторнинг энергия туплаш жараёнида содир булади.

Тула зарядланган аккумулятор батареясининг мусбат пластинасидаги актив масса кургошин икки оксидидан (PbO), манфий пластинкадаги –говак кургошиндан (Pb) ташкил топиб, электролит сифатида сульфат кислотанинг (H_2SO_4) дистилланган сувдаги эритмаси ишлатилади.

Аккумулятор батареясининг пластиналари оркали зарядсизланиш ва разрядланиш токлари утганда содир буладиган жараёнларни “ куш

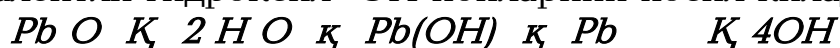
сульфатланиш ” назарияси асосида тушунтириш мумкин ва унинг мохияти куйидагидан иборат.

Ривожланиш жараёнида (7.1-жадвал) манфий пластинадан эритмага кургошин ионлари Pb ажралиб чиқади ва электролит таркибидаги сульфат кислота диссоциацияси натижасида ҳосил буладиган сульфат ионлари SO_4^{2-} билан реакцияга киришади:

$$Pb = K SO_4 \rightarrow Pb SO_4$$

Реакция натижасига электролитда ҳосил буладиган эримайдиган кургошин сульфат $Pb SO_4$ тузи манфий пластинага утиради.

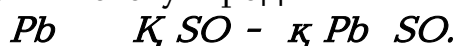
Мусбат пластинадаги кургошин икки оксиди $Pb O_2$ эритмага утади ва сув билан реакцияга киришиб тўрт валентли кургошин Pb^{4+} ва бир валентли гидроксил OH^- ионларини ҳосил қилади:



Бундан кейин тўртвалентли кургошин ионлари иккитадан манфий заряд олиб икки валентли кургошин ионларига айланади:



Икки валентли кургошин ионлари сульфат ионлари билан реакцияга киришиб кургошин сульфат тузини ҳосил қилади ва у мусбат пластинага утиради:



Разрядланиш жараёнида кургошин-кислотали аккумуляторларда содир буладиган жараёнлар.

6.1-жадвал.

Аккумуляторнинг пластина ҳолати	Манфий пластина	Электролит	Мусбат
Аккумулятор тула PbO_2 зарядланган ҳолати	Pb	$2 H_2SO_4$	$2 H_2O$
Ионлашиш жараёни OH^- Pb^{2+}	$\downarrow$	SO_4^{2-} $SO_4^{2-} - 4 H^+$	$\downarrow$ 4
Ток ҳосил бўлиш Жараёни $Pb \rightarrow Pb^{2+} + 2e^-$	$\leftarrow$	$\downarrow$	$\leftarrow$ $2e^-$ Pb
Аккумулятор тула разрядланган ҳол $PbSO_4$	$PbSO_4$		$4 H_2O$

Сульфат кислотанинг диссоциацияси натижасида ҳосил бўлган водород ионлари $4 H^+$ гидроксил $4 OH^-$ ионлари билан бирлашиб сув ҳосил қилади:



Сув молекулаларининг иккитаси кургошин икки оксиди билан реакцияга киришганлиги сабабли, мусбат пластина атрофида иккита сув молекуласи ҳосил бўлади.

Аккумулятор батареясининг зарядлаш жараёнида ҳар иккала электроддаги кургошин сульфат тузи ($PbSO_4$) электролитга утади ва ионлашади (6.2-жадвал).

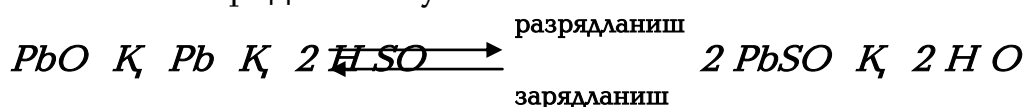
Электролит таркибидаги сув ҳам ионлашади.

Манфий электрод атрофида ток ҳосил бўлиш жараёнида вужудга келадиган икки электрон таъсирида, икки валентли курғошин **Pb** нейтралланади ва каттик ҳолда пластинага утиради.

Мусбат электрод атрофида икки валентли курғошин ионлари заряд токи таъсирида икки электрон бериб тўрт валентли курғошин ионига айланади. Бу ионларнинг ҳар бири кислороднинг икки иони билан кушилишиб, курғошин икки оксиди **PbO** ни ҳосил қилади ва пластинага утиради.

Ҳар иккала пластина атрофидаги сульфат ионлари **SO** - иккита водород ионлари билан кушилишиб сульфат кислотаси ҳосил қилади.

Юқорида келтирилган аккумуляторни разрядланиш ва зарядланиш вақтида содир бўладиган жараёнларни қуйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин:



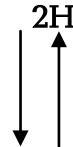
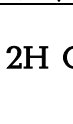
“Қуш сульфатланиш” ибораси разряд жараёнида ҳам мусбат, ҳам манфий пластиналардаги курғошин сульфат тузи ҳосил бўлишидан келиб чиққан.

Зарядланиш жараёнида курғошин-кислотали аккумуляторларда содир бўладиган жараёнлар.

Аккумуляторнинг пластина ҳолати	Манфий пластина	Электролит	Мусбат
Аккумулятор тула $PbSO_4$ зарядланган ҳолати	$Pb \quad SO_4$		$4 \quad H_2O$
Ионлашиш жараёни Pb	$Pb \quad SO_4$	$2H_2 \quad 4OH$	$2H_2 \quad SO_4$
Ток ҳосил бўлиш Жараёни $2O \quad Pb \quad 2e$			$2e$
Аккумулятор тула разрядланган ҳол PbO	Pb	$2H_2O \quad H_2SO_4$	H_2SO_4

Юкорида келтирилган ва таҳлил килинган 7.1 ва 7.2-жадвалларни куйидаги соддалаштирилган курунишга келтириш мумкин.

7.3-жадвал

Аккумулятор Электролит ҳолати зичлиги, кг/м³	Манфий пластина	Электролит	Мусбат пластина
Аккумулятор тула 1250.....1310 зарядланган			
Аккумулятор тула 1090.....1150 разрядланган			

Бу жадвалдан курунадики, аккумуляторнинг разрядланиш вақтида сульфат кислота пластиналарга сингади ва сув ажралиб чиқади, натижада электролитнинг зичлиги камаяди (1090-1150 кг/м³ гача). Зарядланиш вақтида эса бу жараённинг тескариси содир булади, яъни сув ютилади ва сульфат кислота ажралиб чиқади ва электролитнинг зичлиги ортади (1250-1310 кг/м³ гача).

Бундан жуда муҳим хулоса келиб чиқади – электролитнинг зичлиги аккумуляторнинг разрядланганлик даражасини белгиловчи омиллардан биридир.

Аккумуляторнинг электр юритувчи кучи (ЭЮК).

Электр юритувчи куч аккумуляторнинг асосий курсаткичларидан бири булиб, ташки занжир узилган ҳолда мусбат ва манфий электродлар орасидаги потенциаллар айирмасига тенг. Кургошин-кислотали аккумуляторнинг ЭЮК факат разрядланиш-зарядланиш жараёнларида килаётган моддаларнинг кимёвий ва физикавий хусусиятларига боғлиқ. Пластиналарнинг катталиги ва актив массасининг миқдори ЭЮК га мутлақо таъсир курсатмайди.

Кургошин-кислотали аккумуляторнинг ЭЮК и E куйидаги ифода орқали аникланади:

$$E \approx 2.047 - \frac{RT}{F} \ln \left\{ \frac{\alpha(H_2SO_4)}{\alpha(H_2O)} \right\} \quad (7.2)$$

Бунда R -универсал газ доимийси, T -абсолют температура, F -Фарадей сони,
 $\alpha(H_2SO_4) / \alpha(H_2O)$ – электролит активлиги.

RTFF 25⁰ С даги киймати 0,02565 В га тенг. Электролит активлиги унинг концентрациясига, яъни зичлигига боғлиқ. Электролитнинг аккумулятордаги электрохимёвий жараёнларда иштирок килиши натижасида, зичлиги ва пластиналар орасидаги потенциаллар айирмаси узгаради ва уларга мос равиҳда ЭЮК ҳам узгаради.

Амалиётда, аккумуляторнинг ЭЮКини аниқлаш учун тажриба йули билан топилган ифодадан фойдаланилади:

$$E \text{ қ } 0,84 \text{ Қ } \rho_{0,25} = 10^{-3} \text{ , В.}$$

Бунда, ρ_{25} - электролитнинг 25⁰ С га келтирилган зичлиги, кгФм³ да.

Электролит зичлиги улчанаётгандаги температура 25⁰ С ҳан фаркли булганда, куйидаги келтириш формуласи кулланилади:

$$\rho_{25} \text{ қ } \rho_t \text{ Қ } 0,7 (t - 25) \text{ , кгФм}^3$$

Бунда ρ_t – электролитнинг мавжуд температурадаги зичлиги, кгФм³ да ;

t – электролитнинг температураси, ⁰ С да.

Электролитнинг зичлиги унинг температурасига боғлиқ, шунинг учун ЭЮК ҳам температурага боғлиқ булади. Лекин температуранинг ЭЮК га таъсири жуда ҳам кам (хар 100⁰ С да ЭЮК атиги 0,04 В га узгаради) булганлиги сабабли амалда ҳисобга олинмайди.

МАЪРУЗА № 8

§ Аккумулятор батареялари заряд килиш усуллари.

Режа.

- 1.Ток киймати узгармас булганда зарядлаш.
- 2.Кучланиш киймати узгармас булганда зарядлаш.
- 3.Аккумуляторларни зарядлашнинг бошка усуллари.

Аккумуляторларни заряд килиш учун одатда, махсус узгармас ток манбаларидан фойдаланилади.Хозирги вақтда автокорхона шароитида зарядлашнинг асосан икки усули кулланилади:

- зарядлаш токининг киймати узгармас булганда;
- зарядлаш кучланиши узгармас булганида.

Ток киймати узгармас булганда зарядлаш.Бу усулда заряд килинганда, аккумулятор батареялари узгармас ток манбаига кетма-кет уланади (8.1-а-расм).Зарядлаш мобайнида, ток узгармас холда сакланади ва унинг киймати куйидаги ифода оркали аникланади

$$I \text{ қ } \frac{U_3 - E_6}{R_6} ,$$

Бу ерда U_3 – аккумулятор кискичларидаги кучланиш, В; E_6 – зарядланаётган батареянинг ЭЮК, В; R_6 – аккумулятор батареясининг ички каршилиги, Ом.

Зарядлаш давомида ток кийматини узгармас холда саклаш ва уни назорат килиш учун, аккумуляторларга кетма-кет реостат R ва амперметр уланади.

Зарядлаш жараёни бир ёки икки боскичда амалга оширилиши мумкин.Бир боскичли жараённинг бошидан охиригача зарядлаш токининг киймати узгармайди ва у $0,05 C_{20}$ га тенг булади(C_{20} – аккумуляторнинг номинал сигими.Икки боскичли жараёнда ,электродда газ ажралиб чиқиш бошлангунча, аккумулятор киймати $0,15 C_{20}$ га тенг ток билан зарядланади

(1 боскич).Бунда аккумуляторнинг хар бир банкасидаги кучланиш 2,4 В гача ортади (8.1-б-расм). Шундан кейин, зарядлаш токи 2-3 марта камайтиради ва жараён $0,15 C_{20}$ га тенг ток билан тугалланади (11 боскич).

а)

б)

8.1-расм.Аккумулятор батареяларини ток киймати узгармас булганда заряд килиш:
а) уланиш схемаси, б) тавсифномаси

Икки боскичли зарядлаш жараёнининг афзаллик томони шундан иборатки, биринчидан аккумуляторларни тула зарядлаш учун кетадиган вақт тежалади (1 боскичда зарядлаш токининг оширилиши хисобига), иккинчидан зарядлаш охирида электролит «каттик» кайнаб кетишига йул қуйилмайди (11 боскичда зарядлаш токини сезиларли даражада камайтириш хисобига) ва натижада, пластиналардаги актив масса муддатидан олдин емирилишини олдини олинади.

Кучланиши U_{tm} га тенг булган узгармас ток манбаига кетма-кет уланиши мумкин булган аккумулятор банкаларининг сони (реостат қаршилиги $R \ll 0$ булганда) қуйидагича аникланади:

$$Nn \approx \frac{U_{tm}}{2,7}$$

Бунда U_{tm} – узгармас ток манбаининг кучланиши, В; 2,7 – зарядлаш охирида ҳар бир аккумулятор элементиға тугри келадиган кучланиш, В.

Зарядлашға қуйилаётган аккумулятор батареяларининг сигими бир хил ёки имкони борича бир-бириға яқин булиши керак, акс ҳолда зарядлаш токининг қийматини, сигими энг кичик булган батарея бучича белгилашға тугри келади ва сигими катта булган батареялар жуда секин зарядланади.

Ток қиймати узгармас булганда зарядлаш, ҳозирги вақтда аккумуляторларни заряд қилишнинг асосий усули хисобланади. Бу усул ёрдамида аккумуляторларни тула зарядлашға эришиш мумкин. Бундан ташқари, зарядлаш токининг қийматини маълум чегарада танлаш, уни ростлаб туриш ва назорат қилиш имкониятлари борлиги, янги аккумуляторларни биринчи бор заряд қилишда, пластиналари сульфатланиб қолган аккумуляторларни тиклашда жуда қул келади.

Аккумуляторларни зарядлаш учун сарфланадиган вақтнинг нисбатан қуплиги, зарядлаш давомида ток қийматини доимо назорат қилиш ва ростлаб туриш зарурати – бу усулнинг асосий камчиликларидир.

Кучланиш қиймати узгармас булганда зарядлаш. Зарядлашнинг бу усули автокорхона ва зарядлаш станцияларида қулланилади ва у,

асосан, автомобилда урнатилган аккумуляторни генератор ёрдамида қушимча зарядлаб туришда ишлатилади. Бу усулда, аккумуляторлар узгармас ток манбаига параллел равишда уланади (8.2-а-расм).

а)

б)

8.2-расм. Аккумулятор батареяларини қучланиш узгармас булганда зарядлаш:
а) уланиш схемаси, б) тавсифномаси

Ток манбаининг қучланиши 12 В ли аккумулятор батареялари (ёки 6 элементи) учун 14,4 В бўлиши, яъни ҳар бир элементга 2,4 в тугри келиши керак. Қучланиш махсус мосламалар (автомобилда-қучланиш ростлагичи) ёрдамида ростлаб турилади ва вольтметр орқали назорат қилинади.

Заряд занжиридаги токнинг максимал қиймати генератор қувати ва аккумулятор батареяларининг разрядланганлик даражасига боғлиқ бўлиб қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$I_z \approx \frac{U_r - E_6}{R_6},$$

Бунда U_r – генераторнинг ростланган қучланиши, В; E_6 – батареянинг ЭЮК, В; R_6 – батареянинг ички қаршилиги, Ом.

Зарядлаш жараёнининг бошланғич даврида, генератор қучланиши – U билан разрядланган аккумуляторнинг ЭЮКи E_6 орасидаги фарқ катта бўлиши ҳисобига, заряд токининг қиймати нисбатан юқори қийматларга эга бўлиши (8.2-б-расм) ва (1,0-1,5) C_{20} га етиши мумкин. Аккумулятор зарядлана бошлагандан сунг унинг ЭЮКи ортиб боради, натижада зарядлаш токи кескин камаяди ва зарядлаш охирида қиймати 0 га яқинлашади. Токнинг қиймати зарядлаш жараёнининг бошланғич қисмида катта булганлиги сабабли, аккумулятор заряд вақтининг биринчи 3-4 соатида сизимининг 80-90 % гача зарядланади.

Қучланиш узгармас булганда зарядлашнинг асосий афзалликлари қуйидагилардан иборат:

- зарядлаш токининг қиймати автоматик равишда камайиб борганлиги сабабли, уни доимо назорат қилиш ва ростлаб туриш зарурати йук;

- зарядлаш жараёнининг охирида ток киймати жуда кичик булганлигидан, электролитдан газ ажралиб чиқиши ҳам жуда суст содир булади ва бу пластиналарнинг актив массасини ва панжараларини емирилишдан саклайди;
- зарядлашга ҳар хил сизимга эга булган аккумуляторларни қуйиш мумкин, зарядлаш токининг киймати ҳар бир аккумуляторнинг разрядланганлик даражасига қура автоматик равишда қарор топади.

Юқорида келтирилган афзалликларига қарамадан, аккумуляторларни зарядлашнинг бу усули – ёрдамчи усул ҳисобланади. Чунки, унинг ёрдамида аккумуляторларни охиригача тула зарядлаб бўлмайди. Бундан ташқари, ток кийматини ростлаш имконияти бўлиаганлиги учун, бу усул билан пластиналари сульфатланиб қолган аккумуляторларни тиклаб бўлмайди.

Аккумуляторларни зарядлашнинг бошқа усуллари.

Амалиётда аккумуляторларни зарядлашнинг бошқа, масалан, ***бараварлаштирувчи, жадаллаштирилган*** ва ***импульс*** усуллари ҳам кенг қулланилади.

Бараварлаштирувчи зарядлаш, асосан, узок муддат давомида ишлатилган аккумуляторларнинг алоҳида банкаларида электролит зичлиги ва разрядланганлик даражаси ҳар хил бўлиб қолиш ҳолларини бартараф қилиш учун қулланилади. Бу усулда ҳам зарядлаш токининг киймати узғармас бўлиб, аккумулятор сизимининг (0,05-0,1) C_{20} қисмини ташкил этади. Бараварлаштирувчи зарядлаш аккумуляторнинг ҳамма пластиналаридаги актив массани тула тиклаш ва уларда ҳосил булган сульфатланиш ўчоқларини бартараф қилиш мақсадида амалга оширилади. Бараварлаштирувчи зарядлаш ҳамма аккумулятор банкаларидаги электролит зичлиги ва қучланиши 3 соат мобайнида бир хил узғармас кийматга эга бўлгунча давом эттирилади ва одатдаги зарядлаш усулларидагидан анча қупроқ вақт олади.

Жадаллаштирилган зарядлаш қучли разрядланган аккумуляторлар қисқа вақт давомида иш қобилиятини тиклаши учун ишлатилади. Бу усулда ток киймати аккумулятор сизимининг 0,7 C_{20} қисмини ташкил қилиши мумкин. Зарядлаш тоқи қанчалик катта бўлса, зарядлаш вақти шунчалик қам 333333999999 булади. Масалан, заряд токининг киймати 0,7 C_{20} бўлганда – 30 мин, 0,5 C_{20} бўлганда – 45 мин, 0,3 C_{20} бўлганда – 90 мин. Жадаллаштирилган заряд давомида доимо электролит температурасини назорат қилиб туриш зарур ва 45⁰ С га етганда зарядлашни дарҳол тўхтатиш керак.

Аккумуляторларни ***импульс*** усулида заряд қилиш учун охириги йиллар ишлаб чиқилган ЗУ-7 белгили турдаги мослама ишлатилади. Импульс усулида аккумуляторлар қуйидаги тартибда зарядланади, сунгра 100 секунд давомида 100 мА ток билан разрядланади. Бу жараён автоматик равишда амалга оширилади. Шундай «зарядлаш-разрядлаш» даврининг 80 тасидан кейин зарядлаш мосламаси батареядан автоматик ҳолда

узилади. Мутахассисларнинг фикрича, импульс усули зарядлаш сифатини яхшилишга, пластиналар сульфатланиб қолиш даражасини камайтиришга ва натижада, аккумуляторларнинг хизмат муддатини икки баравар оширишга ёрдам беради.

МАЪРУЗА № 9

§ Юргизиб юбориш системаси.

Режа.

1. Юргизиб юбориш системаси, унинг таркибий схемаси ва анализ.
2. Стартерларнинг тузилиши ва узига хос томонлари.
2. Стартерлар двигателининг электромеханик тавсифномаси.

Умумий маълумотлар. Автомобил двигателларининг ишга тушириш системаси двигатель тирсакли вали мажбурий равишда айлантиришни таъминловчи мосламалар мажмуасидан иборат. Ички ёнув двигателларини ишга тушириш учун механик стартёрли, бензин двигатели, пневматик, гидropневматик ва электростартёрли системалар кулланилади.

Автомобилларда, бошқа усулларга нисбатан бир қатор афзалликларга эга булган, электростартёрли ишга тушириш системаси тадбиқ топган. Бу система ихчам, ишлатишдаги ишончлилиқ даражаси етарли даражада юқори ва мураккаб булмаган электротехник ва электрон мосламалар ёрдамида двигателни ишга тушириш жараёнини автоматлаштириш имконияти бор.

Электростартёрли ишга тушириш системаси таркибига (8.1-расм) аккумулятор батареяси 11, стартёр 1 ва двигателни ишга туширишни енгиллатувчи мосламалар У11 қиради.

9.1-расм.Двигателни ишга тушириш системасининг умумий схемаси.

1-стартёр; 11-аккумулятор батареяси; 111-электродвигатель; 1У-тортиш релеси; У-юритма механизми; У1-двигатель; У11-ишга туширишни енгиллатувчи мосламалар.

1-лаппаксимон контакт, 2-электромагнит чулгами, 3-электромагнит узаги, 4-пружина, 5-пишанг, 6-шестерня, 7-махолвик, 8-«К»- нормал очик контактлар

Аккумулятор батареяси электр таъминот ва даигателни ишга тушириш системалари учун умумий элемент хисобланади.Элетр таъминот системасида аккумуляторнинг разряд токи(0,5-0,7) C_{20} дан ортмаса, стартёр режимида ишлаганда, киска вакт давомида, лекин киймати катта (~ 2000 А гача) ток билан разрядланган булади.Шунинг учун, аккумуляторнинг сизими, разрядланганлик даражаси, электролит температураси каби батарея холатини белгилувчи омиллар стартер тавсифномасига ва демак, двигателнинг ишга тушириш жараёнида бевосита таъсир курсатади.

Стартёр электродвтгатель 111, тортиш релеси 1У ва юритма механизми У дан иборат.Электродвигатель сифатида кетма-кет ёки аралаш уйготиш системасига эга булган узгармас ток машинаси ишлатилади.У куйидаги асосий номинал параметрлари билан тавсифланади: кучланиши $U_{сн}$ (12,24 В), куввати $P_{сн}$, айланишлар частотаси n , буровчи моменти $M_{сн}$ ва кувватининг максимал кийматидаги ток $I_{сн}$. Стартёр жуда киска вакт давомида (10-15с) ишлаганлиги туфайли унинг занжирларидан утадиган ток ва максимал куввати унинг электродвигатели чулгамларининг кизиб кетиш хавфи билан чекланмайди.

Тортиш релеси юритма шестерняси 6 ни маховикнинг тишли гардиши 7 билан илашишишни таъминлайди ва лаппаксимон

контакт 1 ёрдамида стартёр электродвигатели занжирини аккумулятор батареясига улайди.

Юритма механизми двигатель У1 ни ишга тушириш жараёнида стартёр электродвигатели якоридан тирсакли валга буровчи моментни узатиш ва двигатель ишга тушгандан кейин маховикдан электродвигатель якorigа, яъни тескари йуналишда айланма ҳаракат узатлишига йул куймаслик вазифасини бажаради.

Двигателнинг ишга тушириш системаси куйидагича ишлайди: Ут олдириш калити нормал очик контактлар «К» туташтирилганда, тортиш релеси чулгами 2 дан утади ва реле электромагнитининг тортиш кучи таъсирида узак 3 чулгам ичига тортилади. Бу билан бир вақтда узак уки билан боғланган пишанг 5, юритма механизми шестерняси 6 ни якор вали буйлаб ҳаракатлантириб маховикнинг тишли гардиши 7 билан илаштиради. Стартёр шестерняси маховикнинг тишли тишли гардиши билан тула илашиш вақтида электромагнит узак укининг иккинчи учида жойлашган реленинг лаппаксимон контакти электродвигатель занжирини аккумулятор батареясига улайди. Электродвигатель ишга тушади ва двигатель тирсакли валини айлантира бошлайди. Двигатель ишга тушгандан сунг «К» контакт узининг олдинги, яъни нормал очик ҳолатига келтирилади ва тортиш релеси чулгамининг занжири узилади, натижада кайтариш пружинаси 4 таъсирида электромагнит узаги узининг олдинги ҳолатига кайтади. Бунда тортиш релесининг лаппаксимон контакти стартёр электродвигатели занжирини аккумуляторо занжиридан узади ва пишанг 5 нинг ҳаракати натижасида юритма механизмининг шестерняси маховикнинг тишли гардиши билан илашишдан чиқади ва узининг олдинги ҳолатига кайтади.

Атроф- муҳит температураси- 30°C дан паст булган ҳолларда двигатель ишга туширишини енгиллатувчи мосламалар кулланилади. Енгиллатувчи воситалар тирсакли валнинг айланишга қаршилик моментини камайтириш ҳисобига унинг айланишлар частотасини ошириш, ёкилги – ҳаво аралашмасини тайёрлаш ва ут олдириш шароитларини яхшилаш вазифасини бажаришга мулжалланган мосламалардан иборатдир. Ишга туширишни енгиллатувчи усул ва мосламаларни танлаш двигатель турига, унинг тузилишидаги узига ҳос томонларига, ишлатиш шароитларига ва иктисодий омилларга боғлиқ.

Стартёр двигателининг электромеханик тавсифномаси.

Стартёр двигателининг электромеханик тавсифномаси деб, унинг асосий якорнинг айланишлар частотаси ортиши билан унинг чулгамларида киймати параметрларининг (кучланиш U_c , айланиш частотаси n , буровчи момент M_c , кувват P_c) истеъмоли токи I_c га боғлиқлигига айтилади.

Электродвигатель тавсифномаси стартёр иш режимининг узига ҳос томонлари билан белгиланади:

а) истеъмол токи куввати чекланган аккумулятор батареясидан олинганлиги туфайли стартёр кискичларидаги кучланиш доимий кийматга эга булмайди ва юклама ортиши билан маълум чегарагача камаяди;

б) стартёр киска вақт давомида(10-15 с) ишлаганлиги учун унинг куввати электродвигатель чулгамларининг кизиби кетиш хавфи билан чекланмайди ва тавсифномасидаги максимал киймат билан белгиланади;

в) стартёр тула тормозланиш(ёки киска туташиниш) ва салт юриш режимларида ишлашга мулжалланган ва унинг қисмлари бу чегаравий режимларда юзага келадиган юкламаларга чидамли қилиб ҳисобланган ва ясалган.

Одатда, стартёрларда кетма-кет уйғотиш системасига эга булган электродвигателлар ишлатилади, баъзи ҳолларда электродвигателнинг айланиш частотасини чегаралаш мақсадида аралаш уйғотиш системаси ҳам қулланилади.

Электротехника курсидан маълумки, кетма-кет уйғотиш системага эга булган узгармас ток электродвигателининг якорь валидаги электромагнит буровчи момент қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$(9.1) \quad M_{элм} \quad \kappa \quad \frac{p = N}{2\pi \cdot a} = I_c \Phi \quad \kappa \quad c_m = I_c = \Phi$$

Бунда p – жуфт кутблар сони; N –якорь чулгамларидаги утказгичлар сони; a –якорь чулгамидаги параллел тармоқли жуфтлар сони; I_c –якорь чулгамидаги ток; Φ – электродвигателдаги ҳаво тиркиши ва якордан утвчи асосий магнит оқими;

$c_m \quad \kappa \quad p \quad NF2a$ – электродвигателнинг факат конструктив тузилишига боғлиқ булган коэффицент.

Стартернинг буровчи моменти $-M_c$, электродвигатель якорь валидаги электромагнит буровчи моменти $M_{элм}$ дан подшипник ва чуткалардаги механик исрофлар қиймати $M_{мех}$ га кам булади, яъни

$$(9.2) \quad M_c \quad \kappa \quad M_{элм} - M_{мех} \quad \kappa \quad c_m = I_c = \Phi - M_{мех}$$

Механик исрофлар қийматини тақрибан равишда узгармас деб қабул қилинса, стартёрнинг буровчи моменти электродвигателнинг конструктив параметрларига, ундаги асосий уйғотиш магнит оқими ва якорь чулгамидаги ток қийматларига боғлиқлиги равшан булади.

Якорнинг айланишлар частотаси n ни якорь чулгамларида индукцияланадиган тесқари ЭЮК ни аниқлаш формуласидан топса булади:

$$(9.3) \quad E_{я} \quad \kappa \quad \frac{p=N}{2\pi \cdot a} = n = \Phi \quad \kappa \quad c_c = n = \Phi$$

$$a=60$$

$E_{\text{я}}$

Демак
(9.4)

n q -----

$c_c \Phi$

Якорнинг айланишлар частотаси ортиши билан унинг чулгамларидаги киймати ортиб борадиган тескари ЭЮК и $E_{\text{я}}$ индукцияланади ва у аккумулятор кучланишига каршилиқ курсатиб, якорь чулгамидаги ва унга кетма-кет уланган уйготиш чулгамидаги ток кучини камайтиради. Натижада, уйготиш магнит оками Φ камайиб якорнинг айланиш частотаси йул куйиб булмайдиган катта кийматгача ортиб кетиши мумкин

Салт холда ишлаганда электродвигатель якорининг айланишлар частотасини чеклаш мақсадида, баъзи стартёрларда (ст.221,29.3708) уйготиш чулгамларини аралаш улаш схемаси кулланилади, яъни уйготиш галтакларининг бир қисми параллел, иккинчи қисми кетма-кет уланади.

Стартёрнинг электромеханик тавсифномаси (9.2-расмда) келтирилган.

Электродвигателнинг истеъмол токи ортиши билан уйготиш магнит оками Φ ҳам магнитланиш эгри чизиги буйлаб ортиб боради. Юклама киймати кам булганда магнит окимининг усиши токнинг ортишига пропорционал булади, юклама киймати ортиши билан пулатни магнит туйиниши натижасида тавсифноманинг бу қисмида магнит оками жуда ҳам секин усади ва амалда уни доимий деб ҳисобласа булади. Электромагнит момент – $M_{\text{элм}}$, юклама токи паст булганда парабола буйлаб юклама ортиши билан ток кийматига пропорционал холда ортади ва узининг энг катта кийматига стартёр тула

тормозланган режимда, яъни киска туташув токида эришади. Юкорида курсатилганидек (9.2 ифодага қаранг), стартёр валидаги буровчи момент M_c электромагнит момент $M_{элм}$ дан механик исрофлар киймати $M_{мех}$ га кам бўлади. Стартёрнинг салт ишлаш режимига тугри келадиган ток кийматида, яъни $I \leq I_0$, бўлганда буровчи момент M_c нинг киймати нолга тенг бўлади, якорь айланишлар частотаси тахминан гипербола бўйича камаяди, юклама киймати $I > 0,5 I_{кт}$ дан ошганда, айланишлар частотасининг тавсифномаси деярли тугри чизик қуринишига утади ва нихоят $I \leq 0,5 I_{кт}$ бўлганда, яъни тула тормозланиш режимда $n_c \leq 0$ бўлади. Стартёр валидаги механик кувват $P \leq M_c n_c$ **F9550**, кВт электромагнит кувват $P_{элм}$ дан механик, магнитли исрофлар кийматига кам бўлади:

$$P_c \leq P_{элм} = P_{мех} = P_{маг}.$$

Бунда, $P_{мех}$ – подшипник ва чутикаларидаги ишқаланишга исроф бўлган кувват; $P_{маг}$ – якорнинг пулат узагини қайта магнитлаш ва ундаги уярма тоқларга исроф бўладиган кувват.

Механикавий ва магнитли исрофлар якорь айланишлар частотаси ортиши билан уса бошлайди, шунинг учун n_c нинг киймати камайиши билан P_c ва $P_{элм}$ тавсифномалари тобора бир-бирига яқинлашиб боради, $n_c \leq 0$ бўлганда эса улар туташади ($I \leq I_{кт}$ нуктасида).

Стартёрларнинг электромеханик тавсифномасида қуйидаги режимлар алоҳида аҳамиятга эга:

-Салт ишлаш режими. Бу режимда якорнинг айланишлар частотаси энг катта кийматга ($n_c \leq n_{мак}$) эга бўлади, буровчи момент киймати нолга ($M_c \leq 0$), ток киймати салт ишлаш токига ($I_c \leq I_0$) тенг бўлади;

-Стартёр валидаги кувватнинг максимал кийматидаги номинал режим. Айнан шу режимда стартёрнинг номинал параметлари белгиланади: куввати $P_{сн}$, буровчи моменти $M_{сн}$, айланишлар частотаси $n_{сн}$ ва номинал токи $I_{сн}$. Номинал режимда стартёр кискичларидаги қучланиш киймати берилмайди, лекин одатда, у аккумулятор батареясининг кискичларидаги қучланиш $U_б$ нинг тахминан 75 % ини ташқил қилади. Масалан, 12 В ли стартёрлар учун $U_c \leq 8$ В бўлади.

-Тула тормозланиш режими. Бу режимда тоқнинг киймати киска туташув токига ($I \leq I_{кт}$), буровчи момент максимал кийматига ($M_c \leq M_{мак}$), айланиш частотаси нолга тенг бўлади.

Салт ишлаш ва тула тормозланиш режимлари –назорат режимлари бўлиб, уларнинг қурсатқичлари стартёрларнинг техник ҳолатини текшириш учун хизмат қилади.

9.3-расмда аккумулятор ҳолати ишга тушириш системасига қандай таъсир этиши қурсатилган. Электродит температурасини пасайиши ёки қучли қарядсизланиши натижасида аккумулятор батареясининг сизими камайиб,

двигателнинг ишга тушириш

Стартёрларнинг куввати ортиши билан эркин юриш муфталарининг ишончлилиқ тавсифномаси ёмонлашади, яъни стартёрнинг куввати ва буровчи моменти камаяди (9.3-расмдаги пунктлар чизиклар).

Стартёрларнинг тузилиши, узига хос томонлари ва ишлаш принципи.

Автомобиль электростартёрларининг уйғотиш ва бошқариш усулини, юритма механизмининг тури ва атроф-муҳит таъсиридан ҳимоя қилинганлик даражаси бўйича таснифлаш мумкин.

Стартёрларни уйғотиш услубига қараб кетма-кет ва аралаш уйғотиш системали электродвигателлар қулланилади. Двигателни ишга туширишда муҳим аҳамиятга эга бўлган тортиш хусусиятлари устунлиги туфайли кетма-кет уйғотиш системали электродвигателлар анча кенг тадбиқ топган. Стартёрлар салт ишлаганда, унинг юқори айланиш частотасини чеклаш мақсадида, баъзан аралаш уйғотиш системали электродвигателлар ҳам ишлатилади. Ҳозирги вақтда баъзи стартерларда доимий магнит ёрдамида уйғотиладиган электродвигателлар ҳам ишлатилмоқда. Бу электродвигателларнинг тузилиши содда, уйғотиш қулгами бўлмаганлиги туфайли электроэнергияни нисбатан кам истеъмол қилади. Аммо, бу электродвигателлар кам қувватли стартёрларда қулланилади.

Барча турдаги стартёрларнинг электродвигателлари деярли бир хил тузилган бўлса, уладаги юритма механизмлари тузилиш ва ишлаш бўйича бир-биридан қўп жиҳатдан фарқ қилиши мумкин.

Юритма механизмларининг тури ва ишлаш принципи бўйича қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин:

- юритма шестернясини механик ёки электромеханик усулда мажбурий равишда ҳаракатлантириш;
- шестерняни электромеханик усулда мажбурий равишда маховикнинг тишли гардишига илаштириш ва двигатель ишга тушгандан кейин шестерняни автоматик равишда илашувдан чиқариш;
- шестерняни инерция қучи таъсирида ҳаракатлантириш;
- шестерняни электромагнит қучлар таъсирида, яъни электродвигатель якорининг ҳаракатланиши ҳисобига илашувга киритиш.

Ҳамдустлик мамлакатларида ишлаб чиқарилаётган автомобилларда, асосан, юритма шестернясини электромеханик усулда мажбурий ҳаракатлантириш ҳисобига илашувга киритиш принципида ишлайдиган стартёрлар қулланилган.

Электродвигатель қутбларининг магнитюритиш қучлари таъсирида якорни ҳаракатга келтириб, шестерняни илаштириш принципида асосланган стартёрлар, асосан, хорижий мамлакат автомобилларида тадбиқ топган. Бу юритма механизми қуввати 3–5 кВт бўлган стартёрларга урнатилади. Бундай юритма механизми урнатилган стартёрларнинг тузилиши ихчам, двигательга маҳкамлаш

кулай булади, аммо уларда киматбахо мис нисбатан куп ишлатилганлиши ва автомобиллар кияликда турганда юритма механизмининг ишончлилик даражасини пасайиши (якорнинг огирлик кучи таъсирида) уларнинг асосий камчиликлари хисобланади.

УзДЭУавто кушма корхонасининг автомобилларида (Нексия, Тико, Дамас) плунжерсиз эркин юриш муфтали ва анъанавий тузилишга эга булган стартёрлар урнатилади.

МАЪРУЗА № 10

Ут олдириш системаси.

Режа.

1. Ут олдириш системасининг таркибий схемаси ва унинг аналиҳи.
2. Ут олдириш системасининг тузилиши ва унинг узига хос томонлари.

Умумий маълумотлар. Ут олдириш системаси ва унинг асосий элементларининг вазифаси. Ут олдириш системаси, карбюраторли двигателнинг цилиндрларида ёнилги-хаво аралашмасини цилиндрларнинг ишлаш тартибига мос равишда, уз вақтида ва ишончли ут олдириш учун хизмат килади. Ишчи аралашмани ут олдириш, ҳар бир цилиндрнинг ёниш камерасига урнатилган ут олдириш шами электродлари орасидаги электр разряд натижасида ҳосил буладиган учкун воситаси билан амалга оширилади. Ут олдириш шамларининг электродлари орасида учкун ҳосил булиши, уларга узатилган юкори кучланиш (-12000 В) таъсирида содир булади. Ишчи аралашмани ишончли ут олдириш учун ут олдириш шам электродлари орасидаги учкунли разряд етарли энергияга эга булиши зарур. Ҳозирги замон двигателларида учкунли разряд энергияси

20-100 мДж ни ташкил килади ва у двигателни ҳамма иш режимларда меъёрида ишлашини таъминлайди.

Карбюраторли двигателларга эга булган автомобилларда , аккумулятор батареяси ёки генераторнинг паст кучланишини электр разряд ҳосил булиши учун етарли булган кийматга кутариш ва уни керакли вақтда тааллуқли цилиндрнинг ут олдириш шамига узатиш имкониятини берувчи турли хил ут олдириш системалари ишлатилади. Бу системалар учкунли разряд учун зарур энергияни бевосита аккумулятор ёки генератордан эмас, балки оралик энергия туплагичдан олади. Туплагич турига қараб ут олдириш системалари иккига булинади:

- энергияни магнит майдонида (индуктивликда) туплаш;
- энергияни электр майдонда (сигимда) туплаш.

Автомобиль двигателларида, аксарият холда, энергияни индуктив галтакнинг магнит майдонида туплаш асосида ишлайдиган ут олдириш системалари тадбик топган булиб, уларнинг куйидаги турлари мавжуд:

- контактли;
- контакт-транзисторли;
- контактсиз-транзисторли.

Контактли системани купинча батареяли ёки классик ут олдириш системаси деб ҳам юритилади.

Ут олдириш системаси асосан куйидаги қисмлардан ташкил топган:

1.Ток манбаи – аккумуляторлар батареяси ва генератор.Двигателни ишга тушириш жараёнида ва генератор ишлаб чиқараётган кучланиш номинал қийматдан (12 В) кам бўлганда, ут олдириш системасининг ток манбаи вазифасини аккумулятор батареяси , қолган ҳолларда генератор бажаради.

2.Ут олдириш галтаги.У ток манбаининг паст кучланишини (12-14 В), ут олдириш шамларининг орасида учқунли разряд ҳосил қилиш учун зарур бўлган юқори кучланиш импульсларига (12000-24000 В) айлантириб беради.

3.Узгич-таксимлагич.Узгич-таксимлагич бир уққа утқазилган икки механизм – узгич ва таксимлагичдан иборат.Узгич, зарур вақтда паст кучланиш импульсларини, ишлаш тартибига мос равишда ут олдириш шамларига етқизиш вазифасини бажаради.Бундан ташқари, узгич – таксимлагичга ут олдиришни илгарилатиш бурчагини, двигателнинг ишлаш шароитига мос равишда узгартирувчи асбоблар – марказдан қочма ва вакуум ростлагичлар ҳамда октан-корректор урнаштирилган.

4.Ут олдириш шамлари.Ут олдириш шамлари двигатель цилиндрларининг ёниш камерасида учқунли разряд ҳосил қилиш учун хизмат қилади.

Ут олдириш шамлари ёрдамида электр учқуни цилиндрга факат маълум бир пайтда, яъни сиқиш тактининг охирида поршень ю.ч.н. га етмасдан берилиши лозим.Учқун ут олдириш шамларининг электродлари оралигида содир бўлади.Тармок бир меъёрда ишлаши учун электродлар орасига белгиланган тирқиш қуйилади.Бу тирқиш газ ёнилғи буглари ва ҳаво билан тулган булиб, электр учқуни утиш учун салбий таъсир қилади.Бундан ташқари, сиқиш тактининг охирида цилиндрдаги босим ва ҳароратнинг ошиб кетиши ҳам электр учқунининг етарли даражада ҳосил бўлишига ҳалакит қилади.Электродлар оралигидаги тирқишда ҳосил бўлган қаршилиқни енгиб, макбул учқун ҳосил қилиш учун юқори кучланишга эга бўлган ток юборилиши керак.Электр учқуни ҳосил қилувчи кучланиш «тешиб утиш кучланиши» деб юритилади.Иш аралашмасининг белгиланган бир шароитда ишончли ёнишини таъминлаш учун электродлар оралигидаги тирқиш 1 мм булиб, кучланиш 16000-20000 В бўлиши керак.Бу вазифани ут олдириш тармоғига қирувчи асбоб-ускуналар

биргаликда бажаради. Карбюраторли двигателларнинг ишлаш тартиби ва режимига мувофиқ уларнинг цилиндрларида сиқилган иш аралашмасини электр учкуни билан аланга олдиришни таъминлайдиган электр асбоблари мажмуи ут олдириш тармоги деб аталади.

10.1-расмда саккиз цилиндрли карбюраторлидвигатель батареяли ут олдириш тармогининг умумий чизмаси тасвирланган.

10.1-расм. Ут олдириш системасининг умумлашган схемаси.

Маълумки, автомобилда урнатилган электр токи манбалари паст кучланишли ток ишлаб чиқаришга мулжалланган. Лекин, ут олдириш шамлари эса юкори кучланишли ток ёрдамидагина учкун хосил қила олади. Шунинг учун, бу тармок бирламчи ва иккиламчи, яъни паст ва юкори кучланишли ток занжирини ташкил қилади.

Паст кучланишли ток занжири тармокнинг ишлаш жараёнида қуйидаги асбобларни кетма-кет ўлайди: аккумуляторлар батареяси 17 нинг манфий қискичи, масса, узгич 7 нинг қушгалмас 10 ва қушгалувчан 9 илашмалари, ут олдириш галтаги 12 нинг бирламчи қулгами 13, вариатор 14, ут олдириш қулфи 15, стартер ўлагичи 19 ва аккумуляторлар батареяси 17 нинг мусбат қискичи. Двигатель белгиланган маромда ишлаётганда ут олдириш тармогини ток билан генератор реле-ростлаги орқали таъминлайди.

Юкори кучланишли ток занжири ут олдириш галтагининг иккиламчи қулгами, таксимлагич, шохобчаланган юкори кучланиш симлари ва ут олдириш шамларидан тузилган. Бу ток занжири қуйидагича ўланади: ут олдириш галтаги 12 нинг иккиламчи қулгами 11, таксимлагич қопкогининг марказий илашмаси 2, ут олдириш шамлари 1, масса аккумуляторлар батареясининг мусбат қискичи, стартер ўлагичи 19, ут олдириш қулфи, вариатор, ут олдириш галтагининг бирламчи қулгами 13 ва иккиламчи қулгами 11.

Ут олдириш қулфи 15 ёрдамида тармокни ток манбаига ўлаб, ёпик занжир хосил қилинади. Бунда аввал аккумуляторлар батареяси

токи, кейинчалик двигатель ишлаши биланок, генератор токи паст кучланишли ток занжири буйлаб харакатланиб, ёндириш галтагининг бирламчи чулгами 13 дан ута бошлайди.Натижада ут олдириш галтаги юкори индуктивликка эга булганлиги учун унинг атрофида магнит майдони хосил булади.Мабодо занжир узилса, яъни таксимлагичнинг илашмалари ажратилса, магнит майдони хам йуколади.Шу чок магнит майдони йуколиш даврида ана шу майдон таъсирида булган иккиламчичулгам 11 ни кесиб утади, натижада унда юкори кучланишли ток хосил булади.Бу ток таксимлагич 3 оркали шу пайтда иш жараёни бажарилиши лозим булган цилиндрнинг ут олдириш шамига юборилади.

Узгич – таксимлагич - битта кобикка жойлашган ва бир – бири билан бевосита алокадор иккита мустакил ишни бажарувчи асбоблардан иборат.Узгич двигательнинг ишлаш жараёнига мос равишда паст кучланишли ток занжирини узиб-улаб туриш учун хизмат килади.Таксимлагич эса ут олдириш галтагида хосил булган юкори кучланишли токни ут олдириш шамларига таксимлаб туради.

Двигательнинг бир маромда ишлаб энг юкори кувват хосил килиш учун аралашма поршень ю.ч.н. га келишидан олдинрок ут олдирилади.

МАЪРУЗА №11

Ут олдириш системасининг иш жараёни.

Режа.

- 1.Контактларнинг кушилиши ва бирламчи токнинг усиши.
- 2.Контактларнинг узилиши ва иккиламчи кучланишнинг усиши.
- 3.Ут олдириш шамлари электродлари орасида учкунли разряд хосил булиши.
- 4.Ут олдириш системасининг электр тавсифномаси ва уларни яхшилаш усуллари.

Ут олдириш системасида содир буладиган иш жараёнларини уч боскичга булиш мумкин:

- 1) узгич контактларининг туталиши ва ут олдириш галтагининг иккиламчи чулгамида токнинг ортиб бориши;
- 2) узгич контактларининг узилиши ва ут олдириш галтагининг иккиламчи чулгамида юкори кучланиш индукцияланиши;
- 3) ут олдириш шамлари орасида учкунли разряд хосил булиши.

Бу уч боскични батафсил куриб чикамиз.

Биринчи боскич - узгич контактларининг туташishi ва ут олдириш галтагининг иккиламчи чулгамида токнинг ортиб бориши. Узгич контактлари туташганда аккумулятор батареясининг кучланиши – U , бирламчи ток- i ни хосил килади ва у куйидаги занжир буйича утади (11.1-а-расм): аккумулятор батареясининг мусбат кутби-кушимча каршилик R_x – ут олдириш галтагининг бирламчи чулгами-узгич контактлари K - масса- аккумулятор батареясининг манфий кутби. Кирхгофнинг иккинчи конунига кура:

$$(11.1) \quad U - K e_s - R_x i = 0$$

Бунда, R қ R_i қ R_x – бирламчи занжирнинг умумий каршилиги; R_x кушимча каршилик ; e_s – биринчи чулгам урамларида индукцияланган узиндукция ЭЮК.

$$e_s = -L \frac{di}{dt}$$

Бу ифодани (11.1)га куйсак, бирламчи ток усиш жараёнининг дифференциал тенгламаси хосил булади:

$$U - L \frac{di}{dt} - R_x i = 0$$

Бу дифференциал тенглама ечилса, куйидаги ифода хосил булади:

$$(11.2) \quad \frac{di}{dt} + \frac{R_x}{L} i = \frac{U}{L} \left(1 - e^{-\frac{R_x t}{L}} \right)$$

Демак, узгич контактлари уланган холда бирламчи ток экспонента буйлаб ортиб, узининг максимал-баркарор кийматига интилади (11.1-а-расм): I_1 қ U қ R .

а)

б)

11.1-расм.Узгич контактлари уланганда ва узилганда бирламчи ток i_1 ва иккиламчи кучланиш U_2 ни узгариши(контакт узилган ондан бошлаб вақт масштаби 10 марта оширилган).

Иккинчи боскич-узгич контактларининг узилиши ва ут олдириш галтагининг иккиламчи чулгамида юкори кучланиш индукцияланиши. Узгич контактлари бирламчи ток узининг максимал кийматига эришиши учун зарур булган t вақтдан камроқ – t_m вақт давомида туташган ҳолатда бўлади. Шунинг учун, узгич контактлари узилиш онда бирламчи ток **узилиш токи I_y** деб юритиладиган кийматга эришади ва у бирламчи токнинг максимал кийматида кам бўлади

$$I \leq \frac{U}{R} \left(1 - e^{-(R/L)t} \right) + I_i \quad (11.3)$$

R

Узгич контактлари узилгандан кейин ут олдириш галтагининг бирламчи занжирида L_1 индуктивликка, C_1 сизимга ва R каршиликка эга булган тебраниш контури ҳосил бўлади.Натижада, бу контур конденсаторида сунувчи тебранма разрядланиш содир бўлади ва ут олдириш галтагининг магнит майдонида тупланган энергия контур каршилиги R да чиқадиган жоуль иссиқлигига сарф булгунча бирламчи ток i ҳам бир неча давр давомида тебранади.

Иккиламчи чулгам ҳам иккиламчи занжир сизими C_2 (яъни, юкори вольтли кучланиш утказгичлари ва иккиламчи чулгам урамларининг сизими) билан иккиламчи тебраниш контурини ташкил қилиб, у бевосита бирламчи тебраниш контурига боғланган.Шунинг учун, бирламчи чулгамдаги магнит оқимининг ҳар бир узгариши иккиламчи чулгамда узиндукция ЭЮКи индукцияланишига олиб келади.Агар ут олдириш шами электродлари орасидаги тиркиш учкунли разряд ҳосил қилиб булмайдиган даражада катталаштирилса, иккиламчи чулгамда ҳосил булган юкори кучланиш U_2 ҳам, бирламчи ток i каби бир неча сунувчи тебраниш содир қилади (11.1-б-расмдаги пунктир чизиклар).

Учинчи боскич - ут олдириш шамлари электродлари орасида учкунли разряд ҳосил бўлиши. Юкорида қайд қилинганидек ,иккиламчи кучланиш нинг сунувчи тебраниши шам электродлари

орасида учкунли разряд булмаган холда содир булади. Амалда эса, тешиб утиш кучланиши U_{ty} , иккиламчи кучланишнинг максимал киймати U_{2max} дан анча кам булади ва шунинг учун

U_2 қ U_{ty} булганда шам электродлари орасида учкунли разряд хосил булади ва тебранма жараён узилади(11.1-б-расм).

Учкунли разряд сигим ва индуктив фазаларидан иборат булади. Сигим фазаси –шам электродлари орасидаги учкунли тиркишни тешиб утилиш онигача C_1 ва C_2 сигимларда тупланган энергиянинг разрядланиши булиб, у иккиламчи кучланиш кескин камайиши билан содир булади. Сигим разряди жуда киска вақт ($\sim 1\text{мкс}$) давом этганлиги туфайли, сигим фазасининг оний ток киймати катта булади ва бир неча ун амперларга етиши мумкин. Разряднинг сигим фазаси ёркин, хаворанг учкун куринишга эга.

Учкунли разряд ут олдириш галтагининг иккиламчи кучланиши узининг максимал кийматига эришмасдан содир булганлиги учун, сигиа разрядлига галтак

магнит майдонида тупланган энергиянинг факат кичик бир кисми (5-15 мДж) сарф булади. Энергиянинг колган асосий кисмини (30-60 мДж) учкуннинг индуктив фазаси сифатида разрядланади. Индуктив разряд иккиламчи кучланиш анча пасайган ($\sim 300\text{ В}$) шароитда содир булади, ток эса 0,1 А дан ортмайди, аммо разряднинг бу кисми сигим разрядига нисбатан анча узок вақт (бир неча миллисекунд) давом этади. Учкуннинг индуктив кисми оч- сарик ёки кизгиш – бинафша нурланиш сифатида кузатилади. Двигатель цилиндрларидаги ёнилги аралашмаси асосан учкуннинг сигим фазаси таъсирида ут олади. Аммо индуктив фазанинг хам узига хос фойдали томони булиб, у нисбатан узок вақт давом этиши туфайли ёнилги аралашмасини киздиришга, унинг бугланишига ёрдам беради ва совук двигателни ишга туширишда анча ижобий таъсир курсатади.

Ут олдириш системасининг тавсифномаси. Ут олдириш галтагининг иккиламчи чулгамида индукцияланган кучланишнинг максимал киймати двигателнинг айланишлар частотаси ва цилиндрлар сонига богликлиги, ут олдириш системасининг тавсифномаси деб аталади, яъни U_{2max} қ $f(n, z)$.

Турт тактли двигателларда тирсакли вал иккимарта айланганда хамма цилиндрларда ут олиш жараёни содир булиши керак. Шунинг учун бу вақт ичида ут олдириш системасида хосил буладиган учкунлар сони двигателнинг цилиндрлар сонига тенг булиши керак. Демак, агар двигателнинг айланишлар частотаси n булса, 1 секундда хосил буладиган учкунлар сони куйидаги ифода оркали аникланади:

$$z = \frac{n}{2 = 60} \quad \text{қ} \quad \frac{n}{120}$$

Хар бир учкунга узгич контактлари туташиб ва узилиб туриш вақтларини

(t_m , t) уз ичига олган бир давр T тугри келади. У холда, узгич ишининг бир даврига тугри келадиган вакти :

$$T \approx t_m K t_y \approx \frac{120}{n = z} , \text{ с.}$$

Контактлар туташиб туриш вакти t_m узгич ишидаги тула даврнинг бир кисмини ташкил килади, яъни :

$$(11.4) \quad t_m \approx k T k \frac{120}{n = z} , \text{ с.}$$

Бунда, k – узгич кулачогининг шаклига боғлиқ булган катталиқ булиб, у контактларнинг туташиб туриш коэффиценти деб юритилади.

Демак, узгич контактларининг туташиб туриш вакти t_m двигателнинг айланишлар частотаси ва цилиндрлар сонига бевосита боғлиқ экан.

(11.4) ифодани тахлил килиб, куйидаги хулосаларни чиқариш мумкин:

- 1) Двигателнинг айланишлар частотаси ортиши билан узгич контактларининг туташиб туриш вакти камаяди , бирламчи ток узининг максимал кийматига эриша олмайди ва узилиш токининг киймати камая бошлайди. Узилиш токининг камайиши иккиламчи кучланишнинг хам пасайишига олиб келади.
- 2) Цилиндрлар сонини оширилиши хам узгич контактларининг туташиб туриш вақтини камайтиради ва демак, узилиш токи , иккиламчи чулганиш хам пасаяди.

Контактли ут олдириш системасининг тавсифномасини яхшилиш. Ут олдириш системасининг тавсифномасини ут олдириш галтагининг параметрларини танлаш, вариатор ва жуфт узгичлар куллаш йуллари билан яхшилаш мумкин.

Хозирги вақтда ут олдириш галтагининг индуктивлиги ва урамлар сонининг энг оптимал кийматлари электрон-хисоблаш машиналари ёрдамида аникланади.

Бирламчи занжир каршилигини ундан утаётган ток кийматига караб автоматик равишда узгартириш учун бирламчи занжирга одатда, теипература коэффиценти катта булган никель симдан уралган кушимча каршилиқ R_k – вариатор уланади. Вариатордан канчалик катта ток утса , у шунчалик куп кизийди ва уз каршилигини бир неча марта оширади. Вариаторни бу хусусиятидан бирламчи занжир каршилигини , ундан утаётган ток кийматига кура узгартириш учун фойдаланилади.

Ут олдириш системаси ва галтак параметрлари шундай хисобланадики, двигателнинг энг паст айланишлар частотасида вариатор кизиб энг катта каршиликка эга булганда, ут олдириш системаси меъёрида ишлайди ва цилиндрларда ишончли ут олдириш жараёни таъминланади.

Баъзи автомобилларда битта ут олдириш галтаги билан ишлайдиган жуфт узгичлар кулланилади. Айниқса, куп цилиндрли двигателларда ишончли ут олдиришни таъминлаш айти жуфт узгичлар ёрдамида амалга оширилади.

МАЪРУЗА № 12

Контактли-транзисторли ут олдириш системаси.

Режа.

1. Контакт-транзисторли ут олдириш системаси.
2. Контактли ва контактли-транзисторли ут олдириш системасини таккослаш.
3. Магнит – электрик датчикли контактсиз-транзисторли ут олдириш системаси.

Контакт-транзисторли ут олдириш системаси асосан куйидаги элементлардан иборат (12.1-расм): транзисторли коммутатор 1 (ТК-102), ут олдириш галтаги 2 (Б-114), узгич – таксимлагич 3 (Р4-Д, Р13-Д, Р133, Р137 ва бошка) , резисторлар блоки 5 (СЭ107).

12.1-расм. Контакт-транзисторли ут олдириш системасининг электр схемаси.

Транзисторли коммутатор ут олдириш системасининг бирламчи занжирини унга узатилаётган сигналга мос равишда узиб-улаб туриш учун хизмат килади. Унинг таркибига катта куватли германийли транзистор VT (ГТ701А), стабилитрон VD1 (Д817В), диод VD2 (Д226), импульс трансформатори ИТ, конденсаторлар C₁ (1 мкФ), ва C₂ (50 мкФ) , резистор R₁

(27 Ом) киради. Транзистор VT нинг эмиттер – коллектор утиш жойи ут олдириш галтагининг бирламчи чулгами занжирига, базаси эса

импульс трансформаторининг бирламчи чулгами оркали узгич контакти 9 га уланган.

Система куйидагича ишлайди. Ут олдириш калити УОК уланиб ва узгич контаклари 9 туташган холда транзистор VT нинг эмиттер-база утиш жойидан куйидаги занжир буйича бошқариш токи ута бошлайди: аккумулятор батареяси → АБ нинг мусбат кутби → ут олдириш калити УОК резисторлар блоки 5 ут олдириш галтаги 2 нинг → бирламчи чулгами транзисторнинг эмиттер-база утиш жойи импульс трансформатори ИТ нинг бирламчи чулгами узгич контаклари 4 → масса АБ нинг манфий кутби.

Бошқариш токи I_b нинг киймати 0,8 А дан ортмайди. Двигатель тирсакли валининг ва демак, узгич кулачогининг айланиш частотаси ортиши билан узгич контакларининг туташиб туриш вакти камайиши туфайли бошқариш токининг киймати 0,3 А гача камаяди. Транзисторнинг эмиттер-база утиш жойидан бошқариш токи утиши натижасида транзистор эмиттер-коллектор утиш жойининг каршилиги кескин камаяди ва нолга якинлашади. Транзистор VT очилади ва бирламчи занжир буйлаб ток I_1 ута бошлайди: АБ нинг мусбат кутби УОК резистор блоки 5 ут олдириш галтаги 2 нинг бирламчи чулгами транзисторнинг эмиттер-коллектор утиш жойи «масса» АБ нинг манфий кутби. Бирламчи ток I_b нинг киймати 7-8 А ни ташкил килади ва тирсакли валнинг айланишлар частотаси ортиши билан 3,0 А гача камайиб боради.

Двигателни ишга тушириш жараёнида ут олдириш системаси меъёрида ишлашини таъминлаш учун, стартер ток манбаига уланиб турган вақт давомида тортиш релесининг контаклари воситаси билан резисторлар блоки 5 даги кушимча каршилик R_x киска туташтирилади, яъни бирламчи ток занжиридан чиқариб турилади.

Узгич контакларининг ажралиши бошқариш токи I_b нинг занжири узилишига ва транзисторнинг эмиттер-коллектор утиш жойи каршилиги кескин ортишига олиб келади. Транзистор ёпилади, бирламчи ток занжири узилади ва унинг таъсирида ут олдириш галтагида ҳосил булган магнит майдон катта тезлик билан йукола бошлайди. Йуқолиб бораётган магнит майдоннинг куч чизиклари ут олдириш галтаги чулгамларини кесиб ута бошлайди ва уларда узиндукция ЭЮК ини индукциялайди. Бирламчи занжирдан утаётган ток киймати 7-8 а гача орттирилганлиги туфайли иккиламчи кучланишнинг киймати ҳам ортиб 25000-30000 В ни ташкил килади. Иккиламчи кучланиш занжири: ут олдириш галтагининг иккиламчи чулгами таксимлагич ут олдириш шамлари «масса» → ут олдириш галтагининг иккиламчи чулгами.

Контактли ва контактли-транзисторли ут олдириш системасини таккослаш.

Хозирги замон двигателларига урнатиладиган ут олдириш системасига анча юкори талаблар куйилади. Хусусан:

- иккиламчи кучланиш кийматини ортириш билан бирга ишончлилик даражасини ва хизмат муддатини кутариш;
- учкунли разряд энергиясининг киймати, двигателнинг ҳамма режимларида ёнилги аралашмасини ишончли ут олдириш учун етарли булиши керак(15.....50 мДж ва ундан ортик);
- турли хил эксплуатация шароитларида (ут олдириш шамларининг ифлосланиши, атроф-мухит температурасининг узгариши, ток манбаи кучланишининг камайиб-ортиши ва хоказо) баркарор учкун хосил булишини таъминлаш;
- ҳамма элементлар катта механик юкламалар таъсирида баркарор ишлашини таъминлаш.

Контактли (классик) ут олдириш системаси юкоридаги талабларга куп жихатдан жавоб бера олмайди. Чунки , унда иккиламчи кучланишни оширишнинг амалда ягона йули – узилиш токи I_y нинг кийматини оширишдир. Аммо узилиш токининг 4,0-4,5 А дан ортиши, узгич контактлари куйишига ва тезда ишдан чикишига олиб келади. Замонавий двигателларда ут олдириш жараёнининг ишончлилигини ошириш талаби янги турдаги ут олдириш системаларини яратилишига олиб келди.

Ут олдириш системаси авж олдириладиган иккиламчи кучланишни ошириш йулларидан бири, бирламчи ток занжирини узиш учун бошкарувчи калит вазифасини бажарувчи ярим утказгич асбобларини ишлатишдир. Контакт-транзисторли ут олдириш системаси , ярим утказгичлар ишлатилган биринчи системалар каторига киради. Транзисторни юкори кучланиш таъсиридан саклаш учун контакт-транзисторли ут олдириш системаларида ут олдириш галтаги трансформатор схемаси буйича, яъни чулгамлари бир-биридан тула ажралган холда уралади. Контактли ут олдириш системасига транзистор уланиши, контактларнинг ишлаш шароитини енгиллаштиради, чунки бу холда контактлардан киймати катта булмаган ($\sim 1,0$ А гача) транзисторни бошқариш токи I_b утиб , бирламчи занжир токи эса транзисторнинг эмиттер-коллектор утиш жойидан утади.

Контактли ут олдириш системаси таркибига транзистор киритилиши, бу системага хос булган барча камчиликларни бартараф килиш имконинин бермайди. Хусусан, куп цилиндрли двигателларда айланишлар частотасининг катта кийматларида узгич пишангчасининг дириллаш ходисаси руй бериб, бу бир цикл давомида контактларни куп марта узилиб-туташишига олиб келади. Натижада, бир учкун урнига куввати анча кам булган бир неча учкун хосил булади, ут олдириш илгарилатиш бурчагининг белгиланган киймати узгариб кетади , ут олдириш ишончли амалга оширилмайди. Бундан ташқари узгич контактларининг ейилиши , оксидланиши ва ифлосланиши ут олдириш системасининг ишончлилик даражасини пасайтиради. Ишлатиш даврида кушимча меҳнат ва вақт сарф килиб, мунтазам равишда, узгич контактларининг туташиб туриш бурчагини ростлаб туриш эҳтиёжи ҳам контакт-транзисторли ут олдириш системасининг камчиликларига киради.

Охирги вақтда автомобилларда тобора кенг тадбик топаётган контактсиз-транзисторли ут олдириш системалари юкорида келтирилган камчиликлардан холидир. Бу ут олдириш системаларидаги асосий янгилик – узгич контактларининг йуклигидир. Унинг вазифасини контактсиз датчиклар бажаради. Контакт – транзисторли ут олдириш системалари бир-биридан асосан датчикларнинг тури ва тузилиши билан фарк килади.

Контактсиз – транзисторли ут олдириш системаларида магнитоэлектр, юкори частотали генератор, фото – электр, ярим утказгичли ва бошка турдаги датчиклар кулланиши мумкин.

Магнитоэлектр датчили ут олдириш системаси. Контактсиз – транзисторли ут олдириш системасининг бу тури асосан 8 цилиндрли двигателлар учун мулжалланган булиб, унинг таркибига электрон коммутатор 13.3704, датчик – таксимлагич 24.3706, резисторлар блоки 14.3729 ва ут олдириш галтаги Б116 киради.

УзДЭУавто кушма корхонасининг Тико, Дамас русумли автомобилларида ҳам контактсиз – транзисторли ут олдириш системаси кулланилган (12.2-расм) булиб, унда магнитоэлектр датчик урнатилган. Таксимлагич валига урнатилган датчик ротори 10 айланганда, индуктив кабул килиш чулгами 8 да ЭЮК хосил булади ва у транзистор коммутатори 9 га узатилади. Тико ва Дамас автомобилларининг ут олдириш системасида пулат узакли, магнитутказгичга эга булган ёпик турдаги ут олдириш галтаклари ишлатилган.

12.2-расм. Тико, Дамас русумли автомобилларнинг ут олдириш системасининг умумий схемаси.

1-аккумулятор, 2-бош сақлагич, 3-УОК, 4-сақлагич, 5-УОГ, 6-таксимлагич, 7-таксимлагич ротори, 8-кабул килиш чулгами, 9-транзистор коммутатори, 10-датчик ротори, 11-вакуум-ростлагич, 12-марказдан кочма ростлагич, 13-ут олдириш шамлари

Ут олдириш системаси куйидагича ишлайди (12.3-расм). Двигатель ишга тушиб, магнитли – электр датчик ротори айлана бошлаганда кабул килиш галтагида узгарувчан ток индукцияланади, унинг «Қ» кисми таъсирида транзистор VT да база токи вужудга келади ва у очилиб, ут олдириш галтагининг бирламчи чулгамидан ток ута бошлайди. Кейинги вақтда кабул галтагида индукцияланган узгарувчан токнинг «-» кисми

таъсирида транзистор VT ёпилади ва бирламчи ток занжирини узади.Натижада, ут олдириш галтагида хосил булган магнит майдон катта тезлик билан йукола бошлайди ва ут олдириш галтагининг иккиламчи чулгамида юкори кучланиш индукцияланади.Тико, Дамас автомобилларида ут олдиришни илгарилатиш бурчаги двигателни айланишлар частотаси ва юкламага кура автоматик тарзда ростлаш марказдан кочма ҳамда вакуум ростлагичлар ёрдамида амалга оширилади.

12.3-расм.Тико,Дамас русумидаги автомобил автомобилларнинг ут ларнинг ут олдириш системасининг ишлаши. схемаси.

Нексия русумидаги автомобилларда ҳам электрон, магнит-электр сезгичли ут олдириш системаси урнатилган(12.4-расм).Бу автомобилларда ут олдиришнинг илгарилатиш бурчаги электрон бошқариш блоки(ЭББ),яъни микропроцессор воситасида ростланади.Бу двигателдаги ут олдириш дақиқасини белгилашда марказдан кочма ва вакуум ростлагич каби механик мосламадарга нисбатан анча юкори аниқликка эришиш, двигателнинг тежамкорлигини, куватини ошириш ва чиқинди газлардаги захарли моддаларнинг миқдорини камайитириш имкониятини беради.

12.4-расм.Нексия русумидаги олдириш системасининг умумий

МАЪРУЗА № 13

Режа.

1. Ут олдиришни илгарилатиш бурчаги ва уни аникловчи омиллар , хамда уни созлаш усуллари.

2. Электрон ут олдириш системасининг датчиклари.

3. Микропроцессорли ут олдириш системаси ва унинг таркибий схемаси.

Бизга маълумки, поршень юкори чекка нукта (Ю.Ч.Н.) дан утгандан кейин газ босими мумкин кадар катта булишини таъминлаш мақсадида ёнилги аралашмасини ут олдириш, сикиш тактининг охирида, яъни поршень ЮЧНга етиб бормасдан амалга оширилади. Чунки, ёнилги аралашмасининг ёниш жараёни бир лахзада содир булмасдан, балки маълум вақт (бир неча миллисекунд) давом этади. Двигателнинг куввати , тежамли ишлаши, ишкаланувчи кисмларининг ейилиши ва чиқинди газларнинг захарлилиги куп жихатидан шам электродлари орасида учкун хосил булиш, яъни **ут олдириш они**га боглик булади. Двигателнинг хар бир иш режими учун унинг энг яхши курсаткичларини таъминловчи **оптимал ут олдириш они** мавжуд булади. У тирсакли валнинг цилиндрга учкун берилган ондаги холатидан поршень ЮЧНга боргунгача буралган бурчаги билан ифодаланади. Бу бурчак **ут олдиришнинг илгарилатиш бурчаги** деб аталади. 13.1-расмда цилиндрлардаги босимнинг ут олдиришнинг илгарилатиш бурчагига боглик равишда узгариши курсатилган.

13.1-расм.Двигатель цилиндрларидаги босимни ут олдиришнинг илгарилатиш бурчагига боғликлиги: 1-эртарок ут олдириш; 2-меъёрида ут олдириш; 3- кечрок ут олдириш; А –ут олдириш они; Б-детонация

Ёнилги меъёридан эртарок ут олдирилса(1-эгри чизик, ут олдиришнинг илгарилатиш бурчаги катта), ёниш жараёнининг деярли хаммаси сиқиш тактида содир булади ва поршень ЮЧНга газлар босими кескин ортиши , яъни катта қаршилиқни енгитиш шароитида ҳаракатланади.Натижада, двигателнингқуввати тежамлилиги пасаяди, чиқинди

газлар захарлилиги ортади.Двигатель кизиқ кетади ва детонация шовқинлари

пайдо булади(1-эгри чизикдаги «тишчалар»). Аксинча, агар ёнилги меъёридан кечрок ут олдирилса (3-эгри чизик, ут олдиришнинг илгарилатиш бурчаги кичик), ёниш жараёни асосан кенгайтиш тактида содир булади.Натижада, ёнилги ёниқ улгурмайди, газларнинг босими зарур қийматга эриша олмайди, двигатель қуввати ва тежамлилиги пасайиб кетади.Чиқинди газларнинг температураси ортиб, двигателнинг кизиқ кетиш ҳоллари кузатилади.

Ёниш жараёни меъёрида бўлиши учун ут олдиришнинг илгарилатиш бурчаги энг манфаатли қийматга эга бўлиши керак(2-эгри чизик). Двигатель максимал қувватини авж олдирилиши учун цилиндрдаги газ босимининг энг катта қиймати, поршень ЮЧНдан утгандан кейин, тирсақли валнинг 10-15⁰ га бурилган ҳолатига туғри келиши керак.

Ут олдиришни илгарилатишнинг энг манфаатли бурчаги турли двигателлар учун 28-45⁰ чегарасида булади.Унинг қиймати тирсақли валнинг айланиш частотасига, юкламага, ишлатилаётган ёнилги таркибига ва бошқа омилларга боғлиқ булади(13.2-расм). Масалан, тирсақли валнинг айланиш частотаси ортиши билан ёниш камерасидаги ёнилги аралашмаси ёниши учун ажратилган вақт камайиб боради ва демак, ут олдиришнинг илгарилатиш бурчагини орттириш керак.

а)

б)

13.2-расм. Ут олдиришнинг энг манфаатли бурчаги Θ ни айланишлар частотаси а) ва юкламага б) боғликлиги

Дроссель юкламаси ортиши билан дроссель тусикчаси каттарок очилади ва цилиндрларга сурилаётган ёнилги аралашмасининг миқдори ва унинг ёниш тезлиги ортади. Бу эса, ут олдиришнинг илгарилатиш бурчагини камайтиралишини талиб қилади. Аксинча, юклама кмайганда дроссель тусикчаси камрок очилади ва цилиндрларга қираётган ёнилги миқдори камаяди, унинг ёниш тезлиги секинлашади ва демак, ут олдиришнинг илгарилатиш бурчагини орттириш зарур.

Ут олдиришни илгарилатиш бурчагини ростлаш усуллари. Двигателнинг узғариб турувчи иш тартибига мос равишда ут олдиришнинг илгарилатиш бурчагининг ростлаш учун, ут олдириш системаси автоматик ва дастаки ростлагичлари билан жиҳозланади. Двигателнинг айланишлар частотасига боғлиқ равишда ут олдиришни илгарилатиш бурчагини автоматик узгартириш марказдан қочма ростлагич, юклама боғлиқ равишда эса – вакуум ростлагич ёрдамида амалга оширилади. Илгарилатиш бурчагининг бошлангич катталигини урнатиш ёки ёнилгининг турига қура уни дастаки ростлаш учун октан – корректор ишлатилади.

Марказдан қочма ростлагич. Ут олдиришнинг илгарилатиш бурчагини марказдан қочма ростлагичи қуйидагича тузилган (13.3-расм). Етакчи вал 4 га пластинка маҳкамланган булиб, унинг четига урнатилган икки уқ 7 га юкчалар 2 жойлаштирилган. Юкчалар уқлар 7 атрофида айлана олади ва узаро пружиналар 6 воситасида боғланган. Хар бир юкчага штифт 5 урнатилган булиб, у қулачок 1 втулкасига маҳкамланган фланец 3 нинг қия арикчасига қириб туради. Харакат вал 4 дан юкчалар 2 орқали қулачок 1 га узатилади.

Ростлагич қуйидагича ишлайди. Двигателнинг айланиш частотаси ортиши билан (тахминан 400 мин^{-1} дан бошлаб) юкчалар марказдан қочма қуч таъсирида пружиналар қучини енгиб, уз уқи атрофида икки томонга ажрала бошлайди. Бу вақтда юкчалардаги

штифтлар фланецни кия арикчаларига кириб турганлиги туфайли, уни ва у билан бирга кулачокни влинг айланиш йуналиши буйлаб маълум бурчакка буради.Натижада, кулачок кирралари узгич контактларини олдинрок узиб, ут олдиришнинг илгариалтиш бурчагини оширади.Айланишлар частотаси камайганда юкчалар пружиналар таъсирида узининг дастлаъки холатига кайтади.

13.3-расм.Марказдан кочма

ростлагич

Пружиналар хар хил кайишкокликка эга ва бу, двигатель айланишлар частотаси узгарганда ут олдиришнинг илгирилатиш бурчагини талаб килинган конуният буйича узгартириш имкониятини беради

Вакуум ростлагич. Вакуум ростлагич ут олдиришни илгарилатиш бурчагини двигателнинг юкламасига кура ростлаш учун хизмат килади.Юклама кам булганда цилиндрларнинг ёнилги аралашмаси билан тулиш даражаси , ва демак, ут олиш вактидаги босим пасаяди.Шу билан бирга ёнилги аралашмасининг колдик газлар билан ифлосланиши кучаяди, натижада ёниш тезлиги камади.Бу эса ут олдиришнинг илгарилатиш бурчагини ошириш заруриятини тугдиради.Юклама ортиши билан цилиндрларнинг ёнилги аралашма билан тулиш даражаси ортиб боради, колдик газлар миқдори эса аксинча камайиб боради ва ёниш тезлиги ортади.Демак, бу холда ут олдиришни илгарилатиш бурчагини камайтириш керак булади.

Электрон ут олдириш системасининг датчиклари.

Охирги вақта автомобилларда тобора кенг тадбик топаётган контактсиз-транзисторли ут олдириш системалари контактли (классик) ут олдириш системалари камчиликларидан холидир (МАЪРУЗА № 12). Бу ут олдириш системаларидаги асосий янгилик –узгич контактларининг йуклигидир.Унинг вазифасини контактсиз даитчиклар бажаради.Контактсиз – транзисторли ут олдириш системалари бир-биридан асосан датчикларнинг тури ва тузилиши билан фарк килади.

Магнитоэлектрдатчик (13.4-расм) узгич-таксимлагич валига урнатилган доимий магнит 1 ва узакка уралган статор чулгами 2 дан иборат.

13.4-расм.Магнитоэлектр датчикли контактсиз-транзисторли ут олдириш системаси

а) умумий схемаси; б) датчик кучланиши U ни, турли айланишлар сонида доимий магнитнинг буралиш бурчаги α га боғликлиги; p_1 ва p_2 – тирсакли валнинг минимал ва максимал айланишлар частотаси; $U_{б-э}$ транзистор тула очилиши учун зарур булган датчик кучланиши

Доимий магнит айланганда унинг магнит майдони таъсирида статор чулгамида узгарувчан ЭЮК индукцияланади. Датчик кучланиши U мусбат булганда ва киймати $U_{б-э}$ га етганда транзисторни бошқариш токи ҳосил булади ва у куйидаги занжир бўйича ўтади: УОГ нинг бирламчи чулгами транзисторнинг база-эмиттер ўтиш жойи датчик чулгами. Транзистор VT очилади ва аккумулятор батареясида ут олдириш галтагининг (УОГ) бирламчи чулгами ҳамда транзисторнинг коллектор-эмиттер ўтиш жойи орқали бирламчи ток I_i ўта бошлайди. Датчик кучланиши манфий булганда транзистор ёпилади, ут олдириш галтагининг бирламчи чулгамидан ўтаётган ток занжири ўзилади ва иккиламчи чулгамда юкори кучланиш индукцияланади. Шундай қилиб, датчик бир айланганда чулгам 2 да ЭЮКнинг битта мусбат ва битта манфий импульси мавжуд булади ва натижада транзистор бир марта очилиб, бир марта ёпилади, яъни ут олдириш галтагида юкори кучланишнинг бир импульси ҳосил булади. Қўп цилиндрли двигателлар учун мулжалланган датчикнинг жуфт кутблар сони, цилиндрлар сонига тенг бўлиши керак. 13.5-расмда 4 цилиндрли двигателлар учун мулжалланган магнитоэлектр датчикнинг схемаси келтирилган.

13.5-расм. Магнитоэлектр датчик схемаси. 1-магнит, 2-статор, 3-чулгам

Контактсиз ут олдириш системаларида магнитоэлектр датчиклардан ташқари **юкори частотали генератор, фото-электр, ярим ўтказгичли** ва бошқа турдаги датчиклар қўлланиши мумкин.

Юкори частотали генератор датчикларда (13.6-расм) бошқарувчи сигнал юкори частотали кучланишни ўзгартириш йўли билан ҳосил қилинади. Генератор 1 ишлаб чиққан кучланиш трансформаторнинг бирламчи чулгами 2 га ўзатилади. Трансформаторнинг иккиламчи чулгами 3 да ҳосил бўладиган кучланиш бирламчи ва иккиламчи чулгам ўзаклари орасидаги ҳаво тиркишининг магнит қаршилигига боғлиқ. Бу магнит қаршилик

двигатель цилиндрлар сонига тенг тешикларга эга булган пулат ротор ёрдамида даврий равишда узгартирилиб туради. Трансформатор узаклари орасига ротор тешиклари тугри келганда, хаво тиркишининг магнит каршилиги энг катта ва аксинча, узаклар ораси ротор танаси билан беркитилганда энг кичик кийматга эга булади. Трансформаторнинг иккиламчи чулгамида хосил буладиган кучланиш хам шунга мос равишда узгаради.

13.6-расм. Юкори частотали генератор-датчикнинг

датчикнинг умумий схемаси.

13.7-расм. Фото-электр

умумий

Фотоэлектр датчик (13.7-расм) энг умумий курунишда ёруглик манбаи, дарчалари цилиндрлар сонига тенг булган айланувчи лаппак ва ёруглик сезувчи элементдан иборат булади. Узгич – таксимлагич валига махкамланган лаппак айланганда ёруглик манбаи 1 дан чиккан нур лаппак дарчасидан утиб, ёруглик сезувчи элемент 2 га тушганда, унда узгарувчан кучланиш хосил булади. Ёруглик сезувчи элемент сифатида фотодиод, фототранзистор, ёки фотоэлемент ишлатилиши мумкин. Фотоэлектр датчикларни кулланиши вибрацияга чидамли, узок муддат давомида ишловчи ток манбаи йуклиги билан чекланиб келган. Охирги вақтда, бу мақсадда, узидан ёруглик чиқарувчи диодлар ишлатилиши фотоэлектр датчикларнинг кенг тадбик қилиш имконини яратмоқда.

Микроэлектрониканинг ривожланиши туфайли контактсиз ут олдириш системаларида Холл эффектига асосланган **ярим утказгичли датчиклар** ишлатила бошланди. Холл элементи германий, кремний ва бошқа ярим утказгичлардан тайёрланган юпка турт электродли пластиналардан иборат.

Микропроцессорли ут олдириш системалари.

Электроника ва айниқса микроэлектроника тез ва изчил ривожланиши туфайли, механик бошқарув мосламалари (марказдан қочма ва вакуум релслагичлар) булмаган, ва демак, уларга хос қамчиликлардан холи булган янги ут олдириш системалари

яратилмоқда. Бу системалар, ут олишни илгарилатиш бурчагининг электрон ростлаш системалари деб аталиб, уларда ут олдириш онини белгилашда двигателнинг айланишлар частотаси ва юкламаси билан бирга ёниш жараёнига жиддий таъсир курсатувчи бир катор кушимча омиллар ҳам ҳисобга олинади ва ут олдиришни илгарилатиш бурчаги, узининг энг манфаатли кийматиға яқинлаштирилади. Бундай системалардан амалда тадбик килинганлари сифатида **аналогли** ва **ракамли** ут олдириш системаларини келтириш мумкин.

Аналогли система электрон бошқариш системаларининг тунгич авлодларига мансуб бўлиб, улар жиддий камчиликларга эга бўлганлиги сабабли деярли тадбик топмади.

Ракамли ут олдириш системалари ут олдириш жараёнини бошқаришда катта имкониятга эга бўлиб, уларда двигателнинг куйидаги параметрлари ҳисобга олинади: двигателнинг айланишлар частотаси ва юкламаси, совутувчи суюқлик температураси, дроссель тусикчасининг ҳолати ва ҳоказо.

Ракамли ут олдириш системасининг блок-схемаси 13.8-расмда келтирилган. Двигатель тирсақли валига маҳкамланган лаппакнинг айланаси бўйлаб бир хил масофада жойлаштирилган тишлари бор. Лаппак айланиши натижасида электромагнит датчик 1 тирсақли валнинг ЮЧН га нисбатан бўлган ҳолатини белгиловчи импульслар ишлаб чиқади. Бундан ташқари, лаппакда яна битта кушимчатиш урнатилган бўлиб, унинг таъсирида электромагнит датчик 2 да поршеннинг ЮЧН га етган ҳолати аникланади. Двигатель юкламаси киритиш коллекторига урнатилган абсолют босим (сийракланиш) датчиги 3 ёрдамида аникланади. Бундан ташқари двигателнинг тааллуқли жойларига совутувчи суюқлик температурасини, детонация даражасини, дроссель тусикчасининг ҳолатини ва ёниш жараёнига таъсир курсатувчи бошқа параметрларни аниқловчи датчиклар 4 урнатилади.

13.8-расм. Ракамли ут олдириш
илгарилатиш
системасининг блок-схемаси
частотаси

13.9-расм. Ут олдиришнинг
бурчагини двигатель айланишлар
ва юкламасига боғлиқлиги:

Датчиклардан келган сиганллар маълумотларнинг ишлаб чиқиш курилмаси 6 га узатилишидан олдин аналог-ракамли узгарткич 5 ёрдамида ракамлар шаклига келтирилади. Доимий эслаб қолиш мосламаси 7 ишлаб чиқиш курилмаси 6 нинг асосий қисми бўлиб, унинг хотирасига двигателда мавжуд бўлиши мумкин бўлган барча шароитларга туғри келадиган ут олдиришнинг илгарилатиш бурчагининг энг манфаатли қийматлари ракамлар шаклида қиритилган. Тирсакли валнинг айланишлар частотаси ,двигатель юкламаси ва бошқа параметрлар туғрисидаги маълумотлар асосида, ишлаб чиқиш курилмаси доимий эслаб қолиш мосламаси 7 га мурожаат қилади ва двигателдаги мавжуд бўлган шароит учун туғри келадиган ут олдиришни илгарилатиш бурчагини танлаш (ракамларни ўқиш) жараёни содир бўлади. Тирсакли валнинг ҳолати ут олдиришни илгарилатиш бурчагининг ҳисобланган, оптимал қийматига туғри келганда ишлаб чиқиш курилмаси 6 коммутатор 8 га бошқариш сигналинини узатади. 13.9-расмда оддий(узлуксиз қизик) ва ракамли (штрих-пунктир) ут олдириш системаларида ут олдиришни илгарилатиш бурчагининг двигатель айланишлар частотаси ва юкламасига боғлиқлиги курсатилган. Бу тавсифномалардан ракамли ут олдириш системадагидан жиддий фарқ қилиб, мураккаб қонуният бўйича узғариши қурилиб турибди.

Янги ут олдириш системаларининг яратиш йўналишидаги энг катта ютуқ – микропроцессорли ут олдириш системасининг ихтиро қилиниши ва амалда тадбиқ қилина бошлашидир. Микропроцессор – бу кичик электрон ҳисоблаш машинаси бўлиб, у ёрдамида ут олдиришни бошқариш билан бир қаторда двигателдаги бошқа қўп жараёнлар ҳам назорат қилинади ва рўстланади.

МАЪРУЗА № 14

Учкунли ёндириш системаси ва уни дивителда ишлаш шароити.

Режа.

- 1.Исиклик тавсифномаси .
- 2.Чугланиш сони.
- 3.Шамларни белгилаш.
- 4.Двигателлар учун ёндириш шамларини танлаш.

Умумий маълумотлар. Ут олдириш шамлари карбюраторли двигателларнинг цилиндрларидаги ёнилги аралашмасини ут олдириш учун хизмат килади.Ут олдириш шам электродлари орасида даврий равишда ҳосил буладиган учкунли разряд хисобига амалга оширилади.

Двигателнинг ёниш камерасига урнатилган ут олдириш шамлари киймати катта булган электр, исиклик ва механик юкламалар таъсири остида ишлайди.Бензинга таркибида агрессив металллар (кургошин ва марганец) булган детонацияни пасайтирувчи кушимчалар кушилиши шамларнинг ишлаш муддатини кискартиради.

Шамнинг ут олдириш камерасидаги кисимнинг температураси 70° дан (цилиндрга узатилаётган ёнилги аралашмасининг янги улушининг температураси) $2000-2700^{\circ}$ С гача (циклнинг энг максимал температураси) узгайиб турса, ёниш камерасидан ташкаридаги кисмининг температураси -60° С дан 100° С гача булиши мумкин.

Шамнинг икки кисми хар хил температураларга эга булиши ва уни турли материаллардан (керамика, металл) тайёрланган элеиентларини чизикли кенгайиш коэффициентлари хар хил булганлиги, шамларда исиклик деформациялари ва кучланишларни вужудга келтиради.

Шамларнинг ут олдириш камерасига киритилган кисми юзига цилиндрдаги газларнинг 10 Мпгача булган босими таъсир килади.Бундан ташкари, ут олдириш шамларига ишлаётган двигателдан вибрация юкламалари таъсир килиб туради.Ишлаш жараёнида ут олдириш шамлари, унинг электродларига узатиладиган ва учкунли тиркишни тешиб утиш кучланишига тенг булган (20 кВгача) юкори кучланиш остида булади.

Демак, ут олдириш шамларининг тузилиши, унинг элементларини тайёрлашга ишлатиладиган материаллар, юкорида келтирилган юкламаларга чидамли булиши ва улар таъсирида уз иш кобилиятини йукотмаслиги керак.

Учкун ҳосил булиш жараёнида ва ёнилги аралашмаси ёниши давомида ҳосил буладиган махсулотлардаги агрессив

моддаларнинг таъсири натижасида шам электродлари коррозияга учрайди ва емирила бошлайди. Двигвтелнинг ишлиши жараёнида ут олдириш шамлари электродлари орасидаги тиркиш, автомобиль хар 1000 км масофани босиб утганда урта хисобда 0,015 мм га катталашади.

Ёнилги тула ёнмаслиги натижасида шамнинг иссиклик конуси 9 (14.1-расм) юзида, электродларида ток утказувчи курум хосил булади ва у учкунли тиркишни шунтлайди, яъни юкори кучланишнинг бир кисми курум оркали утиб, учкун хосил булиш жараёнини сусайишига олиб келади. Шам изоляторининг ифлосланиши ва намланиши ҳам юкоридаги ходисага сабаб булиши мумкин.

Ут олдириш шамларининг тузилиши. Замонавий ут олдириш шамлар (14.1-расм) булакларга ажралмайдиган конструкцияга эга булиб, металл корпус 4, изолятор 1, марказий электрод 7, ён электрод 8 дан иборат. Шамнинг цилиндр каллагига урнатиш учун корпуснинг пастки кисми резъбали килиб ишланган. Цилиндр каллагига билан ут олдириш шами орасига металл зичлагич кистирма 6 урнатилади. Зичлаштириш мақсадида корпус 4 ва изолятор 1 орасига юкоир иссиклик утказувчанликка эга булган мис кистирма 5 жойлаштирилиб, корпуснинг юкори кирраси жуваланади. Изоляторнинг урта кисмига контакт-узак 2 урнатилиб, у марказий электрод 7 билан ток утказувчи шиша – зичлагич 3 оркали туташади.

Марказий электрод материали коррозия ва эрозияга чидамли, иссикликка бардошли, юкори иссиқ утказувчанлик хусусиятига эга булиши керак. Марказий электродлар юкоридаги талабларга жавоб берувчи хром-титанли (13Х25Т) ёки хром – никелли (Х20Н80) пулатлардан тайёрланади. Ён электродлар никель-марганецли котишмалардан тайёрланиб, корпусга контактли пайвандлаш усули билан махкамланади. Марказий ва ён электродлар орасидаги тиркиш 0,6-0,9 мм ни ташкил килади; электрон ут олдириш системаларида тиркиш 1,0-1,2 мм гача катталаштирилиши мумкин.

Ут олдириш шамларининг энг огир шароитда ишлайдиган кисми изолятор 1 булиб, уни материалининг хусусиятлари шамнинг сифатини ва тавсифномасини белгилайди. Изолятор таркиби асосан алюминий оксиди Al_2O_3 дан ташкил топган керамик материаллардан тайёрланади.

Ут олдириш шамларининг иссиклик тавсифномаси ва уларни белгилаш.

Ут олдириш шамлари меъёрида ишлаши учун изоляторнинг иссиклик конуси 9 (14.1-расм) температураси $4000-900^{\circ}C$ доирасида булиши керак. Ёнилги ва мой тула ёнмаслиги натижасида изоляторнинг иссиклик конусида хосил буладиган курум, иссиклик конусининг температураси $500-600^{\circ}C$ ни ташкил килганда куйиб, тозаланиб туради. Бу температура шамнинг ***уз-узини тозалаш температураси*** деб аталади.

Изоляторнинг иссиклик конуси температураси $400^{\circ}C$ дан паст булса, унга тушаётган ёнилги аралашмай ва тула мой ёнмайди ва натижада, иссиклик конуси юзида курум хосил булиши ва электродларни «мойланиб» колиш ходисаси руй бериши мумкин. Бу юкори кучланиш курум оркали утиб кетишига ва ут олдиришда узилишлар пайдо булишига олиб келади. Куп курум коплаган шамлар умуман ишламайди.

Агар изоляторнинг иссиклик конусининг температураси $900^{\circ}C$ дан ортиб кетса, ёнилги аралашмаси электродлар орасидан учкун чикмай туриб, шамнинг чугланиб турган элементларидан (иссиклик конуси ва марказий электрод) ут олиб кетиши мумкин. Бундай хол ***чугдан ут олиш ходисаси*** деб юритилади. Бу ходиса жуда зарарли булиб, цилиндрдаги газлар босими кескин ортиб кетишига, двигатель кучли детонация билан ишлашига ва натижада, кривошип-шатунли механизмнинг алохида кисмларини тез ишдан чикишига олиб келади. Чугдан ут олиш натижасида изоляторнинг пастки учи ок тусга киради, иссиклик конуси ва марказий электроднинг эриш холлари кузатилиши мумкин.

Шамнинг иссиклик конуси уз-узини тозалаш температурасида булишини таъминлаш учун шамларнинг конструкцияси ортикча иссикликни ташки мухитга чикаришга мулжалланган булади. Ёниш камерасида шамга узатилган иссиклик, унинг турли элементлари (корпус, изолятор, марказий электрод) ва ёнилги аралашмаси оркали ташки мухитга чикарилади (14.2-расм). Масалан, шамга узатилган иссикликнинг 10 % и корпус, яна 10 % - изолятор ва 30% марказий электрод оркали ташкарига чикарилади. Ёнилги аралашмасига эса 20 % га якин иссиклик утади.

14.2-расм. Ут олдириш шамидан иссиқликни чиқиш йуллари.

Ўрниш камерасида ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори двигателнинг айланиш частотасига, сиқиш даражасига ва унинг қувватига боғлиқ бўлади. Шунинг учун, юқорида келтирилган курсаткичлар билан фарқ қиладиган двигателларга, иссиқлик чиқариш қобилиятига ҳар хил бўлган ут олдириш шамлари урнатилади. Айланишлар частотаси, сиқиш даражаси ва қуввати унча катта бўлмаган, иссиқлик режими уртамиёна бўлган двигателларга мулжалланган шамларининг иссиқлик қонуни нисбатан узун қилиб ясалади (14.1-а-расм) ва уни учидан иссиқликни ташқарига чиқариш қийинроқ бўлади. Бундай шамлар **«ИССИҚ»** шам деб юритилади. Ва аксинча, айланишлар частотаси, сиқиш даражаси ва қуввати катта, иссиқлик режими анча оғир бўлган двигателларга урнатиладиган шамларнинг иссиқлик қонуни қалта (14.1-б-расм) ва иссиқлик узатиш қобилияти юқори бўлади. Бундай шамлар **«СОВУҚ»** шам деб юритилади.

«Иссиқ» шамни тезюрар, сиқиш даражаси катта, жадаллаштирилган двигателга қуйилса, изоляторнинг иссиқлик қонуни қизиб кетади ва унинг температураси 900°C дан ортиб кетади. Бу муқаррар равишда двигател цилиндрда қутдан ут олиш ҳодисаси содир бўлишига олиб келади. Аксинча, агар «совуқ» шам иссиқлик режими муътадил, айланишлар частотаси ва сиқиш даражаси паст бўлган двигателга урнатилса, тез орада иссиқлик қонуни юзи ва электродлар орасидаги тирқишни қурум қоплайди, чунки изолятор температураси 400°C дан қамайиб кетади.

Ут олдириш шамларининг иссиқлик тавсифномаси уларнинг қутланиш сони билан белгиланади. **Қутланиш сони** шартли катталиқ бўлиб, у махсус бир цилиндрли двигателга урнатилган шамни синаш вақтида қутдан ут олиш содир бўла бошлаган вақтдаги уртача индикатор босим қийматига пропорционал қилиб қабул қилинган.

Ҳозирги вақтда қутланиш сонларининг қуйидаги қатори қиритилган: 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26. Қутланиш соин қанчалиқ катта бўлса, изоляторнинг иссиқлик қонуни шунчалиқ қалта бўлади ва шамнинг иссиқлик чиқариш хусусияти юқори бўлади.

Ут олдириш шамлари қуйидагича белгиланади:

-биринчи ҳарф қорпусдаги резъба улчамини ва турини билдиради;

A – M14 x 1,25 ; M – M18 x 1,5 ;

-кейинги битта ёки иккита рақам қутланиш сонини билдиради;

-кейинги ҳарф қорпуснинг резъбали қисмининг узунлигини қурсатади:

H – 11 мм; D – 19 мм ; ҳарф бўлмаса – 12 мм ;

-изоляциянинг иссиқлик конусини корпусдан ташкарига чиқиб туриши В ҳарфи билан курсатилади;
 -изоляция билан марказий электрод ораси термоцемент билан зичлаштирилган бўлса Т ҳарфи қўйилади, зичлаштириш бошқа усулда амалга оширилган бўлса белгиланмайди.

Масалан:

А17ДВ – корпусдаги резъбаси – М14 х 1,25 мм, чуғланиш сони – 17, корпус резъбали қисмининг узунлиги – 19 мм, изоляциянинг иссиқлик конуси корпусдан ташкарига чиқиб турувчи ут олдириш шами.

УзДЭУавто автомобилларида конуссимон зичлаштирувчи қиррали ут олдириш шамлари (14.3-расм). Уларда зичлаштирувчи халқалар қўйилмайди. Температурага чидамли керамик материаллардан тайёрланган изолятор уртасига марказий электрод жойлаштирилган. Нексия автомобилларига урнатилган шамлар қўйидаги тартибда белгиланади:

- биринчи ҳарф одатда шам турини курсатади. Масалан, R ҳарфи шамга электрмагнит ҳалакитларни камайтирувчи қаршилик урнатилганлигини билдиради;
- шам белгисидаги биринчи рақам шам қобиғидаги резъба улчами ва турини билдиради:

Белгидаги рақам Маъноси	Маъноси	Белгидаги рақам
4 1F2" , конуссимон	M14	2
8 1F2"	M18	5
10 3F4"	M10	6
12 7F8"	M12	7

- шам белгисидаги иккинчи рақам шамнинг чуғланиш сонини билдиради:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

« Совук шамлар » ←————→ «
 Иссиқ шамлар »

-шам белгисидаги кейинги ракамлар одатда резъба узунлигини билдиради. Масалан, XL – 19 мм;
-изоляциятор иссиклик конусининг корпусдан чикиб туриши S харфи билан курсатилади.

МАЪРУЗА № 15

Назорат – улчов асбоблари ва ёрдамчи жихозлар.

Режа.

1. Асбобларнинг вазифасига ва ишлаш принципига кура классификацияси, уларнинг ишлаш шароитлари.

2. Босим улчов асбоблари..Температура улчов асбоблари..Ёнилги сатхи улчов асбоблари.Заряд режимининг кузатиш асбоблари..Харакат тезлиги ва двигатель валининг айланиш сонини улчаш асбоблари.Аварияли режим сигнализаторлари.

Ойна тозалагичлар.

Умумий маълумотлар.Назорат- улчов асбоблари(НУА) хайдовчига автомобилнинг агрегатлари, алохида тизимларини холати ва меъёрида ишлаётганлиги хақида хабар бериб туриш учун хизмат килади.

Хайдовчига маълумотни узатиш усули буйича назорат-улчов асбоблари **курсатувчи** ва **дарак берувчи** гурухларга булинади.

Курсатувчи асбобларнинг шкаласи ва курсаткич миля холатига кура улчанаётган катталиكنинг киймати аникланади.Бу асбоблар

назорат килинаётган параметрнинг аниқ кийматини улчаш ва автомобилнинг бутун бир системаси ёки алоҳида агрегатининг ҳолати ҳақида тулиқ тасаввурга эга бўлиш имкониятини беради. Лекин, ҳайдовчи бу маълумотни олиш учун бир дақиқага булса ҳам диққатини йулдан асбобга олиши керак ва бу ҳаракат хавфсизлигини таъминлашда салбий таъсир килиши мумкин.

Даракчи асбоблар нazorат килинаётган курсаткичнинг фарқи битта, одатда авария кийматидан таъсирланади ва ҳайдовчига бу тугрисида ёруғлик ёки товуш ёрдамида хабар беради. Даракчи асбобларнинг афзаллиги шундан иборатки, уларни доимо кузатиб бориш зарурияти йук ва ҳайдовчининг диққати автомобилнинг бошқариш жараёнидан камроқ чалғийди. Камчилиги – асбоблардан ҳайдовчига келаётган маълумот автомобилнинг маълум системасининг иши меъёридан чиқиб булганда ёки чиқиш ҳолатида узатилади.

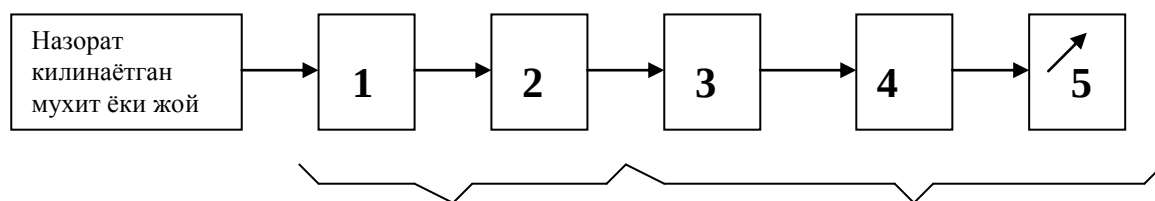
Автомобилларда нazorат килинувчи параметрлар сони тобора ушиб бораётганлиги сабабли ва ҳайдовчининг диққатини камроқ чалғитиш мақсадида, охириги вақтда, ҳамма турдаги автомобилларда даракчи асбоблар сони ортиб бораётганлиги кузатилмоқда. Баъзи автомобилларда уларни бирга ишлатиш ҳоллари ҳам учраб туради.

Автомобилларда урнатиладиган нazorат-улчов асбоблари электр ёки механик куч таъсирида ишлаши мумкин.

Электр асбоблар учун ток автомобилдаги манбадан (аккумулятор, генератор) олинади. Механик асбобларда эса, катталиги улчанаётган муҳит энергиясидан фойдаланилади (масалан, механик манометрларда двигателни мойлаш системасидаги босим).

Назорат-улчов асбоб датчик ва курсаткичдан иборат бўлиб, сигнал узатиш учун улар узаро симлар билан уланган.

Назорат килиниши зарур булган муҳит ёки жойга (температура, босим, тезлик ва ҳоказо) – датчик, кузатиладиган жойга, одатда, ҳайдовчи кабинасидаги асбоблар панелига курсаткич жойлаштирилади. (15.1-расм).



15.1-расм. Назорат-улчов асбобининг таркибий схемаси

1-датчикнинг сезувчи элементи; 2-датчикдаги сигнал узгартиргич; 3-курсаткичнинг сезувчи элементи; 4-курсаткичдаги сигнал узгартиргичи; 5-курсаткич шкаласи

Датчик – нazorат килинаётган муҳит ёки жойдаги узгаришни сезувчи элемент 1 ва бу узгаришнинг электр токига узгартиргич 2 дан иборат бўлади.

Курсаткич – датчикдан келаётган сигнални сезувчи элемент 3, электр токи куруниҳидаги сигнални зарур механик ҳаракатга

айлантирувчи узгартиргич 4 ва улчанаётган параметр бирлигида даражаланган шкала 5 дан иборат.

Даракчи асбобларда курсаткич сифатида автомобилнинг асбоблар панелиди жойлаштирилган хабарчи лампалар хизмат килади.

Бажарадиган вазифасига кура, автомобилларнинг назорат-улчов асбоблари куйидаги гурухларга булинади: температурани улчайдиган (термометрлар); босим улчайдиган(манометрлар); ёнилги сатҳини улчайдиган; аккумулятор батареясини зарядлаш режимини назорат киладиган, тезлик ва утилган йулни улчайдиган(спидометрлар); айланиш частотасини улчайдиган (тахометрлар). Бундан ташқари, назорат – улчов асбоблари туркумига тахографлар ҳам киради.

Термометр – хароратни улчайдиган асбобдир. Масалан, двигателнинг совутиш тармогидаги сувнинг харорати электр иссиқлик термометри билан текширилади. Термометр цилиндрлар блокининг каллагига урнатилган дараклагич(датчик) ва асбоблар токчасига урнатилган курсаткичдан иборат(15.2-расм). Ут олдириш тармоги кушилганда ток датчигининг туташган илашмалари 1 орқали курсаткичнинг спирали 2 буйлаб утиб, биметалл пластина 3 ни киздиради. Пластина эгилади ва унинг юқориги учи миллини четга, чап вазиятга силжитади. Дараклагичнинг биметалл пластинаси 5 спираль 6 дан утган ток таъсирида кизиб эгилиб, илашма 7 ларни ажратади, спираль 2 орқали ток утиши тухтайди. Пластина 3 совиб, тугрилана бошлайди. Айни вақтда дараклагичнинг пластинаси ҳам совийди, чунки унинг спиралидан ҳам ток утмай қолади. Дараклагичнинг илашмалари яна қайтадан туташади. Двигатель етарли миқдорда кизимаганда илашмалар қиска муддатга ажралади, дараклагичнинг пластинаси 5 қучлироқ кизийди ва милли 4 тегишли паст харорат даражасини курсатади. Сувнинг харорати ортиши билан илашмалар узок вақт ичида ажралиб туради, милли 4 унғ томонга силжиб, юқорироқ харорат даражасини курсатади.

Манометр – суюқлик ва газ босимини улчайдиган асбобдир. Двигателнинг мойлаш тармогида мой босимининг макбуллигини мунтазам текшириб туриш учун иссиқлик манометри қулланилиб, унинг асосий курсаткичи асбоблар пештокчасига жойлаштирилган(15.3-расм). Мой дараклагич (датчик) штуцери 5 нинг тешиги орқали унинг диафрагма 6 билан ажратилган ички бушлигига киради. Диафрагмага қузғалмайдиган илашма 7 нинг пластинаси тиралади. Бу илашма биметалл, яъни икки жинсдаги металл пластина 9 даги қузғалувчан илашма 8 га сиқилади. Ток таъсирида спираль 3 курсаткичнинг биметалл пластинаси 2 ни киздиради. Пластина эгилиб, курсаткичнинг миллини унғга буради. Айни вақтда спираль 10 ҳам кизийди ва биметалл пластинка эгилиб, илашма 7 ва 8 ларни ажратади. Шу билан ток бериши тухтайди. Мой босими тармоқда қанча юқори бўлса, илашма 7 ва 8 лар шунча қучли сиқилади, натижада электр ток занжири узок муддат туташиб туради ва милли 4 босимни курсатади. Босимни улчада манометр улчов қизикларида асосан кгкГсм бирликда даражаланган манометрлардан фойдаланилади.

Ёнилги сатхини курсаткич.Бақдаги бензин миқдорини билиш ва назорат килиб туриш учун бақда дараклагич ва асбоблар пештоқчасига курсаткич урнатилган.Бақка урнатилган дараклагич реостат 2 ва дастакли калкович¹ дан иборат.Бақда ёнилги канчалик куп булса, калкович шунчалик юкорига калкиб чикиб, дастакни силжитиб реостат каршилигини оширади.Курсаткич асбобда электромагнит 4 ва 5 лардан иборат.Электромагнитлар уртасига якорли мили 6 ва каршилик 7 жойлаштирилган.Бақда ёнилги булмаганда электромагнит 5 милини чаппи дараклагичнинг ноль томонига буради.Бак тулганда электромагнит 4 милини унга буриб, бакнинг тулиш даражасини курсатади.Агар бак тула булмаса, электромагнит 4 ва 5 ларнинг ғалтаклари таъсирида манометр мили оралик ҳолатларни эгаллайди.

Спидометр - автомобилнинг ҳаракат тезлигини курсатувчи асбоб.Унинг мили магнитнинг канчалик тез айланишига қараб манометрда тегишли вазиятда бўлади.Магнитли айлантирувчи вал узатмалар кутисининг иккиламчи валига уланган гилоф ичида айлантирувчи тросс («эгиловчан вал») билан ҳаракатга келтирилади.Босиб утилган йул ҳисоблагич орқали билинади, у валдан червякли узатма орқали ҳаракатга келтирилади.

Аккумулятор батареясини зарядлаш режимини назорат қилиш асбоблари . Аккумулятор батареясини зарядлаш режимини назорат қилиш бир вақтнинг узида генератор ва реле-ростлагичнинг техник ҳолатини ҳам назорат қилиш имкониятини беради.Зарядлаш режимини назорат қилиш амперметр, вольтметр ёки сигнал лампа ёрдамида амалга оширилиши мумкин.Амперметр зарядлаш занжирига кетма-кет , яъни аккумулятор ва генераторнинг иусъат кутблари орасига уланади.Автомобиль амперметрлари электромеханик асбоблар туркумига мансуб бўлиб , уларнинг электромагнитли ёки магнитоэлектр турлари мавжуд.

Ойна тозалагичлар - ёмғир ва қор ёғиб турганда ҳайдовчи йулни қуришига имкон яратади.Ойна тозалагичнинг чуткалари турлича автомобилларди асосан электрик юритмали қилинади.Шунингдек, пневматик ёки қиритиш найчасидаги сийракланишдан фойдаланиб ишлатиладиган, ёки механик юритмали қилинади.

Электр юритмали ойна тозалагичда юритма сифатида жуда кичик қувватли электр двигатели ишлатилади.Двигателнинг якори червякли узатма ёрдамида чуткалар юритгичнинг ричагларини ҳаракатга келтиради.Улагич чуткаларнинг икки турли тезликда ҳаракатланишига имкон беради.Якорь секин айланганда, чуткалар секин тебранади ва якорь тезроқ айланганда эса чуткалар тезроқ тебранади.

МАЪРУЗА № 16

Ёритиш системаси ва сигнализация.

Режа.

1.Йулни ёритишдаги мавжуд системалар, уларнинг техник тавсифномаси, ёритиш нормалари.

2.Бош фараларнинг тузилишининг узига хос томонлари.Туманга карши фаралар ва прожекторлар.

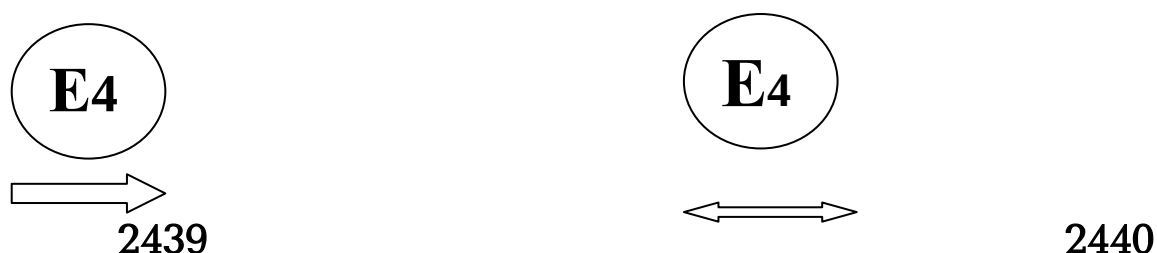
3.Автомобиль лампалари.Галогенли лампалар ва уларни автомобилга урнатишнинг узига хос томонлари.

Умумий маълумотлар. Автомобилларнинг ҳаракат хавфсизлиги , айниқса куннинг қоронғи қисмида ва қурилиш ёмон бўлган ҳолларда, қўп жихатдан ёруғлик асбобларининг ҳолати ва таъсирномасига боғлиқ.Ёруғлик асбоблари йўлни ёритиш, автомобилнинг габарит ўлчамлари ҳақида маълумот бериш, ҳайдовчининг мулжаллаган ёки амалга ошираётган ҳаракати ҳақида дарҳол бериш, давлат рақами, кабина, кузов салони, назорат-ўлчов асбоблари, багажник ва капот остини ёритиш учун хизмат қилади.

Автомобилларнинг ёруғлик асбоблари ёритиш ва ёруғлик даракчиларидан ташкил топган.Ёруғлик асбобининг оптик системаси лампа, нур қайтаргич ва нур таркатгичдан иборат.

Лампа ёруғлик қайтаргич вазифасини бажаради.Нур қайтаргич параболоид шаклида бўлиб, лампадан кичик бурчак остида чиққан ёруғлик оқимини тўплайди ва оптик ўқ бўйлаб йўналтиради.Тиник материалдан тайёрланган, ички юзида линза ва призмаларга эга бўлган нур таркатгичда ёруғлик оқими вертикал ва горизонтал текислик бўйича қайта тақсимланади.

Бирлашган Миллатлар Ташкилоти қошидаги Европа Иқтисодий комиссияси (БМТ ЕИК) қоидалари талабларига мос келадиган автомобиль ёруғлик асбоблари расмий халқаро тасдиқланиш белгисини олади.Халқаро тасдиқланиш белгиси(16.1-расм) айланма шаклида бўлиб, уни чига Е ҳарфи ёзилади.Белги ёруғлик асбобининг нур таркатгичига туширилади.



16.1-расм.Халқаро тасдиқланиш белгиси

Белги тагида ёки унинг ёнида расман тасдиқланиш тартиб рақами қўйилади.Белги тагида, тартиб рақамининг устида горизонтал қўйсаткич бўлиши мумкин.Фара йўл ҳаракати чап томонлама ташкил қилинган мамлакатларда(Ҳиндистон, Англия...), қўйсаткич ўнг томонга йўналтирилган бўлади.агар фарани йўл ҳаракатининг ҳам чап томонлама ва ҳам ўнг томонламасига мослаш имконияти бўлса, қўйсаткич икки томонга йўналтирилган бўлади.Йўл ҳаракати ўнг

томонлама ташкил килинган мамлакатлар учун (масалан ,Россия, Ўзбекистон ва хоказо) курсаткич умуман куйилмайди.Белги устига квадрат туширилиб, уни ичига C, R, S, H харфлари ёзилади. C ва R харфлари фарани яқинни ва узокни ёритиш буйича халқаро меъёрларга мослигини курсатади.Квадратда SR харфларини бирга куйилиши фаранинг оптик системаси яқинни ва узокни ёритиш режимида ишлашга мувожааланганлигини билдиради. S харфи яхлит шишади оптик элементни(лампа – фара) белгилаш учун ёзилади.Факат галоген лампалар билан ишлатишга мувожааланган фараларга H харфи ёзилади.

Галоген лампали фара белгисининг унги томонидаги рақам узокни ёритиш режимида ёруғлик кучининг максимал қийматини курсатади.

Автомобиль фаралари иккита бир-бирига қарама-қарши булган талабларни қондириши керак: автомобиль олдидаги йўлни яхши ёритиши ва рўпарадан келатган транспорт воситаси ҳайдовчисининг қузини қамаштирмаслиги зарур.Фараларнинг ёруғлик нури билан рўпарадан келатган автомобиль ҳайдовчисини қузини қамаштирилиши ҳаракат ҳавфсизлигини таъминлаш билан бевосита боғлиқ булган жуда жиддий муаммодир.Ҳозирги вақтда бу муаммо икки режимли, яъни узокни ва яқинни ёритиш фараларини қўлаш йўли билан ҳал қилинмоқда.

Фараларнинг узокни ёритиш системаси рўпарада транспорт воситаси булмаган ҳолда автомобиль олдидаги йўлни ёритиш учун мувожааланган.Яқинни ёритиш системаси эса автомобиль олдидаги йўлни аҳоли яшайдиган ва ёритилган жойлардан ўтганда, рўпарадан транспорт воситаси келатган ҳолларда ишлатилади.

Узокни ва яқинни ёритувчи ёруғлик дасталарини ҳосил қилиш учун икки фарали ёритиш системасига эга булган автомобилларда икки қўғланиш толасига эга булган лампалардан фойдаланадилар.Ҳозирги замон автомобилларининг бош ёритиш фаралари яқинни ёритишнинг асимметрик ёруғлик тақсимланишига эга булган европа ва америка системалари жорий қилинган.Европа ва Америка ёруғлик системаларини бир-бири билан таққослаганда қуйидаги ҳулосаларни чиқариш мумкин.Европа ёритиш системасига тааллуқли фараларда яқинни ёритиш тўғривор амалга оширилган, чунки унда йўлни унги томони ва унги чекқаси яхши ёритилиши билан бирга рўпарадан келатган транспорт воситасининг ҳайдовчисининг қузини қамаштирилиши эҳтимоли қескин қамайтирилган.америка ёритиш системасидаги фараларда, узокни ёритишдан яқинни ёритишга ўтилганда, йўлнинг деярли ҳамма қисмини яхшироқ ва бир текис ёритилади,аммо уларнинг ёруғлик дастасининг қузни қамаштириш қўчлироқ бўлади.Шунинг учун, йўлда бири Европа, иккинчиси америка ёритиш системасидаги фаралар билан жиҳозланган автомобиллар ўчраганда, европа ёритиш сисистемасига оид фара билаан жиҳозланган автомобиль ҳайдовчисининг қузи қўпроқ қамашади.Ҳаракат ҳавфсизлигини таъминлаш нуқтаи назаридан, юқорида келтирилган афзалликларга қўра, ҳозирги замон автомобилларида европа ёруғлик

системаси купрок тадбик килинмоқда. Хусусан, Ўзбекистон автомобиллари Нексия, Дамас, Тиколарда ҳам европа ёруғлик системасидаги фаралар урнатилган.

Икки фарали ёритиш системаси бир катор афзалликларга эга, хусусан лампаларнинг истъмоли куввати нисбатан катта эмас, уларни автомобилда ихчам жойлаштириш мумкин, ишлаб чиқариш қулай ва таннари анча паст. Лекин, битта оптик элементда икки режимни бирлаштириш зарурати узокни ва яқинни ёритиш тавсифномаларини ёмонлаштиришга олиб келади. Шунинг учун, юқорида келтирилган афзалликларга қарамадан 1960 йиллардан бошлаб АКШда икки фарали ёритиш системаси урнига турт фарали ёритиш системаси татбиқ топа бошлади. Турт фарали ёритиш системаси асосида узокни ва яқинни ёритишни алоҳида фараларда амалга ошириш ҳолати ётади.

Турт фарали ёритиш системасининг бир қанча афзалликлари ва шу билан бирга бирмунча қамчиликлари ҳам бўлиб, ҳудди шу қамчиликлар уларнинг иккифарали ёритиш системасининг урнини тула эгаллашга йўл қўймайди. Ҳозирги замон автомобилларида икки фарали ҳам, турт фарали ёритиш системалари ҳам кенг қуламда ишлатилиб келинмоқда. замо

Ҳозирги замон бош ёритиш фаралари.

Бош ёритиш фаралари асосан корпус, оптик элемент ва ростловчи механизмдан ташкил топган. Оптик элемент таркибига нур қайтаргич, нур таркатгич, тугри нурларни тусувчи экран ва бир ёки икки режимли ёруғлик манбаи қиради. Фараларнинг оптик элементи доира ёки тугри бурчакли шаклга эга бўлиши мумкин. Автомобилларда узок вақт давомида доира шаклидаги фаралар урнатилиб келиб, уларга икки фарали система учун Ш 178 мм бўлган турт фарали система учун эса Ш146 мм бўлган оптик элемент қулланган.

МДХ да кенг тарқалган Европ ёруғлик тақсимланиш системасига эга бўлган доира шаклидаги ФГ 140 шаклидаги фаранинг тузилиши 16.2-расмда келтирилган.

16.2-расм.ФГ 140 белгили автомобиль фараси

1-ички гардиш; 2-лампа; 3-ростлаш мурватлари; 5-корпус; 6-ёруглик манбаи;

7-штеккер даста; 9-ушлагич; 10-парабалоид кайтаргич; 11-таркатгич; 12- экран; 13-ушлагич; 14-мурватлар;

Туманга карши фаралар. Туманга карши фаралар туман, кучли кор ёғиш, жала ва бошка огир об-хаво шароитларида транспорт воситаларини хавфсиз ҳаракатланишини таъминлаш учун хизмат қилади.

Бу шароитларда узокни ёритиш фараларни ёкиш йулни куришни факат ёмонлаштиради, яқинни ёритиш фаралари эса етарли самара бермайди.

Туманга карши фараларнинг конструкцияси 16.3-расмда курсатилган.Туманга карши фаралар тузилиши буйича тутри бурчакли ёки доиравий булиши мумкин.Туманга карши фараларнинг кайтаргичлари парабалоид шаклга эга булиб, унинг фокус марказига А-12-35 белгили оддий ва Н1,Н2,Н3 белгили галоген лампалар урнатилади.Бевосита лампадан чиқадиган тутри нурларни тусиш учун уларни олдиға экран жойлаштирилган.Нур таркатгичнинг ички юзсига ёруглик дастасини горизонтал текислик буйлаб таратилишини таъминлайдиган цилиндрик линзалар туширилган.Фаранинг ички хажмининг кичиклиги ва галоген лампаларни ишлатилишини хисобға олиб таркатгичлар шишадан тайёрланади.Хозирги замон стандартларига кура таркатгичлар ок ёки сарик рангли килиб тайёрланиши мумкин, лекин бу фараларни туман шароитида йулни ёритиш хусусиятларига амалда таъсир курсатмайди.Туманга карши фаралар кузов ичига ёки махсус тиргак ёрдамида буферга махкамланади.

16.3-расм.Туманга карши фара: а – ФГ 119 белгили фара;

1-таркаттич, 2-кайтаргич, 3-экрaн, 4-лампа, 5-патрон, 6-ростлаш мурвати

б-ёруглик нурларини таксимланиши;

1-туманга карши фараники, 2-бош ёритиш фараники, 3-АБВГ-хайдовчининг куриш чизиги

Автомобиль лампалари.Автомобилларнинг ёритиш асбобларида ёруглик манбаи сифатида электр чугланиш лампалари ишлатилади.Электр токи утганда лампанинг чугланиш толаси кизийди ва маълум температурага етгандан кейин нур соча бошлайди.Электрлампа (16.4-расм) колба 1, ток узатиш электродларига жойлаштирилган битта ёки иккита чугланиш толаси 2 ва 3, цокол 6 ва чикиш жойи 7 дан ташкил топган.Баъзи лампаларда (асосан) бош ёритиш фараларига урнатиладиганларида) цокол фокусловчи гардиш 5 билан бирга ишланади.Икки чулгамли лампалар брш ёритиш фараларни якинни ва узокни ёритиш режимларида ёки тормозланиш хабарчиларини кечаси ва кундузи хар хил режимда ишлалшини таъминлайди.

16.4-расм.Автомобиль фараларида ишлатиладиган лампалар:

а-икки толали европа стандартидаги; б- икки толали, галогенли Н4; в, г ва д – бир толали галогенга тегишли равишда Н1, Н2 ва Н3 ;

1-колба, 2-узокни ёритиш толаси, 3-якинни ёритиш толаси, 4-экрaн, 5-гардиш, 6-цоколь, 7-чикиш жойи.

1960 йиллардан бошлаб автомобилларда чугланиш толаси температурасини $2700-2900^{\circ}\text{C}$ га ча кутариш ва ёритиш самарасини 1,5 бараварга ошириш имконини берадиган галоген лампалар татбик топа бошлади.Галоген лампалар куйидагича ишлайди.Лампа колбаси ичига инерт газлар билан бирга оз миқдорда галоген(йод, бром ёки уларни бирикмалари) парлари киритилади.Порлаган ва лампа колбасининг иссик девочаларига утирган вольфрам зарралари йод (ёки бром) билан реакцияга киришиб йодли вольфрам WJ_2 бирикмасини

хосил килади. Пар ҳолатидаги бирикма лампанинг кизиби турган чуғланиш толасига яқинлашиб, юкори тѐмпература таъсирида яна йод ва вольфрамга ажралади. Йод колбанинг газ бушлигида колади, вольфрам эса чуғланиш толасига кайта утиради. Шундай килиби, галоген цикл лампанинг чуғланиш толасидан порлаган вольфрамни яна толага кайтаришга асосланган. Лекин, бу галоген лампалар ишлаш муддати ни оширмайди, чунки кайтаётган вольфрам тола юзи буйлаб бир текисда утирмайди, балки совуқрок (яъни калинрок) жойларига купрок, иссиқрок (яъни ингичкарок) жойларига камрок утиради.

МДХ давлатларида ишлаб чиқилган лампалар куйидагича белгиланади. Оддий лампалар, масалан, А12-45Қ40 да А харфи лампа турини (яъни автомобилники) билдиради, биринчи ракам (6, 12 ёки 24) – номинал кучланишни, бир-биридан Қ белгиси билан бирлаштирилган иккинчи ва учинчи ракамлар яқинни ва узокни ёритувчи чуғланиш толаларининг куввати ни курсатади. Агар лампа битта толали булса, учинчи ракам булмайди. Галоген лампалар учун А харфидан кейин иккита харф киритилади – К (кварцли) ва Г (галогенли). Масалан, АКГ 12-60Қ55.

МАЪРУЗА № 17

Электр ва электрон жихозларнинг ривожлантиришнинг асосий йуналишлари.

Режа.

1. Двигателни бошқариш системаси: ёнилги узатишни бошқариш.
2. Трансмиссияни бошқариш: бортли ЭХМни автомобилни бошқаришда кулланилиши.

Умумий маълумотлар. XX асрнинг охирида электроника ва микропроцессор техникасини катта суръатлар билан ривожланиши, уларни автомобилларда кенг жорий қилинишига, хусусан, двигатель, трансмиссия ва қушимча жихозларни ишини электрон бошқариш системаларини (ЭБТ) яратилишига олиб келди. Электрон бошқариш системаларни кулланилиши ёнилги сарфини ва чиқинди газларни захарлилигини камайтириш, двигатель қувватини ва автомобиль хавфсизлик даражасини ошириш, ҳайдовчини ишлаш шароитларин яхшилаш имкониятини беради.

Двигателларнинг электрон бошқариш системаларидан кенг татбиқ топганлари – ёнилги узатиш ва ут олдириш жараёнларини (бензинли двигателларда) бошқаришдир. Бу бошқариш системалари мустақил ва биргалиқда (масалан Нексия автомобилида) ишлаши мумкин. Бензинли двигателларга урнатилган ут олдиришни илгарилатиш бурчагини катта аниқлик билан белгилаш, ҳамда мажбурий салт юриш экономайзер ишини бошқариш вазифасини бажаради.

Электрон антиблокировка системаси сирпанчик йулда автомобилни тормозланиш масофасини деярли икки марта қисқартиради ва уни ёни билан сурилиб кетишига йул қуймайди. Бу огир об-хаво шароитларида қўй йул-транспорт ходисаларининг олдини олади.

Электрон бошқариш системаси қушимча жихозлардан ойнатозалагич, бурилиш релеси, автомобиль даракчилари ва кондиционерларни ишини ҳам бошқаради.

Бензинли двигателларда ёнилги узатилишини электрон бошқариш системаси.

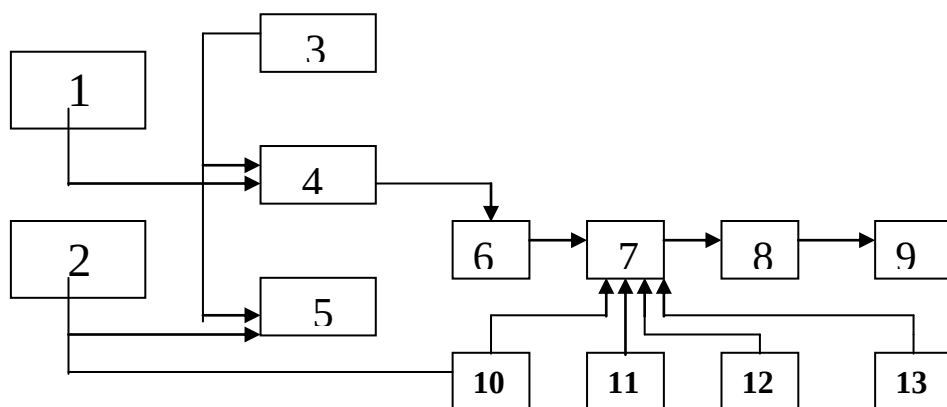
Хозирги кунда бензинли двигателларда татбик топган ёнилги узатилишининг электрон бошқариш системасининг икки тури мавжуд : ёнилгини пуркаш ва(бевосита ёниш камерасига ёки киритиш йулига) ва электрон бошқарувли карбюраторлар системаси.Бу ЭБТ лари махсус дастур ёрдамида бошқарилиши ёки автоматик мослашув тамоиллари асосида ишлаши мумкин.Ёнилгини бевосита ёниш камерасига пуркаш системаси ишлатиладиган жихозларни мураккаблиги сабабли амалда ишлтилмайди.

Хозирги замон автомобилларида ёнилги узатилишини электрон бошқариш системаларидан энг кенг таркалгани – ёнилгини двигатель цилиндрларининг кириш йулига пуркаш системасидир.

Махсус тузилган дастур ёрдамида ёнилги пуркаш нинг электрон бошқариш системасининг асосий элементи - микропроцессор булиб, у олдиндан белгиланган дастур буйича инжекторларни бошқаради.

Ёнилги пуркашни электрон бошқариш системаси куйидагича ишлайди.Электр ёнилги насоси таксимлаш кувурида ёнилгини тахминан 0,2 МП доимий босим билан ушлаб турганлиги сабабли, цилиндрларга пуркаладиган ёнилгини миқдори электромагнит фолрсунккни очилиб туриш вакти билан белгиланади.Электрон бошқариш системаси форсункаларни очилиб-ёпилишини, яъни ёнилгини цилиндрларга мажбурий пуркаш импульсини давомийлигини дроссель тусикчасини очилиш бурчаги, тирсакли валнинг айланиш частотаси, совутувчи суюклик температураси ва абсолют босимга богшлик равишда бошқаради.Пуркалиши зарур булган ёнилги миқдори хакидаги маълумот икки ракамли кодлар куринишида доимий хотира курилмасида(ДХК) сакланади.Электрон бошқариш системаси датчиклардан келаётган маълумотлар асосида „ДХК дан келаётган зарур кодни танлаб олиб, унга мос келадиған миқдордаги ёнилгини двигателнинг киритиш клпанлари атрофига пуркалишини таъминлайди.

Бензинли двигателларда ёнилги пуркалишини электрон бошқариш системасининг таркибий схемаси 17.1-расмда курсатилган.



17.1-расм.Бензинли двигателларда ёнилги пуркалишини электрон бошқариш системасининг таркибий схемаси.

Таксимлагич 2 га урнатилган қушимча контактлар двигатель тирсақли валининг айланиш частотаси ҳақидаги маълумотларни импульс сифатида шакллантиради. Бу сигнал аналог-рақамли узгартиргич (АРУ) 5 га узатилади ва рақамли код қуринишига келтирилади. Дроссель тусикчасини ҳолатини белгиловчи датчик 1 дан келган сигнал иккинчи АРУ 4 ёрдамида рақамли кодга айлантирилади. Такт генератори 3 АРУ ишлаши учун зарур бўлган доимий частотали импульсларни шакллантириб беради. Рақамли код шаклидаги айланишлар частотаси ва дроссель тусикчасини ҳолати ҳақидаги сигналлар ЭБТ нинг доимий эслаб қолиш қурилмаси 6 га узатилади. ДХК ва двигатель айланиш частотаси ва дроссель тусикчасини очилиш бурчагига боғлиқ равишда электромагнит клапан очилиш вақтини белгиловчи рақамли сигнал ҳосил қилинади ва микропроцессор 7 га узатилади. Микропроцессор 7 ДХК дан келган сигнални зарур ёнилги миқдорига пропорционал бўлган форсункаларни очилиб туриш вақтининг давомийлиги қуринишига узгартиради. Таксимлагич 2 билан боғлиқ бўлган синхронизация мосламаси 10 ёнилгини двигатель иш жараёнининг тегишли нуктасида пуркалишини таъминлайди ва қиритиш қувурининг деворларида утириб қолаётган ёнилги зарралари миқдорини камайтиради. Двигателнинг иссиқлик ҳолати ва атроф-муҳит шароитларини ҳисобга олиб форсункаларни очилиб туриш вақтига тузатиш қиритиш учун совутиш суюқлиги температураси 11, абсолют босим 12, сурилаётган ҳаво температураси 13 датчикларидан микропроцессорга қушимча маълумот узатади.

Ёнилги пурқашнинг электрон бошқариш системаси ут олиш ва ёниш жараёнига таъсир қилувчи қуп омилларни ҳисобга олади ва ёнилги узатилишини мураккаб боғланишлар орқали амалга оширади. Бу двигателни анча тежамли ишлашини таъминлайди. Шу билан бирга тузилишининг мураккаблиги ва унга хизмат қурсатиш учун юқори малакали мутахассислар зарурлиги – бу системанинг камчилиги ҳисобланади. Ҳозирги вақтда ёнилги пурқашни бошқариш системаларида оптимал бошқариш принципига асосланган системалар кенг жорий қилинмоқда. Бу принципнинг мазмуни шундан иборатки, ёнилги пурқаш жараёни микропроцессор шакллантираётган бошқарув сигналининг двигателнинг эксплуатацион тавсифномасига қурсатаётган таъсирини баҳолаш асосида амалга оширилади.

УзДЭУавто қўшма корхонасининг Нексия русумли автомобиль двигателларида цилиндрларга ёнилги узатишнинг оптимал бошқариш системаси урнатилган бўлиб у қуп нуктали ёнилги пурқаш системаси номи билан юритилади (17.2-расм). Қуп нуктали ёнилги пурқаш системаси двигателнинг ҳамма иш режимларида уни ёнилги билан таъминлаш вазифасини бажаради.

Ёнилги двигателга киритиш кувурида ҳар бир цилиндр рупарасига жойлаштирилган форсункалар орқали узатилади. Бу система учун ҳам асосий датчик сифатида кислород концентрацияси датчиги ишлатилади. Чиқиш коллекторига урнатилган кислород датчигидан келган сигнал асосида ЭББ двигателга узатилаётган ёнилги-хаво аралашмаси таркибини ростлайди, яъни уни стехиометрик нисбатга яқинлаштиради.

17.2-расм. Нексия автомобиль двигателларидаги қўш нуктали ёнилги пурқаш системасининг умумий схемаси.

