ՀՀ ԿԳՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ
ՄԱՍՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ
ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ ԿԵՆՏՐՈՆ

ՍՈՒՐԵՆ ՉԻԲՈՒԽՉՅԱՆ
ԼԵՎՈՆ ՉԱՔԱՐՅԱՆ

ԱՎՏՈՄՈԲԻԼԻ ՆԵՐՔԻՆ ԱՅՐՄԱՆ ՇԱՐԺԻՉՆԵՐ

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿ

ԵՐԵՎԱՆ
2013

ՀՏԴ 621.43 (07)
ԳՄԴ 31.365 g7
Չ 515

Երաշխավորված է
ՀՀ ԿԳ նախարարի՝ 03.10.2013 № 1173 Ա/Ք հրամանով

Չիբուխչյան Ս.
Չ 515 Ավտոմոբիլի ներքին այրման շարժիչներ: Ուսումնական ձեռնարկ /Ս.Չիբուխչյան, Լ. Զաքարյան,-Եր.: Կրթության ազգային ինստիտուտ, 2013, 200 էջ:

ՀՏԴ 621.43 (07)
ԳՄԴ 31.365 g7

ISBN 978 – 9939 – 806 – 83 – 9

© ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ, 2013

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ցանկացած երկրի տնտեսության զարգացման գործում կարևոր դեր ունի տրանսպորտը, որը տնտեսության կարևորագույն ռազմավարական ոլորտներից մեկն է: Հատկապես նշանակալի է տրանսպորտային համակարգի դերը նոր շուկայական տնտեսության պայմաններում: Հայաստանի Հանրապետությունում բեռների և ուղևորների փոխադրման 70%-ից ավելին բաժին է ընկնում ավտոմոբիլային տրանսպորտին: Ավտոմոբիլային տրանսպորտի զարգացման հիմքը Խորհրդային Հայաստանում սկիզբ է առել 1930-ական թվականներից:

Ավտոմոբիլը (ծագել է հին հուն.՝ αὐτο – ինքնուրույն և լատիներեն՝ mobilis – շարժվող) ինքնագնաց ավտոտրանսպորտային միջոց է, որը հարմարեցված է ցամաքի վրա տեղաշարժման համար:

Ավտոտրանսպորտային միջոցը ավտոմոբիլային ճանապարհներով ուղևորներ և բեռներ փոխադրելու, ինչպես նաև ոչ տրանսպորտային աշխատանքներ կատարելու համար սարքավորված անիվավոր տրանսպորտ:

Ավտոմոբիլը բարդ մեքենա է, որը ստեղծվել է տաղանդավոր մարդկանց մի քանի սերունդների անդուլ, մանրակրկիտ և նպատակասլաց աշխատանքի ու որոնումների շնորհիվ: Նրանք աշխարհի տարբեր երկրների և տարբեր ազգերի ներկայացուցիչներ էին:

Դեռևս 1860 թ. ֆրանսիացի ինժեներ Լենուարը հայտնագործեց ներքին այրման շարժիչը, որն աշխատում էր գազով: 1870 թ. գերմանացիներ Լանգեն և Օտտոն ստեղծեցին քառատակտ գազային շարժիչ, իսկ 1897 թ. ինժեներ Դիզելը ստեղծեց շարժիչ, որի բոցավառումը տեղի էր ունենում աշխատանքային խառնուրդի սեղմման հետևանքով:

Առաջին ավտոմոբիլը եռանիվ էր, ստեղծվել է գերմանացի ինժեներ Կառլ Բենցի կողմից, 1885 թ.: Դրանից հետո գերմանացի ճարտարագետ Գոտլիբ Դայմլերը և Կառլ Բենցը ստեղծեցին քառանիվ ավտոմոբիլը: Այնուհետև 1906 թ. ռուս գիտնականներ Գրինվեցկին, Մազիգինը, Ստեչկինը սկսեցին զբաղվել ավտոմոբիլների շահագործական որակը բարձրացնելու հարցերով:

Ժամանակակից ավտոմոբիլներին առաջադրվում են վառելիքային շահավետության, երթևեկության և բնապահպանական անվտանգության բավական խիստ պահանջներ, որոնք ունեն ինչպես տնտեսական, այնպես էլ սոցիալական կարևոր նշանակություն:

Ավտոմոբիլային տրանսպորտում շահագործական նյութերից են հեղուկ և գազային վառելիքները, քսուքապատման և նորոգման նյութերը, հատուկ հեղուկները:

Ավտոմոբիլային տրանսպորտը սպառում է գազի և մշակված նավթամթերքների զգալի մասը: Ուղևորափոխադրումների և բեռնափոխադրումների ժամանակ վառելիքի և քսանյութերի վրա կատարված ծախսումները կազմում են ավտոմոբիլի շահագործական ծախսերի մոտ 20 %-ը:

Շահագործական նյութերի ճիշտ ընտրությունն ու ռացիոնալ օգտագործումը զգալիորեն որոշում են ավտոմոբիլային տեխնիկայի հուսալիությունն ու երկարակեցությունը: Օրինակ, շարժիչային յուղի սխալ ընտրությունը լավագույն դեպքում կարող է շարժիչի աշխատաժամանակի կրճատման, իսկ վատագույն դեպքում շարժիչի մերժի պատճառ դառնալ: Յուղի ընտրությունն ու ճիշտ կիրառությունը մասամբ դժվարանում է նրանով, որ որոշ մեքենաների տեխնիկական փաստաթղթերով նախատեսվում են քսանյութերի շատ մակնիշներ: Այդ պատճառով փոխարինող նյութերի կիրառությունը կարող է մեծ նշանակություն ունենալ ավտոմոբիլային տեխնիկայի պարզեցված շահագործման դեպքում:

Վառելիքի և քսանյութերի օգտագործման խնդիրներն այնքան կարևոր են, որ առաջացավ «Քիմոտոլոգիա» գիտությունը, որն ուսումնասիրում է տեխնիկայում վառելիքաքսանյութերի հատկությունները, որակը և ռացիոնալ օգտագործումը: Այն հաստատում է պահանջներ դրանց համար, որն օժանդակում է նոր տարատեսակների մշակմանը, փորձարկումների մեթոդներին և նմանօրինակեցմանը (ունիֆիկացիային):

1. ԱՎՏՈՄՈԲԻԼՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Ավտոմոբիլ է կոչվում այն ինքնագնաց մեքենան, որի շարժումը ստացվում է դրա վրա դրված շարժիչից, և նախատեսված է ոչ ռելսային ճանապարհների վրա ուղևորներ, բեռներ կամ հատուկ սարքավորումներ փոխադրելու, ինչպես նաև կցորդներ և կիսակցորդներ տեղափոխելու համար:

Ավտոմոբիլներն ըստ նշանակության լինում են՝ ուղևորատար, բեռնատար և հատուկ:

Ուղևորատար ավտոմոբիլները, կախված նստատեղերի քանակից, բաժանվում են՝ մարդատարի (երբ ուղևորների քանակը չի գերազանցում 8-ը) և ավտոբուսների (որոնք կարող են տեղափոխել մարդկանց որոշակի խումբ):

Մարդատար ավտոմոբիլները դասակարգվում են՝ *շատ փոքր դասի* (շարժիչի աշխատանքային ծավալը մինչև 1.2 *լ*), *փոքր*՝ 1.3...1.8 *լ*, *միջին*՝ 1.9...3.5 *լ*, *բարձր*՝ 3.5 *լ*-ից ավելի և *բարձրագույն*՝ *չի նշվում* (օր.՝ Մերսեդես S 600):

Ավտոբուսները դասակարգվում են հետևյալ կերպ. *շատ փոքր դասի (միկրոավտոբուսներ,* երկարությունը մինչև 5 մ*), փոքր*՝ 6.0...7.5 մ, *միջին*՝ 8.0...9.5 մ, *բարձր*՝ 10.5...12.0 մ, *և շատ բարձր*՝ 16.5 մ և ավելի:

Բեռնատար ավտոմոբիլները դասակարգվում են ըստ բեռնատարողության. *շատ փոքր*՝ մինչև 1 *տ*, *փոքր*՝ 1...3 *տ*, *միջին*՝ 3...5 *տ*, *մեծ*՝ 5...10 *տ* և *շատ մեծ բեռնատարողության*՝ 10 *տ*-ից ավելի:

Կցորդները լինում են *միասռնանի և երկսռնանի:*

Բեռնատար ավտոմոբիլները շահագործվում են տարբեր բեռներ փոխադրելու համար: Բնութագրվում են իրենց թույլատրելի բեռնատարողությամբ՝ այն թույլատրելի բեռի զանգվածով, որը երաշխավորվում է արտադրող գործարանի կողմից: Ըստ թափքի կառուցվածքի՝ բեռնատար ավտոմոբիլները լինում են.

- *ընդհանուր օգտագործման*, որոնց թափքը բաց հարթակի տեսքով և բացվող կողերով է,
- *մասնագիտացված թափքերով*, որոնք նախատեսված են այս կամ այն հատուկ բեռները փոխադրելու համար (ինքնաթափեր, ցիստեռններ, մթերքներ տեղափոխող ավտոմեքենաներ):

Հատուկ ավտոմեքենաները նախատեսված են հատուկ աշխատանքներ կատարելու համար և կահավորված են հատուկ մեխանիզմներով ու սարքավորումներով: Դրանցից են՝ հրշեջ ավտոմեքենաները, ավտոամբարձիչները, ավտոաշտարակները և այլն:

Ճանապարհային պայմաններին ավտոմեքենաների հարմարվածության տեսանկյունից լինում են.

- ճանապարհային *նորմալ անցունակության*, որոնք շահագործվում են կոշտ ծածկույթով ճանապարհներին,
- *բարձր անցունակության* ավտոմեքենաներ, որոնք շահագործվում են վատ կամ ոչ բարենպաստ ճանապարհների վրա:

Բոլոր ավտոմոբիլներն ունեն տեխնիկական բնութագիր, որի մեջ մտնում են.

- անվային բանաձևը. ցույց է տալիս ավտոմոբիլի ընդհանուր և տանող անիվների քանակը՝ 3x2 (ավտոբեռնիչներ), 4x2 (ՎԱԶ-21102, ԳԱԶ-3221,-3307, Mercedes-Benz, BMW, VW, Opel, ԼիԱԶ-529221), 4x4 (ՎԱԶ-21213, ՈւԱԶ-39621, ԳԱԶ-66, Audi, VW Tuareg, Mercedes-Benz 4Matic), 6x4 (ԿամԱԶ-6511,-63, ԿրԱԶ-65101, ՄԱԶ-6303), 6x6 (ԶիԼ-4334, ԿամԱԶ-43118, Ուրալ-43202), 8x8 (Ուրալ-5323,-6323).
- թույլատրելի բեռնատարողությունը (*կգ* կամ *տ*), մարդատար ավտոմոբիլների համար՝ տեղափոխվող ուղևորների քանակը, ներառյալ վարորդի նստատեղը.
- լիցքավորված ավտոմոբիլի զանգվածը *(կգ)* և դրա բաշխումն ըստ լիսեռների.
- ավտոմոբիլի գաբարիտային չափերը *(մ)*՝ երկարությունը, բարձրությունը, լայնությունը.
- ավտոմոբիլի բազան՝ առջևի և հետևի անիվների առանցքների միջև հեռավորությունը *(մմ)*.
- լրիվ բեռնավորված ավտոմոբիլի հորիզոնական ճանապարհով շարժվելու առավելագույն արագությունը *(կմ/ժ)*.
- ավտոմոբիլի շրջադարձի նվազագույն շառավիղը՝ առջևի արտաքին անվի հետագծով *(մ)*.
- վառելիքի ծախսը 100 *կմ* ճանապարհի վրա լրիվ բեռնավորված և սահմանված արագությամբ շարժվելու դեպքում *(լ)*:

1.1. Ավտոմոբիլների ընդհանուր կառուցվածքը

Ավտոմոբիլները բաղկացած են տարբեր տիպի մեխանիզմներից, որոնք միմյանց հետ որոշակի կապի մեջ են: Դրանց կառուցվածքը և դասավորությունը կարող է տարբեր լինել, բայց գործողության սկզբունքը նույնն է:

Ավտոմոբիլների մեխանիզմները կարելի է բաժանել հետևյալ մասերի՝ շարժիչ, հենասարք, թափք:

Շարժիչը նախատեսված է այրվող վառելախառնուրդի ջերմային էներգիան մեխանիկականի փոխակերպելու համար:

Հենասարքը փոխհաղորդակի, կրող համակարգի, կամրջակների կախոցի, անիվների, ղեկային վարման և արգելակային համակարգերի ամբողջությունն է: Տրանսմիսիան փոխանցում և փոխակերպում է շարժիչի ծնկաձև լիսեռից անիվներին հաղորդվող ոլորող մոմենտը: Տրանսմիսիայի մեջ են մտնում կցորդիչը, փոխանցումների տուփը, կարդանային փոխանցումը, գլխավոր փոխանցումը, որը տեղադրված է տանող կամրջակի կարտերի մեջ: Վերջինիս մեջ տեղադրված են նաև դիֆերենցիալը և կիսալիսեռները, որոնք ոլորող մոմենտը փոխանցում են աջ և ձախ անիվներին: Բեռնատարներում շրջանակը հիմնական կրող համակարգն է, որին միանում են կամրջակներն անիվների հետ միասին՝ կախոցների միջոցով:

Ղեկային վարման համակարգը ծառայում է վարորդի կողմից ավտոմոբիլի շարժման առաջադրված անհրաժեշտ ուղղությունն ապահովելու համար: Ղեկային վարման համակարգը բաղկացած է ղեկանվից, ղեկային մեխանիզմից, ղեկային շարժաբերից:

Արգելակային համակարգը ծառայում է՝ ավտոմոբիլի արագությունն իջեցնելու, ավտոմոբիլը կանգնեցնելու, կանգնած ավտոմոբիլը տեղում պահելու համար:

Թափքը ծառայում է տանող անիվների պտտական շարժումն ավտոմոբիլի համընթաց շարժմանը վերածելու համար:

2. ԱՎՏՈՄՈԲԻԼԱՅԻՆ ՇԱՐԺԻՉՆԵՐԸ

2.1. Ներքին այրման շարժիչների դասակարգումը, ընդհանուր կառուցվածքը

Ժամանակակից ավտոմոբիլների և տրակտորների շարժիչները լինում են ջերմային և էլեկտրական: Էլեկտրական շարժիչները կարող են սնուցում ստանալ օդային միջավայրում հոսանքից կամ մալուխի միջոցով՝ մարտկոցից: Ժամանակակից ավտոմոբիլների վրա հիմնականում տեղադրվում են ջերմային շարժիչներ, որոնցում վառելիքի խառնուրդն այրվում է շարժիչի մեջ, ինչի հետևանքով էլ դրանք կոչվում են ներքին այրման շարժիչներ (ՆԱՇ): Այս տիպի շարժիչներից են մխոցային, ռեակտիվային և ռոտորային շարժիչները և գազային տուրբինները: Ներքին այրման շարժիչները որոշակի փոփոխություններից հետո տեղադրվում են նաև կոմբայնների, էլեկտրական գեներատորների և մաքրիչների վրա:

Շարժիչները դասակարգվում են ըստ հետևյալ հիմնական հատկանիշների՝

1. Ըստ վառելախառնուրդի բոցավառման եղանակի՝ դիզելային և կարբյուրատորային: Դիզելային շարժիչներում բոցավառումը տեղի է ունենում սեղմման հետևանքով, իսկ կարբյուրատորայիններում՝ էլեկտրական կայծից:

2. Ըստ խառնուրդագոյացման եղանակի լինում են՝ արտաքին խառնուրդագոյացման (կարբյուրատորային և գազային) և ներքին (դիզել):

3. Ըստ աշխատանքային գործընթացի կատարման եղանակի՝ քառատակտ և երկտակտ:

4. Ըստ օգտագործվող վառելանյութի տեսակի՝ հեղուկ (բենզին, դիզելային վառելիք) կամ գազային վառելիքով (ճնշման տակ գտնվող կամ հեղուկ գազով) աշխատող շարժիչներ:

5. Ըստ գլանների քանակի լինում են միագլան և բազմագլան (2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 18):

6. Ըստ գլանների դասավորության՝ միաշարք կամ գծային շարժիչներ և V-ձև, որոնցում գլանների երկու շարքը միմյանց նկատմամբ դասավորված են անկյան տակ, որը կարող է կազմել նաև 180^0:

Դիզելային շարժիչը, կարբյուրատորայինի հետ համեմատած, ունի հետևյալ*առավելությունները*.

1) զարգացնում է մեծ հզորություն և մեծ ոլորող մոմենտ,

2) վառելիքի տեսակարար ծախսը համեմատաբար փոքր է,

3) արտանետվող գազերում թունավոր նյութերի պարունակությունը համեմատաբար քիչ է,

4) օգտագործվող վառելիքի գինն ավելի ցածր է:

Թերություններն են.

1) գաբարիտային չափերը՝ կարբյուրատորայինների հետ համեմատած, ավելի մեծ են, քաշը՝ ավելի ծանր.

2) տեխնիկական սպասարկումը և նորոգումը համեմատաբար բարդ են:

Կարբյուրատորային շարժիչների հիմնական առավելություններից մեկն այն է, որ ծնկաձև լիսեռը զարգացնում է մեծ պտուտաթվեր, ինչը կարևոր է ժամանակակից ավտոմոբիլների համար:

Ներքին այրման շարժիչները բաղկացած են հետևյալ մեխանիզմներից՝ շուռտվիկ-շարժաթևային գազաբաշխիչ, ինչպես նաև սնման, հովացման, յուղման, վառոցքի բռնկման և գործարկման մեխանիզմներից:

Շուռտվիկ-շարժաթևային մեխանիզմի միջոցով մխոցի համընթաց-հետադարձ շարժումից ծնկաձև լիսեռի վրա առաջանում է պտտական շարժում: Շուռտվիկ-շարժաթևային մեխանիզմը բաղկացած է գլանից, մխոցից, մխոցաօղերից, մխոցամատից, շարժաթևից, ծնկաձև լիսեռից և թափանվից: Գլանը վերևից փակված է գլխիկով:

Գազաբաշխման մեխանիզմը նախատեսված է գլանների միջև վառելախառնուրդ լցնելու և գլաններից աշխատած գազերը դուրս հանելու համար: Այն բաղկացած է բաշխիչ լիսեռից, դրան շարժում հաղորդող ատամնանվից, հրիչներից, փականներից և զսպանակներից:

Սնման համակարգը ծառայում է վառելախառնուրդ պատրաստելու և այն գլաններ մատուցելու կամ գլաններին վառելանյութ մատուցելու ու դրանք օդով լցնելու համար (դիզելներում):

Վառոցքի համակարգը նախատեսված է էլեկտրական կայծից՝ վառելախառնուրդը բոցավառելու համար:

Հովացման համակարգը շարժիչի տաք մասերի ջերմությունը ցրում է մթնոլորտում: Այն կարող է աշխատել հեղուկով կամ օդով:

Յուղման համակարգը ծառայում է քսայուղը շփվող մասերին մատուցելու համար, ինչի շնորհիվ էլ նվազում է շփման ուժը, և հեշտանում է ջերմության հեռացումը:

Գործարկման համակարգը կիրառվում է շարժիչը գործարկելու համար:

2.2. Քառատակտ շարժիչների աշխատանքային գործընթացները

Քառատակտ կարբյուրատորային շարժիչներ

ՆԱՇ-երի մոտ վառելախառնուրդի բաղադրությունը օդի և վառելիքի խառնուրդ է, որը գնահատվում է *օդի ավելցուկի* α գործակցով: α-ն ցույց է տալիս անհրաժեշտ օդի և վառելիքի այն քանակի հարաբերությունը, որն առկա է վառելախառնուրդի մեջ՝

երբ $\alpha < 1$-ից, վառելախառնուրդը համարում են հարուստ, այսինքն՝ վառելիքի պարունակությունը ավելին է, քան հնարավոր է այրվի,

երբ $\alpha > 1$-ից, վառելախառնուրդը համարում են աղքատ:

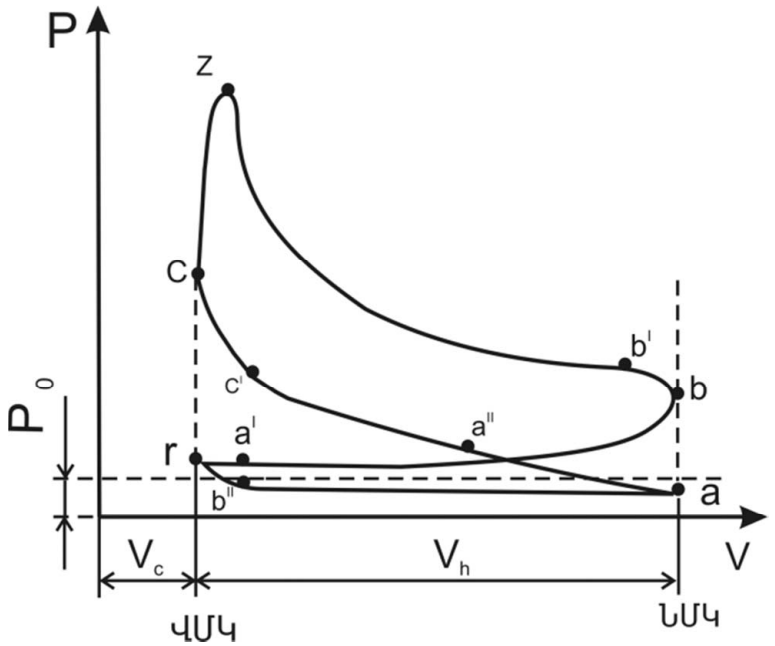
Կարբյուրատորային շարժիչներում $\alpha = 0.85 \dots 1.15$, գազայիններում՝ 1.1…1.3, դիզելայիններում՝ 1.2…1.7:

1 կգ բենզին լրիվ այրելու համար սովորաբար անհրաժեշտ է շուրջ 14.5 կգ օդ:

Այժմ քննարկենք կարբյուրատորային շարժիչի աշխատանքային գործընթացը մթնոլորտային ճնշման P_0=760 մմ սնդ. սյան դեպքում:

1. *Ներածման* տակտի ժամանակ շարժաթևը պտտվում է $\varphi = 0 \dots 180^0$ անկյան տակ, այսինքն՝ կատարում է ծավալի փոփոխություն $\boldsymbol{V_c}$-ից մինչև $\boldsymbol{V_a}$, կամ մխոցը շարժվում է ՎՄԿ-ից ՆՄԿ, ինդիկատորային դիագրամում՝ $\boldsymbol{ra}$ գիծը:

Տակտի սկզբին այրման կամերայի V_c ծավալի մեջ գտնվող նախկին ցիկլի ընթացքում այրված նյութերը կամ մնացորդային գազերը, խառնվելով թարմ վառելախառնուրդի հետ, ստեղծում են աշխատանքային խառնուրդ: Երբ մխոցը շարժվում է դեպի ՆՄԿ, փակվում է արտածման փականը, գլանում ստեղծվում է նոսրացում՝ կետ b'', ինչի հետևանքով այնտեղ լցվում է թարմ վառելախառնուրդ: a կետում ճնշումը կախված է ներածման տակտի հիդրավլիկ կորստից, որի մեծությունը կարելի է փոքրացնել տակտի որակի բարձրացման հաշվին, վառելախառնուրդի արագության փոքրացման և դրոսելի բացվածքի մեծությունն ավելացնելու շնորհիվ: Դա իր հերթին կախված է բեռնվածքից և շարժման արագությունից:



Նկ. 1. Կայծային բռնկումով (կարբյուրատորային) շարժիչի սխեման և դրա ինդիկատորային դիագրամը

2. *Սեղմման* տակտի ժամանակ շարժաթևը պտտվում է $\varphi = 180 \ldots 360^0$ անկյան տակ, մխոցը ՆՄԿ-ից բարձրանում է ՎՄԿ, ինդիկատորային դիագրամում դա $\boldsymbol{ac}$ գիծն է:

Սեղմման տակտի վերջում աշխատանքային պարամետրերի մեծությունը հիմնականում կախված է սեղմման աստիճանից. Սովորաբար՝ $\varepsilon = 7.5 \ldots 10$:

Իրական ցիկլի դեպքում ներածման փականն ավելի ուշ է փակվում (կետ $\boldsymbol{a}''$), քան պետք է փակվեր մինչև մխոցի ՆՄԿ հասնելը: Այս միջոցառումն իրականացվում է՝ գլան ավելի շատ թարմ վառելախառնուրդ մատուցելու հնարավորություն տալու նպատակով:

$\boldsymbol{c}'$ կետում կայծարի միջոցով տրվում է կայծը՝ տեղի է ունենում վառելախառնուրդի բռնկում:

3. *Ընդարձակման* տակտի ժամանակ շարժաթևը պտտվում է $\varphi = 360 \ldots 540^0$ անկյան տակ, մխոցը ՎՄԿ-ից շարժվում է ՆՄԿ, ինդիկատորային դիագրամի վրա դա $\boldsymbol{c'zb}$ գիծն է: Երբ մխոցը գտնվում է ՎՄԿ-ից $10 \ldots 15^0$ անկյուն անցած, ճնշումը գլանի մեջ ունի ամենամեծ արժեքը՝ 35…40 կգ/սմ^2: Երբ մխոցը իջնում է դեպի ՆՄԿ, չհասած $\boldsymbol{b}'$-ին, բացվում է արտածման փականը, որն ինչ-որ չափով դանդաղեցնում է ընդարձակումը՝ նպաստելով աշխատած գազերից գլանի մաքրմանը:

4. *Արտածման* տակտի ժամանակ շարժաթևը պտտվում է $\varphi = 540 \ldots 720^0$ անկյան տակ, մխոցը ՆՄԿ-ից շարժվում է դեպի ՎՄԿ: Այդ ընթացքում աշխատած գազերը դուրս են գալիս գլանից՝ ի հաշիվ գլանի մեջ առաջացած լրացուցիչ ճնշման՝

$$P_{շարժ} = (1.05..1.2) \cdot P_0$$

Ինդիկատորային դիագրամում դա $\boldsymbol{br}$ կորն է: Արտածման տակտի վերջում՝ կետ $\boldsymbol{a}'$, երբ դեռ մխոցը չի հասել ՎՄԿ, բացվում է ներածման փականը, և շարժիչն սկսում է կատարել նույն հաջորդականությամբ վերը նշված բոլոր տակտերը:

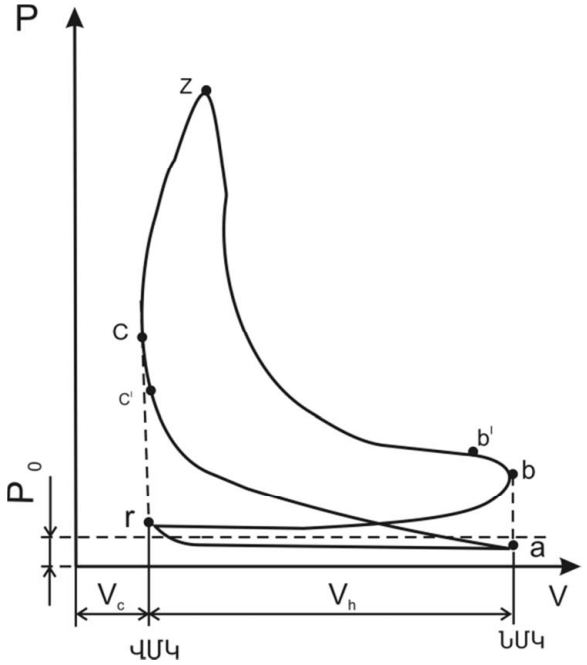
Քառատակտ դիզելային շարժիչներ

Այս տիպի շարժիչների մոտ գլանի մեջ օդը սեղմվում է, անհրաժեշտ պահին բոցամուղի միջոցով տրվում է փոշիացված վառելիքը, և տեղի է ունենում բռնկում: Այս շարժիչներում $\alpha = 1.2 \ldots 1.7$, սեղմման աստիճանը կազմում է 14…23:

1. Դիզելային շարժիչներում՝ *ներածման* տակտի ժամանակ հիդրավլիկ կորուստները շատ փոքր են, քանի որ այստեղ օդի (դրոսել) և բեռնավորման փոփոխություններ չկան: Չկա նաև ջերմության կորուստ՝ վառելիքը տաքացնելու համար: ***a*** կետում ճնշումը դիզելներում ավելի բարձր է, իսկ ջերմաստիճանն ավելի ցածր է, քան կարբյուրատորային շարժիչներում: Դա պայմանավորված է սեղմման մեծ աստիճանով:

2. *Սեղմման* տակտի ընթացքում դիզելային շարժիչներում, ի տարբերություն կարբյուրատորայինների, ***c*** կետում ճնշումն ավելի մեծ է:

c′ կետում բոցամուղի միջոցով տրվում է փոշիացված վառելիք և ճնշման տակ տեղի է ունենում վառելախառնուրդի բռնկում: Առաջանում է մեծ ճնշում, որն ազդում է մխոցի մակերեսի վրա, և շուռտվիկի շնորհիվ ոլորող մոմենտը հաղորդվում է ծնկաձև լիսեռին:



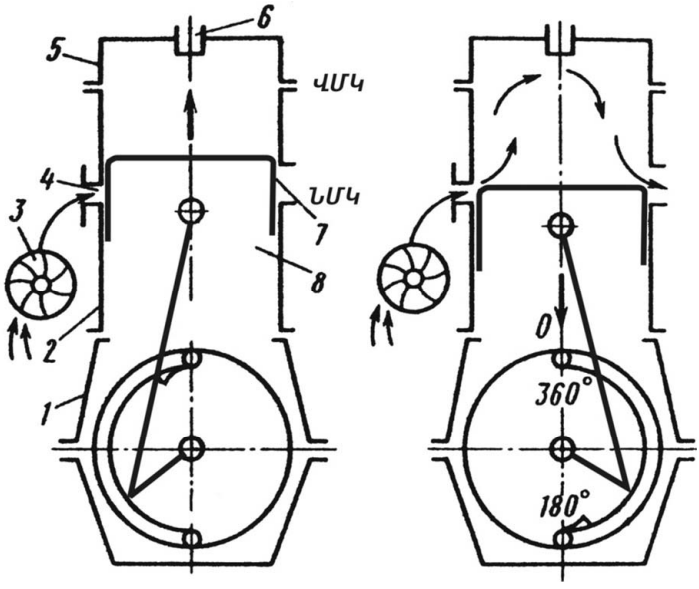
Նկ. 2. Դիզելային շարժիչի սխեման և դրա ինդիկատորային դիագրամը

3, 4. *Ընդարձակման և արտածման* տակտերը կատարվում են նույն ձևով, ինչ կարբյուրատորային շարժիչների մոտ է, սակայն այն տարբերությամբ, որ P_z-ը ստանում է մեծ արժեք:

2.3. Երկտակտ շարժիչների աշխատանքային ցիկլերը

Երկտակտ շարժիչները կարող են լինել կարբյուրատորային և դիզելային: Բոլոր տիպի երկտակտ շարժիչներում վառելախառնուրդի կամ օդի հոսքն օգտագործվում է գլանի միջից աշխատած գազերը հեռացնելու՝ փչամաքրման համար, որը կատարվում է տարբեր եղանակներով՝ մղիչների կամ փչամաքրման պատուհանների միջոցով (նկ. 3):

Այս տիպի շարժիչների գլանի պատի վրա երեք անցք (պատուհան) կա՝ ներածման, արտածման և փչամաքրման:



Նկ. 3. Երկտակտ մխոցային շարժիչի աշխատանքի սխեմա.

1 - կարտեր (իրան)
2 - գլանի ներքևի մաս
3 - հափուկ մղիչ
4 - ներածման կամ փչամաքրման պատուհան
5 - գլանի գլխիկ
6 - կայծար կամ բոցամուղ
7 - արտածման պատուհան
8 - մխոց

Երկտակտ շարժիչների աշխատանքային գործընթացն ավարտվում է ծնկաձև լիսեռի մեկ պտույտի ընթացքում: Վառելախառնուրդը կամ օդը, կախված շարժիչի տիպից, 3 հատուկ մղիչի միջոցով նախապես սեղմվում է և ներածման 4 պատուհանից մատուցվում գլան: Թափանվի օգնությամբ մխոցը ՆՄԿ-ից բարձրանում է ՎՄԿ, այս ժամանակ երկու պատուհաններն էլ բաց են: Վառելախառնուրդը լցվում է գլան, և միաժամանակ արտածման պատուհանից դուրս են գալիս այրված գազերը: Քիչ անց մխոցը փակում է ներածման պատուհանը, հետո՝ 7 արտածմանը: Տեղի է ունենում վառելախառնուրդի սեղմում և բռնկում: Ծնկաձև լիսեռը կատարում է կես պտույտ, լցվում է, սեղմվում, և սկսվում է այրման գործընթացը:

Այնուհետև 8 մխոցը, շարժվելով ՎՄԿ-ից ՆՄԿ, կատարվում է օգտակար աշխատանք՝ վառելախառնուրդի այրումից առաջացած մեծ ճնշման և ջերմաստիճանի շնորհիվ ծնկաձև լիսեռի վրա առաջանում է որոշակի ոլորող մոմենտ: Այնուհետև, երբ մխոցը բացում է արտածման պատուհանը, այրված գազերը, որոնք գտնվում են բարձր ճնշման տակ, դուրս են գալիս մթնոլորտ: Ներածման պատուհանը բացելու պահին ճնշումը գլանում այնքան է ընկնում, որ հնարավոր է դառնում գլանը մաքրել՝ թարմ խառնուրդ մատուցելով: Այդ գործընթացն անվանում են գլանի փչամաքրում:

2.4. Քառատակտ և երկտակտ շարժիչների համեմատումը

1. Միևնույն հավասար պայմանների դեպքում երկտակտ շարժիչի հզորությունը քառատակտ շարժիչի նկատմամբ զգալիորեն՝ 60...70%-ով բարձր է, որովհետև վառելանյութի մատուցումը և այրումը կատարվում են ծնկաձև լիսեռի յուրաքանչյուր պտույտի ժամանակ:

2. Երկտակտ շարժիչի աշխատանքն ընթանում է ավելի համաչափ, որովհետև ընդարձակման տակտը կատարվում է ծնկաձև լիսեռի յուրաքանչյուր պտույտի ժամանակ, ինչը հնարավորություն է ընձեռում երկտակտ շարժիչի վրա տեղադրել ավելի թեթև թափանիվ:

3. Կառուցվածքային և շահագործական տեսանկյունից երկտակտ փչամաքրումով շարժիչներն ավելի պարզ են, քան քառատակտը, որովհետև դրանք չունեն հատուկ գազաբաշխման մեխանիզմ:

4. Վառելիքի շահավետության տեսանկյունից՝ երկտակտ շարժիչները զիջում են քառատակտին՝ գլանների միջից այրված վառելախառնուրդի (աշխատած գազերի) ոչ լրիվ մաքրվելու և փչամաքրման մղիչի շարժահաղորդակի համար ծախսված հզորության կորստի պատճառով: Կարբյուրատորային շարժիչներում փչամաքրումը կատարվում է վառելախառնուրդով, որի կորուստն արտածման պատուհանից դուրս գալու պատճառով հասնում է մինչև 30%-ի:

5. Երկտակտ շարժիչների աշխատեցված գազերում թունավոր նյութերի պարունակությունն ավելի մեծ է, որի պատճառով էլ կարբյուրատորային արագընթաց շարժիչների մեծ մասը պատրաստվում է քառատակտ:

2.5. Շարժիչի աշխատանքը բնութագրող պարամետրերը

Շարժիչի աշխատանքի ընթացքում ինդիկատորային հզորության որոշ մասը ծախսվում է շարժվող մասերի դիմադրությունը հաղթահարելու և շարժիչի օժանդակ ՝ յուղի և ջրի մղիչները, հովիարը, գեներատորը, վառելիքի պոմպը և այլ սարքերն աշխատեցնելու համար: Այդ կորուստներին համապատասխանող հզորությունը կոչվում է շփման հզորություն՝ N_M:

Շարժիչի այն հզորությունը, որը փոխանցվում է աշխատող մեքենային կամ ուժային փոխանցմանը, կոչվում է էֆեկտիվ հզորություն N_e.

$$N_e = N_i - N_M, \text{ ձ.ուժ}$$

Շարժիչի էֆեկտիվ և ինդիկատորային հզորությունների հարաբերությունը կոչվում է մեխանիկական օգտակար գործողության գործակից η_M.

$$\eta_M = \frac{N_e}{N_i}:$$

Մեխանիկական օ.գ.գ.-ի մեծության վրա ազդեցություն են թողնում շարժիչի տիպը, յուղման համակարգը, քսայուղերի և շփվող մակերեսների մշակման որակը, շարժիչի բեռնվածությունը և պտուտաթվերը:

Դիզելներում մեծ ճնշման հետևանքով ավելանում են շփման համար ծախսվող կորուստները, և հետևապես փոքրանում է մեխանիկական օ.գ.գ.-ն:

Անվանական հզորությամբ աշխատելու ժամանակ մեխանիկական օ.գ.գ.-ի մեծությունը, կախված շարժիչի տիպից, հետևյալ սահմաններում է՝

- ✓ քառատակտ կարբյուրատորային 0.75…0.85,
- ✓ քառատակտ դիզելային 0.73…0.85,
- ✓ երկտակտ դիզելային 0.70…0.75:

Հաշվի առնելով կորուստները՝ շարժիչում ջերմության օգտագործման աստիճանը գնահատվում է էֆեկտիվ ջերմության η_e օ.գ.գ.-ով՝

$$\eta_e = \eta_M \cdot \eta_i:$$

Նորմալ ռեժիմով աշխատող շարժիչներում η_e կազմում է՝

- ✓ կարբյուրատորային շարժիչներինը՝ 0.24…0.28,
- ✓ դիզելային շարժիչներինը՝ 0.32…0.40:

Տարբեր շարժիչներ իրար հետ համեմատելու համար պետք է օգտվել տեսակարար վառելիքի ծախսը բնութագրող ցուցանիշից.

$$g_e = \frac{1000 \cdot G_T}{N_e}, (գ/ձ.ուժ):$$

Կարբյուրատորային շարժիչների $g_e = 220 \dots 260$ $գ/ձ.ուժ$,

դիզելային շարժիչներինը՝ $g_e = 160 \dots 200$ $գ/ձ.ուժ$:

Էֆեկտիվ օ.գ.գ.-ն և վառելիքի էֆեկտիվ տեսակարար ծախսը բնութագրում են շարժիչի շահավետությունը՝

$$\eta_e = \frac{3600}{g_e \cdot H_u},$$

որտեղ 3600 կՋոուլ/(կՎտ(ժամ)-ն աշխատանքի ջերմային համարժեքն է,

H_u-ն վառելիքի ամենացածր ջերմատվությունն է (կկալ/կգ):

Շարժիչի ջերմային հաշվեկշիռը (բալանսը) ցույց է տալիս, թե ջերմության որ մասն է ծախսվում օգտակար աշխատանք կատարելու համար, և որն է շարժիչից դուրս գալիս այս կամ այն ձևով:

Ավտոտրակտորային շարժիչներում ջերմության բաշխումը կատարվում է հետևյալ տոկոսաբաժիններով.

Աղյուսակ 1

	Կարբյուրատորային	***Դիզելային***
Էֆեկտիվ աշխատանք կատարելու	24...28	32...40
Ծախսվում է հովացման համակարգի կողմից	22...33	20...30
Հեռանում է արտածվող գազերի հետ	35...40	25...35
Կորչում է վառելիքի ոչ լրիվ այրման հետևանքով	10...25	2...5

Տարբեր շարժիչների կառուցվածքը գնահատելու և դրանք իրար հետ համեմատելու համար օգտագործում են հետևյալ պարամետրերը՝ լիտրային հզորություն և շարժիչի տեսակարար զանգվածի հասկացությունները:

Շարժիչի լիտրային հզորությունը դրա անվանական հզորության և գլանների աշխատանքային ծավալների հարաբերությունն է՝

$$N_L = \frac{N_e}{V_h}:$$

Լիտրային հզորությունը բնութագրում է ծավալի օգտագործման չափը: Որքան բարձր է լիտրային հզորությունը, այնքան փոքր են շարժիչի քաշը և չափերը:

Շարժիչի աշխատանքային ծավալը հաշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$V_h = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot i}{4 \cdot S}, (\textit{լիտր})$$

որտեղ D-ն մխոցի տրամագիծն է,

S-ը՝ մխոցի քայլը,

i-ն՝ գլանների քանակը:

Շարժիչի հզորությունը և ոլորող մոմենտը հաշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$N_e = \frac{P_e \cdot V_h \cdot n_e \cdot i}{225 \cdot \tau}, (ձ.ուժ),$$

որտեղ P_e-ն միջին էֆեկտիվ ճնշումն է (Պա),

n_e–ն ծնկաձև լիսեռի պտուտաթվերն են (պտ/րոպ),

τ–ն՝ տակտերի քանակը:

(1 ձ.ուժ.=0.736 կՎտ):

Շարժիչի էֆեկտիվ հզորությունը և ոլորող մոմենտը հաշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$N_e = \frac{M_e \cdot \pi \cdot n_e}{3 \cdot 10^4},$$

որտեղ M_e-ն ծնկաձև լիսեռի վրա եղած ոլորող մոմենտն է:

ՍՏՈՒԳՈՂԱԿԱՆ ՀԱՐՑԵՐ

1. *Բացատրել ավտոմոբիլի դերը, տեսակները, մակնիշավորումը:*
2. *Որո՞նք են հատուկ և բարձր անցունակությամբ ավտոմոբիլները:*
3. *Ինչպիսի՞ հիմնական մասերից է բաղկացած ավտոմոբիլը:*
4. *Ներկայացնել շարժիչի նշանակությունը:*
5. *Ներկայացնել միագլան քառատակտ կարբյուրատորային շարժիչի ընդհանուր կառուցվածքը:*
6. *Բացատրել միագլան քառատակտ կարբյուրատորային շարժիչի աշխատանքը:*
7. *Ներկայացնել միագլան քառատակտ դիզելային շարժիչի ընդհանուր կառուցվածքը:*
8. *Բացատրել միագլան քառատակտ դիզելային շարժիչի աշխատանքը:*
9. *Ներկայացնել միագլան երկտակտ կարբյուրատորային շարժիչի կառուցվածքը:*

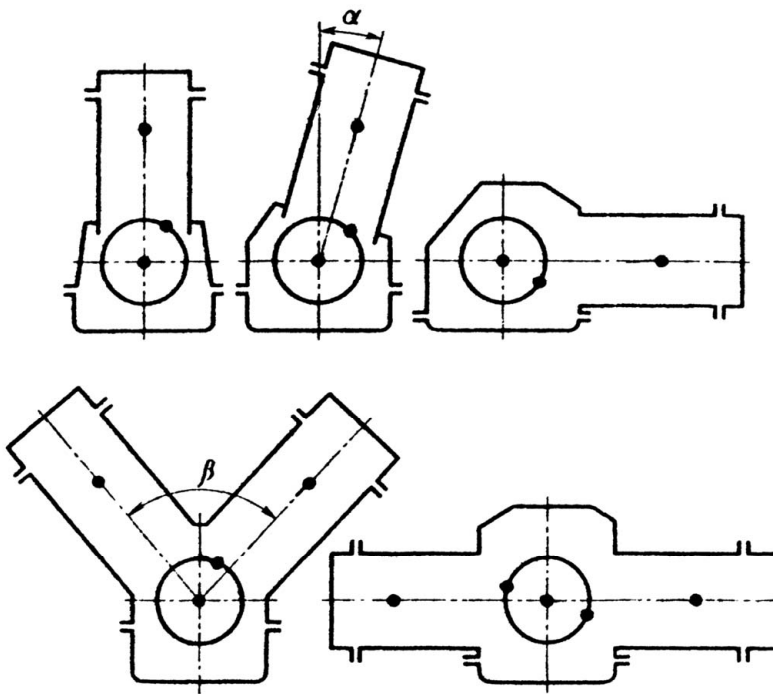
10. *Բացատրել միագլան երկփակոց կարբյուրատորային շարժիչի աշխատանքը:*
11. *Որո՞նք են կարբյուրատորային և դիզելային շարժիչների աշխատանքի սկզբունքային տարբերությունները:*
12. *Ներկայացնել շարժիչի հիմնական կառուցվածքային պարամետրերը (մխոցի ընթացքը, աշխատանքային ծավալը, լիտրաժ, սեղմման աստիճան):*
13. *Բացատրել կարբյուրատորային շարժիչի ինդիկատորային դիագրամը:*
14. *Բացատրել դիզելային շարժիչի ինդիկատորային դիագրամը:*
15. *Թվարկել կարբյուրատորային շարժիչի մեխանիզմներն ու համակարգերը:*
16. *Թվարկել դիզելային շարժիչի մեխանիզմներն ու համակարգերը:*
17. *Ներկայացնել շուռտվիկ-շարժաթևային մեխանիզմի նշանակությունը:*
18. *Ներկայացնել գազաբաշխման մեխանիզմի նշանակությունը:*
19. *Ներկայացնել սնման համակարգի նշանակությունը:*
20. *Ներկայացնել վառոցքի համակարգի նշանակությունը:*
21. *Ներկայացնել հովացման համակարգի նշանակությունը:*
22. *Ներկայացնել յուղման համակարգի նշանակությունը:*
23. *Ներկայացնել գործարկման համակարգի նշանակությունը:*

3. ՇՈՒՌՏՎԻԿ-ՇԱՐԺԱԹԱՎԱՅԻՆ ՄԵԽԱՆԻԶՄԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ԱՇԽԱՏԱՆՔԸ

Ներքին այրման շարժիչների շուռտվիկ-շարժաթևային մեխանիզմը բաղկացած է գլաններից, գլանների գլխիկներից, մխոցներից, մխոցաօղերից, մխոցամատերից, շարժաթևից, առանցքակալներից, ծնկաձև լիսեռից, բլոկ-կարտերից:

3.1. Գլաններ և բլոկ-կարտերներ

Գլանը մխոցի և գլանի գլխիկի հետ առաջացնում է պարփակված ծավալ, որի մեջ կատարվում է շարժիչի աշխատանքային ցիկլը: Գլանի պատերի ներքևի մասերն ուղղություն են տալիս մխոցի շարժմանը: Գլանները կարող են պատրաստվել յուրաքանչյուր գլանի համար առանձին, կամ ձուլվել որպես ընդհանուր գլանների բլոկ:



Նկ. 4. Շուռտվիկ-շարժաթևային մեխանիզմի սխեմա

Շարժիչի բլոկ-կարտերը մետաղական անշարժ զանգված է, որն իր վրա է կրում շարժիչի հիմնական հանգույցները և մասերը: Կարտերի մեջ են գտնվում ծնկաձև և բաշխիչ լիսեռների առանցքակալները, տարբեր լիսեռներին շարժում հաղորդող ատամնանիվները լիսեռների հետ միասին և այլն: Կարտերը ներքևից փակված է տակնոցով, որը ծառայում է որպես յուղի հեղուկաման:

Բլոկ-կարտերները պատրաստում են ձուլման միջոցով՝ գորշ թուջից կամ ալյումինի համաձուլվածքից: Թուջե բլոկները բավականին ամուր են և համեմատաբար էժան: Ալյումինի համաձուլվածքից պատրաստված բլոկները շուտ են մաշվում, ավելի թեթև են, սակայն թանկ են:

V-ձև բլոկ-կարտերների դեպքում գլանների շարքերի առանցքները միմյանց նկատմամբ կազմում են 90^0 անկյուն: Այս դեպքում փոքրանում են շարժիչի զանգվածն ու չափերը, և մեծանում է դրա կոշտությունը: Գլանների կառուցվածքը պայմանավորվում է հովացման եղանակով: Օդային հովացման դեպքում, հովացման մակերեսը մեծացնելու համար, գլանները պատվում են հատուկ կողերով: Հեղուկով հովացվող գլաններում արտաքին մակերեսի և բլոկի ներքին պատի միջև առաջանում է օղակաձև տարածություն, որը կոչվում է *ջրային շապիկ*: Վերջինս լցվում է հովացման հեղուկով:

Բլոկ-կարտերների վերևի մշակված մասի վրա գամասեղների միջոցով ամրանում է գլանների գլխիկը: Բլոկ-կարտերների մեջ արված են անցքեր՝ շփվող մասերին յուղը մատակարարելու համար: Նախատեսված են անցքեր և հղկված մակերեսներ՝ մեքենամասերի և հանգույցների ամրացման համար:

Բլոկ-կարտերների կառուցվածքը կախված է փականների դասավորությունից: Փականների ներքևից դասավորվածության դեպքում շարժիչի բլոկ-կարտերի կողքին լինում են կարճ ներդիրներ՝ պատրաստված հակակոռոզիոն թուջից:

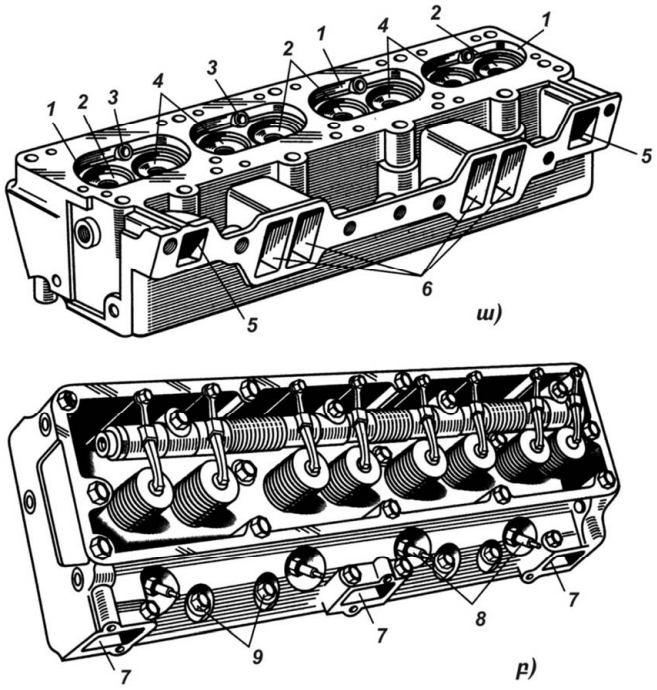
3.2. Գլանների գլխիկը

Գլանների գլխիկը բարդ ձև ունեցող մեքենամաս է (նկ. 5), որը տեղակայվում է գլանի վերևից կամ մի խումբ գլանների վրա, կամ բլոկ-կարտերների վրա: Այն պատրաստվում է ձուլման միջոցով՝ թուջե կամ ալյումինե համաձուլվածքից: Թեթև է, մշակումը և ջերմության հեռացումը լավ է կատարվում: Գլանների գլխիկը հագնում և մանեկներով ձգվում է բլոկ-կարտերի մեջ ներպտտված գամասեղների վրա: Հերմետիկությունը գլանների գլխիկի և բլոկ-կարտերի միջև ապահովվում է առաձգական պողպատասբեստյա կամ պղնձասբեստյա նյութից պատրաստված միջադիրների միջոցով:

Գլանների գլխիկում գտնվում են այրման խցերը, որոնց վրա դասավորված են կայծարները կամ բոցամուղերը, որոշ շարժիչներում կարող են լինել լրացուցիչ խցեր: Գլանների գլխիկի ձևը կախված է շարժիչի տեսակից, հովացման համակարգից և փականների դասավորությունից: Փականների վերին դասավորություն ունեցող շարժիչների կառուցվածքն առավել բարդ է. օդի կամ վառելախառնուրդի և աշխատած գազերի հեռացման փականներն ու խոռոչները տեղադրված են գլխիկի մեջ:

Հեղուկային հովացումով շարժիչներում գլանների գլխիկն ունի խոռոչ՝ ջրային շապիկ, որի շնորհիվ ջերմությունը հեղուկի միջոցով հեռացվում է:

Օդային հովացման դեպքում գլաններն արտաքին մասից պատվում են հովացման հատուկ կողերով:



Նկ. 5. V-ձև շարժիչի գլանների գլխիկը

ա) տեսքը այրման խցերի կողմից,

1 – այրման խցեր
2 – արտածման փականների թամբեր
3 – անցքեր կայծարների համար
4 – ներածման փականների թամբեր
5 – անցուղիներ հովացման հեղուկի շրջապտույտի համար

բ) տեսքը լծակների կողմից,

6 – անցուղիներ վառելախառնուրդի մուտեցման համար
7 – անցուղիներ աշխատեցված գազերի հեռացման համար
8 – կայծարներ
9 – գլխիկի ամրացման հեղույսներ

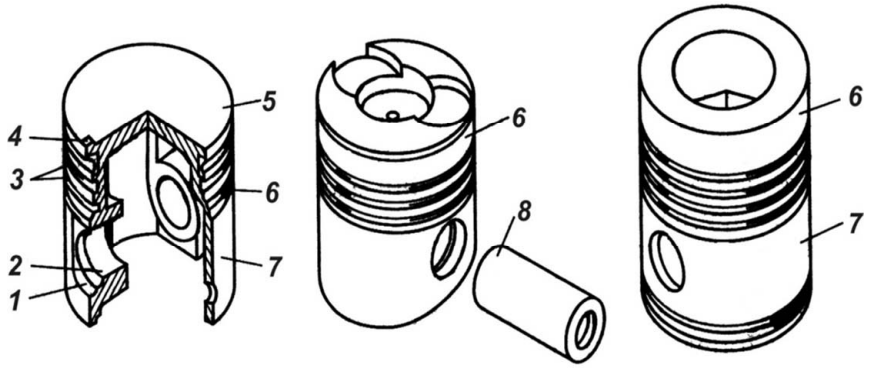
Կարբյուրատորային շարժիչների գլխիկների մեջ տեղակայված այրման խցերը լինում են երեք տեսակի՝ շեղված Г-ձև, կիսագնդաձև, սեպաձև: Դիզելային շարժիչների այրման խցերը լինում են բաժանված և չբաժանված:

3.3. Մխոցներ, մխոցային օղեր և մխոցամատեր

Մխոցը մետաղական բաժակ է, որը շատ փոքր բացակով տեղակայված է գլանի մեջ: Մխոցն իր վրա է վերցնում ընդարձակվող գազի ճնշումը և մխոցամատի ու շարժաթևի միջոցով այն հաղորդում ծնկաձև լիսեռին:

Մխոցը ենթարկվում է բարձր ջերմային ու ճնշման ազդեցությունների ($P = 7$ *ՄՊա*) և շարժվում մեծ արագությամբ (5...15 *մ/վրկ*): Մխոցը պատրաստվում է մեծ ամրությամբ, մաշակայուն, թեթև և ջերմահաղորդման բարձր հատկություններով օժտված նյութից: Մխոցները պատրաստվում են ալյումինի համաձուլվածքից և ենթարկվում ջերմային մշակման:

Մխոցը (նկ. 6) ունի հատակ, գլխիկ և փեշ: Այրվող գազերի ճնշումն ազդում է մխոցի հատակի վրա: Հատակը լինում է հարթ կամ բարդ ձևավոր: Դիզելային շարժիչներում մխոցի հատակը սովորաբար ձևավոր է, ինչը կախված է վառելախառնուրդի ստացման եղանակից, փականների և բոցամուղի դասավորությունից:



Նկ. 6. Մխոցներ.
ա) կարբյուրատորային շարժիչների, բ) ԿամԱԶ դիզելային շարժիչների, գ) ՅամԶ դիզելային շարժիչների

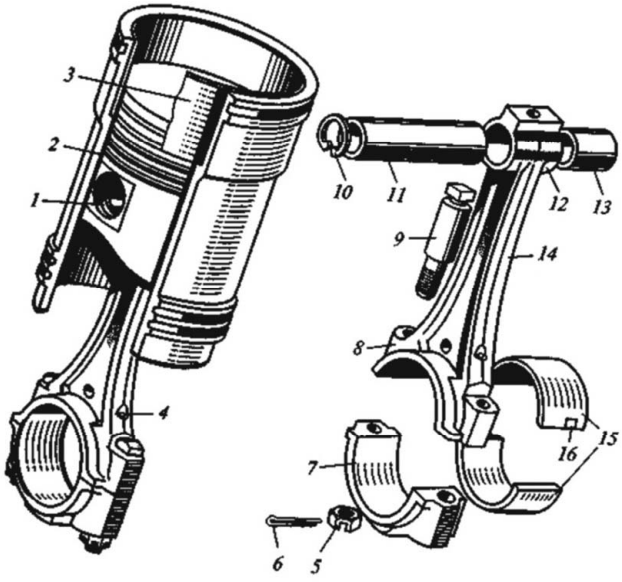
1 – սառնարան
2 – մակածուլիկ
3 – մխոցային օղեր
4 – մխոցի տեղակայման նիշեր
5 – հատակ
6 – խտացնող մաս
7 – մխոցի փեշ
8 – մխոցամատ

Մխոցի արտաքին կողային մակերեսի վրա արված են ակոսներ, որոնց մեջ տեղադրվում են մխոցային օղերը: Մխոցի գլխիկի վրա արված ակոսներում տեղադրվում են կոմպրեսիոն, այնուհետև յուղահան օղերը: Որոշ մխոցների մոտ յուղահան ակոսներ արվում են փեշի ներքևի մասի վրա: Յուղահան և օղակաձև ակոսներում արվում են փոքր անցքեր՝ յուղը նորից կարտեր վերադարձնելու համար: Ջերմային և մեխանիկական մեծ բեռնվածքների ազդեցության հետևանքով մխոցի

ակոսների մաշը փոքրացնելու համար գլխիկի վերևի մխոցաօղերի ակոսի օղը պատրաստվում է թուջի ձուլվածքից:

Ուղղատու մասի ներքևի գոտին օգտագործվում է՝ մխոցներն ըստ կշռի հարմարեցնելու համար: Մետաղի ավելորդ քանակը տաշելով հեռացվում է, որպեսզի մխոցների զանգվածները լինեն թույլատրելի սահմաններում:

Սառը շարժիչներում գլանի պատի ու մխոցի փեշի նվազագույն բացակ ստանալու, մխոցը տաքացնելու դեպքում (որպեսզի չլուվի) չաշխատելը վերացնելու համար մխոցի ուղղատու մասը, որն ալյումինի համաձուլվածքից է, արվում է էլիպսաձև, իսկ ըստ բարձրության՝ կոնաձև: Այդ պատճառով էլ որոշ շարժիչներում մխոցի դրսի մասից հանվում է մետաղի որոշակի հատված, և ստացվում են ոչ խոր՝ ուղղանկյունաձև կտրվածքներ, որոնք կոչվում են սառնարաններ:



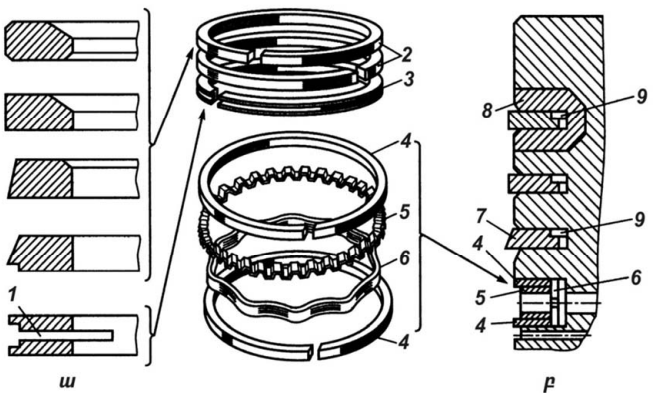
Նկ. 7. Մխոցներ.

1 – մակաձուլիկ
2 – մխոց
3 – գլանների պարկուճի «չոր» ներդիր
4 – անցք շարժաթևում
5 – մանեկ
6 – երիթակ
7 – կափարիչ
8 – ներքևի գլխիկ
9 – հեղույս
10 – պնդիչ օղ
11 – մխոցամատ
12 – շարժաթևի վերևի գլխիկ ներդրակներ
13 – ականոց
14 – շարժաթևի միջուկ
15 – բարակապատ
16 – ելուններ (բեղիկներ)

Շարժական միացություն ստանալու համար գլանը և մխոցը սառը վիճակում միմյանց նկատմամբ ընտրում են այնպես, որ գլանի և մխոցի փեշի տրամագծերի միջև լինի շատ փոքր բացակ: Բացակը կանխում է մխոցի լռումը գլանում և ապահովում դրանց միջև յուղի թաղանթի առաջացումը: Մխոցը տաքանալով ամբողջ երկայնքով՝ տարբեր չափերով է ընդարձակվում: Առավել ընդարձակվում է հատակը, իսկ փեշի մասը՝ ավելի քիչ: Դրա համար էլ մխոցի գլխիկի տրամագիծը փեշի տրամագծից ավելի փոքր է արվում: Որոշ մխոցների փեշեր ունեն T կամ Π-ձև կտրվածքներ, որոնց միջոցով ձեռք են բերում զսպանակվելու հատկություն և ջերմաստիճանի տարբեր պայմաններում ամուր հպվում են գլանի պատերին:

Մխոցի վրա արվում է անցք՝ նախատեսված մխոցամատի համար: Որպեսզի մխոցամատը չքսվի գլանին, մխոցի վրա նախատեսվում է ակոս՝ օղը տեղադրելու համար: Մխոցի և գլանի շփվող մակերեսները լավ զելման համար որոշ շարժիչների մխոցներ պատում են անագի բարակ շերտով (0.004...0.006 *մմ* հաստության), իսկ որպեսզի մխոցը չխանգարի ՆՄԿ հակակշիռներին և լինի թեթև՝ փեշի որոշ մասը հանվում է:

Մխոցաօղերն ըստ նշանակության լինում են կոմպրեսիոն և յուղահան: Պատրաստվում են լեգիրացված թուջից կամ պողպատից:



Նկ. 8. Մխոցաօղեր.

ա) մխոցաօղերի տիպերը բ) մխոցաօղերի դասավորությունը մխոցի վրա

1 – ակոսիկներ յուղն անցնելու համար
2 – վերևի կոմպրեսիոն օղեր
3 – յուղահան օղակ
4 – բաղկացուցիչ օղի օղակասկավառակներ
5, 6 – համապատասխանաբար առանցքային և շառավղային ընդլայնիչներ
7 – ներքևի կոմպրեսիոն օղակ
8 – թուջե ներդիր
9 – կոմպրեսիոն օղերի ներքին ճյուղեր

Կոմպրեսիոն օղերն օգտագործվում են մխոցի և գլանի պատի միջև եղած բացակը վերացնելու համար: Մխոցաօղը տեղադրելու շնորհիվ կանխվում է օդի և գազերի հոսքը դեպի կարտեր, միևնույն ժամանակ կոմպրեսիոն օղերը ջերմություն են հաղորդում մխոցի գլխիկից դեպի պատերը: Մխոցի և գլանի պատի միջև անհրաժեշտ հերմետիկությունն ապահովելու համար տեղադրվում են 2...3 հատ կոմպրեսիոն օղ:

Մխոցային յուղահան օղերն օգտագործվում են՝ յուղի ավելորդ քանակությունը գլանի պատերից հեռացնելու համար:

Ազատ վիճակում օղերի արտաքին տրամագիծը որոշ չափով պետք է մեծ լինի գլանի տրամագծից: Օղը շրջանագծի վրա ունի կտրվածք. դրա շնորհիվ գլանի մեջ տեղադրվելիս ձեռք է բերում զսպանակելու հատկություն ու լավ նստում է գլանի պատին:

Մխոցային օղի կտրվածքը կոչվում է փականք: Մխոցի վրա օղը տեղադրելուց հետո պետք է ունենա 0.2...0.8 *մմ* բացակ, որը տաքանալիս ապահովում է օղն ընդարձակելու հնարավորություն: Սովորաբար առաջին մխոցաօղերի հատույթը լինում է ուղղանկյունաձև, որի շնորհիվ լավ դիմադրում է ոլորմանը, իսկ 2-րդ և 3-րդ կոմպրեսիոն օղերը՝ կոնաձև են:

Որոշ կոմպրեսիոն օղեր քրոմապատվում են 0.12...0.14 *մմ* հաստությամբ:

Մխոցներն ունենում են մեկ կամ երկու յուղահան օղ, որոնք անմիջապես տեղադրվում են կոմպրեսիոն օղերից հետո, կամ դրանցից մեկը տեղադրվում է մխոցի փեշի վրա: Երբեմն մեկ ակոսի մեջ տեղադրվում է երկու յուղահան օղ: ԶիԼ ավտոմոբիլի շարժիչներում տեղադրվում են պողպատյա յուղահան օղեր:

Կոմպրեսիոն մխոցաօղերը լինում են հետևյալ կառուցվածքային տեսակների՝ ուղղանկյունաձև, կոնաձև, տակառաձև, սեղանաձև:

Մխոցամատը ծառայում է մխոցի և շարժաթևի հոդակապային միացություն ապահովելու համար: Աշխատանքի ընթացքում մխոցամատը ենթարկվում է մեծ բեռնվածքների, որոնց մեծությունը և ուղղությունը փոփոխական են:,Դրա պատճառով էլ մխոցամատը պետք է լինի ամուր, կոշտ, թեթև և մաշակայուն: Մխոցամատը պատրաստվում է խո-

ղովականձև հատույթ ունեցող լեգիրացված պողպատից, որը 1.5 *մմ* խորությամբ ցեմենտացվում է:

3.4. Շարժաթևեր և շարժաթևային առանցքակալներ

Շարժաթևը միացնում է մխոցը ծնկաձև լիսեռին, և մխոցի վրա առաջացած ուժերը հաղորդում ծնկաձև լիսեռին: Շարժաթևը պետք է լինի ամուր, կոշտ և թեթև: Այն պատրաստվում է դրոշմման միջոցով ածխածնային կամ լեգիրացված պողպատից, ինչպես նաև ենթարկվում է մեխանիկական և ջերմային մշակումների:

Շարժաթևը բաղկացած է վերևի ու ներքևի գլխիկներից, վռանից և ձողիկից: Ներքևի գլխիկը քանդվող է: Քանդման հարթությունը սովորաբար ուղղահայաց է շարժաթևի առանցքին, իսկ որոշ շարժիչներում թեքված է լինում 55^0 տակ:

Շարժիչների կափարիչն ամրանում է հեղույսներով և մանեկով կամ միայն հեղույսով: Քանի որ շարժաթևի ներքևի գլխիկը մշակվում է կափարիչի հետ միասին, ուստի շարժաթևը և կափարիչը պետք է չխառնել ուրիշների հետ:

Շարժաթևային առանցքակալները սովորաբար բարակապատ ներդիրներ են, պատրաստված 1...3 *մմ* հաստություն ունեցող պողպատե ժապավենից, որի ներքին մակերեսը պատվում է շփակայուն համաձուլվածքի բարակ շերտով (բաբիտ, կապարային բրոնզ): Ներդիրների առանցքային տեղաշարժն ու պտույտը կանխելու համար կան ելուստներ, որոնք հագնում են շարժաթևի ներքևի գլխիկի մեջ:

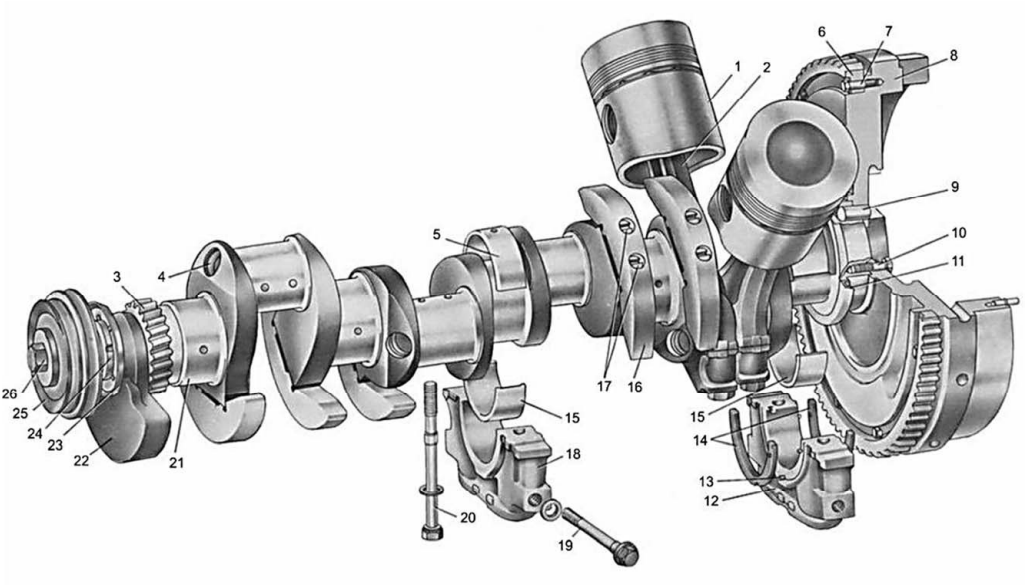
3.5. Ծնկաձև լիսեռ և արմատական առանցքակալներ

Ծնկաձև լիսեռը շարժաթևի միջոցով ընդունում է մխոցից եկող ուժերը և հաղորդում ուժային փոխանցման մեխանիզմներին: Ծնկաձև լիսեռը պատրաստվում է դրոշմման միջոցով բարձր լեգիրացված պողպատից կամ ձուլման միջոցով լեգիրացված թուջից:

Ծնկաձև լիսեռը բաղկացած է արմատական ու շարժաթևային վզիկներից և դրանք միացնող այտերից:

Շարժիչի աշխատանքի ժամանակ ծնկաձև լիսեռը ենթարկվում է պարբերաբար ազդող բեռնվածքների՝ գազերի ճնշման ուժ, հետադարձ-համընթաց և պտտվող մասերի իներցիոն ուժեր: Այս ուժերը լիսեռի տարրերի վրա առաջացնում են ծռման, ոլորման և սեղմման ուժեր, որոնց ազդեցության տակ լիսեռը դեֆորմացիայի է ենթարկվում: Վզիկների ամրությունը և մաշվածքադիմացկունությունը մեծացնելու համար մակերեսները մխվում են 1.5...5 *մմ* խորությամբ՝ բարձր հաճախականության հոսանքով տաքացնելու միջոցով:

Որոշ ծնկաձև լիսեռներ ունեն հակածանրոցներ, որոնք այտերի շարունակությունն են կազմում, իսկ դիզելային շարժիչներում ծանրոցներն ամրացվում են հեղույսների միջոցով: Առջևի մասում ամրանում է ատամնանիվը, իսկ հետևի մասում՝ թափանիվը: Ծնկաձև լիսեռի առանցքային տեղաշարժը սահմանափակելու համար մեկ կամ երկու տեղերից տեղադրվում են կիսաօղեր կամ օղեր: Ծնկաձև լիսեռի արմատական ու շարժաթևային վզիկներին և առանցքակալներին յուղ մատուցելու համար ծնկաձև լիսեռի վրա շաղափվում են յուղատար անցքեր:



Նկ. 9. Ծնկաձև լիսեռը և շուռտվիկ-շարժաթևային մեխանիզմի մասեր.

1 – մխոց
2 – շարժաթև
3 – փանող ատամնանիվ
4 – շարժաթևային վզիկի յուղափար ակոսի խցափակիչ
5 – ծնկաձև լիսեռի առանցքակալի վերևի ներդրակ
6 – ափամնապսակ
7, 10, 26 – հեղույսներ
8 – թափանիվ
9, 13 – բույթեր
11 – հետևի յուղադարձիկ
12 – ծնկաձև լիսեռի հետևի առանցքակալի կափարիչ
14 – հենարանային առանցքակալի կիսաօղակ
15 – ծնկաձև լիսեռի առանցքակալի ներքևի ներդրակ
16 – ծնկաձև լիսեռի հակակշիռ
17 – պտուտակ
18 – ծնկաձև լիսեռի առանցքակալի կափարիչ
19 – առձգիչ հեղույս
20 – առանցքակալի կափարիչի ամրացման հեղույս
21 – ծնկաձև լիսեռ
22 – առջևի հակակշիռ
23 – առջևի յուղադարձիկ
24 – փականամանեկ
25 – փոկանիվ

3.6. Թափանիվ

Թափանիվն ընդարձակման տակտի ժամանակ հանում է շուռտվիկ-շարժաթևային մեխանիզմի մասերը մեռյալ կետերից՝ իր մեջ կուտակելով կինետիկ էներգիա, իսկ մյուս երեք տակտերի ժամանակ պտտման մեջ է դնում ծնկաձև լիսեռին և նվազեցնում լիսեռի անհավասարաչափ պտույտները: Թափանիվը մեծ զանգված ունեցող թուջե սկավառակ է, որը հեղույսների օգնությամբ միանում է ծնկաձև լիսեռին: Թափանվի օղագոտու վրա մամլվում է ատամնապսակը, որի միջոցով գործարկչի կամ գործարկման շարժիչի միջոցով պտտվում են ծնկաձև լիսեռը: Որպես կանոն, վերջինիս վրա է հավաքվում կցորդման ագույցը:

4. ԳԱԶԱԲԱՇԽՄԱՆ ՄԵԽԱՆԻԶՄ

Գազաբաշխման մեխանիզմը ծառայում է համապատասխան գլաններին՝ որոշակի ժամկետում և որոշակի տևողությամբ փականները բացելու և փակելու միջոցով գլանների մեջ վառելախառնուրդ (կարբյուրատորային շարժիչներ) կամ օդ (դիզելային շարժիչներ) լցնելու, ինչպես նաև աշխատած գազերը գլաններից հեռացնելու համար: Քառատակտ շարժիչներում հիմնականում օգտագործվում է փականային գազաբաշխման մեխանիզմ:

Գոյություն ունեն ներքևի և վերևի դասավորության փականներ: Ներքևի դասավորության դեպքում փականները տեղադրվում են կողքից, իսկ մյուս դեպքում՝ վերևից: Այսպիսի դասավորություն ունեն ժամանակակից գրեթե բոլոր շարժիչները:

Սովորաբար յուրաքանչյուր գլան ունի ներածման և արտածման մեկական փական: Սակայն վերջին շրջանում յուրաքանչյուր գլանի վրա տեղադրում են երկու ներածման և մեկ արտածման փական և հակառակը, կամ երկուական ներածման և արտածման փական (ԲՄՎ, Նիսսան):

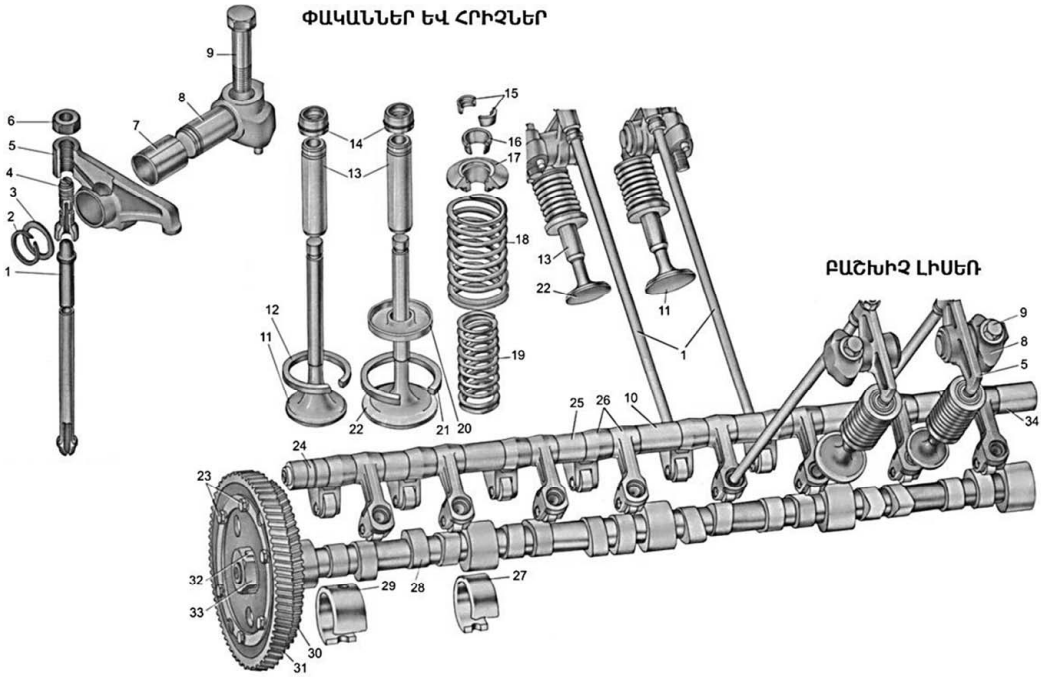
Բաշխիչ լիսեռն իր շարժումը ստանում է շարժիչի ծնկաձև լիսեռից, որը երկու անգամ արագ է պտտվում: Երբ բաշխիչ լիսեռը պտտվում է և բռունցքի ազդեցությունից անցնում փականի զսպանակի ուժի ազդեցության տակ՝ փականը փակվում է: Դա հաջորդաբար կատարվում է բոլոր փականներում:

Փականը բաղկացած է ափսեից և ձողիկից: Երբ փակվում է փականը, ափսեի վրա արված կոնաձև գոտու շնորհիվ զսպանակը սեղմում է թամբիկին, որը նույնպես ունի կոնաձև գոտի: Փականի հերմետիկությունն ապահովելու համար փականն իր բնիկի մեջ նստեցվում է զմռնիտե փոշու և յուղի միջոցով: Փականի զսպանակը մի կողմից հենվում է տափօղակին, իսկ մյուս կողմից՝ գլանի մակերևույթին: Փականը բացվում է այն ժամանակ, երբ պտտվող բռունցքը բարձրացնում է հրիչին և կարգավորող հեղույսին:

Վերին դասավորությամբ փականներում դետալների քանակն ավելի շատ է, սակայն աշխատանքի սկզբունքը նույնն է: Ավելացող դետալներն են ձողը, փականալծակը, սռնացիցը:

Փականների վերևի դասավորությամբ մեխանիզմների կիրառությունն ունի այն առավելությունը, որ հնարավորություն է ընձեռում մեծացնել շարժիչի սեղմման աստիճանը և գլաններին մատակարարվող վառելախառնուրդի կամ օդի քանակությունը, դա կապված է նաև կառուցվածքը բարդացնելու հետ:

Փականի աշխատանքային պայմաններից ելնելով՝ հաճախակի ներածման փականների գլխիկն ավելի մեծ է լինում, քան արտածմանը, որպեսզի ապահովվի օդի կամ վառելախառնուրդի ավելի մեծ ծավալների մատակարարումը գլան: Արտածման փականներն աշխատում են բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում: Այդ պատճառով էլ այն պատրաստում են ջերմակայուն պողպատից, ինչպես նաև ջերմությունը փականից արագ հեռացնելու համար փականի մեջ՝ գլխիկից դեպի ձողիկի հատվածում, լցվում է նատրիում:



Նկ. 10. Գազաբաշխման մեխանիզմ

1 – փականի հրիչ ձող
2 – զսպանակող օղ
3 – տափօղակ
4 – կարգավորիչ պտուտակ
5 – փականի լծակ
6, 32 – մանեկներ
7 – լծակի վռան
8 – լծակի սռնի
9 – հեղույսներ
10 – հրիչի միջանկյալ վռան
11 – ներածման փական
12 – արտածման փականի թամբ
13 – փականի ուղղորդ վռան
14 – փականի խցօղակ
15 – չորուկ
16 – ափսեի վռան
17 – զսպանակների ափսե
18 – արտաքին զսպանակ
19 – ներքին զսպանակ
20 – զսպանակների տափօղակ
21 – ներածման փականի թամբ
22 – ներածման փական
23 – հեղույսներ
24 – հրիչի սռնու դիմացի վռան
25 – տարահրումային վռան
26 – հրիչ
27, 29 – բաշխիչ լիսեռի վռաններ
28 – բաշխիչ լիսեռ
30 – վառելիքի պոմպի շարժաբերի տանող ատամնանիվ
31 – բաշխիչ լիսեռի շարժաբերի ատամնանիվ
33 – փականքի տափօղակ
34 – հրիչի սռնու հետևի վռան

Բաշխիչ լիսեռը պատրաստում են պողպատներից կամ թուջերից: Բաշխիչ լիսեռի հենարանային վզիկների քանակը հավասար է ծնկաձև լիսեռի արմատական վզիկների քանակին: Բաշխիչ լիսեռը պտըտվում է վռանների մեջ, որոնք պատված են հակաֆրիկցիոն համաձուլվածքով:

Բաշխիչ լիսեռն իր շարժումը ստանում է ծնկաձև լիսեռից՝ ատամնանվային փոխանցման միջոցով, շղթայական կամ փոկային փոխանցումով: Աղմուկը նվազեցնելու համար օգտագործում են շեղատամ ատամնանիվներ, որոնց վրա արվում են նշումներ վառոցքի համակարգի չափաբերման համար:

ՍՏՈՒԳՈՂԱԿԱՆ ՀԱՐՑԵՐ

1. *Ներկայացնել շուռտվիկ-շարժաթևային մեխանիզմի դերը, կառուցվածքը և աշխատանքը:*
2. *Ներկայացնել գազերի ճնշման փոխանցման հաջորդականությունը մխոցից ծնկաձև լիսեռին:*
3. *Ներկայացնել շուռտվիկ-շարժաթևային մեխանիզմի մեքենամասերի կառուցվածքը:*
4. *Ներկայացնել մխոցի կառուցվածքը և աշխատանքը:*
5. *Ներկայացնել մխոցային օղերի կառուցվածքը և աշխատանքը:*
6. *Բացատրել թափանիվի նշանակությունը և տեղակայումը:*
7. *Ներկայացնել գազաբաշխման մեխանիզմի դերը, կառուցվածքը և աշխատանքը:*
8. *Ներկայացնել գազաբաշխման մեխանիզմի մեքենամասերի կառուցվածքը և աշխատանքը:*

5. ՇԱՐԺԻՉԻ ՀՈՎԱՑՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ, ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

Հովացման համակարգը ծառայում է շարժիչի մեջ օպտիմալ ջերմային ռեժիմի (80...100^{0}C) պահպանմանը՝ ջերմության ավելցուկը հեռացնելու միջոցով: Աշխատանքային գործընթացներում այրումից առաջացած ջերմության 20...35%-ը տաքացնում է մեքենամասերը, որոնք հովացվում են հովացման համակարգի միջոցով: Եթե շարժիչի ջերմային ռեժիմն օպտիմալ սահմաններում է, ապա շարժիչի հզորությունը մեծ է, իսկ վառելիքի ծախսը և դետալների մաշը՝ քիչ: Մինչև 80^{0}C և 100^{0}C-ից բարձրի դեպքում նշված պարամետրերը վատանում են:

Ջերմության հեռացումը շարժիչից կատարվում է հեղուկի կամ օդի միջոցով:

Օդային հովացման համակարգն ունի համեմատաբար պարզ կառուցվածք, սակայն այս դեպքում շարժիչի հովացումը կախված է շրջապատի ջերմաստիճանից, և հովացման արդյունավետությունը փոքր է: Օդային հովացման համակարգը հիմնականում բաղկացած է օդափոխիչից և ուղղորդ մասերից: Օդափոխիչը ծառայում է օդի ինտենսիվ հոսք ստեղծելու համար: Ուղղատու մասերը ծառայում են օդի հոսքը դեպի շարժիչի համապատասխան կողմերն ուղղելու համար: Օդային հովացման համակարգը լայն տարածում է ունեցել դիզելային շարժիչներում, քանի որ ինքնաբռնկման համար անհրաժեշտ է, որ շարժիչը բարձր ջերմաստիճան ունենա:

Լայն կիրառություն ունի *հեղուկային հովացման համակարգը*, քանի որ այն ավելի արդյունավետ է աշխատում, աղմուկը քիչ է, շարժիչի գործարկումը ձմռանն ավելի հեշտ է կատարվում: Հեղուկային հովացման դեպքում օգտագործվում է հեղուկի ստիպողական փակ շրջանառությունը: Որպես հովացնող հեղուկ օգտագործում են թորած ջուր և անտիֆրիզ: Թորած ջուրը նստվածքներ չի առաջացնում, իսկ անտիֆրիզի սառչելու ջերմաստիճանը հասնում է մինչև -65^{0}C:

Հեղուկային հովացման համակարգը բաղկացած է գլանների բլոկի և բլոկի գլխիկի հովացման շապիկներից, հեղուկի մղման պոմպից,

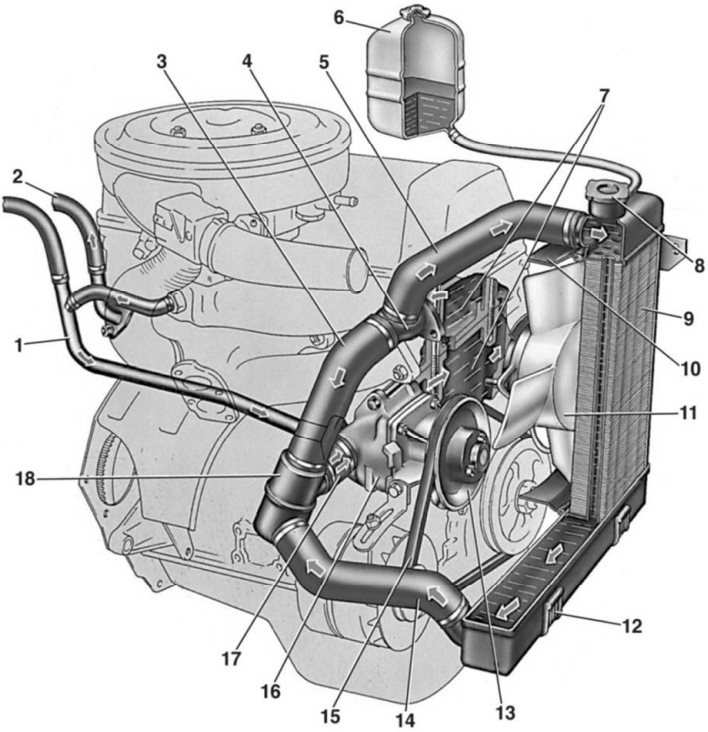
ռադիատորից, թերմոստատից, ռետինե կարճ խողովակներից, օդափոխիչից, ռադիատորի խցանից, ընդարձակման բաքից, հովացնող հեղուկի ջերաստիճանի տվիչ-ցուցիչ սարքերից:

5.1. Հեղուկային հովացման համակարգի հիմնական ագրեգատները և մեքենամասերը

Հովացման համակարգը լինում է փակ և բաց: Փակ համակարգը մթնոլորտի հետ փոխազդում է ռադիատորի խցանը որոշակի ճնշման տակ բացվելուց հետո, իսկ բացի դեպքում՝ համակարգը միշտ կապված է մթնոլորտի հետ: Փակ տիպի հովացման համակարգում ջրի եռման ջերմաստիճանը բարձրանում է մինչև 112^0C:

Հովացման համակարգում հեղուկն իրականացնում է փոքր և մեծ շրջանառություններ: Երբ սառը շարժիչը գործարկում ենք, հովացնող հեղուկը դեռ սառն է, թերմոստատի փականը փակ է, և հեղուկն իրականացնում է փոքր շրջանառություն: Այս դեպքում հեղուկը մղիչի միջոցով ջրի շապիկից ներծծվում է և նորից մղվում դեպի ջրի շապիկը: Գլաններ-ի և դրանց գլխիկների շրջակայքում կա տարածություն՝ ***«հովացման շապիկ»,*** որը լցված է հովացնող հեղուկով: Հովացման շապիկը ռետինե ճկափողերով միացված է ռադիատորի հետ:

Շարժիչի հեղուկային հովացման համակարգը պատկերված է նկ. 11-ում:



Նկ. 11. Շարժիչի հեղուկային հովացման համակարգ

1 – փաքացուցիչի ռադիատորից դեպի հովացման հեղուկի պոմպ հեղուկի մատուցման խողովակ

2 – գլանների գլխիկից դեպի փաքացուցիչի ռադիատոր փաք հեղուկի մատուցման ճկափող

3 – թերմոստատի փարալցման ճկափող

4 – հովացման շապիկի արտածման խողովակաոստ

5 – ռադիատորին հեղուկի մատուցման ճկափող

6 – ընդարձակման բաք

7 – հովացման շապիկ

8 – ռադիատորի խցան

9 – ռադիատոր

10 – օդափոխիչի պատյան

11 – էլեկտրաշարժաբերով օդափոխիչ

12 – ռադիատորի ռեփինե հենարան

13 – հովացման հեղուկի պոմպի շարժաբերի փոկանիվ

14 – ռադիատորից հեղուկի հեռացման ճկափող

15 – պոմպի շարժաբերի փոկ

16 – հովացման հեղուկի պոմպ

17 – հովացման հեղուկը դեպի պոմպ մատուցման ճկափող

18 –թերմոստատ

Երբ շարժիչի ջերմաստիճանը հասնում է 70^0C-ի, բացվում է թերմոստատի փականը, հեղուկը մղիչի ճնշման ազդեցության տակ ջրի շապիկից մտնում է ռադիատոր, որտեղ հովանում է օդափոխիչի միջոցով, այնուհետև վերադառնում ջրի շապկի մեջ:

Հովացման համակարգում կան նաև ընդարձակման բաքեր, որոնք պետք է գտնվեն հովացման համակարգից ավելի բարձր մակարդակի վրա: Բաքը ծառայում է հովացման համակարգը լրացուցիչ սառը կամ տաք հեղուկով լրացնելու համար: Որպես հովացնող հեղուկ մեծ մասամբ օգտագործում են «Տոսոլ» տիպի անտիֆրիզները, որի եռման ջերմաստիճանը 100^0C-ից բարձր է, իսկ սառելու ջերմաստիճանը՝ 0^0C-ից ցածր:

Ռադիատորը ջերմափոխիչ է, որի միջոցով տաք ջրի ջերմությունը հաղորդվում է օդին՝ օդափոխիչի միջոցով: Ռադիատորի բկանցքի վրա հագնում է կափարիչը, որն ունի երկու փական՝

1) գոլորշու փական, որը բացվում է 45...55 *կՊա* ճնշման տակ, ու գոլորշին դուրս է գալիս,

2) օդի փական, երբ հովացվող հեղուկը սառչում է, և մինչև 10 *կՊա* ճնշման դեպքում բացվում է թույլ զսպանակը, և օդը մտնում է համակարգի մեջ:

Ռադիատորի խողովակները պատրաստում են արույրից, որն ունի բարձր ջերմատվություն: Ջերմափոխանակության մակերեսը մեծացնելու համար խողովակները պատվում են թիթեղներով: Ռադիատորի մեջ հեղուկը լցվում է վերևի բաքից և դատարկվում ներքևինից: Ռադիատորի վերևի և ներքևի բաքերը հաղորդակցվում են արույրե խողովակների շնորհիվ:

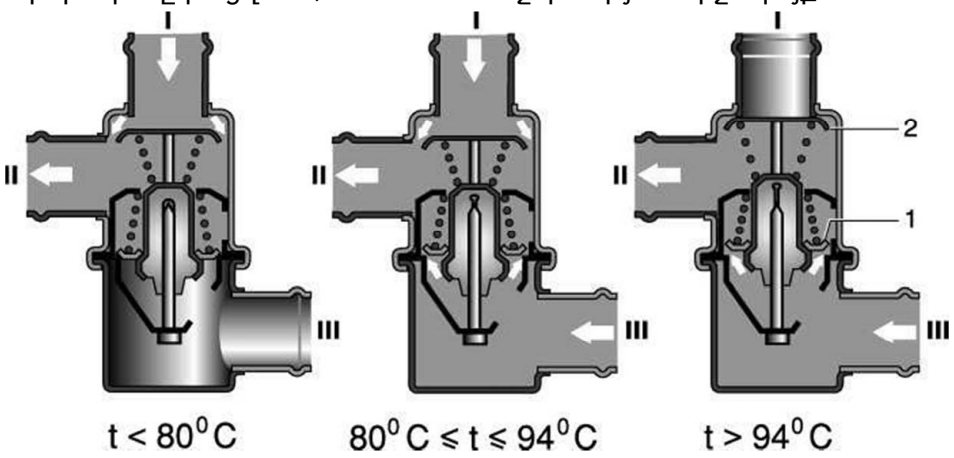
Ընդարձակման բաքը նախատեսված է շրջանառություն կատարող հեղուկի ծավալը հաստատուն պահելու համար: Այն ռետինե խողովակով կապված է ռադիատորի լցման բկանցքի հետ, ինչպես նաև հաղորդակցվում է մթնոլորտի հետ:

Հովացման համակարգի ջրի շրջապտույտն ապահովելու համար շարժիչի վրա տեղադրվում է ջրի կենտրոնախույս ***հեղուկի մղման պոմպ***, որը բաղկացած է թուջե և ալյումինե իրաններից, առանցքակալներից, առանցքային լիսեռից և թիակներից: Մյուս ծայրին ամրանում է փոկանիվը, որն իր շարժումը ստանում է ծնկաձև լիսեռից: Այս

տիպի պոմպերն ունեն համեմատաբար պարզ կառուցվածք, փոքր կշիռ և գաբարիտային չափեր, սակայն օ.գ.գ.-ը համեմատաբար փոքր է: Պոմպը բաղկացած է իրանից, որի մեջ առանցքակալների վրա գտնվում է առաջնային լիսեռը, որն էլ միանում է թիակների հետ:

Առանցքային լիսեռի վրա ամրանում է օդափոխիչը, որի միջոցով ստեղծվում է օդի բավարար քանակի հոսք՝ հովացնող հեղուկը սառեցնելու համար: Օրինակ՝ ՋիԼ մակնիշի բեռնատար ավտոմոբիլի շարժիչի ջրի մղիչի ծնկաձև լիսեռի 3000 *պտ/րոպե* պտուտաթվերի տակ հեղուկի մատուցումը կազմում է 240 *լ/րոպե*:

Թերմոստատը ծառայում է շարժիչի ջերմությունը և հեղուկի քանակն ավտոմատ կերպով կարգավորելու համար, քանի որ ջերմությունն աճելու դեպքում ընդարձակվում է թերմոստատի միջի էթիլային սպիրտը, որը ձգելով բացում է փականը: Թերմոստատները լցված են կոշտ (պղնձե փոշու և նավթի մոմի խառնուրդ) կամ հեղուկային (թորած ջրի և էթիլային սպիրտի խառնուրդ): Երկուսի մոտ էլ թերմոստատի փականը բացվում է $70 \pm 2 \ldots 83^0$C ջերմության միջակայքում:



Նկ. 12. Թերմոստատի փականների դիրքերը հովացման հեղուկի տարբեր ջերաստիճանների դեպքում

1 – հիմնական փական, 2 – վերալցման փական

I – գլանների բլոկի գլխիկից

II – դեպի հովացման հեղուկի մղիչ,

III – ռադիատորի ներքևի խողովակաոսրից

Հովացման համակարգի օդափոխիչը և ռադիատորի շերտափեղկերը ծառայում են ռադիատորը հովացնելու համար անհրաժեշտ քանակի օդ մատակարարելու, ինչպես նաև օդի անհրաժեշտ հոսքն ստեղծելու համար: Դա իրագործվում է թևերի միջոցով: Թևերի քանակը կարող է լինել 4, 6, 8: Թևերի թեքության անկյունը կազմում է $35...40^0$: Թևերը հիմնականում պատրաստում են պողպատե թիթեղներից կամ պլաստմասայից:

Թողունակ ծորակը նախատեսված է հովացման համակարգից հեղուկը դատարկելու համար:

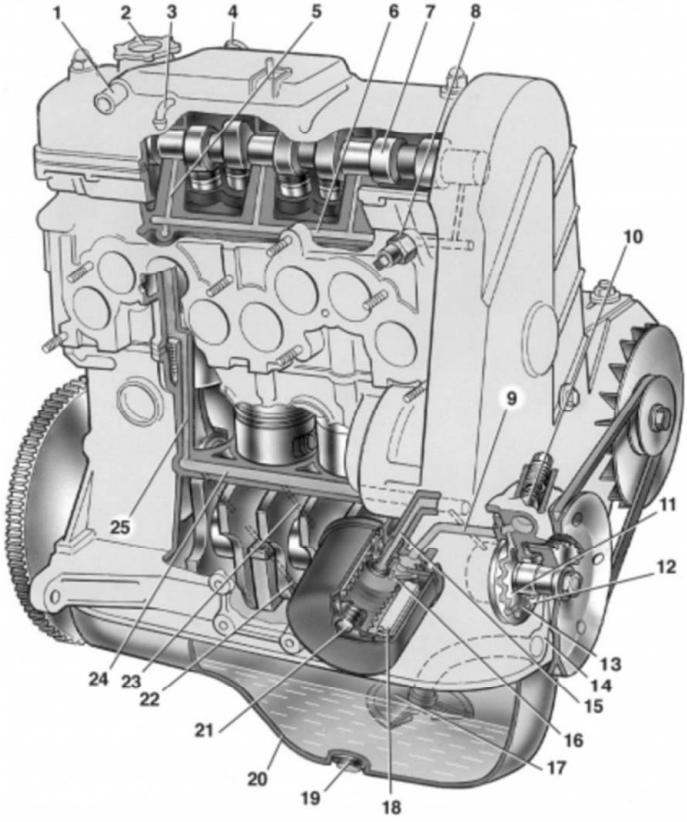
Տվիչ-ցուցիչ սարքը ծառայում է հովացման համակարգի աշխատանքին հետևելու համար:

6. ՇԱՐԺԻՉԻ ՅՈՒՂՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Յուղման համակարգը ծառայում է ավտոմոբիլի աշխատող շարժիչի մեքենամասերի մակերևույթներին յուղ մատուցելու համար: Յուղման շնորհիվ փոքրանում են շփման ուժերը, դանդաղում է դետալների մաշը, կատարվում են դետալների մակերևույթների սառեցում և մաքրում շփումից առաջացող մասնիկներից:

Լայն տարածում ունի շարժիչների համակցված (կոմբինացված) յուղման համակարգը, երբ յուղը մատակարարվում է շփվող մակերևույթներին մղիչի կողմից տրվող ճնշման շնորհիվ: Դետալների մի մասը յուղվում է յուղի ցրման, մյուս մասը՝ ինքնահոս ճանապարհով:

Շարժիչի յուղման համակարգը պատկերված է նկ. 13-ում: Յուղը լցված է կարտերի մեջ, որի մակարդակը որոշելու համար ծառայում է ձողիկը, որի մի ծայրը միշտ գտնվում է յուղի մեջ: Երբ շարժիչն սկսում է աշխատել, յուղի մղիչը կարտերից վերցնում է յուղը և մեծ ճնշման տակ մղում դեպի զտիչը, որտեղ զտվելուց հետո յուղը մատուցվում է շարժիչի գլխավոր մայրուղի: Եթե յուղի զտիչը աղտոտված է, ապա բացվում է փականը, և յուղը մատուցվում է մայրուղու միջոցով:



Նկ. 13. Շարժիչի յուղման համակարգ

1 – կարտերային գազերը դեպի օդազտիչ հեռացման խողովակաոսկր
2 – յուղի լցման բկանցքի կափարիչ
3 – կարբյուրատորի դրոսելային փարածություն կարտերային գազերի արտածծման խողովակաոսկր
4 – օդաքաշ ճկափոխի խողովակաոսկր
5 – բաշխիչ լիսեռի առանցքակալին յուղի մատուցման առվակ
6 – յուղի մայրուղի գլաննների գլխիկի բլոկում
7 – բաշխիչ լիսեռ
8 – յուղի ճնշման հսկման ցուցիչի փվիչ
9 – մղիչից զտիչին յուղի մատուցման առվակ
10 – մղիչի ճնշման նվաղեցման փական
11 – յուղի մղիչի փանող ատամնանիվ
12 – յուղի մղիչի փարվող ատամնանիվ
13 – մանգաղածև ելուն ատամնանիվների միջև
14 – յուղի ընդունիչից մղիչին մատուցման առվակ
15 – զտիչից յուղման գլխավոր մայրուղի յուղի մատուցման առու
16 – հակացամաքուրդային փական
17 – յուղի ընդունիչ
18 – կարտոնե զտող փարր
19 – յուղի դափարկման խցան
20 – յուղի կարտեր
21 – վերալցման փական
22 – արմատական առանցքակալից շարժաթևայինին յուղի մատուցման առվակ
23 – ծնկածև լիսեռի արմատական առանցքակալին յուղի մատուցման առվակ
24 – յուղի գլխավոր մայրուղի
25 –գլխավոր մայրուղուց գլաննների բլոկի գլխիկի մայրուղի յուղի մատուցման առվակ

Բլոկի վրա արված անցքերի շնորհիվ յուղը մատուցվում է արմատական վզիկներին, այնուհետև՝ ծնկաձև լիսեռի մեջ արված անցքերի միջոցով յուղվում են շարժաթևային առանցքակալները: Նույն սկզբունքով յուղվում են բաշխիչ լիսեռի հենարանային առանցքակալները և գազաբաշխման համակարգի փականալծակն իր ծողի հետ միասին:

Այնուհետև մայրուղուց յուղի մի մասը մտնում է հաջորդ զտիչը և մաքրվելուց հետո լցվում կարտերի մեջ: Որոշ շարժիչներում շարժաթևային վզիկների վրա արված անցքերով յուղվում է մխոցամատը: Իկարուս մակնիշի ավտոբուսներում յուղը մայրուղուց մատուցվում է հատուկ փականին, որտեղից այն ուղղվում է շարժիչի մխոցամատին՝ յուղելով այն:

Շարժիչի գլանի պատերը, գազաբաշխման մեխանիզմի բռունցքները և մնացած դետալները յուղվում են շարժիչի արմատական, շարժաթևային վզիկներից, ինչպես նաև մխոցամատի բացակներից թափվող յուղերի ու ծնկաձև լիսեռի պտույտից ցրված յուղի կաթիլների և առաջացած յուղային ամպի հաշվին:

Յուղի ճնշումը վերահսկվում է *տվիչների* միջոցով, որոնք գրանցում և լուսային ազդանշաններ են տալիս: Յուղի ջերմաստիճանի հսկողությունն իրականացվում է հատուկ սարքերի միջոցով: Յուղի ռադիատորում յուղը սառեցվում ու լցվում է կարտերի մեջ:

Գոյություն ունեն շարժիչներ, որոնց յուղի մղիչը երկսեկցիոն է (ԿամԱԶ, Ուրալ): Այս շարժիչներում մեկ սեկցիայով յուղվում են բոլոր հիմնական համակարգերը, այդ թվում՝ հիդրոկցորդիչները, բարձր ճնշման մղիչը, կոմպրեսորը, իսկ մյուսով՝ կենտրոնախույս զտիչի միջոցով յուղը զտվում և սառեցվում է:

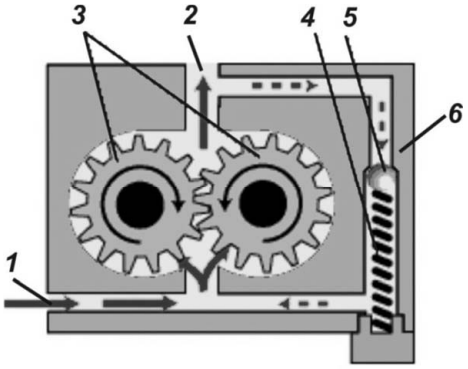
Յուղի մղիչը ծառայում է շարժիչի աշխատող մեքենամասերին յուղի անհրաժեշտ քանակ որոշակի ճնշման տակ մատակարարելու համար: Լայն կիրառություն ունեն ատամնանվային տիպի մղիչները (նկ. 14), որոնք հուսալի են և ունեն պարզ կառուցվածք:

Մղիչի իրանի վրա տեղադրվում են տանող և տարվող ատամնանիվները, որոնք իրենց շարժումը ստանում են գազաբաշխման լիսեռից: Յուղը մուտք է գործում մղիչի մուտքի խոռոչ և ճնշման տակ ելքի խոռոչից տրվում է համակարգին: Յուղի ճնշումը հիմնականում կախ-

ված է մայրուղու մեջ առաջացող դիմադրությունից, ատամնանիվի պտուտաթվերից և յուղի մածուցիկությունից:

Յուղի ճնշումը սահմանափակելու համար մղիչի վրա տեղադրվում է *փական*, որը ճնշման շատ մեծանալու դեպքում բացվում է, և յուղը լցվում է կարտերի մեջ: Փականը բաղկացած է կլոր գնդիկից, զսպանակից և բնիկից:

Երկսեկցիանոց մղիչը բաղկացած է վերևի և ներքևի իրաններից, որոնք բաժանված են միջնապատով: Իրանի մեջ տեղադրվում են տանող և տարվող ատամնանիվները, որոնց չափերը տարբեր են: Մեծ ատամնանիվի դեպքում յուղը մատակարարվում է հիմնական համակարգին:



Նկ. 14. Ատամնանվային տիպի յուղի մղիչ

1 – մուտքի խոռոչ
2 – ելքի խոռոչ
3 – տանող և տարվող ատամնանիվներ
4 – փականի զսպանակ
5 – փականի գնդիկ
6 – իրան

Յուղի զտիչները ծառայում են աշխատող մեքենամասերի մաշից և այրուքից առաջացող կոշտ մասնիկներից յուղը մաքրելու համար: Զտիչները, կախված աշխատանքի սկզբունքից, լինում են կենտրոնախույս և ճեղքային: Ճեղքային զտիչների յուղը մաքրվում է ճեղքերի անցքերի չափով, իսկ կենտրոնախույսի դեպքում մասնիկները կենտրոնախույս ուժերի ազդեցության տակ մղվում են իրանի պատին, որը հետագայում մաքրվում է տեխնիկական սպասարկում իրականացնելու ժամանակ:

Սովորաբար զտիչները լինում են կոշտ և նուրբ: Կոշտերը զտում են մինչև 40 միկրոն, իսկ նուրբը՝ մինչև 1...2 միկրոն չափեր ունեցող մասնիկներ: Ժամանակակից ավտոմոբիլներում որպես նուրբ զտիչ օգտագործվում են ցենտրիֆուգաները: Սրանց ռոտորը ստանում է մինչև 6 հազ. պտ/րոպ պտուտաթվեր, որի հետևանքով յուղի մեջ առաջացող փոշենման մասնիկները հավաքվում են զտող տարրի վրա:

Յուղի ռադիատորը ծառայում է յուղի օպտիմալ ջերմային ռեժիմ ապահովելու համար: Այն հիմնականում օգտագործվում է մեծ հզորություն ունեցող շարժիչներում և տեղադրվում է հովացման համակարգի ռադիատորից առաջ:

Շարժիչի աշխատանքի ընթացքում դրա կարտերի մեջ գազեր են լցվում, որոնք կոչվում են *կարտերային գազեր*: Մխոցների գլանների, մխոցաօղերի մաշի և շարժիչի բեռնվածքի աճին զուգընթաց ավելանում է կարտեր ներթափանցող գազերի քանակությունը: Դրանք բաղկացած են վառելիքի խառնուրդից, ինչպես նաև ամբողջությամբ այրված և թերայրված նյութերից: Վերջիններս վատթարացնում են յուղի հատկությունը, առաջացնում փրփրակալում և էմուլսիայի առաջացում, ինչը դժվարացնում է շփվող մասերին յուղի մատակարարումը: Կարտերային գազերը թունավոր են:

Կարտերային գազերը հեռացնելու համար ծառայում է կարտերի օդափոխության համակարգը: Կարբյուրատորային շարժիչներում գազերը ներծծման խողովակով լցվում են յուղազատիչի իրանի մեջ, որտեղ յուղի կաթիլները նստում են ցանցի վրա և ծորում դեպի կարտեր: Այնտեղից կարտերային գազերը՝

1) շարժիչի պարապ ընթացքի ռեժիմում տրվում են կարբյուրատորի առաջնային խցին, իսկ

2) աշխատանքային ռեժիմներում՝ հեռացվում են դեպի օդազտիչը և թարմ օդի հետ միասին նորից տրվում են կարբյուրատորին:

Ցանցը ծառայում է նաև որպես բոցամարիչ, այսինքն՝ գազերի բռնկման դեպքում խոչընդոտում է բոցի՝ կարբյուրատոր թափանցմանը:

ՍՏՈՒԳՈՂԱԿԱՆ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

1. *Ներկայացնել հովացման համակարգի դերը և տեսակները:*
2. *Ներկայացնել հեղուկային հովացման համակարգի հիմնական մասերը:*
3. *Բացատրել հեղուկային հովացման համակարգի աշխատանքը:*
4. *Ներկայացնել թերմոստատի դերը և աշխատանքը:*
5. *Բացատրել շարժիչի օպտիմալ ջերմային ռեժիմը և դրա կարգավորումը:*
6. *Ներկայացնել հեղուկային հովացման փակ համակարգի առավելությունները:*
7. *Ներկայացնել յուղման համակարգի դերը:*
8. *Ներկայացնել յուղման համակարգի հիմնական մասերը:*
9. *Ներկայացնել շարժիչի շփվող դետալներում յուղման տեսակները:*
10. *Բացատրել յուղի մղիչի կառուցվածքը և աշխատանքը:*
11. *Բացատրել յուղի մաքրման և հովացման անհրաժեշտությունը:*

7. ՇԱՐԺԻՉՆԵՐԻ ՍՆՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

7. 1. Կարբյուրատորային շարժիչների սնման համակարգ

Կարբյուրատորային շարժիչների սնման համակարգը ծառայում է վառելախառնուրդը պատրաստելու, այն շարժիչի գլաններին մատուցելու, ինչպես նաև աշխատած գազերը հեռացնելու համար (նկ. 15.): Վառելախառնուրդը բաղկացած է վառելիքի գոլորշիներից և օդից:

ՆԱԾ-երում վառելախառնուրդի բաղադրությունն օդի և վառելիքի խառնուրդ է, որը գնահատվում է *օդի ավելցուկի* α գործակցով: α-ն ցույց է տալիս վառելախառնուրդի մեջ առկա օդի հարաբերությունը օդի այն քանակին, որը տեսականորեն անրաժեշտ է այդ վառելիքն այրելու համար՝

$$\alpha = \frac{L}{L_0},$$

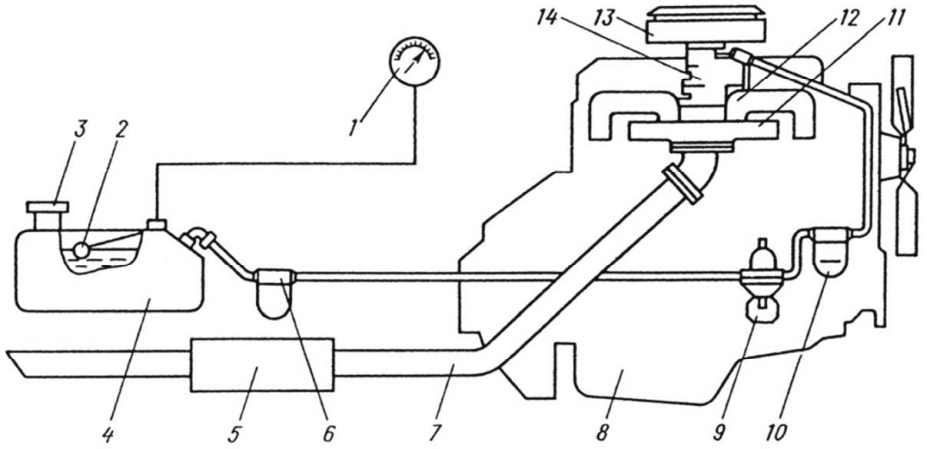
երբ < 1 , վառելախառնուրդը համարում են հարուստ, այսինքն՝ վառելիքի պարունակությունն ավելին է, քան հնարավոր է այրվի,

երբ > 1.1 , վառելախառնուրդը համարում են աղքատ,

երբ $= 1$, վառելախառնուրդը համարվում է նորմալ:

Շարժիչի աշխատանքի ընթացքում եթե $\alpha = 1.1$, հզորությունն ամենամեծն է, և շարժիչն աշխատում է խնայողաբար: Երբ $\alpha < 1$ և $\alpha > 1.1$-ից, տեղի է ունենում հզորության կորուստ ու վառելիքի խնայողության վատացում: Այսինքն՝ ստացվում է, որ մեծ հզորություն զարգացնելու համար անհրաժեշտ է ունենալ վառելախառնուրդի որոշակի բաղադրություն, իսկ վառելիքը խնայողաբար օգտագործելու համար՝ մեկ այլ բաղադրություն: 1 *կգ* վառելիք այրելու համար անհրաժեշտ է շուրջ 15 *կգ* օդ:

Կարբյուրատորային շարժիչի սնման համակարգը բաղկացած է՝ վառելիքի բաքից, տվիչ-ցուցիչ սարքերից, վառելիքի կոշտ զտիչից, վառելիքի մղիչից, նուրբ զտիչից, օդի զտիչից, կարբյուրատորից, ներածման և արտածման խողովակաշարից, խլացուցիչից:



Նկ. 15. Կարբյուրատորային շարժիչի սնման համակարգի սխեմա

1 – ցուցիչ
2 – փվիչ
3 – խցան
4 – վառելիքի բաք
5 – խլացուցիչ
6 – վառելիքի կոշտ զտիչ
7 – խողովակ
8 – շարժիչ
9 – վառելիքի մղիչ
10 – վառելիքի նուրբ զտիչ
11 – արտածման խողովակ
12 – ներածման խողովակ
13 – օդի զտիչ
14 – կարբյուրատոր

Վառելիքի բաքը (մեկ կամ մի քանի հատ) տեղադրվում է ավտոմոբիլի վրա, որպեսզի ապահովվի անհրաժեշտ քանակի վառելիք՝ սահմանված երկարությամբ վազք կատարելու համար: Բաքը բաղկացած է երկու դրոշմված տաշտականման կեսերից, որոնք միմյանց եռակցված են: Բաքի մեջ առկա են միջնապատեր, որոնք մեծացնում են դրա կոշտությունը և փոքրացնում վառելիքի շարժը: Բաքի մնացորդը դատարկելու համար ներքևի հատվածում արված է անցք, որը փակվում է փականով: Վառելիքը բաքի մեջ լցվում է վերևի բկանցքից, որը հերմետիկ փակվում է կափարիչով: Բաքի մեջ վառելիքի քանակը որոշելու համար տեղադրված է էլեկտրական տվիչ, որի տվյալները հաղորդվում են վարորդի խցիկում տեղադրված ցուցիչին:

Վառելիքի զտիչները ծառայում են վառելիքի կոշտ և նուրբ զտման գործընթացներն իրականացնելու համար: Կոշտ զտումն իրականացվում է տղմազտիչի (պարզարանի) միջոցով հետևյալ կերպ. երբ վառելիքը լցվում է դրա իրանի մեջ, շարժման արագությունն

ընկնում է, որի հետևանքով առավել մեծ մեխանիկական մասնիկները և ջուրը նստում են իրանի հատակին: Հետո վառելիքն անցնում է ֆիլտրող տարրի անցքերի միջով՝ դրա մակերեսին թողնելով կոշտ մասնիկները:

Վառելիքի մղիչը ծառայում է անհրաժեշտ վառելիքի քանակը բաքից կարբյուրատորի լողանային խցիկի մեջ լցնելու համար: Վառելիքի մղիչը բաղկացած է իրանից, գլխիկից, կափարիչից, լծակից, զսպանակից, դիաֆրագմայից, գլխիկի մեջ տեղադրված երկու հատ ներածման և մեկ հատ մղման փականներից:

Երբ լծակը, սեղմվելով զսպանակին, իր հետ իջեցնում է դիաֆրագման, խոռոչում առաջանում է նոսրացում: Վառելիքն անցնելով ցանցային զտիչի և ներածման փականի միջով լցվում է մեմբրանի վերևի խոռոչը: Մեմբրանը դեպի վեր տեղաշարժվում է զսպանակի ազդեցության տակ, երբ լծակը չի պահում գլանաձողին: Վառելիքի ճնշման տակ բացվում է մղող փականը, վառելիքը լցվում է գլխիկի մեջ, այնուհետև խողովակների միջոցով տրվում կարբյուրատորին: Այդ ժամանակ ներածման փականները փակ են լինում:

Բեռնատար ավտոմոբիլների շարժիչների մղիչներն ապահովում են 100...180 լ/ժամ արտադրողականություն, իսկ առավելագույն ճնշումը կազմում է 20...30 կՊա:

Օդի զտիչը նախատեսված է կարբյուրատոր լցվող օդի մեջ եղած փոշին և ավազի մանր մասնիկները մաքրելու համար, որոնք նստելով ներթափանցելով շարժիչ կարող են առաջացնել դրա դետալների արագ մաշ: Շարժիչների վրա տեղադրվում են երկաստիճան զտման միջոցով աշխատող իներցիոն-յուղային օդի զտիչներ: Զտիչի իրանը փակված է կափարիչով, որի երկու հատվածների միջև տեղադրված է ֆիլտրող տարրը: Ֆիլտրող տարրը պատրաստված է կապրոնամազից: Կափարիչի մեջ լինում է թաղիքե (քեչա) միջադիր՝ նախատեսված օդի ներծծման աղմուկը խլացնելու համար: Զտիչի իրանում մինչև որոշակի մակարդակ յուղ է լցվում:

Խլացուցիչը նախատեսված է արտածվող գազերի արտահոսքի ժամանակ առաջացած էներգիան նվազեցնելու և հոսքի տատանումները հավասարեցնելու համար: Շարժիչի արտածման փականները

բացելու ժամանակ աշխատեցված գազերի ճնշումը կազմում է 0.3…0.5 ՄՊա, իսկ ջերմաստիճանը՝ ավելին, քան 1000 ^{0}C: Այդ պատճառով էլ գազերը փականներով անցնում են մեծ արագությամբ, և արտածումն ուղեկցվում է մեծ աղմուկով: Մյուս կողմից էլ աղմուկի խլացումը չպետք է մեծ դիմադրություն առաջացնի աշխատեցված գազերի հեռացմանը, որպեսզի շարժիչի հզորության անկումը շատ չլինի:

Կարբյուրատորում պատրաստվում է վառելիքի խառնուրդը, որը պետք է համապատասխանի շարժիչի աշխատանքային ռեժիմին: Շարժիչների վրա սովորաբար տեղադրվում են մատակարարող հոսքով բազմախուց էմուլսիոն կարբյուրատորներ:

Բազմախուց կարբյուրատորներն ունեն երկու կամ չորս խառնման խցիկներ, որոնք գտնվում են մեկ իրանի մեջ: Թույլ են տալիս մեծացնել շարժիչի հզորությունը վառելիքի խառնուրդի լավ բաժնավորման և գլաններով բաշխման արդյունքում:

Խցերի զուգահեռ միացմամբ երկխուց կարբյուրատորների խառնման խցերն ունեն միևնույն կառուցվածքը և կարող են աշխատել միաժամանակ: Խցերի հաջորդական միացմամբ կարբյուրատորներում սկզբից միանում է մեկ՝ հիմնական, այնուհետև բեռնվածքն աճելու հետևանքով գործի է դրվում երկրորդ՝ լրացուցիչ կամ երկրորդական խուցը:

Չորս խցեր ունեցող կարբյուրատորն իրենից ներկայացնում է երկու երկխուց՝ խցերի հաջորդական միացմամբ միմյանց միացված համախումբ:

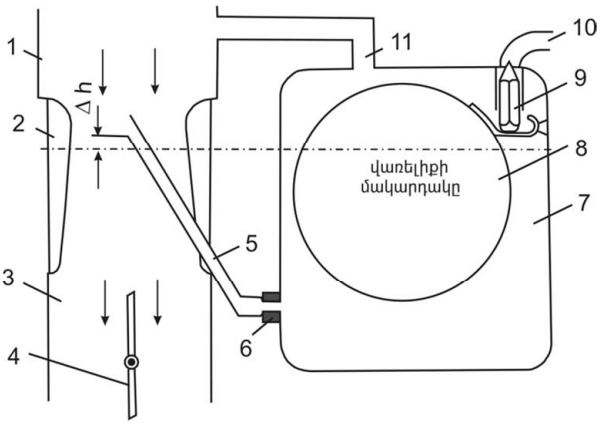
Կարբյուրատորի ղեկավարումն իրականացվում է վարորդի խցիկից: Այնտեղ գտնվում է ոտնյակը, որի միջոցով կառավարվում է դրոսելային փականի բացվածքը: Զսպանակի ազդեցության տակ ոտնյակը միշտ պահվում է սկզբնական դիրքում, այսինքն՝ դրոսելային փականի փակ վիճակում: Խցիկում է գտնվում նաև ձեռքի ղեկավարման բռնակը, որի միջոցով անհրաժեշտության դեպքում շարժիչին հաղորդելով որոշակի պտույտներ և փակելով օդի դրոսելը՝ գլանի մեջ լցվում է հարուստ վառելիքի խառնուրդ:

Պարզագույն կարբյուրատորի դեպքում օդի հոսքը վերևից իջնում է ներքև: Այն բաղկացած է 4 հիմնական դետալներից՝ լողանային խցիկ իր լողանի հետ միասին, ժիկլյորն իր փոշարարի հետ, դիֆուզորը և դրոսելային փականը (նկ. 16):

Վառելիքը բաքից՝ զտիչների միջոցով զտվելով, անցնելով մղիչով և ձեռք բերելով ճնշում, խողովակաշարով մտնում է լողանային խցիկ՝ բարձրացնելով խցիկում վառելիքի մակարդակը: Վառելիքի մակարդակը կարգավորվում է ասեղի միջոցով: Հեղուկի բարձր մակարդակի դեպքում ասեղը փակում է վառելիքի մուտքի անցքը, և դադարեցվում է վառելիքի մատակարարումը: Ինչքան ցածր է վառելիքի մակարդակը, այնքան ծախսը քիչ է լինում:

Աշխատանքը հետևյալն է՝ երբ գլանում մխոցը տեղաշարժվում է ներքև, ստեղծվող նոսրացման հաշվին վառելիքը լողանային խցիկից ժիկլյորով և փոշարարով անցնում է դեպի խառնման խցիկ, որտեղ խառնվում է օդին, և ստեղծվում է վառելախառնուրդ ու տրվում գլանին: Գլան տրվող վառելախառնուրդի քանակությունը կարգավորվում է 4 դրոսելային փականի դիրքի փոփոխման միջոցով: Դիֆուզորը ծառայում է կարբյուրատորի միջով անցնող օդի շարժման արագությունը մեծացնելու և փոշարարի մոտ նոսրացում ստեղծելու համար:

Որպեսզի շարժիչի անջատված վիճակում վառելիքը չհոսի դեպի գլանները (փոշարարը), սովորաբար վառելիքի մակարդակը Δh չափով (2...3 *մմ*) քիչ է լինում: Երբ վարորդը սեղմում է դրոսելային փականը, այն բացվում է, ու ավելի շատ վառելախառնուրդ է գնում դեպի գլան: Այս դեպքում մեծանում է նոսրացումը վառելիքի խցիկի և դիֆուզորի միջև, առաջանում է նոսրացման մեծ տարբերություն, ու ավելի շատ վառելիք է դուրս գալիս ժիկլյորից, խառնվում կարբյուրատոր մտնող օդի հետ և փոշիանում: Առաջանում է վառելախառնուրդը: Օդի և վառելիքի խառնուրդի շարժման արագությունը շարժիչի ներածման խոռոչում կազմում է 30...100 *մ/վրկ*, իսկ խառնուրդագոյացման ժամանակամիջոցը չի գերազանցում 0.02 *վրկ*:

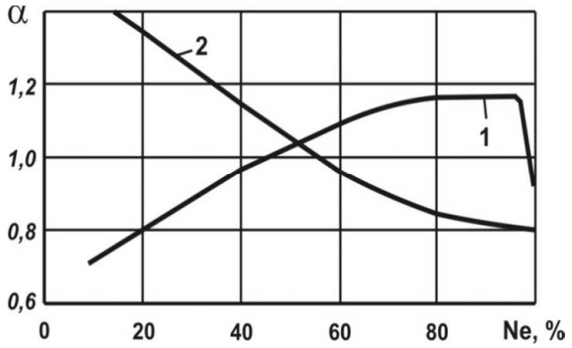


Նկ. 16. Պարզագույն կարբյուրատորի սխեմա

1 – օդի խողովակ
2 – դիֆուզոր
3 – խառնման խցիկ
4 – դրոսելային փական
5 – փոշիացուցիչ
6 – ժիկլյոր (չափաբերված խցան)
7 – լողանային խցիկ
8 – լողան
9 – ասեղ
10 – խողովակ

Պարզագույն կարբյուրատորն ունի շատ պարզ կառուցվածք: Սակայն ավտոմոբիլային շարժիչներում կիրառություն չի գտել, քանի որ, կախված շարժիչի ռեժիմներից, այն թույլ չի տալիս ստեղծել տարբեր բաղադրության խառնուրդներ: Պարզագույն կարբյուրատորում դրոսելային փականի բացմանը զուգընթաց ստեղծվում է հարուստ խառնուրդ, ինչը ցանկալի չէ:

Պարզագույն կարբյուրատորի բնութագիրը կարելի արտահայտել հետևյալ գրաֆիկով.



Նկ. 17. Պարզագույն կարբյուրատորի բնութագիրը:

Այդ թերությունները վերացնելու համար անհրաժեշտ է կարբյուրատորը կահավորել լրացուցիչ միջոցներով, որպեսզի այնտեղ պատրաստվի իդեալական կարբյուրատորի բնութագրին մոտ պարամետրերով վառելախառնուրդ:

Կարբյուրատորային շարժիչների ***աշխատանքային ռեժիմներն են***՝

1) շարժիչի թողարկում, երբ անհրաժեշտ է հարստացված վառելախառնուրդ,

2) պարապ ընթացքի և փոքր բեռնվածքի ռեժիմ ($\alpha = 0.6 \ldots 0.8$),

3) մասնակի բեռնվածքների ռեժիմ ($\alpha = 0.9 \ldots 1.1$),

4) առավելագույն բեռնվածքների ռեժիմ ($\alpha = 0.8 \ldots 0.9$),

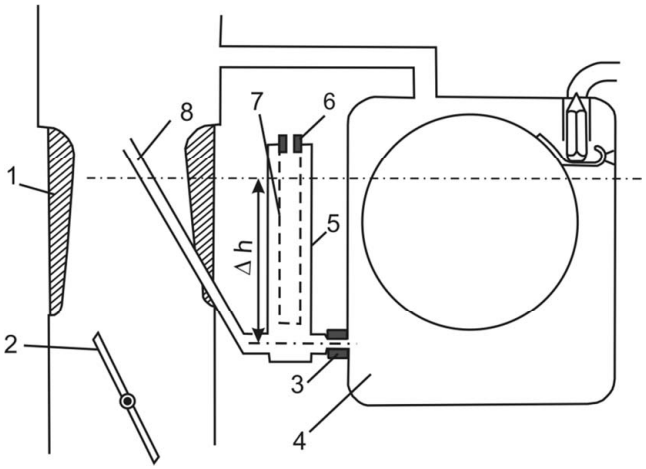
5) դրոսելային փականը կտրուկ բացելու ռեժիմ, որի դեպքում չպետք է դիտվի վառելախառնուրդի աղքատացման երևույթ:

Այս ռեժիմներն ապահովելու և անհրաժեշտ բաղադրության խառնուրդներ կազմավորելու համար պարզագույն կարբյուրատորին ավելացվում են հետևյալ համակարգերը.

1) գլխավոր բաժնավորիչ
2) էկոնոմայզեր
3) պարապ ընթացքի
4) մղիչ-արագացուցիչ

1. ***Գլխավոր բաժնավորիչ*** համակարգ:

Գլխավոր բաժնավորիչ համակարգը (նկ. 18) ապահովում է վառելիքի խառնուրդի պատրաստումը, որն իր բաղադրությամբ մոտ է մասնակի բեռնվածքների ամբողջ միջակայքի համար անհրաժեշտ խնայողական խառնուրդին: Այն բաղկացած է պարզագույն կարբյուրատորից և կոմպենսացնող սարքավորումից, ինչը ծառայում է՝ օդի ծախսի աճին զուգընթաց խառնուրդն անհրաժեշտ միջակայքում աղքատացնելու համար:



Նկ. 18. Գլխավոր բաժնավորիչ համակարգի սխեման՝ վառելիքի ժիկլյորի մոտ նոսրացման իջեցումով

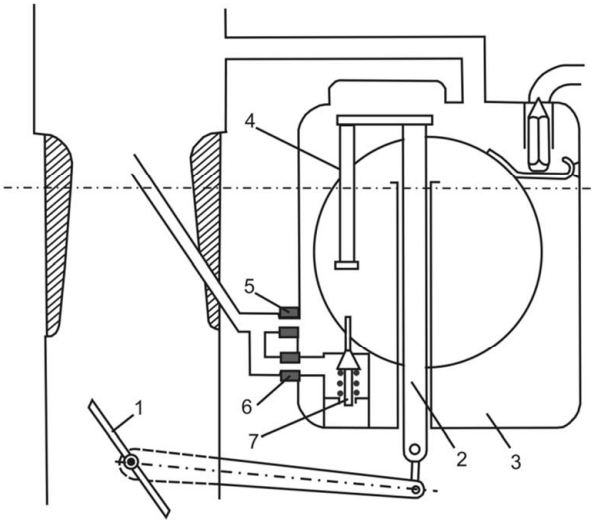
1 – դիֆուզոր
2 – դրոսելային փական
3 – ժիկլյոր
4 – լողանային խցիկ
5 – հոր (անցքավոր խողովակ)
6 – օդի ժիկլյոր
7 – խողովակ
8 – փոշարար

Պարզագույն կարբյուրատորից այս համակարգը տարբերվում է 5 հորի և 6 օդի ժիկլյորի առկայությամբ, որոնց միջոցով հորը հաղորդակցվում է մթնոլորտի հետ:

Շարժիչի աշխատանքի ժամանակ վառելիքը 4 լողանային խցիկից անցնելով 3 ժիկլյորի միջով՝ լցվում է հորի մեջ և, այնտեղ խառնվելով 6 ժիկլյորից լցված օդի հետ, առաջանում է էմուլսիա, ինչը 8 փոշարարի միջոցով տրվում է 1 դիֆուզորին: Որպեսզի վառելիքը ավելի լավ էմուլսացվի, հորի մեջ տեղադրված է 7 խողովակ: Վառելիքի ծախսի վրա հիմնական ազդեցությունը թողնում է դիֆուզորից հորի խոռոչ փոխանցվող նոսրացումը: Որքան մեծ է նոսրացումը, այնքան շատ վառելիք է ծախսվում 3 ժիկլյորի միջոցով:

2. Մեխանիկական շարժաբերով էկոնոմայզերի համակարգ:

Էկոնոմայզերի համակարգը (նկ. 19) շարժիչի առավելագույն բեռնվածքների ռեժիմով աշխատելու ժամանակ հարստացնում է գլխավոր բաժնավորման համակարգի կողմից պատրաստված վառելիքի խառնուրդը: Էկոնոմայզերի շարժաբերը կարող է լինել մեխանիկական կամ պնևմատիկ:



Նկ. 19. Մեխանիկական շարժաբերով էկոնոմայզերի սխեմա

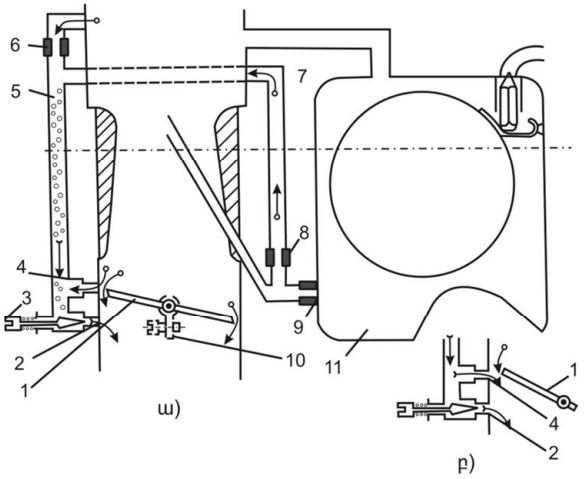
1 – դրոսելային փական *4 – հրիչ*
2 – շարժական կանգնակ *5, 6 – ժիկլյորներ*
3 – լողանային խցիկ *7 – փական*

Երբ դրոսելային փականի առանցքը պտտվում է առավելագույն պտույտի 80...85 %-ով, 4 հրիչը այնքան է իջնում, որ բացում է 7 փականը: Այդ դեպքում վառելիքը 3 լողանային խցիկից սկսում է լցվել փոշարարում էկոնոմայզերի երկու ժիկլյորների՝ 5-ի ու 6-ի միջոցով, որի արդյունքում վառելիքի խառնուրդը հարստանում է: Հարստացման մակարդակը կախված է 6 ժիկլյորի չափերից, որոնք ընտրում են այնպես, որ ապահովվի հզորություն զարգացնելու համար վառելիքի խառնուրդի բաղադրության ստացում:

Էկոնոմայզերի միացումը կախված է 4 հրիչի երկարությունից: Արդի կարբյուրատորներում հրիչի երկարությունը կարգավորվում է:

3. Պարապ ընթացքի համակարգ:

Պարապ ընթացքի համակարգը (նկ. 20) ծառայում է պարապ ընթացքի ռեժիմում վառելիքի խառնուրդի պատրաստման համար, երբ գլխավոր բաժնավորման համակարգը չի աշխատում:



Նկ. 20. Պարապ ընթացքի համակարգի սխեմա

1 – դրոսելային փական	*6 – օդի ժիկլյոր*
2, 4 – անցքեր	*8, 9 – վառելիքի ժիկլյոր*
3 – պտուտակ	*10 – կարգավորիչ պտուտակ*
5, 7 – խոռոչներ	*11 – լողանային խցիկ*

Շարժիչի պարապ ընթացքի ռեժիմով աշխատելու ժամանակ (նկ. 20 ա) դրոսելային փականի տակ առաջացող նոսրացումը 5 և 7 խոռոչներով փոխանցվում է 8 վառելիքի ժիկլյորին: Դրա հետևանքով 11 լողանային խցիկից վառելիքը սկսում է մատուցվել 7 և 5 խոռոչներին գլխավոր բաժնավորման համակարգի և պարապ ընթացքի 9 և 8 վառելիքի ժիկլյորների միջով: 5 խոռոչում վառելիքը խառնվում է օդի հետ, որը տրվում է 6 օդի ժիկլյորով, իսկ 4 անցքի շրջակայքում գոյացած էմուլսիային նորից օդ է մատակարարվում: 2 անցքից դրոսելային փականի տակ գտնվող խոռոչ լցվում է էմուլսիա, որը խառնվելով օդի հոսքի հետ, առաջանում է վառելիքի խառնուրդ: Լցվող էմուլսիայի քանակությունը կարելի է կարգավորել 3 պտուտակի միջոցով:

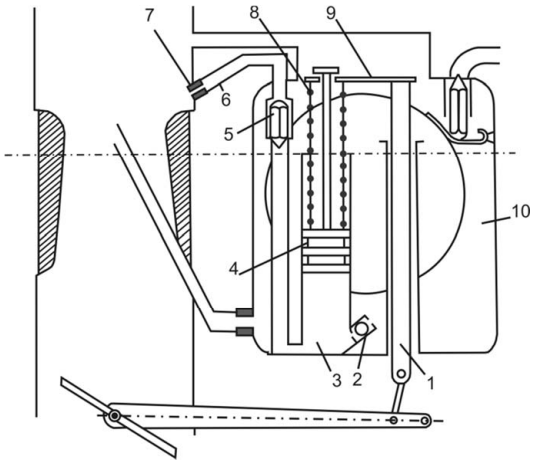
Դրոսելային փականը բացելիս ավելանում է դիֆուզորի միջով անցնող օդի ծախսը, և նվազում փականի տակի նոսրացումը: Այնուամենայնիվ, խառնուրդի աղքատացում չի դիտվում, քանի որ պարապ ընթացքի համակարգի փոշարարի երկու անցքերն էլ գտնվում են

դրոսելային փականի տակ (նկ. 20), և էմուլսիան տրվում է 4 անցքով: Այդպես ապահովվում է սահուն անցում պարապ ընթացքի ռեժիմից բեռնվածքի ռեժիմներին:

4. Մղիչ-արագացուցիչ համակարգ:

Մղիչ-արագացուցիչ համակարգը (նկ. 21) նախատեսված է խառնուրդի աղքատացումը վերացնելու և շարժիչի թափառքունակությունը լավացնելու համար, ավտոմոբիլի շարժման որոշ դեպքերում, երբ կտրուկ փոխվում է շարժիչի աշխատանքային ռեժիմը (վազանց, վերելք): Դրոսելային փականը կտրուկ բացվելուց կարճատև ժամանակով դիտվում է խառնուրդի աղքատացում, քանի որ օդի ծախսը և վառելիքի մատակարարումը աճում են անհավասարաչափ:

Դրոսելային փականը կտրուկ բացվելուց 9 ձողիկը սեղմում է 8 զսպանակին, և մխոցը ճնշում է վառելիքին: Դրա ազդեցության տակ փակվում է հետադարձ փականը և դադարում է վառելիքի հետ (դեպի լողանային խցիկ) գնալը, իսկ մղիչ փականը բարձրանում է իր թամբից: Վառելիքը սրսկվում է կարբյուրատորի խողովակի մեջ, և դրանով իսկ բացառվում է խառնուրդի աղքատացումը:



Նկ. 21. Կարբյուրատորի մղիչ-արագացուցիչ համակարգի սխեմա

1 – շարժական կանգնակ
2 – հետադարձ գնդիկային փական
3 – հոր
4 – մխոց
5 – մղիչ փական
6 – փոշարար
7 – ժիկլյոր
8 – զսպանակ
9 – ձողիկ
10 – լողանային խցիկ

Լավ թափառքունակություն ապահովելու համար սրսկումը ձգվում է 2...3 վրկ-ով, ինչը պայմանավորված է համապատասխան բնութագրերով 8 զսպանակի ընտրությամբ: Դրոսելային փականի սահուն բացվելու դեպքում վառելիքի խառնուրդը չի հարստացվում, քանի որ դանդաղ իջնող մխոցը հետադարձ փականով արտամղում է վառելիքը մղիչ-արագացուցիչի հորից դեպի լողանային խցիկ:

ՍՏՈՒԳՈՂԱԿԱՆ ՀԱՐՑԵՐ

1. *Ներկայացնել կարբյուրատորային սնման համակարգի դերը, ընդհանուր կառուցվածքը:*
2. *Ներկայացնել այրվող վառելախառնուրդի կազմը շարժիչի տարբեր աշխատանքային ռեժիմներում:*
3. *Ներկայացնել վառելիքի բաքի դերը և կառուցվածքը:*
4. *Ներկայացնել վառելիքի մղիչի դերը և կառուցվածքը:*
5. *Ներկայացնել վառելիքի զտիչի դերը և կառուցվածքը:*
6. *Ներկայացնել շարժիչի աշխատանքային ռեժիմները:*
7. *Ներկայացնել կարբյուրատորի դերը:*
8. *Ներկայացնել պարզ կարբյուրատորի կառուցվածքը և աշխատանքը:*
9. *Ներկայացնել կարբյուրատորների գլխավոր դոզավորման համակարգի աշխատանքը:*
10. *Ներկայացնել պարապ ընթացքի համակարգի կառուցվածքը և աշխատանքը:*
11. *Ներկայացնել էկոնոմայզերի կառուցվածքը և աշխատանքը:*
12. *Ներկայացնել մղիչ-արագացուցչի կառուցվածքը և աշխատանքը:*

7.2. Դիզելային շարժիչների սնման համակարգի կառուցվածքը

Դիզելային շարժիչների սնման համակարգը (նկ. 22) ծառայում է այրման խառնուրդի կազմավորման, այրման գործընթացն ապահովելու և աշխատեցված գազերը հեռացնելու համար: Ի տարբերություն կարբյուրատորային շարժիչների՝ դիզելային շարժիչների դեպքում խառնուրդը բռնկվում է ոչ թե ստիպողաբար՝ կայծի միջոցով, այլ ինքնաբռնկմամբ՝ սեղմված օդի բարձր ջերմաստիճանի հաշվին: Այրման խառնուրդի կազմավորումը և բռնկումը տեղի են ունենում շատ կարճ ժամանակահատվածում: Այդ պատճառով նրանց մոտ այրման խցի ձևն ընտրվում է այնպես, որ ապահովվի խառնուրդի լրիվ այրումը:

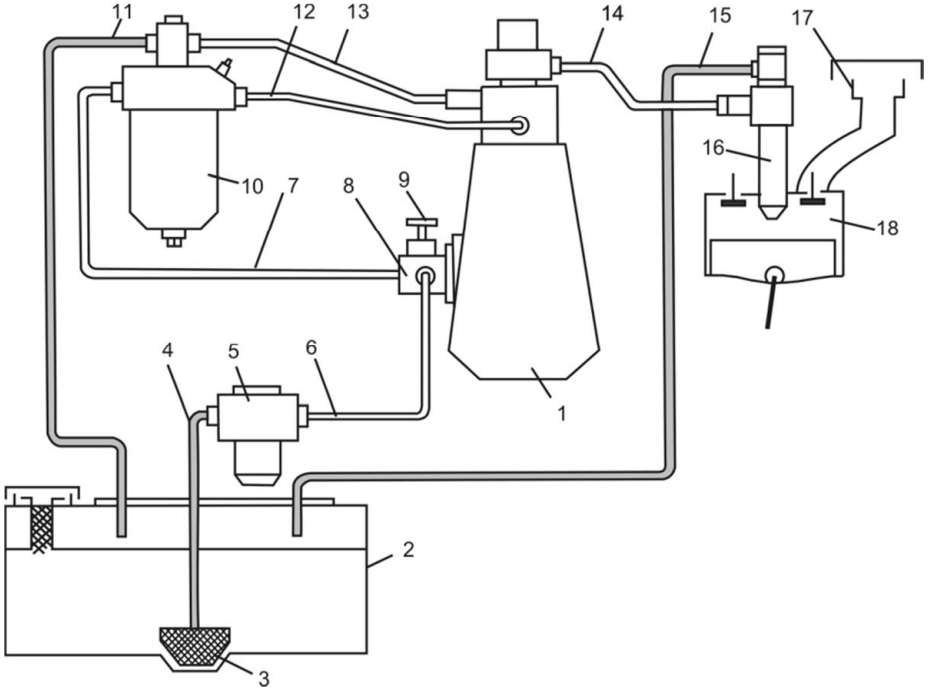
Որպես վառելիք օգտագործվում են դիզելային վառելիքները, որոնք նախատեսված են ծայրագույն հյուսիսի, ամառային և ձմեռային պայմանների համար:

Դիզելային շարժիչներում օդը և վառելանյութը տրվում են առանձին-առանձին, որոնք գլանի մեջ խառնվելով ստեղծում են վառելիքի խառնուրդը: Այդ պատճառով էլ դիզելներն անվանում են ներքին խառնուրդագոյացմամբ շարժիչներ:

Ներածման տակտի ժամանակ 18 գլաններում լցվում է 17 օդի զտիչի միջոցով մաքրված օդը: Սեղմման տակտի վերջում գլանի մեջ մեծ ճնշման տակ 16 բոցամուղի միջոցով սրսկվում է դիզելային վառելիքի խիստ որոշակի քանակություն, որն ինքնաբռնկվում է բարձր ջերմաստիճանի հետևանքով:

Ծնկաձև լիսեռի պտուտաթվերի հաստատուն մնալու դեպքում գրեթե հաստատուն է մնում գլան լցվող օդի քանակը: Ուստի ավելացնելով գլան սրսկվող վառելիքի քանակությունը աճում է շարժիչի հզորությունը: Կոնկրետ ժամանակ որոշակի քանակությամբ վառելիքի մատակարարումն իրականացվում է բարձր ճնշման 1 մղիչի միջոցով, որի միջով վառելիքը շրջապտույտ է իրականացնում: Վերջինս մատակարարվում է 8 լրացուցիչ սնող մղիչով: Շարժիչը թողարկելուց առաջ համակարգը լցվում է ձեռքի մղիչի շնորհիվ, որը միացված է ներմղող մղիչին: 16 բոցամուղին վառելիքը տրվում է բարձր ճնշման

մղիչի միջոցով՝ 14 բարձր ճնշման խողովակաշարով: Բոցամուղի ճեղքերից արտածծված վառելիքը 15 խողովակաշարով հետ է լցվում բաքի մեջ:



Նկ. 22. Դիզելային շարժիչի սնման համակարգի սխեմա

1 – բարձր ճնշման մղիչ
2 – վառելիքի բաք
3 – վառելիքի ընդունիչ և նախնական զտիչ
4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15 – բարձր և ցածր ճնշման խողովակներ
5 – վառելիքի կոշտ զտիչ
8 – սնող մղիչ
9 – կարգավորիչ
10 – վառելիքի նուրբ զտիչ
16 – բոցամուղ
17 – օդի զտիչ
18 – գլան

Վառելիքի բաքը ծառայում է ավտոմոբիլի վազքն առանց լրացուցիչ լիցքավորման որոշակի հեռավորության վրա ապահովելու համար: Պատրաստվում է պողպատից դրոշմման միջոցով, որի առանձին տարրերն իրար հետ եռակցվում են: Դիզելային շարժիչների բաքերի կառուցվածքը նման է կարբյուրատորային շարժիչների վառելիքի բաքին:

Վառելիքի կոշտ և նուրբ զտիչները ծառայում են վառելիքը կոշտ և մանր մեխանիկական մասնիկներից, փոշուց, կեղտից մաքրելու հա-

մար: Դրանց ճիշտ ընտրության և շահագործման դեպքում մեծանում է շուռտվիկ-շարժաթևային մեխանիզմի երկարակեցությունը:

Օդի զտիչը ծառայում է գլան լցվող օդը մաքրելու համար: Սովորաբար օգտագործում են կենտրոնախույս տիպի յուղի ավազանով օդի զտիչներ: Ներածման տակտի ժամանակ գլան մտնող օդն անցնելով զտիչի միջով դրա ֆիլտրող տարրին հաղորդում է մեծ պտուտաթվեր, ինչի հետևանքով օդը մաքրվում է, իսկ կեղտը և փոշին նստում են յուղի ավազանի կամ ֆիլտրող տարրի վրա:

Վառելիքի բարձր ճնշման մղիչը ծառայում է վառելիքը բարձր ճնշման տակ (մինչև 20 ՄՊա) բոցամուղին տալու համար: Դիզելային շարժիչներում այրման գործընթացը և այրման խառնուրդի կազմավորումը նորմալ ապահովելու համար անհրաժեշտ է, որ մանր փոշիացված վառելիքը և մեծ ճնշման տակ բոցամուղից տրվի գլանին:

Սովորաբար օգտագործվում են սուզամխոցային տիպի միաբաժանմունք կամ բազմաբաժանմունք ***մղիչներ***:

Բազմաբաժանմունք մղիչների մոտ կախված շարժիչի աշխատանքի ռեժիմից յուրաքանչյուր բաժանմունքը ծառայում է կոնկրետ մեկ գլանին վառելիք մատակարարելու համար: Միաբաժանմունք մղիչներ օգտագործելու դեպքում դրա չափերը ստացվում են ավելի հավաք և փոքր քաշով: Սակայն այս դեպքում, ելնելով շարժիչի աշխատանքային ռեժիմից, դրա տարբեր գլաններին վառելիք մատակարարելու համար օգտագործվում է լրացուցիչ բաշխիչ սարքավորում:

Սովորաբար սուզամխոցը և դրա պարկուճը պատրաստվում են պողպատից, մեծ ճշտությամբ, այսինքն՝ դրանց միջև բացակը կազմում է 1...2 միկրոն: Աշխատանքի ժամանակ, երբ սուզամխոցը տեղաշարժվում է դեպի ներքև, վառելիքը ներածվում է գլանի մեջ: Սուզամխոցի վերև բարձրանալու դեպքում վառելիքը մեծ ճնշման տակ տրվում է բոցամուղին: Այն շարժման մեջ է դրվում շարժիչի ծնկաձև լիսեռից՝ բաշխիչ ատամնանվի միջոցով: Սուզամխոցի համընթաց-հետադարձ աշխատանքն ապահովվում է հրիչների և զսպանակների միջոցով:

Վառելիքը բարձր ճնշման մղիչին տրվում է ***սնող մղիչի*** միջոցով: Այն իրենից ներկայացնում է մխոցային տիպի մղիչ, որն աշխատանքի

ժամանակ, երբ մխոցը գլանում տեղաշարժվում է ներքև, ներածում է վառելանյութ, հաջորդ տակտի ժամանակ վառելիքը ճնշման տակ տրվում է բարձր ճնշման մղիչին:

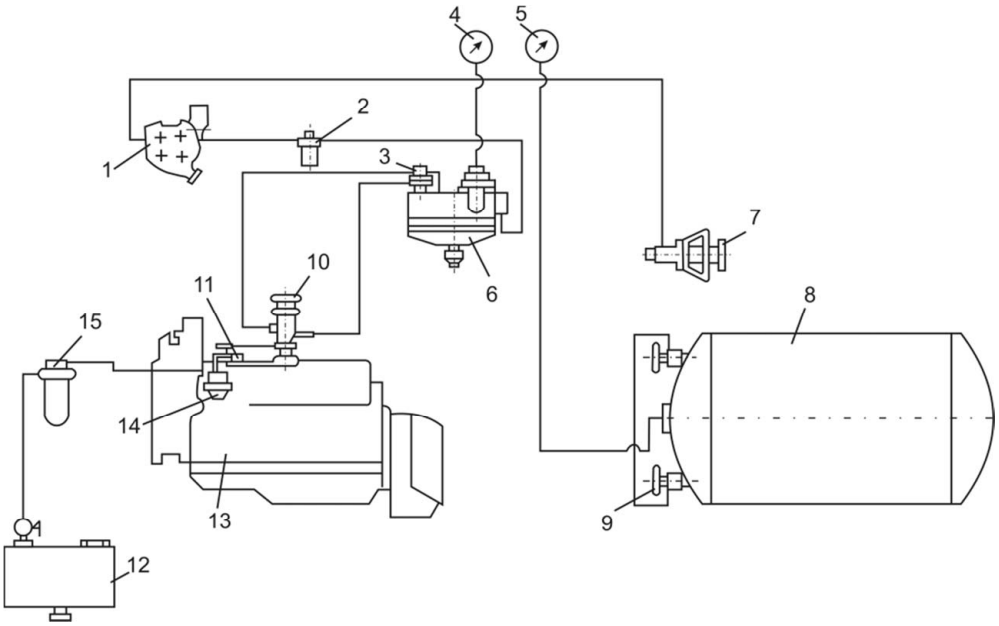
Վառելիքը մանր փոշիացած վիճակում գլան է սրսկվում ***բոցամուղի*** միջոցով: Այն բաղկացած է իրանից և փոշարարից, որոնք միմյանց միանում են մանեկի օգնությամբ: Փոշարարի ներսում գտնվում է կարգավորիչ ասեղ, որն աշխատանքի ժամանակ բացում և փակում է գլանի մեջ սրսկվող վառելիքի ճանապարհը:

Դիզելային շարժիչի ծնկաձև լիսեռի պտուտաթվերի սահմանափակման համար օգտագործվում է ***պտուտաթվերի սահմանափակիչ***, որը, անկախ ավտոմոբիլի շահագործման ռեժիմից, ապահովում է ծնկաձև լիսեռի այն պտուտաթվերը, որոնք առաջադրում է վարորդը:

Աշխատած գազերը դեպի մթնոլորտ են դուրս գալիս խլացուցիչի միջոցով: Դուրս գալու ճանապարհին դրանք իրենց էներգիան հաղորդում են խլացուցիչին, որը տաքանում է: Խլացուցիչից դուրս եկող գազերի աղմուկի մակարդակն արդեն ցածրանում է:

7.3. Գազաբալոնային շարժիչների սնման համակարգ

Ներկայումս դասական վառելիքի հետ միասին լայն կիրառություն են գտել գազային խառնուրդով աշխատող շարժիչները: Ընդ որում, դրանց օգտագործումը շարժիչների կառուցվածքում զգալի կառուցվածքային փոփոխություններ չի պահանջում: Սովորաբար օգտագործվում են հեղուկ կամ սեղմված գազեր: Որպես սեղմված գազեր օգտագործվում են գազային կամ նավթային հորատանցքերում անջատվող կամ կրեկինգային գործարաններում նավթի մշակումից ստացվող գազերը (մեթան): Սեղմված գազերը պահվում են մինչև 20 ՄՊա ճնշման տակ:



Նկ. 23. Գազաբալոնային սնման համակարգի սխեմա

1 – գոլորշարար
2 – զտիչ
3 – էկոնոմայզեր
4, 5 – ցուցիչներ
6 – երկաստիճան գազային ռեդուկտոր
7 – մայրուղային ծորակ
8 – բալոն
9 – ծախսային ծորակ
10 – կարբյուրատոր
11 - 15 – պահեստային համակարգ նախատեսված բենզինով աշխատելու համար

Հեղուկ գազերը (պրոպան, բուտան) ստացվում են նավթավերամշակման գործարաններում: Հեղուկ գազերն զբաղեցնում են բալոնի ծավալի 90 %-ը: Սովորաբար պահվում են 1.6...2.0 *ՄՊա* ճնշման տակ՝ հատուկ բալոններում:

Սովորական կարբյուրատորային շարժիչներում կատարելով չնչին կառուցվածքային փոփոխություն կարելի է անցնել գազային վառելիքի օգտագործման: Գազի ցածր ջերմատվության պատճառով շարժիչի հզորությունը 10...15 %-ով ընկնում է, ինչը կարելի է վերականգնել, եթե մեծացվի սեղմման աստիճանը: Միևնույն ժամանակ գազով աշխատող շարժիչներն ավելի մեծ վառելիքի տնտեսում են կատարում (2...4 անգամ), և մոտ 4...5 անգամ նվազում է արտածվող գազերում թունավոր նյութերի պարունակությունը:

Հեղուկ գազով աշխատող գազաբալոնային սնման համակարգի սխեման պատկերված է նկ. 23-ում:

Սեղմված գազով բալոնների քաշը մի քանի անգամ գերազանցում է լիցքավորված բենզինային վառելիքի բաքի քաշը, որն ապահովում է ավտոմոբիլի ընթացքի միևնույն ճանապարհը: Իսկ հեղուկ գազինը՝ գրեթե նույնն է:

Հեղուկ գազը, 8 բալոնից անցնելով 9 ծախսային և 7 մայրուղային ծորակների միջով, տրվում է 1 գոլորշարարին: Հովացման համակարգի հեղուկով տաքացվող գոլորշարարում հեղուկ գազն անցնում է գազային վիճակի: Գազը զտվում է 2 զտիչում: Գազի ճնշումը ցածրացվում է 6 երկաստիճան գազային ռեդուկտորի միջոցով: 10 գազային շարժիչը ծառայում է գազաօդային խառնուրդ պատրաստելու համար, որի բաղադրությունը, կախված շարժիչի բեռնվածքից, փոփոխվում է: Սառը շարժիչի գործարկումը և տաքացումն իրականացվում է բալոնում առկա գազային գոլորշիների հաշվին: 4 և 5 ցուցիչներով հսկվում է գազերի ճնշումը ռեդուկտորի առաջին աստիճանում և վառելիքի քանակությունը բալոնում: Բալոնն ունի նաև լիցքավորման համար նախատեսված ծորակ և ապահովիչ փական:

Որպես պահեստային համակարգ նախատեսված է բենզինային վառելախառնուրդով աշխատող համակարգը: Դրա մեջ են մտնում 12 բենզինի բաքը, 14 վառելիքի մղիչը և 11 կարբյուրատորը: Արգելվում է շարժիչն աշխատեցնել միաժամանակ երկու տեսակի վառելիքով:

7.4. Ռոտորամխոցային շարժիչների աշխատանքի սկզբունքը

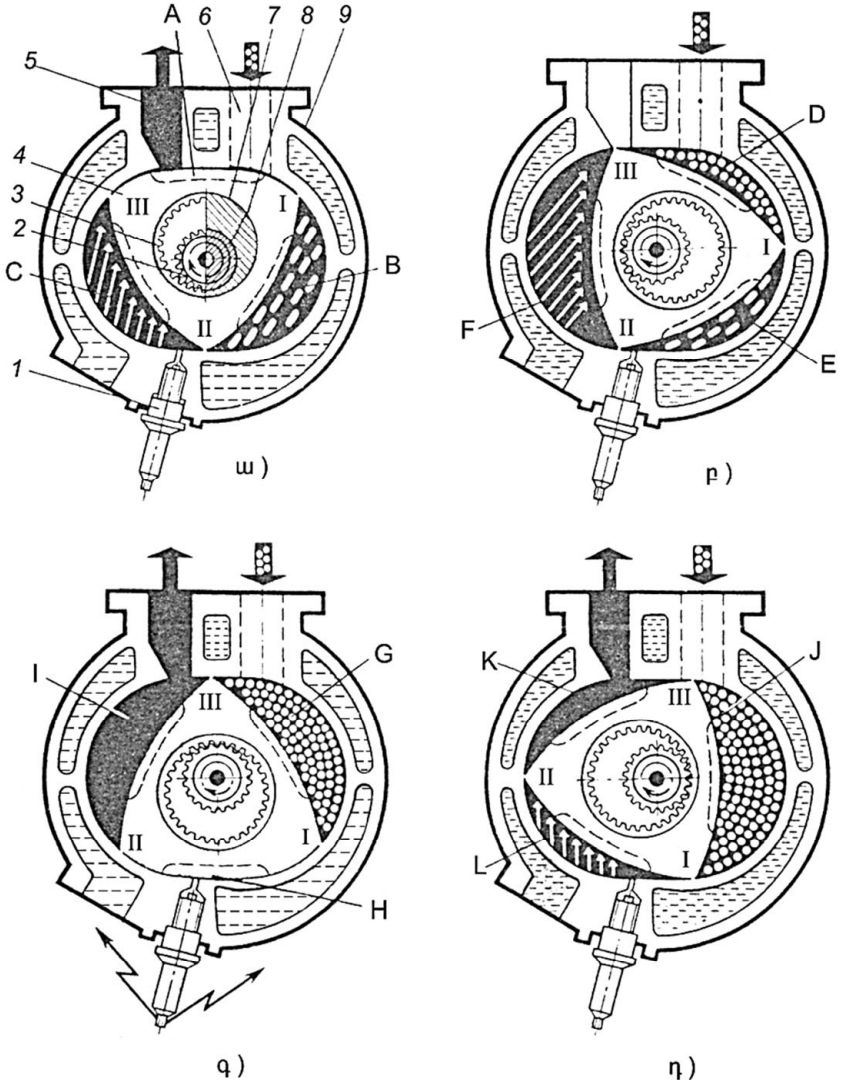
Որոշ ավտոմոբիլների վրա (հիմնականում ճապոնական) տեղադրվում են ռոտորամխոցային շարժիչներ:

9 ստատորի ներքին խոռոչն ունի բարդ երկրաչափական ձև: Ստատորի մեջ առանցքակալների վրա ամրացված է 8 լիսեռ, որի վրա կոշտ ամրացված է 7 էքսցենտրիկը: Էքսցենտրիկի վրա ազատ տեղադրված է եռանիստ 4 ռոտոր-մխոցը: Ռոտորի 3 ատամնապսակը կառչած է ստատորի վրա ամրացված 2 անշարժ ատամնանիվին: Ատամնանիվային կառչման փոխանցման հարաբերությունը ռոտոր-մխոցի մեկ պտույտի դեպքում ապահովում է լիսեռի երեք պտույտ: Ռոտորը և լիսեռը պտտվում են միևնույն ուղղությամբ: Ստատորի մեջ առկա են հեղուկային հովացման շապիկները, 6 ներածման և 5 արտածման անցքերը, 1 կայծարը:

Եռանիստ ռոտոր-մխոցը ստատորի ներքին հատվածը բաժանում է երեք մասերի (խոռոչների), որոնց ծավալները ռոտորի պտտման հետևանքով փոփոխվում են: Յուրաքանչյուր խոռոչում տեղի են ունենում բանվորական ցիկլի գործընթացներ, որոնք նման են մխոցային քառատակտ կարբյուրատորային շարժիչներում տեղի ունեցողներին:

Երբ մխոցը գրավում է նկ. 24 ա-ում պատկերված դիրքը, ապա II-III նիստով սահմանափակված ծավալում դիտվում է բանվորական գործընթաց, այսինքն՝ այդտեղ գազերն ընդլայնվում են: Ռոտոր-մխոցի վրա ազդող գազերի ճնշումը պտտման մեջ են դնում իրեն և շարժիչի լիսեռին: Այդ նույն ժամանակ A ծավալից, որը սահմանափակված է III-I նիստով, 5-րդ անցքով դեպի մթնոլորտ են դուրս գալիս աշխատեցված գազերը, իսկ B ծավալում (նիստ I-II) սկսում է բանվորական խառնուրդի սեղմման գործընթացը:

Ռոտոր-մխոցի հետագա պտույտի դեպքում շարունակվում է ընդլայնումը F ծավալում (նկ. 24 բ): Ընդլայնվող D ծավալում դիտվում է կարբյուրատորից թարմ վառելիքի խառնուրդի ներածում, որը լցվում է 6 անցքից, իսկ E ծավալում՝ սեղմում:



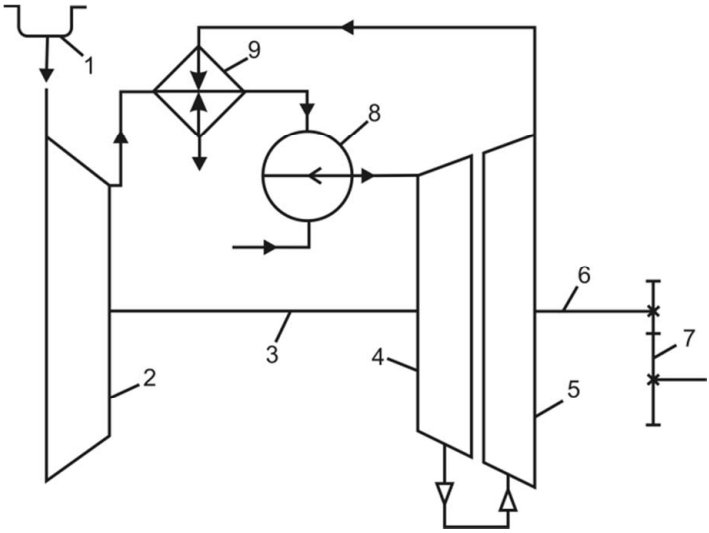
Նկ. 24. Ռոտորամխոցային շարժիչի աշխատանքի սխեման

Ռոտորամխոցային շարժիչի յուրաքանչյուր երեք խոռոչներում հաջորդաբար տեղի են ունենում ներածում (ծավալներ A, D, G, J), սեղմում (B, E, H), այրում-ընդարձակում (L, C, F), ինչպես նաև արտածում (I, K, A): Այդ գործընթացներն արագընթաց են, քանի որ գոյություն ունեցող ռոտորամխոցային շարժիչներում n = 6000...8000 *պտ/րոպ*:

Այսպիսով, շարժիչների հզորության մեծացմանը կարելի է հասնել լիսեռի վրա մի քանի ռոտոր-մխոցներ տեղադրելու շնորհիվ:

7.5. Գազատուրբինայի շարժիչների աշխատանքի սկզբունքը

Օդի հոսքը 2 կոմպրեսորի միջոցով ներածվում է 9 օդատաքացուցիչի մեջ, որտեղ այն տաքանում ու լցվում է այրման 8 խցի մեջ: Այստեղ խառնվելով վառելիքի հետ՝ այրվում է և առաջացած գազերը մեծ արագությամբ ուղղվում են 5 տուրբինի թևերի վրա, ինչի շնորհիվ էլ առաջանում է պտտական շարժում: Պտտական շարժումը հաղորդվում է տուրբինային գանձիչի լիսեռին, այնուհետև՝ փոխհաղորդակին: Իսկ տաք գազերը մտնում են օդատաքացուցիչի մեջ՝ տաքացնելով տուրբին մտնող մաքուր օդը, այնուհետև դուրս են գալիս մթնոլորտ (նկ. 25):



Նկ. 25. Երկլիսեռ գազատուրբինային շարժիչի սխեմա

Այս դեպքում աշխատանքային գորընթացն անընդհատ է, փոքր չափերի դեպքում մեծ հզորություն է արձակվում: Նշված շարժիչները չունեն գազաբաշխման մեխանիզմ և շուռտվիկ-շարժաթևային համակարգ: Դրանք ունեն նաև այն առավելությունը, որ ոլորող մոմենտի փոփոխությունը կատարվում է սահուն, կարող են աշխատել տարբեր տեսակի վառելիքներով՝ հեղուկ կամ գազային, և շատ հեշտ է դադաղեցնել մեքենայի ընթացքը, որը կարևոր է հատկապես ձմռանը:

Այս շարժիչների հիմնական թերությունն այն է, որ դրանց կառուցվածքը շատ բարդ է, թանկ և ունեն ցածր խնայողություն, որի պատճառով էլ կիրառություն չեն ստացել:

ՍՏՈՒԳՈՂԱԿԱՆ ՀԱՐՑԵՐ

1. *Ներկայացնել դիզելային շարժիչի սնման համակարգի առանձնահատկությունները:*
2. *Ներկայացնել դիզելային շարժիչի սնման համակարգի ընդհանուր կառուցվածքը:*
3. *Ներկայացնել վառելիքի բաքի դերը:*
4. *Ներկայացնել վառելիքի զտիչների դերը:*
5. *Ներկայացնել օդի զտիչի դերը:*
6. *Ներկայացնել վառելիքի մղիչների դերը և աշխատանքը:*
7. *Ներկայացնել բոցամուղի դերը և աշխատանքը:*
8. *Ներկայացնել պտուտաթվերի սահմանափակիչի դերը:*
9. *Ներկայացնել խլացուցիչի դերը:*
10. *Ներկայացնել հեղուկ գազով աշխատող գազաբալոնային շարժիչների սնման համակարգի ընդհանուր կառուցվածքը:*
11. *Ներկայացնել հեղուկ գազով աշխատող գազաբալոնային շարժիչների սնման համակարգի աշխատանքը:*
12. *Ներկայացնել ռոտորամխոցային շարժիչների ընդհանուր կառուցվածքը:*
13. *Ներկայացնել ռոտորամխոցային շարժիչների աշխատանքը:*
14. *Ներկայացնել գազատուրբինային շարժիչների ընդհանուր կառուցվածքը:*
15. *Ներկայացնել գազատուրբինային շարժիչների աշխատանքը:*

8. ԲԵՆԶԻՆԻ ՆԵՐԱՐԿՈՒՄՈՎ ՇԱՐԺԻՉՆԵՐ

Բենզինի ներարկումով սնման համակարգերը վերջին տարիներին լայնորեն կիրառվում են մարդատար ավտոմոբիլներում՝ չնայած ունեն համեմատաբար ավելի բարդ կառուցվածք: Այս համակարգերի հիմնական առավելություններից է մինչև 10% վառելիքային խնայողության ապահովումը դասական կարբյուրատորային սնման համակարգով շարժիչի համեմատությամբ:

Ներկայումս վառելանյութի ներարկման համակարգերը դասակարգվում են ըստ հետևյալ ցուցանիշների.

✓ Ըստ վառելանյութի մատուցման տեղի լինում են կենտրոնական՝ մեկ կետում ներարկումով, բաշխված ներարկումով և գլաններում անմիջական ներարկումով:

✓ Ըստ վառելանյութի մատուցման բնույթի լինում են անընդհատ ներարկումով և պարբերական ներարկումով:

✓ Ըստ վառելանյութի դոզավորման հանգույցների տեսակի լինում են մղակային պոմպեր, բաշխիչներ, բոցամուղեր և ճնշման կարգավորիչներ:

✓ Ըստ խառնուրդի քանակի կարգավորման եղանակի լինում են պնևմատիկ, մեխանիկական և էլեկտրոնային:

✓ Ըստ խառնուրդի բաղադրության կարգավորման հիմնական պարամետրերի լինում են ներածման համակարգում նոսրացումով և դրոսելային փականի պտտման անկյունով:

✓ Ըստ օդի ծախսի:

Բենզինների ներարկումը թույլ է տալիս առավել ճշգրիտ բաշխել վառելանյութը գլաններում: Բաշխված ներարկումով եղանակի դեպքում տարբեր գլաններում վառելախառնուրդների բաղադրություններն իրարից տարբերվում են 6-7%, մինչդեռ կարբյուրատորային սնման համակարգի դեպքում այն կազմում է 11-17%:

Ներածման տակտի ժամանակ օդի հոսքի լրացուցիչ դիմադրության բացակայությունը ապահովում է գլանների ավելի մեծ լցման գործակից, որի արդյունքում ապահովվում է ավելի մեծ լիտրային հզորություն: Բենզինների ներարկումով սնման համակարգերի

դեպքում, ի հաշիվ լավ օդափոխման և գլաններում համեմատաբար նույնատիպ խառնուրդների ապահովման, նվազում է գլանների պատերի ջերմաստիճանը, մխոցի հատակի և արտածման փականների ջերմաստիճանը, որն իր հերթին թույլ է տալիս 2…3 միավորով նվազեցնել օգտագործվող վառելանյութի օկտանային թիվը և մեծացնել ինչպես սեղմման աստիճանը, այնպես էլ դետոնացիոն անվտանգությունը: Բացի դրանից, նվազում է գլանների պատերին ազոտի օքսիդների գոյացումը, և լավանում են յուղման պայմանները:

Ինչպես կարբյուրատորային սնման համակարգերում, այնպես էլ բենզինի ներարկումով սնման համակարգերում բենզինի և օդի խառնուրդը գնահատվում է օդի ավելցուկի գործակցով: Շարժիչի պարապ ընթացքի և փոքր բեռնվածքների ռեժիմում աշխատանքի ժամանակ օգտագործում են $\alpha = 0.6 \ldots 0.8$ խառնուրդ (հարուստ): Մասնակի բեռնվածքների ռեժիմում աշխատանքի ժամանակ օգտագործում են $\alpha = 1.0 \ldots 1.15$ (աղքատացած) խառնուրդ, իսկ առավելագույն բեռնվածքների դեպքում օգտագործում են $\alpha = 0.8 \ldots 0.9$ (հարստացված) խառնուրդ:

8.1. Բենզինի ներարկումով շարժիչների աշխատանքի սկզբունքը

Վերջին տարիներին լայն տարածում են գտել ներարկումով շարժիչները, որոնց մոտ վառելիքի մատուցումը տեղի է ունենում բոցամուղի միջոցով՝ ղեկավարման բլոկից եկող ազդանշանի շնորհիվ: Այդ ազդանշանները տրվում են տվիչներից եկող տեղեկատվության հիման վրա (օդի ծախսի, ծնկաձև լիսեռի պտուտաթվերի, դրոսելի դիրքի, ջերմաստիճանի և այլնի մասին):

Այս համակարգն ունի հետևյալ առավելությունը.

1) Ապահովվում է վառելիքի ճշգրիտ բաժնավորումը շահագործման բոլոր ռեժիմներում:

2) Վառելիքի և օդի քանակների առանձին բաժնավորման միջոցով հնարավորություն է ստեղծվում պահպանել օդի քանակի մեծությունը:

3) Շարժիչը լավ հարմարվում է, երբ միացվում է ղեկավարման համակարգը:

4) Լավարկվում են շարժիչի հիմնական ցուցանիշները (հզորություն, վառելիքի ծախս, օդի աղտոտվածություն):

Այս համակարգն օգտագործվում է երկու եղանակով.

1) Ներմղումը գլան իրականացվում է բոցամուղի միջոցով անմիջականորեն:

2) Ներմղումը կատարվում է կենտրոնական բոցամուղի միջոցով դեպի ներածման խոռոչ:

Կենտրոնացված ներմղման դեպքում կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը գրեթե նույնն են, սակայն այն տարբերությամբ, որ ներմղումն իրականացվում է ներածման խողովակաշարի մեջ մեկ բոցամուղի միջոցով, և առկա է ճնշումների տարբերություն 1...1.5 *ՄՊա*:

Անմիջականորեն գլան ներմղման (նկ. 26) առավելություններն են՝

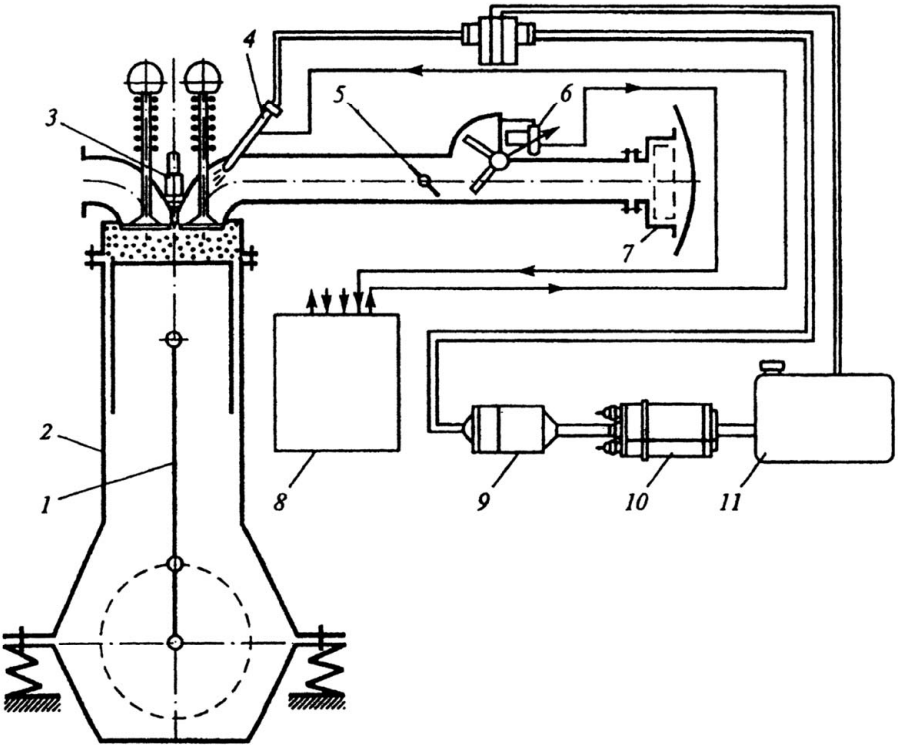
1) Վառելիքի խնայողական ծախս և հզորության աճի շնորհիվ խառնուրդի գոյացման, գլանի մեջ լցման գործակցի և ռեժիմների հստակ կարգավորում:

2) Ավտոմոբիլի թափառքն ավելի ինտենսիվ է տեղի ունենում բոցամուղի և գլանի՝ մոտ գտնվելու հաշվին:

3) Գլանների լցման գործակցի աճ՝ հիդրավլիկ դիմադրությունները պակասեցնելու շնորհիվ:

4) Շարժիչի սեղմման աստիճանի մեծացման հնարավորություն՝ 0.5...1.5 միավորով:

5) Փչահարման օգտագործման հնարավորություն:



Նկ. 26. Բենզինի ներարկումով շարժիչի սխեմա

1 – շուռտվիկ-շարժաթևային մեխանիզմ
2 – բլոկ
3 – կայծար
4 – բոցամուղ
5 – դրոսելային փական
6 – վառելիքի չափիչ
7 – օդի զտիչ
8 – էլեկտրոնային ղեկավարման բլոկ
9 – վառելիքի զտիչ
10 – վառելիքի մղիչ
11 – վառելիքի բաք

Թերություններն են՝

1) բարձր ինքնարժեքը, քանի որ պետք է ապահովվի խիստ հերմետիկություն մեծ ճնշումների առկայության հետևանքով,

2) բոցամուղն աշխատում է ջերմաստիճանի կտրուկ փոփոխությունների տակ,

3) շարժիչի այրման խցում գործընթացների ղեկավարումը բարդ է:

Կենտրոնացված ներմղման համակարգի առավելությունը կառուցվածքի պարզությունը և էժան լինելն է: Այդ իսկ պատճառով այն

լայն տարածում է գտել ավտոբուսների և բեռնատար ավտոմոբիլների մեջ:

8.2. «K-Jetronic» ներարկման համակարգը

Այս տիպի ներարկման համակարգերը լայն կիրառություն են ստացել Mercedes-Benz ընկերության կողմից թողարկված ավտոմոբիլներում: «K-Jetronic» **(«K-Ջետրոնիկ»)** ներարկման համակարգը վառելանյութի անընդհատ ներարկումով մեխանիկական համակարգ է:

Վառելանյութը ճնշման տակ տրվում է բոցամուղերին, որոնք տեղակայված են ներածման փականներից առաջ՝ ներածման խողովակաշարում: Բոցամուղն անընդհատ փոշիացնում է ճնշման տակ գտնվող վառելանյութը: Ընդ որում՝ վառելանյութի ճնշումը և ծախսը կախված են շարժիչի աշխատանքի բեռնվածքային ռեժիմներից և հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանից: Տրվող օդի քանակն անընդհատ չափվում է ծախսաչափով, իսկ ներմղվող վառելանյութի քանակը խիստ համեմատական է տրվող օդի քանակին և կարգավորվում է վառելանյութի դոզատոր բաշխիչի միջոցով: Աշխատանքային խառնուրդի բաղադրության և քանակության դոզատոր բաշխիչը կամ կարգավորիչը բաղկացած են վառելանյութի քանակի կարգավորիչից և օդի ծախսաչափից:

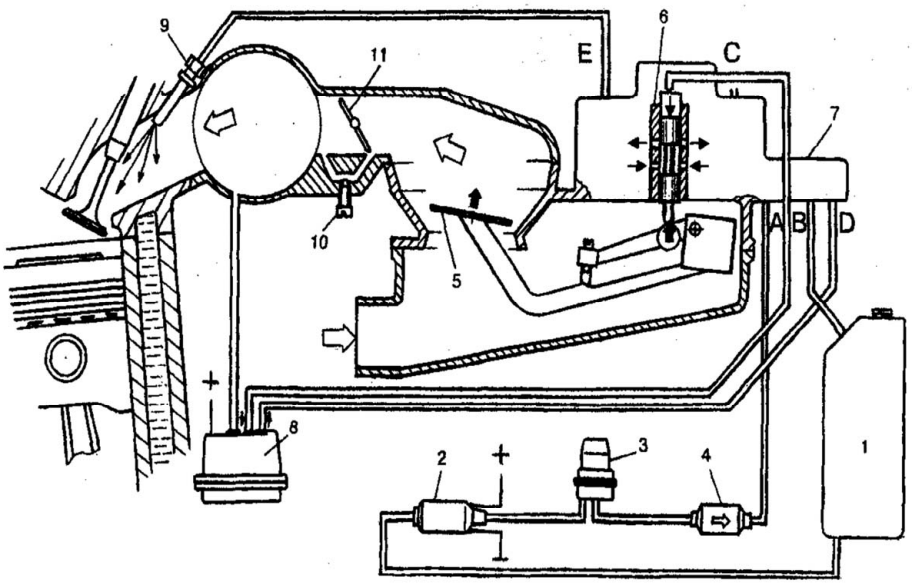
BOSCH ֆիրմայի «K-Jetronic» ներարկման համակարգը վառելանյութի անընդհատ ներարկման մեխանիկական համակարգ է: Վառելանյութը ճնշման տակ տրվում է բոցամուղներին, որոնք տեղակայված են ներածման խողովակաշարում՝ ներածման փականներից առաջ: Բոցամուղն անընդհատ փոշիացնում է ճնշման տակ տրվող վառելանյութը: Վառելանյութի ճնշումը (ծախսը) կախված է շարժիչի բեռնվածությունից (ներածման խողովակաշարում նոսրացումից) և հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանից:

Մատուցվող օդի քանակությունն անընդհատ չափվում է ծախսաչափով, իսկ ներարկվող վառելանյութի քանակությունը համեմատական է տրվող օդի քանակությանը (բացառությամբ՝ շարժիչի աշխատանքի որոշ ռեժիմների, օրինակ՝ սառը շարժիչի թողարկումը, լրիվ

բեռնվածության տակ աշխատանքը և այլն) և կարգավորվում է վառելանյութի դոզատոր-բաշխիչով: Դոզատոր-բաշխիչը կամ աշխատանքային խառնուրդի բաղադրության և քանակության կարգավորիչը բաղկացած է վառելանյութի քանակության կարգավորիչից և օդի ծախսաչափից: Վառելանյութի քանակության կարգավորումը ապահովվում է բաշխիչով, որը ղեկավարվում է օդի ծախսաչափով և ղեկավարող ճնշման կարգավորիչով: Ղեկավարող ճնշման կարգավորիչի ազդեցությունն իր հերթին որոշվում է ներածման խողովակաշարում նրան մատուցվող նոսրացման մեծությամբ և շարժիչի հովացման համակարգի հեղուկի ջերմաստիճանով:

Գործողության սկզբունքը

Վառելիքի պոմպը 2 (նկ. 27) վերցնում է վառելիքը 1 բաքից և 5 կգ.ուժ/սմ2 ճնշման տակ 3 կուտակիչի և 4 զտիչի միջով տալիս է այն 6 դոզատոր – բաշխիչի «A» խողովակին: Սովորական կարբյուրատորային սնման դեպքում շարժիչի ղեկավարումն իրականացվում է վառելանյութի մատակարարման ոտնակի վրա ազդելով, այսինքն՝ դրոսելային փականի պտտումով: Եթե կարբյուրատորային սնման դեպքում դրոսելային փականը կարգավորում է գլաններին տրվող աշխատանքային խառնուրդի քանակությունը, ապա ներարկման համակարգի դեպքում 11 դրոսելային փականը կարգավորում է միայն մաքուր օդի մատուցումը:



Նկ. 27. «K-Jetronik» ներարկման համակարգի գլխավոր դոզավորող համակարգի և պարապ ընթացքի համակարգի սխեման.

1 – վառելիքի բաք, 2 – վառելիքի պոմպ, 3 – վառելիքի կուտակիչ, 4 – վառելիքի զտիչ, 5 – օդի ծախսաչափի ճնշման սկավառակ, 6 – վառելիքի քանակի դոզատոր բաշխիչ, 7 – սնման ճնշման կարգավորիչ, 8 – ղեկավարող ճնշման կարգավորիչ, 9 - բոցամուղ (ինժեկտոր), 10 - պարապ ընթացքի կարգավորիչ պտուտակ, 11 - դրոսելային փական: Խողովակներ. A – վառելիքի մատուցում դոզատոր - բաշխիչին, B – վառելիքի հետհոսք դեպի բաք, C – ղեկավարող ճնշման խողովակ, D – հրիչ փականի խողովակ, E – վառելիքի մատուցում բոցամուղին:

Որպեսզի ապահովվի մատուցվող օդի և ներարկվող վառելիքի քանակությունների միջև պահանջվող հարաբերակցությունը, օգտագործվում է 5 ճնշման սկավառակով և 6 վառելիքի դոզատոր-բաշխիչով օդի ծախսաչափ:

Իրականում ծախսաչափը չի չափում օդի ծախսը բառի բուն իմաստով, այլ պարզապես նրա ճնշման սկավառակը տեղափոխվում է օդի ծախսին համեմատական չափով: Իսկ «ծախսաչափ» անվանումը բացատրվում է նրանով, որ այս սարքավորման մեջ օգտագործվում է «Վենտուրիի խողովակ» անունը կրող և գազերի ծախսը չափելու համար կիրառվող ֆիզիկական սարքավորման գործողության սկզբունքը:

Վառելիքի ներարկման համակարգի օդի ծախսաչափը բարձր ճշտություն ունեցող մեխանիզմ է: Նրա ճնշման սկավառակը շատ թեթև է (հաստությունը մոտավորապես 1մմ, տրամագիծը՝ (100 մմ) և այն միանում է լծակին, որի մյուս կողմում (նկ. 27) տեղակայված է հավասարակշռող լծակ, որն էլ հավասարակշռում է ամբողջ համակարգը: Հաշվի առնելով այն, որ լծակի սռնին հենված է հենակին առանցքակալներով՝ սկավառակը շատ «զգայուն» է անդրադառնում օդի ծախսի փոփոխությանը:

Ճնշման սկավառակի լծակի սռնուն հոլովակի միջոցով ամրացված է երկրորդ լծակը: Հոլովակն անմիջականորեն հենվում է դոզատոր-բաշխիչի պլունժերի ստորին եզրին: Կարգավորվող պտուտակով երկրորդ լծակի առկայությունը թույլ է տալիս փոփոխել լծակների հարաբերական վիճակը և դրանով իսկ փոփոխել ճնշման սկավառակի և հոլովակի դիրքերը՝ փոփոխելով աշխատանքային խառնուրդի բաղադրությունը: Պտուտակի դիրքը կարգավորվում է արտադրող գործարանում: Մի շարք ավտոմոբիլներում, օրինակ՝ BMW-520i, 525i, 528i, 535i, անհրաժեշտության դեպքում այս պտուտակի միջոցով կարելի է կարգավորել աշխատեցված գազերում CO – ի պարունակությունը:

«Օդի ծախսաչափ» – «դոզատոր-բաշխիչ» մեխանիկական համակարգն ապահովում է միայն ճնշման սկավառակի և բաշխիչի պլունժերի տեղափոխությունների համապատասխանությունը: Բայց եթե Վենտուրիի խողովակն ապահովում է ճնշման սկավառակի տեղափոխության գծային կախվածություն օդի ծախսից, ապա պարզ կառուցվածք ունեցող պլունժերով բաշխիչը պլունժերի տեղափոխության և բենզինի ծախսի միջև գծային կախվածություն արդեն չի ապահովվում: Գծային կախվածություն ստանալու համար կիրառված է դիֆերենցիալ փականների համակարգ:

Դոզատոր-բաշխիչից վառելիքը «Ե» խողովակի միջոցով տրվում է ներարկման 9 բոցամուղներին (նկ. 27): Հաճախ բոցամուղ բառի փոխարեն օգտագործում են ինժեկտոր բառը (լատ. «injicere» – «ներս գցել»):

Այսպիսով, ճնշման սկավառակի տեղափոխությունն առաջ է բերում բաշխիչի պլունժերի տեղափոխություն: Տեղափոխությունների փոխկապվածությունը և վերը նշված դիֆերենցիալ փականներն ապահովում են աշխատանքային խառնուրդում օդի և բենզինի լուսաչափական հարաբերակցություն: Եվս մեկ անգամ հիշեցնենք, ավտոմոբիլային շար-

ժիչի բնութագրիչ առանձնահատկություններից է այն, որ շարժիչը պետք է հարմարված լինի տարբեր ռեժիմների՝ սառը գործարկում, պարապ ընթացք, մասնակի բեռնվածություններ և լրիվ բեռնվածություն: Խառնուրդն անհրաժեշտ է լինում կամ հարստացնել, կամ աղքատացնել՝ կախված համապատասխան ռեժիմներից:

Ներարկման համակարգում աշխատանքային խառնուրդի բաղադրության և աշխատանքի ռեժիմների միջև համապատասխանության ապահովման համար պլունժերի վերևի մասից (նկ. 27) «C» խողովակով բաշխիչ է տրվում ղեկավարող ճնշում: Վերջինիս մեծությունը որոշվում է ղեկավարող ճնշման 8 կարգավորիչով: Այս ճնշումը, կախված շարժիչի աշխատանքային ռեժիմից, ունի մեծ կամ փոքր արժեքներ: Առաջին դեպքում պլունժերի տեղափոխության դիմադրությունը մեծանում է, խառնուրդը՝ աղքատանում: Երկրորդ դեպքում՝ հակառակը՝ պլունժերի տեղափոխության դիմադրությունը փոքրանում է, և խառնուրդը դառնում է ավելի հարուստ: Ավտոմոբիլային շարժիչի աշխատանքային ռեժիմներից մեկն է դրոսելային փականի կտրուկ բացումը: Կարբյուրատորային սնման համակարգի դեպքում խառնուրդի անհրաժեշտ հարստացումը տեղի է ունենում արագացուցիչ պոմպի միջոցով: Ներարկման համակարգի դեպքում հարստացումն ապահովվում է ճնշման սկավառակի գրեթե ակնթարթային ռեակցիայի շնորհիվ:

Բենզինի էլեկտրական պոմպը՝ 2, աշխատում է՝ անկախ շարժիչի ծնկաձև լիսեռի պտտման հաճախականությունից: Այն միանում է երկու պայմանների դեպքում. երբ միացված է վառոցքը, և պտտվում է ծնկաձև լիսեռը: Եթե հաշվի առնենք, որ պոմպն ունի ճնշման երկակի, իսկ արտադրողականության տասնապատիկ պաշարներ, ապա հասկանալի է, որ ներարկման համակարգը պետք է ունենա սնման ճնշման կարգավորիչ: Այդ կարգավորիչը՝ 7 (նկ. 27) տեղակայված է դոզատոր – բաշխիչում և միանում է «A» խողովակին: «B» խողովակով իրականացվում է ավելորդ վառելիքի հոսքը դեպի բաք, իսկ «D» խողովակը միացված է 8 ղեկավարող ճնշման կարգավորիչին:

Կարբյուրատորային շարժիչների պարապ ընթացքը կարգավորվում է երկու՝ խառնուրդի քանակության և որակի պտուտակների օգնությամբ: Վառելիքի ներարկումով սնման համակարգը նույնպես ունի 2 պտուտակ՝ աշխատանքային խառնուրդի որակի (բաղադրության) պտուտակ, որի օգնությամբ կարգավորվում է CO-ի պարունակությունը աշ-

խատեցված գազերում, և խառնուրդի քանակության պտուտակ՝ 10, որի օգնությամբ կարգավորվում է ծնկաձև լիսեռի պտտման հաճախականությունը պարապ ընթացքի ռեժիմում:

8.3. «KE-Jetronic» ներարկման համակարգեր

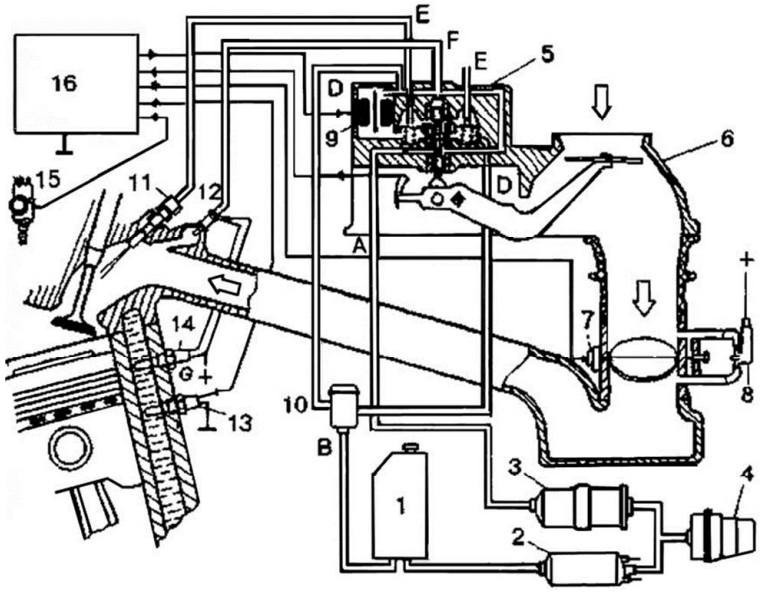
«KE-Jetronic» ներարկման համակարգը վառելանյութի հաստատուն ներարկման մեխանիկական համակարգ է, որը նման է «K-Jetronic» համակարգին, բայց ունի էլեկտրոնային կառավարման բլոկ (E-Electronic): «KE-Jetronic» համակարգում կառավարող ճնշման կարգավորիչը փոխարինված է էլեկտրահիդրավլիկ կարգավորիչով: Բացի այդ համակարգն ունի օդի ծախսաչափի լծակի վրա տեղադրված պոտենցաչափ (ռեոստատային տվիչ) և դրոսելային փականի դիրքի անջատիչ: Պոտենցաչափը օդի ծախսաչափի մղակային սկավառակի դիրքի վերաբերյալ տեղեկատվություն է հաղորդում կառավարման էլեկտրոնային բլոկ՝ էլեկտրական ազդանշանով: Մղակային սկավառակի դիրքը որոշվում է օդի ծախսով (ներածման խողովակաշարում նոսրացումով, դրոսելային փականի դիրքով, շարժիչի բեռնվածքով):

Դրոսելային փականի դիրքի անջատիչը կարող է էլեկտրոնային կառավարման բլոկին տեղեկացնել դրոսելային փականի եզրային դիրքերի վերաբերյալ լրիվ բաց կամ փակ (այս դեպքում անջատիչը կոչվում է եզրային), դրոսելային փականի բոլոր դիրքերի վերաբերյալ, դրոսելային փականի բացման և փակման արագության վերաբերյալ:

«KE-Jetronic» համակարգը (նկ. 28) «K-Jetronic» համակարգի համեմատությամբ ավելի բարդ է, բայց թույլ է տալիս առավել արդյունավետ լավարկել վառելանյութի դոզավորումը: Իդեալական դոզավորումը վառելանյութի խնայողությունն է, աշխատեցված գազերի նվազագույն թունավորվածությունը, ավտոմոբիլի լավագույն դինամիկան: Ցավոք, նշված երեք բաղադրիչները հնարավոր չէ համատեղել: Այդ պատճառով էլ, օրինակ, վառելիքային խնայողությունն ապահովում են բոլոր մասնակի ռեժիմներում, իսկ լրիվ բեռնվածքի դեպքում միայն լավագույն դինամիկ ցուցանիշները:

Վառելանյութը ճնշման տակ տրվում է բոցամուղերին (11), որոնք տեղադրված են ներածման փականներից առաջ: Բոցամուղը փո-

շիացնում է վառելանյութը, որի քանակությունը որոշվում է նրա ճնշումով՝ կախված բեռնվածքից (ներածման խողովակաշարում) և հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանից:



Նկ. 28. «KE-Jetronic» ներարկման համակարգի սխեման.

1 – վառելիքի բաք, 2 – վառելիքի պոմպ, 3 – վառելիքի զտիչ, 4 – վառելիքի կուտակիչ, 5 – վառելիքի քանակի դոզափոր-բաշխիչ, 6 – օդի ծախսաչափ, 7 – դրոսելային փականի դիրքի անջատիչ, 8 – լրացուցիչ օդի մատուցման փական, 9 – ղեկավարող ճնշման էլեկտրահիդրավլիկ կարգավորիչ (հակաճնշման), 10 – համակարգում վառելիքի ճնշման կարգավորիչ, 11 – բոցամուղ (ինժեկտոր) 12 – գործարկման էլեկտրամագնիսական բոցամուղ, 13 – հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանի տվիչ, 14 – թերմոռելե, 15 – տվիչ-բաշխիչ, 16 – ղեկավարման էլեկտրոնային բլոկ: Խողովակներ. A – վառելիքի մատուցում, B – վառելիքի հետհոսք դեպի բաք, C ղեկավարող ճնշման խողովակ (դոզափոր-բաշխիչում), D – ճնշման կարգավորիչի խողովակ, E – վառելիքի մատուցում աշխատանքային բոցամուղներին, F – վառելիքի մատուցում էլեկտրամագնիսական ղեկավարումով գործարկման բոցամուղին:

Վառելանյութի քանակության կարգավորումն ապահովում են դոզատոր բաշխիչը (5), օդի ծախսաչափի (6) կառավարումը, կառավարման ճնշման էլեկտրահիդրավլիկ կարգավորիչը, կառավարման էլեկտրոնային բլոկը (16)՝ ըստ շարժիչի հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանի տվիչի (13) ազդանշանների, դրոսելային փականի դիրքի անջատիչը (7) և ծնկաձև լիսեռի (պտուտաթվերի) պտտման հաճախականության տվիչը:

Ներարկման համակարգի աշխատանքը

Էլեկտրապոմպը (2) ընդունում է վառելանյութը բաքից և ճնշման տակ տալիս է վառելանյութի բաշխիչ-դոզատորին (5), վառելիքի զտիչով (3) և կուտակիչով (4):

Վառելանյութը տրվում է ճնշման տակ դոզատոր-բաշխիչի դիֆերենցիալ փականների վերին խցերին, ընդ որում՝ ճնշումը փոփոխվում է կարգավորիչով (10)՝ կախված բաշխիչի մղակի դիրքից:

Աշխատանքային բոցամուղներին (11) տրվող վառելանյութի քանակությունը կարգավորվում է դիֆերենցիալ փականների դիաֆրագմայով, որը սեղմվում է կառավարող ճնշումով (հակաճնշումով), ելքի անցքերին: Ի տարբերություն «K-Jetronic» համակարգի՝ «KE-Jetronic» համակարգում կառավարող ճնշումը բաշխիչի մղակի վերին եզրին չի տրվում: Կառավարող ճնշման կարգավորիչը (9) էլեկտրական փական է, որը կառավարվում է էլեկտրոնային բլոկով (16): Գլխավոր դոզավորող համակարգի աշխատանքի ժամանակ փոփոխվում է երկմետաղ թերթիկի դիրքը: Ծնկաձև լիսեռի պտտման հաճախականության մեծացման ժամանակ (դանդաղեցման ժամանակ) թերթիկի վերին մասը թեքվում է ձախ, կարգավորիչին տրվող վառելանյութի մատուցման անցքը մեծանում է:

Շարժիչի հավասարաչափ աշխատանքի ժամանակ (ծնկաձև լիսեռի պտտման հաճախականությունը հաստատուն է) թերթիկը գտնվում է ուղղված դիրքում:

Մղակային սկավառակի պոտենցաչափը և դրոսելային փականի դիրքի անջատիչը կառավարման էլեկտրոնային բլոկին հաղորդում են տեղեկատվություն շարժիչի ընթացիկ բեռնվածքի և դրոսելային փականի դիրքի վերաբերյալ: Իր հերթին՝ կառավարման էլեկտրոնային բլոկը, կառավարող ճնշման էլեկտրահիդրավլիկ կարգավորիչով ճշգրտում է մղակային սկավառակի տեղաշարժման ազդեցությունը բաշխիչի մղակին: Օրինակ՝ «գազի» ոտնակը կտրուկ սեղմելիս կառավարման էլեկտրոնային բլոկը տարբերում է. դա ավտոմոբիլի թափա՞ռք է, թե՞ պարապ ընթացքի ժամանակ ծնկաձև լիսեռի պտտման հաճախականության ուղղակի ավելացում: Լրիվ բեռնվածքի դեպքում դրոսելային փականի դիր-

քի անջատիչից ազդանշանը տրվում է կառավարման էլեկտրոնային բլոկ, որը դոզատոր-բաշխիչի կառավարող ճնշման կարգավորիչով հարստացնում է խառնուրդը:

Պարապ ընթացքի համակարգ: Դրոսելային փականի ուղուն զուգահեռ անցնում են օդի երկու ուղիներ ևս: Մեկում տեղադրված է պարապ ընթացքի կարգավորման կոնական պտուտակ (քանակության պտուտակ), որի միջոցով ապահովվում է սկավառակի (6) տակ՝ օդի ծախսաչափում, նվազագույն նոսրացում, և ապահովվում է շարժիչի աշխատանքը պարապ ընթացքում: Օդի լրացուցիչ մատուցման փականը (8) սառը շարժիչի գործարկման և տաքացման ժամանակ աշխատում է «K-Jetronic» համակարգի նման: Այս դիրքում սառը շարժիչը գործարկելիս փականի դիաֆրագման երկմետաղ թերթիկի միջոցով գտնվում է վերին դիրքում, փականը բաց է, և օդը տրվում է շրջանցելով դրոսելային փականը: Շարժիչի տաքացման հետ երկմետաղ թերթիկը ճկվում է ներքև, և արդյունքում, օդի լրացուցիչ մատուցման ուղին փակվում է: Երկմետաղ թերթիկը տաքացվում է հատուկ էլեկտրական պարույրով՝ ի հաշիվ շարժիչի ջերմաստիճանի:

Թողարկման համակարգ

Շարժիչի թողարկման ժամանակ էլեկտրապոմպը(2) համակարգում ակնթարթորեն ստեղծում է ճնշում: Կախված հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանից՝ որոշակի ժամանակամիջոցում թողարկման բոցամուղը (12) փոշիացնում է ներածման խողովակաշարում վառելանյութը, որն ապահովում է խառնուրդի հարստացումը և սառը շարժիչի հուսալի գործարկումը: Թողարկման բոցամուղի աշխատանքի տևողությունը որոշվում է թերմոռելեի միջոցով(14): Փականը (8) բացում է օդի լրացուցիչ մուտքը ներածման խողովակաշար՝ պարապ ընթացքի ժամանակ, և շարժիչի տաքացումով ապահովվում է ծնկաձև լիսեռի պտտման հաճախականության մեծացումը:

Օդի լրացուցիչ մատուցման փականի փոխարեն նրան զուգահեռ կարող են տեղադրվել ավելի բարդ սարքեր, օրինակ՝ կա՛մ էլեկտրոնային կառավարմամբ էլեկտրամագնիսական կարգավորիչ (փական), եթե լրացուցիչ օդի փականներն աշխատում են «իրենք-իրենց», կա՛մ էլ միջինացված ծրագրով՝ առանց հետադարձ կապի, եթե էլեկտրամագ-

նիսական կարգավորիչները կառավարվում են էլեկտրոնային բլոկով: Ստանալով շարժիչի ծնկաձև լիսեռի պտտման հաճախականության վերաբերյալ ընթացիկ տեղեկատվություն, ճշգրտում է այն՝ ազդելով պարապ ընթացքի էլեկտրամագնիսական փականի վրա, որն աշխատում է շարժիչի բոլոր ջերմային ռեժիմներում:

Սառը շարժիչում խառնուրդի հարստացումը կատարվում է կառավարող ճնշման կարգավորիչով (9), որը նվազեցնում է դիֆերենցիալ փականների ներքին խոռոչներում հակաճնշումը: Այդ դեպքում կարգավորիչի երկմետաղ թերթիկը շեղվում է դեպի աջ: Հարստացումը դադարեցվում է հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանի տվիչի (13) ազդանշանով: Հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանի տվիչը նման է թողարկող բոցամուղի աշխատանքի կառավարման թերմոռելեին, սակայն ունի աշխատանքի սկզբունքային տարբերություն. եթե թերմոռելեն պարզ ջերմաէլեկտրական անջատիչ է, ապա շարժիչի ջերմաստիճանի տվիչը ջերմազգայուն դիմադրություն է՝ բացասական ջերմաստիճանային գործակցով. դա նշանակում է հակադարձ կախվածություն տաքացման ջերմաստիճանի և տվիչի դիմադրության միջև: Այսինքն՝ սառը շարժիչի դեպքում տվիչի դիմադրությունը առավելագույնն է, իսկ տաքացման հետ դիմադրությունը նվազում է:

Կառավարման էլեկտրոնային բլոկը տվիչի դիմադրության մեծության փոփոխությունից ստանում է ազդանշան՝ շարժիչի ջերմաստիճանի ընթացիկ արժեքին համապատասխան: Դրա հիման վրա կառավարման բլոկը տալիս է համապատասխան հրահանգ կառավարող ճնշման էլեկտրահիդրավլիկ կարգավորիչին, որը փոփոխվում է կառավարող ճնշումը և դրանով իսկ խառնուրդի կազմությունը:

8.4. «L-Jetronic» ներարկման համակարգ

«L-Jetronic» ներարկման համակարգը վառելանյութի անընդհատ բազմակետային ներարկումով (բաշխված տիպի ներարկումով) կառավարվող էլեկտրոնային համակարգ է (L-գերմ. Lade-չափաբաժին): Ի տարբերություն «K-Jetronic» և «KE-Jetronic» համակարգերի, այս համակարգում բացակայում են դոզատոր բաշխիչը և կառավարվող

ճնշման կարգավորիչը: Բոլոր բոցամուղները (թողարկիչ և աշխատանքային) էլեկտրամագնիսական կառավարումով են: Քանի որ համակարգում բացակայում է դոզատոր բաշխիչը՝ էապես փոփոխված է օդի ծախսաչափը: Այս համակարգում մոտ երկու անգամ փոքր է վառելանյութի ճնշումը, և հնարավոր է հիդրոկուտակչի բացակայությունը: Սա առավել կատարելագործված համակարգ է. մեծ է վառելիքային խնայողությունը, և զգալիորեն նվազեցված է աշխատեցված գազերում վնասակար նյութերի քանակը:

«L-Jetronic» ներարկման համակարգը էլեկտրոնիկայով ղեկավարվող վառելանյութի բազմակետային (բաշխված), ընդհատվող ներարկման համակարգ է: Գլխավոր տարբերությունը «K-Jetronic» և «KE-Jetronic» համակարգերից այն է, որ այստեղ բացակայում են դոզատոր - բաշխիչը և ղեկավարող ճնշման կարգավորիչը. բոլոր բոցամուղները (թողարկման և աշխատանքային) էլեկտրամագնիսական ղեկավարումով են: Քանի որ դոզատոր-բաշխիչը բացակայում է, զգալիորեն փոխված է նաև օդի ծախսաչափը: «L-Jetronic» համակարգերում գրեթե երկու անգամ ցածր է վառելանյութի ճնշումը, և հնարավոր է կուտակիչի (հիդրոմարտկոց) բացակայություն:

«L-Jetronic»-ը ներարկման առավել կատարյալ համակարգ է, որն ապահովում է վառելիքային խնայողության մեծացում, աշխատեցված գազերի թունավորության նվազեցում և ավտոմոբիլի դինամիկայի լավացում:

Գործողության սկզբունքը

Վառելիքի էլեկտրական պոմպը՝ 2, վերցնում է վառելիքը բաքից՝ 1 (նկ. 29), և 2,5 կգ.ուժ/սմ^2 ճնշման տակ տալիս է այն նուրբ մաքրման զտիչի՝ 3, միջով բաշխիչ մագիստրալին՝ 5, որը խողովակներով միացված է գլանների աշխատանքային 8 բոցամուղներին:

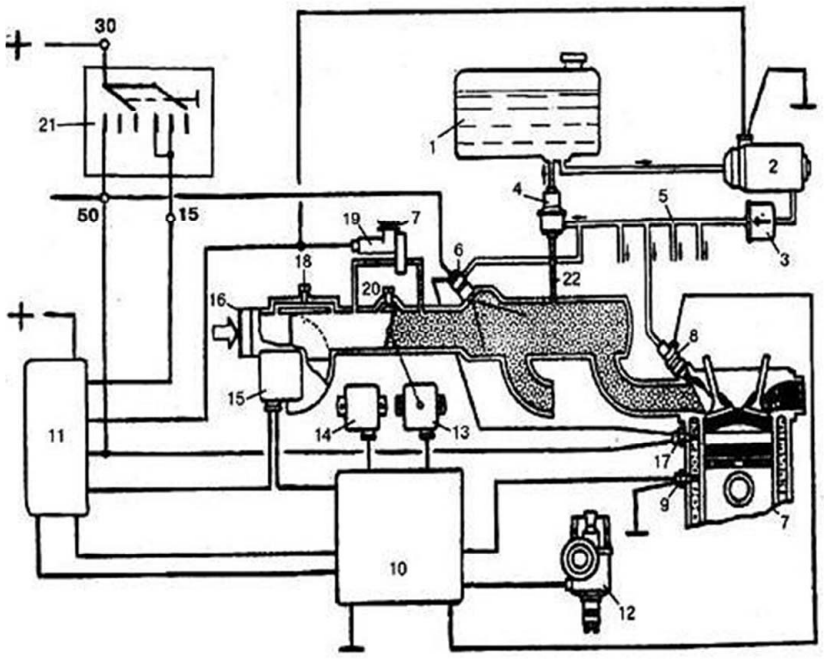
Վառելիքի ճնշման կարգավորիչը՝ 4, համակարգում ապահովում է ներարկման հաստատուն ճնշում և իրականացնում ավելցուկային վառելիքի հետհոսքը դեպի բակ: Սրանով ապահովվում է վառելիքի շրջապտույտը համակարգում, և բացառվում է գոլորշային խցանումների գոյացումը:

Ներարկվող վառելիքի քանակությունը որոշվում է ղեկավարման էլեկտրոնային բլոկի՝ 10, միջոցով՝ կախված մատուցվող օդի ջերմաստիճանից, ճնշումից և ծավալից, ծնկաձև լիսեռի պտտման հաճախականությունից ու շարժիչի բեռնվածությունից, ինչպես նաև հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանից:

Վառելիքի չափավորման հիմնական պարամետրը ներծծվող օդի ծավալն է, որը չափվում է օդի ծախսաչափով: Մուտք գործող օդի հոսքը թեքում է օդի ծախսաչափի չափողական փականը՝ հաղթահարելով զսպանակի ճիգը որոշակի անկյան չափով, որը պոտենցաչափի միջոցով վերածվում է էլեկտրական լարման: Համապատասխան էլեկտրական ազդանշանը հաղորդվում է էլեկտրոնային ղեկավարման բլոկին, որը որոշում է շարժիչի աշխատանքի՝ այդ պահի համար անհրաժեշտ վառելիքի քանակությունը, և վառելիքի տրման ազդանշան է հաղորդում աշխատանքային բոցամուղների էլեկտրամագնիսական փականներին: Անկախ ներածման փականների դիրքից՝ բոցամուղները վառելիք են ներարկում շարժիչի ծնկաձև լիսեռի մեկ կամ երկու պտույտի ընթացքում:

Եթե ներածման փականը ներարկման պահին փակ է, ապա վառելիքը կուտակվում է փականից առաջ գտնվող տարածությունում, և գլան է մատուցվում օդի հետ մեկտեղ, փականի մյուս բացման ժամանակ:

Լրացուցիչ օդի մատուցման փականը՝ 19 (նկ. 29), շարժիչին է տալիս լրացուցիչ օդ սառը գործարկման կամ շարժիչի տաքացման դեպքում, որը բերում է ծնկաձև լիսեռի պտտման հաճախականության մեծացում: Տաքացման արագացման համար օգտվում են պարապ ընթացքի մեծացված պտուտաթվերից (ավելի քան 1000 պտ/րոպե):



Նկ. 29. «L-Jetronic» վառելիքի ներարկման համակարգի սխեման.

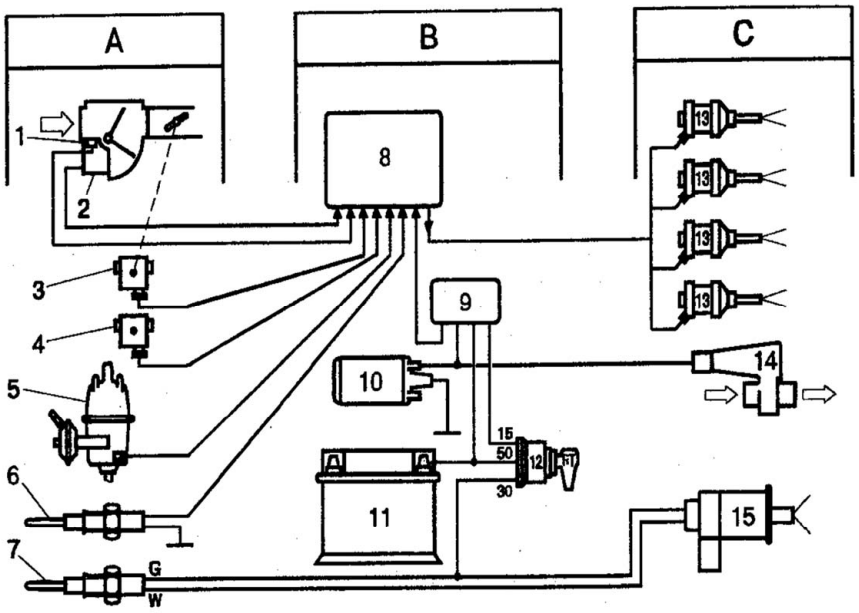
1 – վառելիքի բաք, 2 – վառելիքի պոմպ, 3 – վառելիքի նուրբ զտման զտիչ, 4 – համակարգում վառելիքի ճնշման կարգավորիչ, 5 –բաշխիչ մագիստրալ, 6 – գործարկման բոցամուղ, 7 – շարժիչի գլանների բլոկ, 8 – ներարկման բոցամուղ (ինժեկտոր), 9 – հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանի տվիչ, 10 – ղեկավարման էլեկտրոնային բլոկ, 11 –ռելեի բլոկ, 12 – վառոցքի տվիչ-բաշխիչ, 13 – դրոսելային փականի դիրքի անջատիչ, 14 – բարձունքային ճշտորոշիչ, 15 – օդի ծախսասչափ,

16 – օդի մատուցում, 17 – թերմոռելե, 18 – պարապ ընթացքի դեպքում խառնուրդի որակի (բաղադրության) պտուտակ, 19 – լրացուցիչ օդի փական, 20 – պարապ ընթացքի դեպքում խառնուրդի քանակության պտուտակ, 21 – վառոցքի անջատիչ, 22 – համակարգում վառելիքի ճնշման կարգավորիչին նոսրացման մատուցում:

Սառը շարժիչի գործարկումը հեշտացնելու համար այստեղ նույնպես օգտագործվում է էլեկտրամագնիսական գործարկման բոցամուղ՝ 6:

«L-Jetronic» ներարկման համակարգի բոլոր տարրերի միջև ֆունկցիոնալ կապը պատկերված է նկ. 30-ում: Տվյալ պահին անհրաժեշտ վառելիքի չափաբաժինը որոշվում է ղեկավարման էլեկտրոնային բլոկի

կողմից՝ կախված ներծծվող օդի զանգվածից (ծավալ, ճնշում, ջերմաստիճան), շարժիչի ջերմաստիճանից և դրա աշխատանքի ռեժիմից:



Նկ. 30. «L-Jetronic» ներարկման համակարգի ղեկավարման ֆունցիոնալ սխեման.

A – մուտքային պարամետրերի սարքավորում, 1 - ներծծվող օդի ջերմաստիճանի փվիչ, 2 – օդի ծախսաչափ, 3 – դրոսելային փականի դիրքի անջատիչ, 4 – բարձունքային ճշտորոշիչ, 5 – վառոցքի փվիչ-բաշխիչ, 6 – հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանի փվիչ, 7 – թերմոռելե: B – Կառավարման և ապահովման սարքավորումներ. 8 – ղեկավարման էլեկտրոնային բլոկ, 9 – ռելեի բլոկ, 10 – վառելիքի պոմպ, 11 – ակումուլյատորային մարտկոց, 12 – վառոցքի անջատիչ, C – ելքային պարամետրերի սարքավորումներ, 13 – աշխատանքային բոցամուղներ, 14 – լրացուցիչ օդի փական, 15 – գործարկման բոցամուղ:

Ներարկման և վառոցքի միացյալ համակարգեր

Վառոցքի և ներարկման համակարգերի էլեկտրոնային կառավարման ներդրումը հնարավորություն տվեց ստեղծել միացյալ կամ կենտրոնական էլեկտրոնային կառավարման համակարգ: Էլեկտրոնային սարքավորումների միավորումն անվանում են միկրոէլեկտրոնային հաշվիչ մեքենա, միկրոպրոցեսոր կամ կոնտրոլեր: Այդպիսի համակարգը ՌԴ-ում առաջին անգամ կիրառվել են ՎԱԶ-2108 և ՎԱԶ-2109 մակնիշի ավտոմոբիլների վրա (կարբյուրատորային շարժիչների կառավարման միացյալ համակարգ, կամ շարժիչի կառավարման միկրոպրոցեսորային համակարգ): Այս համակարգերը կառավարում էին վառոցքի համակարգը և կարբյուրատորի էլեկտրամագնիսական փականները: Վառոցքի և ներարկման կառավարման միացյալ էլեկտրոնային համակարգերն ունեն հետևյալ առավելությունները.

1) ագրեգատների և տվիչների ֆունկցիաների համատեղումը թույլ է տալիս կրճատել դրանց քանակը,

2) վառոցքի և խառնուրդագոյացման գործընթացները լավարկվում են համատեղ: Արդյունքում լավանում է ոլորող մոմենտի բնութագիրը, նվազում է վառելանյութի ծախսը, հեշտանում են սառը շարժիչի գործարկումը և տաքացումը,

3) ստեղծված են մեծ հնարավորություններ՝ հետևյալ ֆունկցիաների իրականացման համար.

ա) ավտոմատ փոխանցման տուփերի կառավարում,

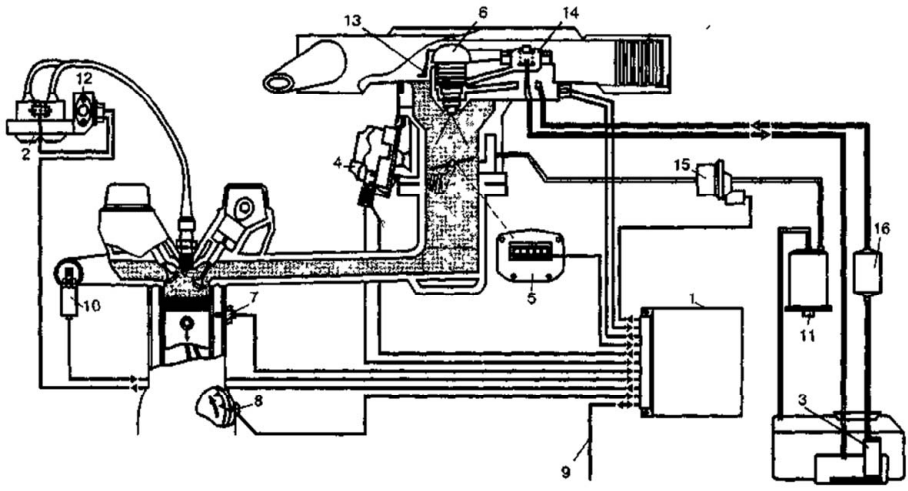
բ) տանող անիվների հակատեղապտուտային համակարգի կառավարում,

գ) հակաբլոկավորման համակարգի կառավարում,

դ) հակաառևանգման սարքերի կառավարում:

8.5. «MOTRONIC» համակարգեր

«Motronic» համակարգերը վառոցքի և խառնուրդագոյացման սարքավորումների էլեկտրոնային միացյալ համակարգեր են: Այս համակարգերը կարող են ընդգրկվել տարբեր ներարկման համակարգերում (KE-Jetronic, L-Jetronic և այլն):



Նկ. 31. «Mono-Motronic» ներարկման համակարգի սխեման.

1 – ղեկավարման էլեկտրոնային բլոկ, 2 – վառոցքի կոճ, 3 – վառելիքի էլեկտրական պոմպ, 4 – պարապ ընթացքի կարգավորիչ, 5 – դրոսելային փականի դիրքի փվիչ, 6 – էլեկտրամագնիսական բոցամուղ, 7 – հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանի փվիչ, 8 – շարժիչի ծնկաձև լիսեռի պտտման հաճախականության փվիչ, 9 – արատորոշման համար ելք, 10 – թթվածնային փվիչ (լյամբդա զոնդ), 11 – բենզինի գոլորշիների հավաքման ակտիվ ածխածնով տարողություն, 12 – վառոցքի անկոնտակտ էլեկտրոնային բաշխիչ, 13 – ներծծվող օդի ջերմաստիճանի փվիչով դիֆուզոր, 14 – վառելիքի ճնշման կարգավորիչ, 15 – վառելիքի հետադարձ փական, 16 – վառելիքի զտիչ:

Այս համակարգերը համեմատաբար պարզ և էժան են և լայն տարածում են գտել թեթև մարդատար ավտոմոբիլների մեջ (միկրոլիտրաժի և փոքր լիտրաժի): Ի տարբերություն ավելի բարդ համակարգերի՝ «Mono-Motronic» համակարգերում (նկ. 31) հիմնական ազդանշանները կախված են դրոսելային փականի դիրքից և շարժիչի ծնկաձև լիսեռի պտուտաթվերից: Բացի դրանից, հաշվի են առնվում թթվածնային տվիչից, հովացնող հեղուկի տվիչից և ներածվող օդի ծախսաչափից ստացվող ազդանշանները: Միկրո ԷՀՄ-ի կողմից հաշ-

վարկվում է պահանջվող վառելիքի քանակը և կենտրոնական էլեկտրամագնիսական բոցամուղից պարբերաբար ներարկվում է դրոսելային փականից վերև: Հաշվի առնելով այս տվյալները, սակայն մեկ այլ ծրագրով կառավարման իմպուլսները տրվում են վառոցքի կոճին:

Համակարգն ընդունակ է հաշվելու գլանամխոցային խմբի մաշը (ճնշման անկումը) և մթնոլորտային ճնշումը: Եթե տվիչները տալիս են սխալ ազդանշաններ՝ դրա վերաբերյալ տեղեկատվությունը կուտակվում է հիշողությունում, որը թույլ է տալիս տեխնիկական սպասարկման ժամանակ արատորոշիչ թեստերով հաշվարկել և արագորեն գտնել անսարքության աղբյուրը:

8.6. «MOTRONIC 1.1-1.3» համակարգեր

Շարժիչների կառավարման Motronic 1.1, Motronic 1.2 և Motronic 1.3 համակարգերը թվային համակարգեր են, որոնք միավորում են վառելիքի ներարկման և վառոցքի համակարգերը: Այս երկու համակարգերը կառավարվում են մեկ կոնտրոլերով, որը մասնագիտացված թվային միկրոԷՀՄ է: Motronic 1.1 - Motronic 1.3 համակարգում օգտագործում են վառոցքի էլեկտրոնային համակարգեր: Ընդ որում՝ Motronic 1.1 և Motronic 1.2 համակարգերն աշխատում են «L-Jetronic», իսկ Motronic 1.3 համակարգը «LE-Jetronic» համակարգի հետ: Շարժիչի յուրաքանչյուր մոդելին համապատասխանում է կոնտրոլերի որոշակի դիրք: Այդ պատճառով էլ դրա փակման ժամանակ անհրաժեշտ է համոզվել. համապատասխանու՞մ է արդյոք նոր կոնտրոլերը նոր շարժիչի մոդելին: Ներարկվող վառելանյութի քանակը որոշվում է կոնտրոլերի կողմից՝ ըստ հետևյալ տեղեկատվության.

1) ներածվող օդի ծավալի և ջերմաստիճանի,
2) ծնկաձև լիսեռի պտուտաթվերի,
3) շարժիչի բեռնվածքի,
4) հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանի:

Հիմնական պարամետրը ներածվող օդի ծավալն է, որը չափվում է օդի ծախսաչափով:

Ավտոմատ փոխանցման տուփ ունեցող ավտոմոբիլներում շարժիչի պարապ ընթացքի ժամանակ շարժիչի ծնկաձև լիսեռի պտու-

տաթվերը կարգավորվում են՝ ելնելով միացված փոխանցումից: Նմանատիպ ձևով կարգավորվում է օդորակիչ ունեցող ավտոմոբիլների պարապ ընթացքի աշխատանքային ռեժիմը: Երբ ծնկաձև լիսեռի պտուտաթվերը հասնում են առավելագույն թույլատրելի արժեքների՝ կոնտրոլերի տված հրահանգով, բոցամուղներին տրվող վառելանյութը դադարեցվում է: Սառը շարժիչի գործարկման ժամանակ վառելանյութի սկզբնական մատուցումը (բոցամուղերից) նվազում է՝ կախված հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանից և ծնկաձև լիսեռի պտուտաթվերից, ինչի նպատակն է՝ աշխատանքային խառնուրդի չափից ավելի հարստացումից խուսափելը:

Ինքնարատորոշում

Ինքնարատորոշման համակարգը հայտնաբերում է «Monotronic» համակարգի տարրերի և հսկիչի աշխատանքի խախտումներ և ներմուծում դրանք հսկիչի հիշող սարք:

Հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանի, ներածվող օդի ջերմաստիճանի տվիչների և պոտենցաչափի (օդի ծախսաչափի) տվիչների անսարքության դեպքում հսկիչը սկսում է աշխատել համաձայն այն մեծությունների, որոնք համարվում են “ըստ կախման” (կախումը - դա ծրագրի կողմից ընտրվող փոփոխականների արժեքներն են, երբ բացակայում է դրանց վերաբերյալ տեղեկատվության մուտքը դրսից): Երբ հսկիչը վերադառնում է նորմալ ռեժիմի, «ըստ կախման» մեծությունների օգտագործումը դադարում է:

Անսարքությունների որոնումը հեշտացնելու նպատակով նախատեսված է հնարավորութուն՝ հսկիչի միջոցով պահանջելու ընթացիկ պարամետրերը և գործողության մեջ դնելու համակարգի այս կամ այն տարրը: Անսարքությունների որոնման համար անհրաժեշտ է օգտագործել ավտոմոբիլը թողարկող ընկերության կողմից արտադրված արատորոշման ստենդը:

8.7. «MOTRONIC 1.7» համակարգ

«MOTRONIC 1.7» համակարգը «MOTRONIC 1.3» համակարգի մոդիֆիկացիան է: Հիմնական առանձնահատկությունն այն է, որ այստեղ օգտագործվում է առանց շարժական մասերի վառոցքի բաշխման սարք: Այդ դեպքում, ի տարբերություն ավանդական համակարգի, վառոցքի մեկ ելքային կասկադի փոխարեն օգտագործվում են մի քանիսը՝ գլանների քանակին համապատասխան: Այսպիսի վառոցքի համակարգը ստացել է «լրիվ էլեկտրոնային ստատիկ» անվանումը:

Ինչպես երևում է սխեմայից, այս դեպքում, ի տարբերություն «MOTRONIC 1.3» համակարգի, դրոսելային փականի անջատիչի փոխարեն տեղադրված է պոտենցաչափը, մեկ ընդհանուր վառոցքի կոճի փոխարեն յուրաքանչյուր գլանի համար օգտագործված է մեկ կոճ, բացակայում է վառոցքի բաշխիչը: Այսպիսի համակարգը թույլ է տալիս ոչ միայն յուրաքանչյուր վառոցքի մոմին հաղորդել բարձր լարման հոսանք (32 կՎտ), այլև արագ փոփոխել յուրաքանչյուր գլանում վառոցքի վաղօրոքման անկյունը: Բացի այդ, վառոցքի վաղօրոքման անկյան կարգավորման սահմաններն ավելանում են մոտավորապես 10Ե-ով և կազմում են 59Ե (ըստ ծնկաձև լիսեռի) յուրաքանչյուր գլանի համար: Շարժիչի գլանների աշխատանքի հերթականության վերահսկման համար օգտագործում են բաշխիչ լիսեռի անկյունային դիրքի տվիչ: Այս համակարգում երաշխավորվում է օգտագործել 3 հոծ էլեկտրոդներով վառոցքի մոմեր՝ օր. BOSCH SUPER W7DTC:

8.8. «MOTRONIC 3.1» համակարգ

Այս համակարգը «MOTRONIC 1.7» համակարգի մոդիֆիկացիան է, որի հիմնական առավելություններն են.

1) մեծանում է հսկիչի արտադրողականությունը,

2) օգտագործվում է ջերմաանեմաչափական տիպի օդի ծախսաչափ՝ տաքացվող հաղորդիչով,

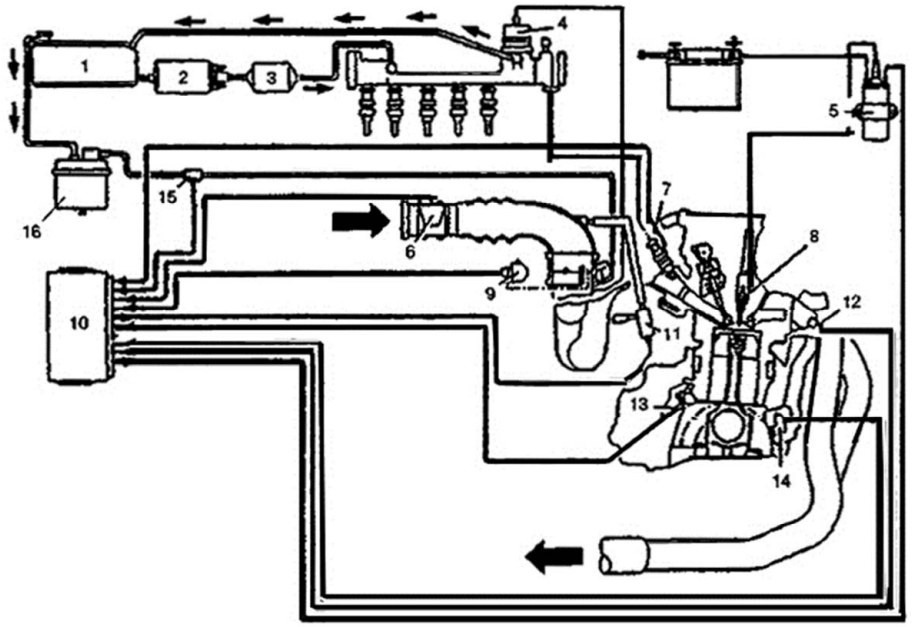
3) օգտագործված է վառելանյութի ներարկման հաջորդական ռեժիմը:

Այս համակարգում յուրաքանչյուր բոցամուղ ղեկավարվում է հսկիչի առանձին ելքային կասկադով: Դա ապահովում է ներարկվող

վառելանյութի դոզավորման բարձր ճշտությունը և համակարգի արագ ռեակցիան՝ շարժիչի բեռնվածքի փոփոխության դեպքում:

Շարժիչի թողարկման ժամանակ և անմիջապես թողարկումից հետո (ծնկաձև լիսեռի 600 պտ/րոպ պտուտաթվերից սկսած) վառելանյութի ներարկումը յուրաքանչյուր գլանին կատարվում է առանձին՝ ծնկաձև լիսեռի յուրաքանչյուր 720Ե պտույտից հետո (այսպիսով, մեկ լրիվ պտույտի ընթացքում՝ 3 անգամ):

Ավտոմատ փոխանցումների տուփ ունեցող ավտոմոբիլներում «MOTRONIC 3.1» համակարգը (նկ. 32) ազդանշան է ստանում սելեկտորի լծակի համապատասխան դիրքից (I, II, III, կամ D), և պարապ ընթացքի կարգավորիչն ավելացնում է վառելանյութի մատուցումը, որպեսզի փոխհատուցի շարժիչի ծնկաձև լիսեռի պտուտաթվերի անկումը, երբ միացվում է հիդրոտրանսֆորմատորը:



Նկ. 32. Շարժիչի ղեկավարման թվային «Motronic 3.1» համակարգի սխեման.

1 – վառելիքի բաք, 2 – վառելիքի մղիչ, 3 – վառելիքի զտիչ, 4 – վառելիքի ճնշման կարգավորիչ, 5 – վառոցքի կոճ, 6 – փաքացվող հաղորդչով օդի ծախսաչափ, 7 – բոցամուղ, 8 – վառոցքի մոմ, 9 – դրոսելային փականի պոտենցիաչափ, 10 – սլուգիչ,
11 – պարապ ընթացքի դարձային կարգավորիչ, 12 – հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանի փվիչ, 13 – դետոնացիայի փվիչ, 14 – շարժիչի պտուտաթվերի փվիչ, 15 – վառելիքի բաքի օդափոխման փական, 16 – առսորբեր:

Օդորակիչ ունեցող ավտոմոբիլներում հսկիչը դրա միացման ազդանշանն ստանալուց հետո սկսում է հետևել պարապ ընթացքի ռեժիմին և կարգավորում ծնկաձև լիսեռի պտուտաթվերը՝ օդորակիչի կոմպրեսորը միացնելիս:

Աշխատեցված գազերի չեզոքացուցիչներ ունեցող ավտոմոբիլների դեպքում համակարգի հսկիչը համապատասխան ազդանշանով փոխում է վառելանյութի ներարկման տևողությունը և հետևաբար նաև՝ վառելիքաօդային խառնուրդի կազմը՝ կախված աշխատանքային խառնուրդի հարստացման կամ աղքատացման աստիճանից: Երբ թթվածնի կոնցենտրացիայի տվիչը շարքից դուրս է գալիս, խառնուրդի կազմը կարգավորվում է ըստ այն մեծության, որն ընդունված է որպես «կախման մեծություն» և ծրագրավորված է հսկիչում: Ընդ որում՝ այս դեպքում չի պահանջվում աշխատեցված գազերում CO-ի քանակության կարգավորում:

Վառելանյութի բաքի օդափոխման փականն ունի ադապտիվ կառավարում (հարմարեցված կառավարում), որն աշխատում է հետևյալ ձևով. վառելանյութի բաքից վառելանյութի գոլորշիները զտիչով տրվում են շարժիչին, զտիչը պարունակում է ակտիվացված ածուխ:

Ներածման կոլեկտորին տրվող խողովակաշարում տեղադրված է փական, որն արգելակում կամ ազատ բաց է թողնում վառելանյութի գոլորշիների հոսքը՝ կախված շարժիչի աշխատանքային ռեժիմից: Փականն աշխատում է ցիկլիկ և ղեկավարվում է հսկիչի կողմից (10)՝ կախված շարժիչի բեռնվածքից և պտուտաթվերից: Քանի դեռ փականը գտնվում է լարման տակ (10 Վ-ից ավելի), ներածման կոլեկտորին միացվող խողովակաշարը փակ է: Երբ փականը լարման տակ չէ, այն կարող է բացվել ներածման կոլեկտորում առաջացող նոսրացման հետևանքով:

Վառելանյութի գոլորշիների հեռացման ցիկլն սկսվում է, երբ աշխատանքի մեջ է դրվում թթվածնի կոնցենտրացման տվիչը: Յուրաքանչյուր աշխատանքային ցիկլից հետո վառելանյութի բաքի օդափոխման փականը մնում է փակ՝ մոտավորապես 30 վրկ.: Ընդ որում՝ տեղի է ունենում պարապ ընթացքի կարգավորում, եթե շարժիչն աշխատում է պարապ ընթացքի ռեժիմում: Երբ շարժիչը կանգ է

առնում, օդափոխման փականը, որը դեռևս գտնվում է լարման տակ, այսինքն՝ փակ է մոտավորապես 3 վրկ., ինչի հետևանքով կանխվում է աշխատանքային խառնուրդի ինքնաբռնկումը վառոցքի անջատումից հետո, չաշխատող շարժիչի մոտ փակվում է զսպանակային հակադարձ փականը, և դադարեցվում է վառելիքի գոլորշիների մուտքը դեպի ներածման կոլեկտոր:

Երբ շրջապատի օդի ջերմաստիճանը բարձրանում է, կամ բարձրանում է հովացնող հեղուկի նոմինալ ջերմաստիճանը, հսկիչը հրահանգներ է տալիս, որպեսզի վառոցքի վաղօրոքման անկյունը շեղվի «դեպի ուշացումը», որի դեպքում կանխվում է դետոնացիան:

«MOTRONIC 3.1» համակարգում նախատեսված է աշխատեցված գազերի չեզոքացուցիչի պաշտպանություն: Վառոցքի համակարգի առաջնային շղթայի նորմալ աշխատանքի շեղումները հայտնաբերվում են հսկիչի կողմից, որն անջատում է «անսարք» գլանի բոցամուղը: Դրա շնորհիվ դադարում է չայրված աշխատանքային խառնուրդի մուտքը դեպի չեզոքացուցիչ: «MOTRONIC 3.1» համակարգեր ունեցող շարժիչների աշխատեցված գազերում CO-ի պարունակությունը չի կարգավորվում: Համակարգում բացակայում են պարապ ընթացքի որակի և քանակի պտուտակները:

ՍՏՈՒԳՈՂԱԿԱՆ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

1. *Ներկայացնել բենզինի ներարկումով սնման համակարգերի ընդհանուր կառուցվածքը:*
2. *Ներկայացնել բենզինի ներարկումով սնման համակարգերի աշխատանքի առանձնահատկությունները:*
3. *Ներկայացնել «K-Jetronic» ներարկման համակարգի առանձնահատկությունները:*
4. *Ներկայացնել «KE-Jetronic» ներարկման համակարգերի առանձնահատկությունները:*
5. *Ներկայացնել «L-Jetronic» ներարկման համակարգերի առանձնահատկությունները:*

6. *Ներկայացնել «MOTRONIC 1.1-1.3» ներարկման համակարգերի առանձնահատկությունները:*
7. *Ներկայացնել «MOTRONIC 1.7» ներարկման համակարգերի առանձնահատկությունները:*
8. *Ներկայացնել «MOTRONIC 3.1» ներարկման համակարգերի առանձնահատկությունները:*

9. ԱՎՏՈՄՈԲԻԼԱՅԻՆ ԲԵՆԶԻՆՆԵՐ

Ավտոմոբիլային բենզինները իրենցից ներկայացնում են նավթային ֆրակցիայի ածխաջրածինների խառնուրդներ:

Բենզիններին ներկայացվում են հետևյալ պահանջները.

1. Շարժիչում ստացված վառելախառնուրդի նորմալ և ամբողջական այրման ապահովում (առանց դետոնացիայի առաջացման):
2. Անհրաժեշտ կազմի վառելախառնուրդի առաջացում:
3. Վառելանյութի անընդհատ ապահովում սնման համակարգում:
4. Շարժիչի դետալների վրա կոռոզիայի ազդեցության բացակայությունը:
5. Շարժիչում աննշան նստվածքների առաջացում:
6. Բենզինի որակի պահպանումը փոխադրման և պահման ժամանակ:

Թվարկված յուրաքանչյուր պահանջ արտահայտվում է մեկ կամ մի քանի ցուցանիշներով, որոնք հաստատվում են համապատասխան ԳՕՍՏ-երով:

9.1. Խառնուրդագոյացման վրա ազդող բենզինների հատկություններն ու ցուցանիշները

Խառնուրդագոյացման վրա ազդող բենզինների ցուցանիշներն են՝ խտությունը, մածուցիկությունը, մակերևութային լարվածությունը և գոլորշանալիությունը:

Խտությունը նյութի զանգվածի հարաբերությունն է ծավալին: 20^0C-ում բենզինի խտությունը տատանվում է 690...810 կգ/մ^3 սահմաններում: Բենզինների խտությունը մակերևութային լարվածության հետ միասին կարևոր ազդեցություն են թողնում ներածման խողովակաշարում և շարժիչի գլաններում, ընդհուպ մինչև գոլորշի վիճակի անցնելը և վառելիքի փոշիացումը: Որքան փոքր է բենզինի խտությունը, այնքան փոքր կառուցվածք կունենա փոշիացած վառելիքը, որն ապահովում է վերջինիս և օդի նախընտրելի խառնում: Դա իր հերթին լավացնում է այրման գործընթացի ամբողջականությունը, այսինքն՝

մեծացնում է շարժիչի խնայողականությունը: Բենզինի խտությունը քիչ է կախված ջերմաստիճանից: Յուրաքանչյուր 10 ^{0}C-ով ջերմաստիճանի նվազման դեպքում խտությունն ավելանում է 1%: Եթե խտությունը որոշվել է առանց ջերմաստիճանը հաշվի առնելու, ապա այդ արժեքը կարելի է հանգեցնել խտության արժեքին 20 ^{0}C-ում՝ ըստ հետևյալ բանաձևի.

$$\rho_{20} = \rho_t + \gamma(t - 20), \quad (1)$$

որտեղ ρ_t-ն t ջերմաստիճանում բենզինի խտությունն է, γ-ն՝ ջերմաստիճանային ճշգրտման գործակիցը:

Տարբեր մակնիշի բենզինների խտությունը գրեթե նույնն է և որոշվում է արեոմետրի միջոցով, որն ունի 2 սանդղակ՝ վերին և ներքին: Նավթամթերքների խտության որոշման մեթոդները սահմանվում են ԳՕՍՏ 3900-85-ում: Արեոմետրը ընկղմում են բենզինով լի ապակե անոթի մեջ: Ընկղման խորությամբ (վերին սանդղակով) որոշում են խտությունը, իսկ ներքին սանդղակով հաստատվում է այն ջերմաստիճանը, որի դեպքում որոշվել է խտությունը:

Մածուցիկությունը հեղուկի դիմադրելու հատկություն է մի մասից մյուս մասը տեղափոխվելու ժամանակ: Տարբերում են դինամիկ՝ η, և կինեմատիկ՝ ν մածուցիկություններ: Որպես դինամիկ մածուցիկության միավոր ընդունված է այնպիսի հեղուկի մածուցիկությունը, որի 1մ^2 մակերեսով, իրարից 1մ հեռավորության վրա գտնվող և միմյանց հանդեպ 1 մ/վ արագությամբ սահող երկու շերտերի դիմադրության ուժը կազմում է 1 Ն: Դինամիկ մածուցիկության չափման միավորը Պագվրկ է: Ջերմաստիճանի նվազմանը զուգընթաց ավելանում է նավթային վառելանյութերի մածուցիկությունն ու խտությունը: Նվազում է նաև բենզինի ծավալային ծախսը, սակայն ավելանում է զանգվածային ծախսը: Կարբյուրատորային շարժիչի համար ջերմաստիճանի նվազման դեպքում ժիկլյորների միջով վառելիքի ծախսը նվազում է, որը բերում է վառելախառնուրդի աղքատացման:

Նավթամթերքների վրա ԳՕՍՏ-երով նշվում է կինեմատիկ մածուցիկությունը, որը նյութի դինամիկ մածուցիկության և խտության հարաբերությանն է՝

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}: \quad (2)$$

Կինեմատիկ մածուցիկության չափման միավորը մմ^2/վրկ: 20 ^{0}C-ում բենզինի մածուցիկությունը 0,5...0,7 մմ^2/վրկ է:

Մակերևութային լարվածությունը հավասար է 1 մ^2 մակերեսով հեղուկի մակերեսի առաջացման աշխատանքին՝ հաստատուն ջերմաստիճանի դեպքում, և չափվում է Ն/մ-երով: Բոլոր տեսակի բենզինների համար մակերևութային լարվածությունը 20^{0}C-ում նույնն է և հավասար է 20...24 Ն/մ:

Գոլորշունակությունը նյութի հեղուկ վիճակից գազային վիճակին անցնելու հատկությունն է: Գոլորշունակությունից է կախված օդավառելիքային խառնուրդի առաջացման արագությունը: Այդ պատճառով բենզինները պետք է օժտված լինեն որոշակի գոլորշունակությամբ, որը կապահովի շարժիչի հեշտ գործարկումը, արագ տաքացումը, տաքացումից հետո ամբողջական այրումը, սնման համակարգում գոլորշային խցանումների առաջացման անհնարինությունը: Բենզինի գոլորշանալիությունը գնահատվում է թորանյութային կազմով:

Բենզինների թորանյութային կազմը բենզինում այս կամ այն թորանյութի առկայությունն է՝ արտահայտված ծավալային կամ զանգվածային հարաբերությամբ:

Վառելանյութերի թորանյութային կազմը որոշվում է հատուկ սարքի միջոցով:

Բենզինի թորման գրաֆիկի (նկ. 1) վրա նշվում է $t_{թս}$ և $t_{թվ}$ բենզինի թորման սկզբի և վերջի ջերմաստիճանները, t_{10}, t_{50}, t_{90} ջերմաստիճանները, որոնց դեպքում թորվում են բենզինի համապատասխանաբար 10, 50 և 90 %-ը: Այն թորված վառելիքի քանակի (տոկոսներով) կախվածությունն է թորման ջերմաստիճանից:

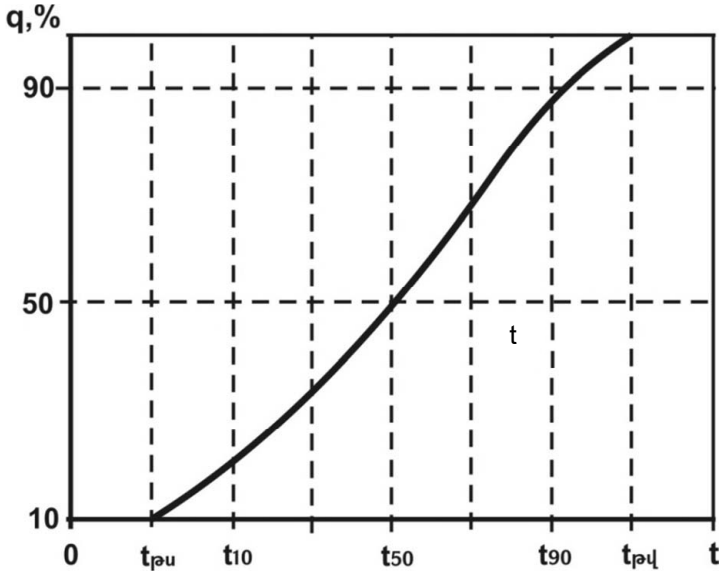
Բենզիններում տարբերում են երեք հիմնական թորանյութեր՝ թողարկային, աշխատանքային և վերջնական: Թողարկային թորանյութն բենզինի թորման առաջին 10%-ն է:

Որքան ցածր է թորված առաջին 10% բենզինի եռման ջերմաստիճանը, այնքան ավելի հեշտ կգործարկվի սառը շարժիչը, սակայն հատկապես ցածր թորանյութերի առկայության դեպքում առաջանում է բենզինի վաղաժամ գոլորշիանալու և գազային խցանումների վտանգ:

t_{10} ջերմաստիճանի միջոցով կարելի է որոշել շրջակա միջավայրի այն նվազագույն ջերմաստիճանը, որի դեպքում հնարավոր է շարժիչի թողարկումը.

$$t_{նջ} = t_{10} - 50{,}5 : \quad (3)$$

50% բենզինի եռման ջերմաստիճանը բնութագրում է խառնուրդի կազմի միատարրությունն ըստ տարբեր գլանների, շարժիչի տաքացման և հզորության մեծացման շարունակականությունը:



Նկ. 1. Բենզինի թորման գրաֆիկ

t_{50}-ի փոքրացման դեպքում նվազում է տաքացման ժամանակը, մեծանում է ավտոմոբիլի թափառքունակությունը և շարժիչի երկարակեցությունը: t_{50}-ի մեծացումը հանգեցնում է շարժիչի ռեսուրսի նվազման՝ հատկապես շրջակա միջավայրի ցածր ջերմաստիճանի դեպքում: Այսինքն, եթե t_{50}-ը մեծանա, ապա բենզինի գոլորշացումը կատարվում է շատ դանդաղ, օդավառելիքային խառնուրդն ստացվում է առավել աղքատ, այդ պատճառով շարժիչի տաքացումը ձգձգվում է, իսկ թափառքունակությունը՝ վատանում: t_{90} և $t_{թվ}$ ցուցանիշները որոշում են բենզինում առկա դժվար գոլորշիացող թորանյութերի պարունակությունը: Որքան բարձր է t_{90} և $t_{թվ}$-ն, այնքան ավելի հավանական է բենզինի ոչ լրիվ գոլորշացումն ու գլաններում բենզինների թերայ-

րումը, իսկ դա մեծացնում է վառելիքի ծախսը: Բացի դրանից, թերայրման մնացորդները նստում են գլանի պատերին և լվանում են յուղը դրանց վրայից:

Բենզինի հագեցած գոլորշիների ճնշումը ստանդարտ սարքավորումների միջոցով որոշվում է 38^0C-ում: Այն բնութագրում է բենզինի թողարկային և աշխատանքային թորանյութերի գոլորշացումը և նորմավորվում է ամառային բենզինների դեպքում 67,7 կՊա, ձմեռային բենզինների համար՝ 66,7...93,3 կՊա:

9.2. Բենզինի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են վառելիքի մատուցման վրա

Բացի հագեցած գոլորշիների ճնշումից, վառելիքի մատուցման վրա ազդող բենզինի ցուցանիշներից են դրանում ջրի պարունակությունն ու մեխանիկական խառնուկները:

Մեխանիկական խառնուկները կոշտ նյութեր են, որոնք առաջացնում են նստվածքներ կամ գտնվում են հավասարակշռված վիճակում: Դա կարող է լինել փոշի, տեխնոլոգիական աղբ, կոռոզիայի արգասիքներ, խողովակների, միջնադիրների, ֆիլտրերի քայքայման, թթվային տարրեր, տարրալուծված ածխաջրածիններ, որոնք կարող են բերել ժիկլյորների, փոշիացնող բոցամուղերի խցանման և շարժիչի դետալների բարձրացված մաշի: Այդ պատճառով բենզիններն ու դիզելային վառելանյութերը պետք է չներառեն մեխանիկական խառնուկներ:

Մեխանիկական խառնուկների առկայությունը որոշվում է ապակե անոթի մեջ՝ լուսավորության տակ, որոշակի փորձաքանակի զննմամբ՝ տեսողական ճանապարհով: Վառելանյութում չպետք է լինեն անզեն աչքով տեսանելի մասնիկներ:

9.3. Բենզինի այրման գործընթացի վրա ազդող հատկություններն ու ցուցանիշները

Տարբերում են աշխատանքային վառելախառնուրդի նորմալ, դետոնացիոն և մխման այրումներ:

Խառնուրդի այրումը համարվում է նորմալ, եթե բռնկումն առաջանում է կայծամոմերից, ընդ որում, խառնուրդն ամբողջությամբ այրվում է բոցի ճակատի տարածման միջին՝ 15...25 մ/վ արագությամբ:

Դետոնացիոն անվանում են աշխատանքային խառնուրդի այնպիսի այրումը, որի դեպքում, բացի կայծի հետևանքով վառելիքի բռնկումից, որոշակի պայմանների առկայությամբ առաջանում է խառնուրդի այլ մասերի ինքնաբռնկում: Ընդ որում, բոցի տարածման ճակատի արագությունը 1500...2500 մ/վրկ է: Դետոնացիոն այրումը ուղեկցվում է այրման խցում զրնգուն մետաղական խփոցներով, թերայրմամբ (աշխատած գազերում նկատվում է սև ծուխ), շարժիչի գերտաքացմամբ և հզորության անկմամբ:

Նորմալից դետոնացիոն այրման անցումը պայմանավորված է վառելիքի քիմիական կազմով: Գոյություն ունի դետոնացիայի էությունը բացատրող մի քանի տեսություն, որոնցից առավել ընդունված է այն տեսությունը, ըստ որի՝ ենթադրվում է, որ ածխաջրածինների և թթվածնի փոխազդեցության առաջին արգասիքներից են պերօքսիդներն ու հիդրոպերօքսիդները: Դրանք օժտված են լրացուցիչ էներգիայով և որոշակի պայմանների դեպքում կարող են կուտակվել ու դուրս մղել մեծաքանակ ջերմություն ակտիվ մասնիկներից: Նշվում է, որ նորմալ ածխաջրածիններն առաջացնում են պերօքսիդային միացություններ, իսկ ճյուղավորված ածխաջրածինները կայուն են այդպիսի միացությունների առաջացման հանդեպ:

Քանի որ հիդրոպերօքսիդի յուրաքանչյուր մոլեկուլը կազմում է մի քանի շղթա, ապա օքսիդացման արագությունը կտրուկ ավելանում է: Այդպիսով՝ սեղմման տակտի վերջում, կայծամոմից առաջացած բռնկումից հետո ձևավորվում է բոցի օջախ: Բոցային այրման առաջացած ճակատը սկսվում է կայծամոմից և ձգվում մինչև այրման խցի հակառակ ծայրը: Բոցի ճակատի հետևում են մնում 2000...2500^{0}C ջերմաստիճանի

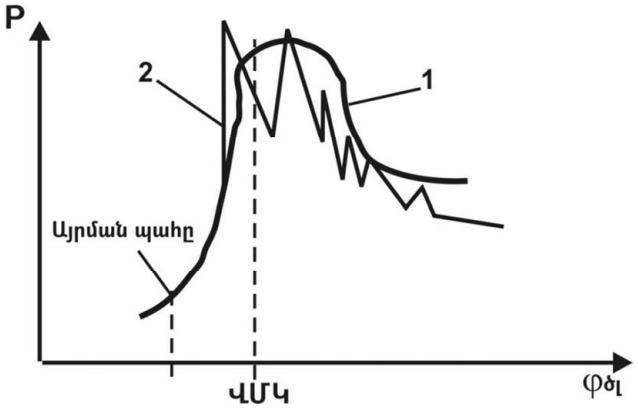
տակ գտնվող այրման արգասիքները: Ճնշման աճին զուգընթաց այրված գազերի գոտում (3,5...5 ՄՊա) խառնուրդի այրված մասը կարծես թե սեղմում է չայրված մասին, ինչի արդյունքում վերջինիս ջերմաստիճանը բարձրանում է մինչև 380...450^{0}C: Այդ պատճառով չայրված մասի օքսիդացումն արագանում է, և մեծանում է պերօքսիդների տոկոսը: Եթե խառնուրդի չայրված մասում պերօքսիդների կոնցենտրացիան լինի կրիտիկականից ցածր, ապա այրման բոցի ճակատը, առանց արագության զգալի փոփոխությունների, կհասնի այրման խցի հակառակ պատին, և խառնուրդի այրման գործընթացը կանցնի բնականոն: Եթե ակտիվ նյութերում պերօքսիդների կոնցենտրացիան խառնուրդի չայրված մասում հասնի կրիտիկական չափի, կսկսվեն օքսիդացման շղթայական ռեակցիաներ՝ առաջացնելով այրման շատ օջախներ:

Աշխատանքային խառնուրդը պատրաստ է այրվելու համար. ուստի այն այրվում է մեծ արագությամբ և ճնշման կտրուկ աճով: Արդյունքում ձևավորվում է հարվածի ալիք, որն այրման խցում շարժվում է գերձայնային արագությամբ: Ակնթարթորեն բոցավառվում են աշխատանքային խառնուրդի հարևան շերտերը, իսկ հարվածի ալիքը բոցի ճակատի հետ ստացվում է տեղաշարժված: Ընդ որում, ձևավորվում է նաև դետոնացիոն ալիք: Այդ վնասակար երևույթից ազատվել կարելի է յուրաքանչյուր մակնիշի շարժիչի համար համապատասխան դետոնացիոն կայունությամբ բենզինի ընտրությամբ: Մյուս կողմից հայտնի է, որ շարժիչի հզորության բարձրացումն ամենապարզ եղանակով սահմանափակված է բենզինների դետոնացիոն կայունությամբ:

Դետոնացիոն ալիքի հարվածը այրման խցի պատերին առաջացնում է անդրադարձված ալիքներ, պատերի թրթռում և զրնգուն մետաղական խփոցներ, որոնք բնութագրական են դետոնացիայի համար: Գլանների պատերին նստած աշխատանքային խառնուրդի շերտերը ենթարկվում են դետոնացիոն ալիքի ուժեղ ճնշման, ինչի արդյունքում մեծանում է դրանց ջերմահաղորդականությունը, ուժեղանում է ջերմության հաղորդումը պատերին, շարժիչը գերտաքանում է, և դրա աշխատանքը կոշտանում է:

Մխման այրումը աշխատանքային խառնուրդի բռնկումն է շիկացած դետալներից և այրման խցի այրուքից: Արդյունքում վառոցքի անջատումից հետո խառնուրդի այրումը չի դադարում, այլ այն բռնկվում է հերթական սեղմման տակտի ժամանակ: Ընդ որում, այրման գործընթացը և խառնուրդի ընդարձակումը կարող են վրա հասնել մինչև սեղմման տակտի ավարտը՝ դետոնացիոն այրմանը բնորոշ բոլոր հետևանքներով:

Նկ. 2–ում ներկայացված է ինդիկատորային դիագրամի փռվածքը, այսինքն՝ P ճնշման փոփոխման կախվածությունը $\varphi_{ծլ}$ ծնկաձև լիսեռի պտտման անկյունից՝ նորմալ և դետոնացիոն այրումների դեպքում:



Նկ. 2. Ինդիկատորային դիագրամ.
1՝ նորմալ այրում, 2՝ դետոնացիոն այրում, ՎՄԿ՝ վերին մեռյալ կետ

Դետոնացիոն կայունությունը գնահատվում է օկտանային թվով:

Օկտանային թիվը բենզինի հակադետոնացիոն կայունության պայմանական ցուցանիշ է, որը թվապես հավասար է իզոօկտանի (C_8H_{18}) տոկոսային քանակին (որի օկտանային թիվը 100 է)՝ իզոօկտանի և n-հեպտանի (որի օկտանային թիվը 0 է) այն խառնուրդից, որի դետոնացիոն կայունությունը համարժեք է փորձարկվող բենզինի դետոնացիոն կայունությանը: Տարբեր հարաբերակցության իզոօկտանի և n-հեպտանի խառնուրդները կունենան դետոնացիոն կայունություն 0…100: Օրինակ, եթե բենզինի օկտանային թիվը 80 է, դա նշանակում է, որ տվյալ բենզինը դետոնացիոն կայունությամբ համ-

արժեք է այն իզոօկտանի և n-հեպտանի խառնուրդին, իզոօկտանի քանակը 80% է:

Գոյություն ունի օկտանային թվի որոշման 2 եղանակ՝ շարժիչային և հետազոտական:

Շարժիչային մեթոդով օկտանային թիվը որոշվում է ՈւԻՏ-65 կայանքի միջոցով, որը թույլ է տալիս փոփոխել շարժիչի սեղմման աստիճանը 4...9: Շարժիչի միջոցով հետազոտվող բենզինի դետոնացիոն կայունությունը համեմատվում է էտալոնային նմուշների հետ՝ վառելախառնուրդի 150 ^{0}C-ի և 900 րոպ$^{-1}$ պտտման հաճախականության տակ:

Հետազոտական մեթոդով դետոնացիոն կայունությունը որոշվում է վառելախառնուրդի 25...35^{0}C-ի և 600 րոպ$^{-1}$ պտտման հաճախականության տակ (խառնուրդը չի տաքացվում): Այդ դեպքում բենզինի մակնիշի վրա գրվում է «Ի» տառը: Օրինակ, ԱԻ-92՝ ավտոմոբիլային բենզին հետազոտական մեթոդով ստացված, 92-ից ոչ պակաս օկտանային թվով: Քանի որ օկտանային թվի որոշումը շարժիչային եղանակով իրականացվում է ավելի կոշտ պայմաններում, ապա արդյունքը կլինի ցածր, քան եթե օկտանային թիվը որոշվեր հետազոտական եղանակով:

Երկու դեպքերում էլ շարժիչի տաքացումից հետո աստիճանաբար մեծանում է սեղմման աստիճանը մինչև որոշակի ստանդարտ ինտենսիվության դետոնացիայի առաջացումը, որը որոշվում է դետոնացիայի ցուցիչի սանդղակով:

Աղյուսակ 1.

Տարբեր մակնիշի բենզինների օկտանային թվերը

Օկտանային թվի արժեքը	76	ԱԻ-80	ԱԻ-91	ԱԻ-92	ԱԻ-93	ԱԻ-93	ԱԻ-95	ԱԻ-96
Ըստ շարժիչային եղանակի	76	76	82,5	83	85	85	85	88
Ըստ հետազոտական եղանակի	-	80	91	92	93	95	96	98

Մոտավոր կախվածությունը, որը ստացվել է բենզինի պահանջվող օկտանային թվի, սեղմման աստիճանի և շարժիչի գլանի տրամագծի միջև, հետևյալն է.

$$ՕԹ = 125.4 - \frac{413}{\varepsilon} + 0.183D, \quad (4)$$

որտեղ $ՕԹ$-ն օկտանային թիվն է, ε -ը՝ սեղմման աստիճանը, D-ն՝ գլանի տրամագիծը:

Սեղմման աստիճանը 1 միավորով մեծացնելու համար անհրաժեշտ է օկտանային թիվը մեծացնել 4…8 միավորով:

Օկտանային թիվը կախված է ոչ միայն սեղմման աստիճանից: Դրա վրա զգալի ազդեցություն ունի շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանը, մթնոլորտային ջերմաստիճանը և հարաբերական խոնավությունը: Օկտանային թիվը կարելի է 1 միավորով իջեցվել, եթե օդի ջերմաստիճանը նվազի 10 ^{0}C-ով կամ մթնոլորտային ճնշումը նվազի 10 մմ ս.ս.-ով: Օրինակ, եթե 20^{0}C շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանի և 760 մմ ս.ս.-ի տակ շարժիչին անհրաժեշտ է բենզին 90 օկտանային թվով, ապա -10^{0}C-ի և 700 մմ ս.ս. պայմաններում բավարար է օգտագործել 80 օկտանային թվով բենզին:

9.4. Բենզինների դետոնացիոն կայունության մեծացման եղանակները

Ուղիղ թորմամբ կարելի է ստանալ բենզիններ մինչև 91 օկտանային թվով (ԱԻ-76, ԱԻ-80, ԱԻ-91), սակայն բենզինի այդպիսի արտադրությունը անհեռանկարային է, քանի որ ամեն մեկ տոննա նավթից ստացվում է գրեթե երկու անգամ քիչ բենզին և, բացի դրանից, ամեն տեսակի նավթից չի կարելի ստանալ ԱԻ-91 մակնիշի բենզին: Այդ պատճառով անհրաժեշտ օկտանային թվով բենզին ստացվում է թորման երկու եղանակներով:

Ուղիղ թորմամբ ստացված բենզինները ենթարկում են երկրորդային մշակման, այսինքն՝ ազդում են բենզինի քիմիական բաղադրության վրա, որը պահանջում է զգալի միջոցներ, սակայն այդ ձևով ստացված բենզինը շրջակա միջավայրի համար ավելի անվնաս է:

Բենզինների քիմիական բաղադրությունը ներառում է հետևյալ հիմնական ածխաջրածինները՝ n-ալկաններ, ցիկլոալկաններ, իզոալկաններ, արոմատիկ ածխաջրածիններ: Դետոնացիայի հանդեպ ամենակայուն ածխաջրածիններից են արոմատիկ ածխաջրածինները

և իզոալկանները: Հետևաբար, մեծացնելով դրանց քանակը բենզինում, կարելի է մեծացնել օկտանային թիվը: Գործնականում դա հաջողվում է ռիֆորմինգով ստացված և արոմատիկ ածխաջրածիններ ավելացրած բենզինների կիրառությամբ, ինչպիսին է՝ օրինակ, էթիլբենզոլը: Բարձրորակ օկտանային թվով բենզիններ ստացվում են հենց այս ճանապարհով:

Մյուս դեպքում ուղիղ թորմամբ ստացված բենզինների օկտանային թիվը կարելի է մեծացնել հատուկ հավելանյութերի՝ հակադետոնատորների միջոցով: Այս եղանակով ստացված բենզինը ավելի էժան է և շրջակա միջավայրի համար ավելի վտանգավոր:

Հակադետոնատորները մետաղաօրգանական միացություններ են, որոնց չնչին քանակությունը բենզիններում կտրուկ ավելացնում է դրանց դետոնացիոն կայունությունը: 1920թ. հայտնաբերվեց տետրաէթիլկապար (ՏԷԿ, $Pb(C_2H_5)_4$) հավելանյութը, որը կտրուկ ճնշում է դետոնացիան: Մինչև վերջին ժամանակները դա ամենաարդյունավետ հավելումն է: ՏԷԿ-ի 0,3% հավելումը բենզինում բերում է օկտանային թվի 15...25 միավոր մեծացման: Հայտնի են էթիլային հեղուկների մի քանի տեսակներ, որոնք պարունակում են 54...58% ՏԷԿ: Էթիլային հեղուկ պարունակող բենզինները թունավոր են, այդ պատճառով դրանք գունավորում են տարբեր գույներով:

Գոյություն ունեն ՏԷԿ-ի փոխարինողներ, օրինակ, պենտակարբոնիլ երկաթը՝ $Fe(CO)_5$, դեկարբոնիլ մանգանը՝ $Mn_2(CO)_{10}$ և ցիկլոպենտադիենիլ-կարբոնիլ մանգանը՝ $C_5H_5Mn(CO)_3$ (ՑՏՄ), որն օժտված է շատ բարձր հակադետոնացիոն արդյունքով:

Առավել ընդունելի է համարվում մեթիլտրեբութիլային եթեր (ՄՏԲԵ) հավելանյութը: Բենզինում 10% ՄՏԲԵ-ի հավելումը մեծացնում է օկտանային թիվը 5...6 միավորով: ՄՏԲԵ-ն լավ համատեղվում է բենզինի հետ: Դրա միջոցով ստացվում են ոչ էթիլացված Ա-76 և ԱԻ-93 բենզինները:

Օկտանային թվի մեծացումը ՏԷԿ-ի միջոցով մոտ 5...9 անգամ էժան է, քան այլ հակադետոնատորի օգնությամբ, սակայն էկոլոգիապես ավելի վնասակար է:

Էթիլացված բենզինները տարբերում են գույներով՝ Ա-76-ը ներկված է դեղին, ԱԻ-93-ը՝ նարնջակարմիր, ԱԻ-80, ԱԻ-92, ԱԻ-96-ը՝ բաց դեղին գույնով:

Աղյուսակ 2

Հակադետոնատորներն ու դրանց վնասակար ազդեցությունը

Հակադետոնատոր	Կազմը	Վնասակար ազդեցությունը
ՏԷԿ	Կետրաէթիլկապար	*Ուժեղ թունավոր ազդեցություն, շրջակա միջավայրի վտանգավոր աղտոտվածություն, ավտոմոբիլի աշխատած գազերի չեզոքարարների համար խափանիչ ազդեցություն*
Մանգանի հիմքով ՑՏՄ	Մանգանի մեթիլցիկլոպենտադիենտրիկարբոնիլ	*Վառելիքում անբավարար կայունություն, կայծամոմերի և չեզոքացուցիչների ռեսուրսի նվազում, կոշտ մասնիկների կոնցենտրացիայի որոշակի մեծացում և աշխատած գազերի նյարդաթունավորություն*
Ֆեռոցեններ երկաթի հիմքով	Դիմեթիլֆերոցենիլ կարբոնիլ-ֆերոցեն	*Շարժիչի գերմաշ և խեժագոյացում*
Ֆեռոցեններ ամինների հիմքով	Մենոմեթիլանիլինի և անիլին-էքստրալինի խառնուրդ	*Խեժագոյացման ավելացում և վառելիքի օքսիդացում*
ՄՏԲԵ	Մեթիլտրետբութիլային եթեր	*Նստվածքների, ազոտի օքսիդների և ալդեհիդների ավելացում*
F-եթերոլ	ՄՏԲԵ-ի և տրետբութիլային եթերի խառնուրդ	*Նույնը*
Էթանոլ	-	*Ցածր հիդրոկայունություն, վնասակար ազդեցություն ռետինի և պլաստմասայի նկատմամբ*
Մեթանոլ	-	*Նույնը գումարած գոլորշիների ցնդելիություն և վնասակարություն*

9.5. Բենզինի՝ նստվածքների առաջացման վրա ազդող ցուցանիշներն ու հատկությունները

Հեղուկ վառելանյութի կազմն ու հատկությունները պահման և փոխադրման ժամանակ պահպանելու ունակությունը կոչվում է կայունություն: Տարբերում են ֆիզիկական և քիմիական կայունություններ:

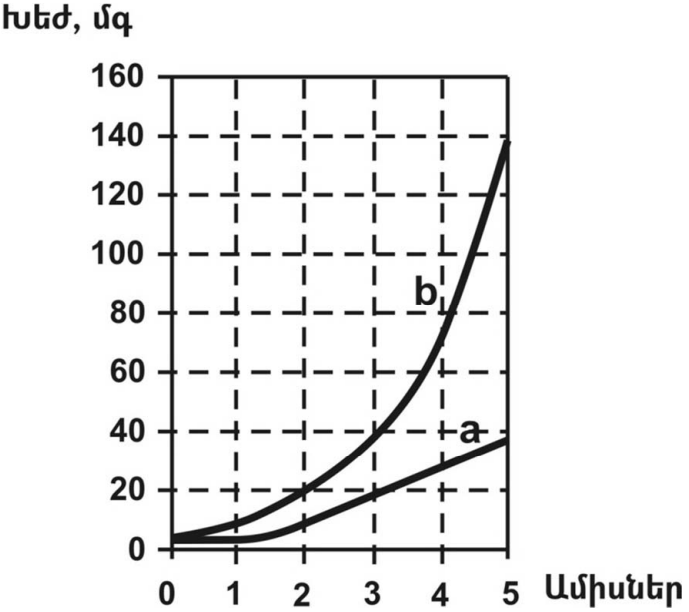
Ֆիզիկական կայունության փոփոխությունը հնարավոր է դժվարահալ ածխաջրածինների՝ ցածր ջերմաստիճանում բյուրեղացման հետևանքով, ինչպես նաև բարձր ջերմաստիճանում թեթև թորանյութերի գոլորշիացման դեպքում: Արդյունքում փոխվում է կազմը, ինչը դժվարացնում է շարժիչի գործարկումը: Թեթև թորանյութերի կորուստը ուժգին ազդում է հագեցած գոլորշիների ճնշման վրա:

Քիմիական կայունությունը նյութի քիմիական հատկությունների պահպանման հատկություն է փոխադրման և պահպանման ժամանակ, քանի որ ժամանակի ընթացքում բենզինում տեղի են ունենում օքսիդացման, տարրալուծման և խտացման երևույթներ: Բենզինների այնպիսի հատկությունները, ինչպիսիք են՝ օքսիդացումը, խեժագոյացումը երկարատև պահման ժամանակ բնութագրվում են ինդուկցիոն շրջանի պարամետրով:

Ինդուկցիոն շրջանը ժամանակաշրջան է, որի ընթացքում 100^0C ջերմաստիճանի, 0,7 ՄՊա ճնշման պայմաններում և օդի հետ հաղորդակցվող բենզինը գրեթե չի օքսիդանում: Որքան երկար է ինդուկցիոն շրջանը, այնքան բարձր է քիմիական կայունությունը:

Խեժայնացման աստիճանը որոշվում է բենզինում պարունակվող խեժի փաստացի քանակով: Այդ ցուցանիշը որոշվում է հատուկ սարքի մեջ՝ օդի տաքացված շիթում 100 մգ բենզինի կշռանմուշի գոլորշիացման և գոլորշիացումից հետո մնացած զանգվածի կշռման միջոցով: Խեժերը, որոնք առաջացնում են կպչուն նստվածքներ, նստում են այնպիսի դետալների վրա, ինչպիսիք են՝ վառելիքի բաքը, վառելիքի խողովակաշարերը, պոմպը, ներարկիչը, կարբյուրատորը, ներածման փականների ձգաձողերը: Տաք դետալների վրա նստած խեժերն առաջացնում են կոշտ նստվածքներ, իսկ այրման խցում հայտնվածները՝ այրուքները:

Օդի հետ վառելիքի հպման մակերեսի մեծացումը պահման ժամանակ արագացնում է օքսիդացման գործընթացները (նկ. 3):



Նկ. 3. 1 լ բենզինի պահման դեպքում խեժագոյացումը.
ա) տարայի ամբողջական լցավորման դեպքում,
բ) տարայի 50% լցավորման դեպքում

Պահման ժամանակ նպատակահարմար է տարաները մինչև վերջ լցավորել: Տարայի մեջ վառելիքի վերևում մնացած օդային տարածքը բենզինի գոլորշիների և օդի փոխազդեցության արդյունքում լցվում է ազոտով և, օքսիդացման գործընթացը դանդաղում է: Թարմ օդի մուտքը հանգեցնում է օքսիդացման գործընթացների արագացման, ինչը նշանակում է, որ բենզինները պետք է պահվեն փակ, հերմետիկ տարողություններում: Խեժագոյացման և օքսիդացման գործընթացներն արագանում են բենզինի ջերմաստիճանի աճին զուգընթաց: Օքսիդացման գործընթացն ինքնաարագացող է: Խեժերի առաջացումն արագացնում են ժանգի և կեղտի կուտակումը:

9.6. Բենզինի կոռոզիոն հատկությունները

Կոռոզիոն ազդեցության տեսանկյունից բենզինների համար առավել վտանգավոր են ջուրը, ծծմբային միացությունները, ջրում լուծվող թթուներն ու հիմքերը:

Ջրում լուծվող թթուներն ու հիմքերը էլեկտրոլիտներ են: Դրանց կաթիլները նստում են մետաղի մակերևույթին և առաջացնում էլեկտրաքիմիական կոռոզիա: Կոռոզիայի արգասիքներն անցնում են վառելիքի մեջ, խցանում ֆիլտրերը և մնացած վառելիքային ապարատը:

Անօրգանական թթուներն ու հիմքերը խառնուկներ են, որոնք կարող են ընկնել վառելիքի մեջ մաքրման ժամանակ: Բենզինի արտադրությունում օրգանական թթուների հեռացման դեպքում այն մաքրում են հիմքի լուծույթով, հետո լվանում են ջրով:

Վառելիքի համար հատկապես վնասակար են համարվում հանքային աղերն ու թթուները: Դրանց առկայությունը վառելիքում անթույլատրելի է: Բենզինի և դիզելային վառելիքի ստուգումն ըստ հանքային թթուների և հիմքերի պարունակության կրում է որակական բնույթ, ինչի համար վառելիքը ստուգվում է ջրային լուծամզմամբ:

Նավթում պարունակվող օրգանական թթուները մշակման ժամանակ ընկնում են բենզինի և դիզելային վառելիքի մեջ:

Նավթաթթուները թույլ էլեկտրոլիտներ են, որոնք օժտված են ոչ բարձր կոռոզիոն ակտիվությամբ, ինչը թույլ է տալիս չհեռացնել դրանք նավթամթերքներից: Բացի դրանից, դրանք թողնում են բարենպաստ՝ յուղող ազդեցություն: Վառելիքում առկա օրգանական թթուների քանակը որոշվում է թթվային թվով, որն արտահայտվում է 100 մլ վառելիքում առկա օրգանական թթուների չեզոքացման համար անհրաժեշտ կալիումի հիդրօքսիդի (KOH) քանակով և չափվում է մգներով: Թթվային թիվը բենզինի համար չպետք է գերազանցի 3 մգ KOH-ը 100 մլ վառելիքի համար, իսկ դիզելային վառելիքի համար՝ 5 մգ-ը:

Վառելիքում ծծմբային միացությունները լինում են ակտիվ և ոչ ակտիվ: Ակտիվ միացությունները սենյակային ջերմաստիճանում փոխազդում են մետաղի հետ: Դրանցից են ծծմբաջրածինը, մերկապ-

տանը, տարրական ծծումբը: Դրանք առաջացնում են մետաղների կոռոզիա, իսկ բենզինում դրանց պարունակությունը չպետք է գերազանցի 0,0015 %-ը: Ակտիվ ծծմբական միացությունների առկայությունը ստուգվում է բարձրորակ մեթոդով՝ պղնձե թիթեղի փորձարկման ճանապարհով: Եթե թիթեղի գույնը դարձել է սև՝ 50^0C-ի տակ գտնվող բենզինի մեջ 3ժ ընկղմելուց հետո, սև - շագանակագույն կամ արծաթամոխրագույն, ապա վառելիքը չի դիմացել փորձարկմանը: Գույնի ցանկացած այլ փոփոխության դեպքում ակտիվ ծծմբային միացությունների պարունակությունը չի գերազանցում թույլատրելի նորմերը:

Ոչ ակտիվ ծծմբային միացությունները (սուլֆիդներ, դիսուլֆիդներ) սովորական պայմաններում մետաղի հետ գրեթե չեն փոխազդում: Սակայն բարձր ջերմաստիճանի դեպքում (այրման ժամանակ) դրանք առաջացնում են ծծմբային գազ, որը մետաղի հետ փոխազդում է:

Ստանդարտով նախատեսվում է ոչ ակտիվ ծծմբային միացությունների պարունակությունը՝

Ա-72 բենզինի համար՝ ոչ ավելի 0,12%,

Ա-76, ԱԻ-93, ԱԻ-98 բենզինների համար՝ ոչ ավելի 0,1%,

ԱԻ-95 բենզինի համար՝ ոչ ավելի 0,02%:

Ոչ ակտիվ ծծմբային միացությունների առկայությունը բենզիններում որոշվում է փորձաքանակի այրումից հետո մնացած տարրական ծծմբի քանակով:

9.7. Բենզինների մակնիշներն ու դրանց կիրառությունը

Ժամանակակից ավտոմոբիլային բենզինները, որպես կանոն, պատրաստվում են մի քանի բաղադրամասերի խառնումով: Դա թույլ է տալիս ստանալ որակի տվյալ ցուցանիշներին համապատասխան բենզին՝ ռացիոնալ օգտագործելով յուրաքանչյուր բաղադրամասի հատկությունը: Հիմնական ցուցանիշները, որոնք որոշում են բենզինի բաղադրամասային կազմը, դետոնացիոն կայունությունը և թորանյու-

թային պարունակությունն են: Ավտոմոբիլային բենզինների որակը բնութագրվում է անվանացանկային ստանդարտներով:

Հակադետոնատորների առկայությամբ բենզինները լինում են էթիլացված և ոչ էթիլացված: Բենզինի յուրաքանչյուր մակնիշը, բացի ԱԻ-95-էքստրա-ից, ունի ամառային և ձմեռային տարատեսակներ: Տարատեսակների միջև թորման ջերմաստիճանների տարբերությունը կազմում է 10...20^{0}C, ընդ որում, բենզինի բոլոր մակնիշների համար նույնանուն թորանյութերի գոլորշացման ջերմաստիճանը նույնն է:

Բենզինի կազմը և դրա մյուս ցուցանիշները կախված են նավթահանքի գտնվելու վայրից և արտադրության տեխնոլոգիայից:

Բենզինների մակնիշավորումը կազմվում է «Ա» տառով (ավտոմոբիլային բենզինների համար) և թվով, որը համապատասխանում է նվազագույն օկտանային թվին՝ որոշված շարժիչային կամ հե-տազոտական մեթոդով:

Բենզինի տարբեր մակնիշներ ստացվում են տարբեր եղանակներով, և յուրաքանչյուր մակնիշը նախատեսված է որոշակի սեղմման աստիճանով շարժիչների համար (աղ. 3):

Ներկայումս ավտոմոբիլային բենզինների համար գործում է ՏՊ 38001165-97-ը, որը բացի աղ. 4-ում բերված պայմաններից, ներառում է պայմաններ չէթիլացված ԱԻ-80, ԱԻ-91, ԱԻ-96 մակնիշի բենզինների համար: ԱԻ-91 բենզինը նախատեսված է ԱԻ-93 բենզինի փոխարեն:

Օկտանային թվի փոքրացումը 2 միավորով թույլ է տվել նույն քանակի ելանյութից ստանալ 3...5% շատ բենզին:

Չէթիլացված բենզինների համար գործում է ԳՕՍՏ Ռ51105-97-ը, որը նախատեսում է 4 տեսակի բենզիններ:

Դրանք են Normal-80, Regular-91, Premium-95, Super-98-ը: Normal-80-ը փոխարինում է Ա-76 և ԱԻ-80 մակնիշի բենզիններին՝ խստացված բնապահպանական պահանջների պատճառով: Այսպես. ՏԷԿ-ի պարունակությունը ոչ ավելի 0,01 գ 1լ վառելանյութի համար երկաթ պարունակող հակադետոնատորներ չի թույլատրվում, իսկ մանգանի պարունակությունը ոչ ավելի 0,5 գ 1լ վառելանյութի համար՝ Normal-80 բենզինի դեպքում և 0,18 գ Regular-91 բենզինի համար: Եթե համեմատենք

նախկին ԳՕՍՏ-ի հետ, ապա նախկին ԳՕՍՏ-ով չէթիլացված բենզինների համար թույլատրվում էր ՏԷԿ-ի պարունակությունը 0,013...0,017 գ՝ 1լ բենզինի համար, երկաթը՝ 0,37 գ, մանգանը՝ 0,5 գ:

Աղյուսակ 3

Ավտոմոբիլային բենզինների ստացման եղանակները

Բենզինի մակնիշը	Ստացման եղանակը	Սեղմման աստիճանը
Ա-72	Ուղիղ թորման, կատալիտիկ կրեկինգով ստացված բենզինների խառնուրդով և ջերմային կրեկինգով ստացված բենզինների ավելացմամբ	6,2...6,5
Ա-76	Կատալիտիկ կրեկինգով, ռեֆորմինգով ստացված բենզինների խառնուրդով և ուղիղ թորման թեթև բենզինի ավելացմամբ	6,5...7,0
ԱԻ-92, ԱԻ-93, ԱԻ-95	Կատալիտիկ ռեֆորմինգով ստացված բենզինի հիմքի վրա (75...80%)՝ տոլուոլի և ալկիլբենզոլի ավելացմամբ. գործարկման հատկությունների լավարկման համար ավելացվում են թորման թեթև բենզիններ	8,5...9,0
ԱԻ-98	Կատալիտիկ կրեկինգ	9...10

Չէթիլացված բենզինների կիրառությունը ծայրահեղ միջոցառում է՝ աշխատած գազերի թունավորությունը նվազեցնելու և շրջակա միջավայրի մաքրությունը պահպանելու համար: Սակայն միայն այդպիսի միջոցառումը բավարար չէ նշված նպատակին հասնելու համար: Անհրաժեշտ է շահագործել սարքի սնման և վառոցքի համակարգեր ունեցող շարժիչներով ավտոմոբիլներ՝ առավելագույնս ապահովելով վառելիքի ամբողջական այրում:

Աղյուսակ 4

Բենզինների հիմնական ցուցանիշները

Ցուցանիշ	Ա-72	Ա-76	ԱԻ-93	ԱԻ-95
1	2	3	4	5
Օկտանային թիվը ոչ պակաս. շարժիչային մեթոդով հետազոտական մեթոդով	72 չի նորմ.	76 չի նորմ.	85 93	89 95
Կապարի բաղադրությունը, գ 1դմ^3 բենզինի համար, ոչ ավելի	0,013	0,013 (0,017)	0,03 (0,37)	0,013
1	2	3	4	5
Բենզինի թորանյութային կազմը, ^{0}C $t_{թս}$, ոչ ցածր ամառային ձմեռային t_{10}, ոչ բարձր ամառային ձմեռային t_{50}, ոչ բարձր ամառային ձմեռային t_{90}, ոչ բարձր ամառային ձմեռային $t_{թվ}$, ոչ բարձր ամառային ձմեռային	35 չի նորմ. 70 55 115 100 180 160 195 185	35 չի նորմ. 70 55 115 100 180 160 195 185	35 չի նորմ. 70 55 115 100 180 160 205 (195) 195 (185)	35 չի նորմ. 75 55 120 105 180 160 205 195
Բենզինի հագեցած գոլորշիների ճնշումը, կՊա, ոչ ավելի ամառային ձմեռային	 66,7 66,7...93,3	 66,7 66,7...93,3	 66,7 66,7...93,3	 66,7 66,7...93,3
Թթվայնությունը, KOH 100 սմ^3 բենզինի, ոչ ավելի	3,0	1,0 (3,0)	0,8 (0,3)	2,0
100 սմ^3 բենզինում խեժերի փաստացի քանակը, մգ, ոչ ավելի արտադրության վայրում սպառման վայրում	 5 10	 3 (5) 8(10)	 չկա (5) 5(7)	 5 -
Ծծմբի զանգվածի բաժինը, %, ոչ ավելի	0,1	0,1	0,1	0,1
Ջրում լուծվող թթուներ և հիմքեր	չկա			
Մեխանիկական խառնուկներ և ջուր	չկա			
Գույնը	-	Դեղին	կարմիր-նարնջ.	-

Փակագծում նշված արժեքները վերաբերում են էթիլացված բենզիններին:

ԱԻ-95 բենզինը որակի տեսակետից մոտ է արտասահմանում կիրառվող Premium բենզինին՝ 97-98 օկտանային թվով: Եվրամիության երկրներում Premium բենզինին բաժին է ընկնում բենզինների 78%, իսկ Regular-ին (որի օկտանային թիվը 91-92-է)՝ 22%: Քանի որ ԱԻ-93 բենզինը չի համապատասխանում Premium և Regular բենզիններին, հետևաբար արտահանվում է հիմնականում ԱԻ-92 բենզինը:

Աղ. 5-ում բերված է ռուսական և արտասահմանյան բենզինների փոխադարձ փոխարինելիությունը:

Աղյուսակ 5

Բենզինների փոխադարձ փոխարինելիությունը

Ռուսական բենզին		Արտասահմանյան բենզին	
Մակնիշը, ԳՕՍՏ-ը (ՏՊ)	Մակնիշը	Մասնագիրը	Երկիրը
Ա-76, ԳՕՍՏ 2084-77	Սովորական՝ Type 2	ONO RM C113 JIS K 2202-80 CAN-2-3,5-79	Ավստրիա Ճապոնիա Կանադա
ԱԻ-92, ՏՊ 38.001165-85	Ա-93՝ Normal, Regular	ըԺհ8638-82 DIN 51600, DIN 51607, ASTM D439-83	Բուլղարիա Գերմանիա ԱՄՆ
ԱԻ-95, ՏՊ 38.1011279-89	Premium՝ Superbenzin	SNV 181162 BS 7070-85	Շվեյցարիա Մեծ Բրիտանիա
ԱԻ-98, ԳՕՍՏ 2084-77	Ա-96՝ 4 Star Super	ըԺհ8638-82 SNV 181161/1 BS 4040-78	Բուլղարիա Շվեյցարիա Մեծ Բրիտանիա

10. ԴԻԶԵԼԱՅԻՆ ՎԱՌԵԼԱՆՅՈՒԹԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

10.1.Ավտոմոբիլային դիզելային վառելանյութեր

Պահանջներ դիզելային վառելանյութերին

Դիզելային վառելանյութերը (ԴՎ) նախատեսված են դիզելների համար, նավթային թորանյութեր են, որոնք եռում են 200...350^{0}C-ում: Ըստ քիմիական կազմի դրանք նորմալ ալկանների, իզոալկանների, ցիկլոալկանների և քիչ քանակի արոմատիկ ածխաջրածինների խառնուրդ են:

ԴՎ-երը պետք է բավարարեն հետևյալ պահանջները՝

- ունենան որոշակի խտություն, մակերևութային լարվածություն, գոլորշունակություն և ինքնաբոցավառելիություն,
- պահպանեն հոսելիությունը ցածր ջերմաստիճաններում,
- լինեն քիմիապես և ֆիզիկապես կայուն,
- ունենան նվազագույն կոռոզիոն ազդեցություն,
- չպետք է պարունակեն ջուր և մեխանիկական խառնուկներ:

10.2. Մատուցման վրա ազդող ԴՎ-ի հատկություններն ու ցուցանիշները

Մածուցիկություն: Եթե վառելանյութի մածուցիկությունը շատ բարձր է, ապա այն դժվարությամբ կանցնի ֆիլտրի, բոցամուղի և այլ տարրերի միջով: ԴՎ-ի ցածր մածուցիկությունը վատացնում է բարձր ճնշման մղիչի սուզակային զույգի յուղումը և փոքրացնում է վառելիքի ցիկլային մատուցումը: Մածուցիկությունից մեծապես կախված է վառելիքի փոշիացման հատկությունները: ԴՎ-ի մածուցիկությունը 2,5...4,0 մմ^2/վրկ է:

Ցածր ջերմաստիճանային հատկություններ: Հեղուկ ածխաջրածնային վառելանյութերի ցածր ջերմաստիճանային հատկությունները կախված են խմբային և թորանյութային կազմերից: Ամենավատ ցածր ջերմաստիճանային հատկություններով օժտված են պարաֆինները

(ալկաններ) և արոմատիկ ածխաջրածինները, իսկ ամենալավ հատկություններով՝ ցիկլոալկանները:

ԴՎ-ի կազմի մեջ ածխաջրածիններն ունեն մեծ բյուրեղացման ջերմաստիճան: Դրանցից են հիմնականում նորմալ ալկանները: Շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանի նվազման դեպքում այդ ածխաջրածինները՝ որպես առանձին բյուրեղներ, տեսանելի են անզեն աչքով: Ամենաբարձր ջերմաստիճանը, որի դեպքում վառելիքը կորցնում է թափանցիկությունը, կոչվում է պղտորման ջերմաստիճան: Այդ դեպքում վառելանյութը չի կորցնում հոսելիությունը: Ջերմաստիճանի աճին զուգընթաց մածուցիկությունն աճում է ավելի քիչ, սակայն կոշտ ֆիլտրի միջով անցնելիս նուրբ ֆիլտրի վրա վառելանյութի բյուրեղներն առաջացնում են անանցանելի թաղանթ, որը հանգեցնում է վառելիքի մատուցման դադարեցման:

Պետք է հաշվի առնել, որ պղտորման ջերմաստիճանը 3...5^{0}C-ով պետք է ցածր լինի շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանից: ԴՎ-ի ջերմաստիճանի հետագա նվազման դեպքում տեղի է ունենում բյուրեղների մեծացում, որոնք սկսում են ընդգրկել ողջ վառելանյութը, ինչի արդյունքում վառելանյութը կորցնում է հոսելիությունը:

Ամենաբարձր ջերմաստիճանը, որի դեպքում վառելիքը կորցնում է հոսելիությունը, կոչվում է հովացման ջերմաստիճան: Այն պետք է 8...12^{0}C-ով ցածր լինի շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանից:

ԴՎ-ի ցածր ջերմաստիճանային հատկությունների լավացման համար իրականացվում է դրանց դեպարաֆինացում, և ավելացվում են հատուկ խառնուկներ (դեպրեսորներ):

Հովացման և պղտորման ջերմաստիճանները որոշվում են հատուկ սարքի միջոցով՝ համաձայն ԳOUS 20287-91-ի:

Ֆիզիկաքիմիական կայունությունը: Արտաքին գործոնների ազդեցությամբ ԴՎ-ում ընթանում են ֆիզիկաքիմիական գործընթացներ, որոնցից հիմնականներն են գոլորշիացումը, մեխանիկական խառնուկներով և ջրով աղտոտվածությունը, սառեցման ժամանակ բարձրահալ բաղադրամասերի դիրտավորումը, օքսիդացումը, տարրալուծումը, խտացումը: Վառելիքի վերամղման ժամանակ տեղի է ունենում թեթև թորանյութերի գոլորշիացում, ինչը հանգեցնում է ԴՎ-ի գոր-

ծարկային հատկությունների վատացման: Վառելիքի փոխադրման, լիցքավորման և պահպանման ժամանակ վառելիքը հպվում է օդի հետ, որը պարունակում է խոնավություն: Այդ պատճառով ԴՎ-ի մեջ ավելացնում են հակաբյուրեղացման խառնուկներ: ԴՎ-ի օքսիդացումը մեծացնում է խեժերի փաստացի քանակը: Ձմեռային մակնիշներում դրանք պետք է լինեն 30 մգ-ից ոչ ավելի՝ 100 մլ վառելիքից, իսկ ամառային մակնիշից՝ ոչ ավել 40 մգ:

10.3. ԴՎ-ի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են խառնուրդագոյացման վրա

Գոլորշունակություն: Որքան բարձր է վառելիքի գոլորշունակությունը, այնքան որակյալ է ընթանում օդի հետ նրա խառնուրդագոյացումը՝ հետևաբար դրա այրումը: Մինչև վերջ կարող է այրվել միայն լրիվ գոլորշիացած վառելիքը: Եթե վառելիքը գտնվում է հեղուկակաթիլային վիճակում, ապա այրման գործընթացում մասնակցում են միայն կաթիլների թաղանթները: Բարձր ջերմաստիճանի ազդեցությամբ միջուկը վերածվում է մրի, արտանետվում և աշխատած գազերի հետ մեկտեղ աղտոտում շրջակա միջավայրը:

ԴՎ-ի գոլորշունակությունը կախված է նաև դիզելի կառուցվածքային առանձնահատկություններից: Այրման խցի ձևը, բոցամուղերի և դրանց անցքերի կառուցվածքն ու չափը, վառելիքի ճնշումն ու դրա մղման ուղղությունը գործոններ են, որոնք ազդում են վառելիքի և օդի օպտիմալ խառնուրդագոյացման, հետևաբար՝ գոլորշունակության վրա: Մածուցիկությունը, խտությունը, թորանյութային կազմը, հագեցած գոլորշիների ճնշումը, մակերևութային լարվածությունը ԴՎ-ի գոլորշանալիության համար ունեն նույն նշանակությունը, ինչ բենզինների համար:

ԴՎ-ի գոլորշունակությունը գնահատվում է նրա թորանյութային կազմով՝ այսինքն՝ $t_{թս}$, $t_{10}, t_{50}, t_{96}, t_{թվ}$ ջերմաստիճաններով: ԳՕՍՏ-ը սահմանում է միայն t_{50}, t_{96} ջերմաստիճանները: ԴՎ-ի մակնիշով պայմանավորված՝ t_{50}-ը տատանվում է 255...280^{0}C, իսկ t_{96}-ը՝ 330...360 ^{0}C:

ԴՎ-ի վատ գոլորշունակության դեպքում առաջանում են շարժիչի գործարկման դժվարություններ, վատանում է շարժիչի տնտեսողականությունը, և մեծանում է աշխատած գազերի ծխելիությունը: Մյուս կողմից բարձր գոլորշունակությամբ վառելիքն ունի վատ ինքնաբռնկվողականություն:

Խտությունն ու մակերևութային լարվածությունը: Խառնուրդագոյացման վրա զգալի ազդեցություն ունեն ԴՎ-ի խտությունն ու մակերևութային լարվածությունը: ԴՎ-ի խտությունը 830...860 կգ/մ^3 է: Դիզելում վառելիքի խտության մեծացումը, որն ի հայտ է եկել, օրինակ, ջերմաստիճանի նվազման հետևանքով, առաջացնում է վառելանյութի զանգվածային գերածախս: Բացի դրանից, այն մեծացնում է առավելագույն ճնշումը սնման համակարգի խողովակաշարերում: Արդյունքում ԴՎ-ի խտության մեծացումը հանգեցնում է վառելախառնուրդի որոշակի հարստացման:

Խտությունն ու մակերևութային լարվածությունը մածուցիկության հետ մեկտեղ ազդում են վառելիքի փոշիացման վրա: Որքան կաթիլները փոքր ստացվեն փոշիացնող բոցամուղից, այնքան ավելի արագ կստացվի դրանց անցումը գոլորշի վիճակի:

10.4. ԴՎ-ի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են ինքնաբռնկման և այրման գործընթացի վրա

ԴՎ-ի ինքնաբռնկումը, ինչպես ցանկացած այլ վառելանյութինը, կախված է այրման օջախի ջերմաստիճանից: ԴՎ-ի ինքնաբռնկման ջերմաստիճանը որոշվում է դրա քիմիական կազմով:

Ցետանային թիվը: ԴՎ-ի ինքնաբռնկման ունակությունը գնահատվում է ցետանային թվով (ՑԹ): Արագընթաց դիզելների համար նախատեսված վառելանյութի ինքնաբռնկվելիությունը գնահատելու մեթոդը նման է բենզինների դետոնացիոն կայունության գնահատման մեթոդին: Ինքնաբռնկվելիության որոշման համար որպես էտալոնային վառելանյութ ընտրված են երկու ածխաջրածիններ՝ ցետանը ($C_{16}H_{34}$) և ալֆամեթիլնավթալինը ($C_{10}H_7CH_3$): Ցետանի ինքնաբռնկվելիությունը պայմանականորեն ընդունվում է 100, իսկ ալֆամե-

թիլնավթալինինը՝ 0: Դրանք իրար խառնելիս կարելի է ստանալ 0...100 ինքնաբռնկվելիությամբ խառնուրդ: ՑԹ անվանում են պայմանական ցուցանիշը, որը թվապես հավասար է ցետանի և ալֆա-մեթիլնավթալինի խառնուրդում ցետանի տոկոսային պարունակությանը, որը ինքնաբռնկվելիությամբ համապատասխանում է փորձարկվող նմուշին: ԴՎ-ի ՑԹ-ը որոշվում է բռնկումների համընկման մեթոդով:

Ժամանակակից շարժիչների անխափան աշխատանքի համար պահանջվում է ամառային վառելանյութ՝ ոչ պակաս 45 ցետանային թվով, և ձմեռային վառելանյութ՝ ոչ պակաս 50 ցետանային թվով: 45-ից ցածր ցետանային թվի դեպքում դիզելներն աշխատում են կոշտ՝ հատկապես ձմռանը, իսկ դրանից բարձրի դեպքում՝ փափուկ: Սակայն 60-ից բարձր ՑԹ-ով վառելանյութի օգտագործումը տնտեսապես նպատակահարմար չէ, քանի որ այդ դեպքում աշխատանքի կոշտությունը նվազում է աննշան, իսկ տեսակարար ծախսը մեծանում է: Դա բացատրվում է նրանով, որ ՑԹ-ի՝ 55-ից մեծացման դեպքում բոցավառման ուշացման փուլն այնքան փոքր է, որ վառելիքը բոցավառվում է բոցամուղի մոտ, և ներմղման վայրից հեռու գտնվող օդը չի մասնակցում այրման գործընթացին: Արդյունքում վառելիքն այրվում է մասնակիորեն, և նվազում է շարժիչի խնայողականությունը:

ԴՎ-երը ոչ միշտ են ապահովում անհրաժեշտ ինքնաբռնկվելիություն, այդ պատճառով առաջանում է ՑԹ-ի մեծացման անհրաժեշտություն: Գոյություն ունի 2 մեթոդ՝ քիմիական կազմի փոփոխություն, հատուկ խառնուկների ավելացում: Սառը շարժիչի գործարկումն առավելապես կախված է շարժիչի կառուցվածքային առանձնահատկություններից և գործարկման ռեժիմից, քան ՑԹ-ից: Եթե այրման խցում ջերմաստիճանը 350...400^{0}C-ից ցածր է, ապա վառելախառնուրդը չի լինի ինքնաբռնկման վիճակում: Ծնկաձև լիսեռի գործարկային նվազագույն պտտման հաճախականությունը պետք է լինի 100...120 րոպ$^{-1}$: Որքան բարձր է գործարկային հաճախականությունը, այնքան բարձր է սեղմված օդի ջերմաստիճանը, հետևաբար այնքան լավն են շարժիչի գործարկման պայմանները:

ՑԹ-ն կախված է ածխաջրածինների պարունակությունից և կառուցվածքից: Ամենաբարձր ՑԹ-ն ալկաններինն է, ամենացածրը՝ արոմատիկ ածխաջրածիններինը: ԴՎ-ի կազմի մեջ մտնող ածխաջրածիններն ըստ ՑԹ-ի՝ դասավորված են հետևյալ կերպ.

1) ալկաններ,
2) ցիկլոալկաններ,
3) իզոալկաններ,
4) արոմատիկ ածխաջրածիններ:

Ածխաջրածինների մոլեկուլներում ատոմների թվի մեծացումը հանգեցնում է ՑԹ-ի մեծացման: n-ալկանների պարունակության մեծացումը բերում է ՑԹ-ի մեծացման: Սակայն n-ալկաններն ունեն բյուրեղացման բարձր ջերմաստիճան, ինչը բերում է ԴՎ-ի հատկությունների վատացման:

ԴՎ-ում թթվածին պարունակող խառնուկների ավելացումն օժանդակում է ակտիվ թթվածնի անջատմանը: Այդպիսի խառնուկներից են օրգանական պերօքսիդները, ազոտական թթվի բարդ եթերները, որոնք այրման խուց ներխուժելով արագացնում են պերօքսիդների առաջացումը, որի տարրալուծումից արագանում է ինքնաբռնկման գործընթացը: Օրինակ՝ 1% իզոպրոպիլնիտրատի ավելացումը բարձրացնում է *ՑԹ*-ը՝ 10...12 միավորով, և լավացնում է ԴՎ-ի գործարկային հատկությունները ձմռանը:

ՑԹ-ի և օկտանային թվի (*ՕԹ*) միջև գոյություն ունի հետևյալ էմպիրիկ կախվածությունը.

$$ՑԹ = 60 - \frac{ՕԹ}{2}: \qquad (5)$$

Որքան բարձր է օկտանային թիվը, այնքան ցածր է դրա ցետանային թիվը և հակառակը: Այդ պատճառով ԴՎ-ում բենզինային թորանյութերի ավելացումը բերում է ցետանային թվի նվազման:

10.5. ԴՎ-ի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են նստվածքների առաջացման վրա

ԴՎ-ի **կոռոզիոն հատկությունները**, ինչպես և բենզինների համար, կախված են դրանցում պարունակվող ծծմբի, ծծմբական և թթվային միացություններից: Առավել ագրեսիվ է համարվում ակտիվ ծծումբը:

ԴՎ-ում առկա մերկապտանները (ծծմբի միացություն) կտրուկ մեծացնում են բարձր ճնշման մղիչների սուզակային զույգերի և բոցամուղների փոշիացուցիչների ասեղների մաշը: Այդ պատճառով մերկապտանային ծծմբի պարունակությունը ԴՎ-ում չպետք է գերազանցի 0,01%:

Ավելի դժվար է պայքարը գազային կոռոզիայի դեմ, որը ստացվում է բարձր ջերմաստիճանում ծծմբական անհիդրիդի և ջրային գոլորշիների փոխազդեցությունից առաջացած ծծմբական թթվի հետևանքով: Թթուների վնասակար ազդեցությունը չեզոքացնելու համար ԴՎ-ում ավելացնում են հակակոռոզիոն խառնուկներ:

Ոչ ակտիվ ծծմբական միացությունների պարունակությունը, եթե չի գերազանցում 0,2%, ապա շարժիչում աշխատանքային խնդիրներ չեն առաջանում և կարող են կիրառվել առանց սահմանափակման: Ներկայումս շատ նավթամթերքներ ստացվում են ծծմբային նավթերից, որոնցում ոչ ակտիվ ծծմբի պարունակությունը հասնում է 0,5%:

Ոչ ակտիվ ծծումբ պարունակող ԴՎ-ները բաժանվում են 2 ենթախմբի: Առաջին ենթախմբի ԴՎ-ներում ծծումբը պետք է գերազանցի 0,2%: Երկրորդ ենթախմբի ԴՎ-ներում ձմեռային և ամառային տեսակների համար ծծումբի քանակը պետք է չգերազանցի 0,21...0,5 %, իսկ արկտիկական տեսակի համար՝ 0,21...0,4%:

Ծծմբական միացությունների քանակն այնքան կարևոր է, որ դրա մասին նշվում է ԴՎ-ի մակնիշի վրա:

Թթվայնությունը բնութագրում է ԴՎ-ում առկա թթվային միացություններին: ԴՎ-ները պետք է առաջացնեն նվազագույն ազդեցություն մետաղների վրա, այսինքն՝ չպետք է պարունակեն հանքային

թթուներ և հիմքեր, իսկ օրգանական թթուների պարունակությունը սահմանափակվում է 5 մգ KOH՝ 100մլ վառելանյութի համար:

ԴՎ-ում առկա **խեժերի փաստացի պարունակությունը** բնութագրում է դրա հակվածությունը այրուք առաջացմանընն: ԴՎ-ի՝ այրուք առաջացնելու հակվածությունը կախված է դրանում ոչ սահմանային ածխաջրածինների առկայությունից: Դրանց քանակի մասին դատում են յոդային թվով: Այն թվապես հավասար է ոչ սահմանային ածխաջրածիններին միացած այն յոդի քանակին (գրամներով), որը պարունակվում է 100 գ վառելիքում: Ոչ սահմանային ածխաջրածինները միանում են յոդին, և որքան շատ է դրանց քանակը վառելիքում, այնքան շատ յոդ է ռեակցիայի մեջ մտնում: ԴՎ-ում և բենզինում առկա խեժային նյութերի քանակը բնութագրվում է խեժերի փաստացի քանակության որոշմամբ: ԴՎ-ում խեժերի փաստացի քանակի մեծացման դեպքում այրուքագոյացման հակվածությունը մեծանում է: ԴՎ-ին ներկայացվող պահանջներից մեկով խեժերի փաստացի քանակը չպետք է գերազանցի 36…60 մգ՝ 100 մլ վառելանյութի համար:

Վառելիքում առկա ծծմբի քանակությունը ևս ազդում է նստվածքագոյացման վրա: Որքան մեծ է դրա պարունակությունը վառելանյութում, այնքան շատ այրուք և լաք է գոյանում վառելիքի այրումից: Այրուքում գոյացած ծծմբային միացությունները մեծացնում են դրա խտությունը: Հակվածությունն այրուքագոյացմանը մեծանում է ԴՎ-ում առկա արոմատիկ ածխաջրածինների պարունակության մեծացմանը զուգընթաց: Շարժիչի դետալների վրա այրուքագոյացումն ու նըստվածքագոյացումը կախված են վառելիքի կոքսելիությունից և դրանում առկա մոխրից:

Կոքսելիությունը որոշվում է հատուկ սարքի մեջ վառելանյութի կշռանմուշի կոքսացումից հետո գոյացած կոշտ զանգվածի (կոքսի) տոկոսային հարաբերությամբ:

Վառելանյութի մոխրայնությունը բնութագրում է դրանում առկա չայրվող թորանյութերի պարունակությունը: Մոխրի պարունակությունը բարձրացնում է այրուքագոյացումը: Թափանցելով յուղի մեջ՝ մոխիրն արագացնում է դետալների մաշը: ԴՎ-ում առկա մոխրի քանակը չպետք է գերազանցի 0,01…0,02%:

10.6.Դիզելային վառելանյութերի մակնիշները

Ավտոմոբիլների շահագործման համար կիրառվում են երեք տեսակի ԴՎ-ներ: Բոլոր երեք մակնիշները կարող են կիրառվել դիզելային շարժիչով ցանկացած ավտոմոբիլի համար: Այս կամ այն մակնիշի ԴՎ-ի ընտրությունը կախված է միայն կլիմայական պայմաններից և վառելանյութի ցածր ջերմաստիճանային ցուցանիշից: Ըստ ԴՎ-ի մակնիշի՝ կարելի է որոշել դրանում ոչ ակտիվ ծծմբային միացությունների պարունակությունը, բռնկման ջերմաստիճանը կամ սառեցման ջերմաստիճանը: Օրինակ՝ ԴՎ-ի մակնիշ՝ Լ-0,11-58 ԳՕՍՏ 305-82-ը վկայում է, որ տվյալ ԴՎ-ն առաջին ենթախմբին է պատկանում, բռնկման ջերմաստիճանը 58^0C է, Զ-0,2 մինուս 45 ԳՕՍՏ 305-82-ը վկայում է ձմեռային վառելանյութի մասին, որում ծծմբային միացությունների քանակը 0,2% է, սառեցման ջերմաստիճանը -45^0C է:

Կարևոր նշանակություն ունի նաև այն, որ երկրորդ ենթախմբի ԴՎ-ները կարող են օգտագործվել միայն որպես շարժիչի քսուքապատման յուղեր (որոնք պարունակում են բազմաֆունկցիոնալ խառնուկներ, օր.՝ ՎՆԻԻՆՊ-370, ՎՆԻԻՆՊ-360 և այլն) և օժտված են լվացող և ծծմբի ու ծծմբային գազերի չեզոքացման հատկություններով: Հակառակ դեպքում արագանում է շարժիչի դետալների մաշը 1,5...3 անգամ: Ծծմբային վառելանյութի վնասակար ազդեցությունը փոքրացնելու համար անհրաժեշտ է պահպանել շարժիչի նորմալ ջերմային ռեժիմը, այսինքն՝ փոքրացնել ջերմաստիճանը, որպեսզի հնարավոր լինի խուսափել խոնավության խտացումից, հաճախ փոխել յուղի ֆիլտրի զտող տարրերը և շարժիչի կարտերի յուղը: ԴՎ-ների հիմնական ցուցանիշները բերված են աղ. 6-ում:

Ցուրտ կլիմայական գոտու համար «Զ» մակնիշի վառելանյութն ունի -45^0C-ից ոչ բարձր սառեցման ջերմաստիճան և -55^0C-ից ոչ բարձր պղտորման ջերմաստիճան:

Աղ. 7-ում բերված է ռուսական արտադրության ԴՎ-ների համապատասխանությունը արտասահմանյան արտադրության ԴՎ-ներին:

Աղյուսակ 6

Դիզելային վառելանյութերի հիմնական ցուցանիշները

Ցուցանիշ	ԴՎ-ի մակնիշը		
	Լ	Զ	Ա
Ցետանային թիվը, ոչ պակաս	45		
Սառեցման ջերմաստիճանը, ^{0}C, ոչ բարձր	-10	-35	-55
Պղտորման ջերմաստիճանը, ^{0}C, ոչ բարձր	-5	-25	-
Բռնկման ջերմաստիճանը, ^{0}C, ոչ ցածր			
Մածուցիկությունը 20 ^{0}C, ջերմաստիճանի դեպքում, մմ^2/վրկ	3...6,0	1,8...5,0	1,5...4,0
Թորանյութային կազմը, ^{0}C, ոչ բարձր՝ t_{50} t_{96}	 280 340	 280 340	 255 330
Փաստացի խեժերի պարունակությունը՝ մգ/100մլ, ոչ ավելի	40	30	30
Ցուցանիշ	ԴՎ-ի մակնիշը		
	Լ	Զ	Ա
Ծծմբի պարունակությունը, %, ոչ ավելի՝ մերկապտանային գումարային՝ առաջին ենթախմբի երկրորդ ենթախմբի	 0,01 0,2 0,5	 0,01 0,2 0,5	 0,01 0,2 0,4
Խտությունը 20^{0}C, ջերմաստիճանի դեպքում, կգ/մ^3, ոչ ավելի	860	840	830

Աղյուսակ 7

Ռուսական և արտասահմանյան մակնիշի ԴՎ-ների համապատասխանությունը

Հայրենական վառելանյութ, ԳՕՍՏ 305-82	Արտասահմանյան վառելանյութ		
	Մակնիշը	Դասակարգում	Երկիր
Լ	Լ - № 3 2D	БДС 8884-82 DIN 51603-81 JIS K 2204-83 ASTM 975-83	Բուլղարիա Գերմանիա Ճապոնիա ԱՄՆ
Զ	TIPA Special ID	CAN-2-3,6-M-83 JIS K 2204-83 ASTM 975-81	Կանադա Ճապոնիա ԱՄՆ
Ա	TIPAA Z50	CAN-2-3,6-M-83 PN67/C/96048	Կանադա Լեհաստան

11. ԱՅԼԸՆՏՐԱՆՔԱՅԻՆ ՎԱՌԵԼԱՆՅՈՒԹԵՐ

11.1. Այլընտրանքային վառելանյութեր և դրանց դասակարգումը

Քանի որ նավթի համաշխարհային պաշարները կրճատվում են, տարվում են աշխատանքներ նավթային ծագման կամ այսպես կոչ-ված այլընտրանքային վառելանյութերի ստեղծման համար, որոնցից են բոլոր ավտոմոբիլային վառելանյութերը՝ բացի բենզիններից ու դիզելային վառելանյութերից:

Նավթային ծագման վառելանյութերի՝

1) հեղուկացված նավթային գազեր,
2) ուղեկցող սեղմված գազեր:

Ոչ նավթային ծագման վառելանյութերի դասակարգումը՝

1) սեղմված բնական գազ,
2) գազախտացված վառելիք,
3) սպիրտներ,
4) ջրածին:

Գազային վառելանյութերը լինում են ցածր կալորիականության, միջին կալորիականության և բարձր կալորիականության:

Ցածր կալորիականության վառելանյութերից են դոմնային գազը (1 մ^3 գազի այրումից ստացվում է 10000 կՋ ջերմություն):

Միջին կալորիականության վառելանյութերից են կոքսային և լուսային գազերը (1 մ^3 գազի այրումից ստացվում է 10000...20000 կՋ ջերմություն):

Բարձր կալորիականության վառելանյութերից են բնական (35000 կՋ), նավթային ուղեկցող (45000 կՋ), հեղուկացված (46000 կՋ), կրեկինգային (50000 կՋ) գազերը:

11.2. Հեղուկացված նավթային գազեր

Հեղուկացված նավթային գազերը ստացվում են, նավթի կազմալուծված մշակման դեպքում, որպես կողմնակի արդյունք (մոտ 30% բենզինի ելքից): Դրանք կազմված են պրոպանաբութանային թորանյութերից:

Բենզինի համեմատությամբ հեղուկացված գազն ունի հետևյալ առավելությունները՝

- 1,5...2 անգամ էժան են,
- ավելի բարձր է դետոնացիոն կայունությունը (*ՕԹ*=105),
- շարժիչը մեղմ է աշխատում, իսկ դրա ռեսուրսն ավելանում է 1,5 անգամ,
- շարժիչային յուղի ծառայության ժամկետը մեծանում է 1,5...2 անգամ,
- գրեթե չի պարունակում ծծումբ, որն առաջացնում է դետալների կոռոզիա և մաշ,
- նվազեցնում է աշխատած գազերի վնասակարությունը (ածխածնի օքսիդը՝ 2 անգամ, ազոտի օքսիդները՝ 1,2 անգամ, ածխաջրածինները՝ 1,3...1,9 անգամ),
- չեն կուտակվում խեժային նստվածքներ, քանի որ նավթային գազը լուծում է դրանք:

Նորմալ մթնոլորտային ճնշման դեպքում և շրջակա միջավայրի 0^0C-ից բարձր ջերմաստիճանի դեպքում հեղուկացված գազը գտնվում է գազային վիճակում, բայց ճնշման փոքր մեծացման դեպքում (0,8...1,6 ՄՊա) դառնում է հեշտ գոլորշիացող հեղուկ:

Շարժիչի վառելանյութի փոփոխման դեպքում (անցում հեղուկացված գազի) հզորությունը նվազում է 3...4 %: Դրանից կարելի է խուսափել, եթե խառնուրդը սառեցվի ներածման տրակտում կամ մեծացվի սեղմման աստիճանը, քանի որ գազի օկտանային թիվը ավելի բարձր է, քան բենզինինը: Ավելի հեշտ է օգտագործել գազի բարձր դետոնացիոն հատկությունները՝ վառոցքի վաղօրոքման անկյունը մեծացնելու միջոցով:

ԳOUS 20448-90 նախատեսում է երկու մակնիշի հեղուկացված գազերի թողարկում՝ ՍՊԲՏՋ (պրոպանաբութանային խառնուրդ տեխնի-

կական, ձմեռային) և ՍՊԲՏԼ (պրոպանաբութանային խառնուրդ տեխնիկական, ամառային):

Աղյուսակ 8

Հեղուկացված գազերի տոկոսային պարունակությունն ըստ բաղադրամասերի զանգվածի

Բաղադրամասեր	ՍՊԲՏՋ	ՍՊԲՏԼ
Մեթան, էթան էթիլեն	5	6
Պրոպան, պրոպիլեն	75	34
Բութան, բութիլեն	20	60

Մեթանը, էթանն ու էթիլենն ունեն հագեցած գոլորշիների բարձր ճնշում այն դեպքում, երբ հեղուկացված գազերում այն դա չի գերազանցում 1,6 ՄՊա-ը՝ շրջակա միջավայրի 40 ^{0}C ջերմաստիճանի դեպքում: Այդ ածխաջրածինների ավելացումը փոքր քանակով մեծացնում է խառնուրդի հագեցած գոլորշիների ճնշումը, ինչն էլ ապահովում է շարժիչի անխափան աշխատանքը:

Որպեսզի գազաբալոնային սարքավորումների զանգվածը լինի փոքր, հագեցած գոլորշիների ճնշումը պետք է լինի նվազագույնը, սակայն գազի հուսալի մատուցման համար անհրաժեշտ է, որպեսզի բալոնում գազի ճնշումը լինի 0,1 ՄՊա-ից ոչ պակաս:

Պրոպանն ապահովում է հագեցած գոլորշիների օպտիմալ ճնշում:

Բութանն առավել կալորիական է և վառելախառնուրդի հեշտ սեղմվող մասն է:

Հագեցած գոլորշիների ճնշում առաջացնելու համար բալոնը լիցքավորում են 90%-ից ոչ ավելի:

Սառը շարժիչի գործարկման համար կիրառվում է բալոնի վերին մասի պարունակությունը (որտեղ գտնվում է գոլորշային բարձիկը): Շարժիչի տաքացումից հետո սնման համակարգը միացնում են հեղուկ ֆազի, քանի որ գոլորշացման ինտենսիվությունը բավարար չէ: Պատճառը գոլորշիացման ժամանակ բալոնում ջերմաստիճանի նվազումն է:

Բացի դրանից, եթե բալոնում չլինի գոլորշե բարձիկ, գազի բարձր ծավալային ընդարձակման պատճառով ճնշումը բալոնում կմեծանա ջերմաստիճանի ավելացմանը զուգընթաց: 1^0C-ով ջերմաստիճանի մեծացման դեպքում ճնշումը բարձրանում է 0,7 ՄՊա:

Հեղուկացված գազերը հոտ չունեն, սակայն գազի արտահոսքը հայտնաբերելու համար դրանց ավելացվում են հոտավետ նյութեր՝ օդորանտներ:

11.3. Սեղմված գազեր

Սեղմված բնական գազերը հեղուկացված նավթային գազերի համեմատությամբ ունեն հետևյալ առավելությունները՝

- առավել անվտանգ են, քանի որ օդից թեթև են և արտահոսքի դեպքում ցնդում են,
- էժան են,
- ավելի շատ են բնական պաշարները,
- մշակված գազերն էկոլոգիապես մաքուր են:

Սեղմված գազերը նորմալ ջերմաստիճանում պահպանում են գազային վիճակը՝ նույնիսկ բարձր ճնշման տակ: Հեղուկ վիճակի դրանք անցնում են -82^0C-ի և 4,5 ՄՊա ճնշման տակ: Հիմնական բաղադրիչը մեթանն է, կան նաև այլ ածխաջրածիններ, ածխաթթու գազ, թթվածին, ազոտ, ջուր, մեխանիկական խառնուկներ:

Գազի բնական պաշարները պարունակում են 82...98 % մեթան, մինչև 6 % էթան, մինչև 1,5 % պրոպան, մինչև 1% բութան:

Նավթային հանքերի ուղեկցող գազերը պարունակում են 40...82% մեթան, 4...20 % էթան և պրոպան:

Բնական գազը լինում է երկու մակնիշի՝ Ա և Բ, որոնք տարբերվում են մեթանի և ազոտի պարունակությամբ:

Ըստ էներգետիկ պարամետրերի 1 $մ^3$ բնական գազը հավասարեցվում է 1 լ բենզինին:

Գազաբալոնային սարքավորումների հիմնական թերությունը ծանր քաշն է: 50 լ տարողությամբ լեգիրացված պողպատից պատրաստված բալոնի քաշը 62,5 կգ է, իսկ ճնշումը՝ 200 ՄՊա: Ածխածնային բալոնի քաշը հասնում է 93 կգ: 8 բալոնները, որոնց ընդհանուր քաշը կազմում է

ավտոմոբիլի ընդհանուր բեռնատարողության 14%, ապահովում են 200...280 կմ վազք:

Բնական սեղմված գազը բենզինով փոխարինելու դեպքում շարժիչի հզորությունը նվազում է 18...20 %, արագությունը՝ 5...6 %, թափառքի ժամանակն ավելանում է 24...30 %:

Սեղմված բնական գազի օգտագործման արդյունավետությունը մեծացնելու համար անհրաժեշտ է մեծացնել շարժիչի սեղման աստիճանը մինչև 10, մեծացնել գլանների լցման գործակիցը՝ ներածման խողովակաշարի տրամագիծը մեծացնելու միջոցով, փոփոխել գազաբաշխման փուլերը, խուսափել գազի տաքացումից մուտքում: Այդ ամենը պահանջում են շարժիչի կառուցվածքային փոփոխություններ, բայց բնական գազի պաշարներն այնքան զգալի են, որ նավթի համեմատությամբ հեռանկարային են դարձնում դրա կիրառությունը: Գազի բալոնների կշռի փոքրացումը հնարավոր է ցածր ջերմաստիճանի (-160^0C) և իզոթերմիկ բալոնների օգտագործման դեպքում:

Հուսալի և էժան կրիոգենային վառելանյութի բաքեր և լիցքավորման կայաններ պատրաստելով՝ կարելի է մեծացնել հեղուկացված բնական գազով աշխատող ավտոմոբիլային պարկը:

ՀԱՐՑԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

1. *Նշե՛ք ավտոմոբիլային բենզինների որակին ներկայացվող պահանջներ:*
2. *Նշե՛ք խառնուրդագոյացման վրա ազդող բենզինների հատկություններն ու ցուցանիշները:*
3. *Նշե՛ք բենզինի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են վառելիքի մատուցման վրա:*
4. *Նշե՛ք բենզինի այրման գործընթացի վրա ազդող հատկություններն ու ցուցանիշները:*
5. *Նշե՛ք բենզինի՝ նստվածքների առաջացման վրա ազդող ցուցանիշներն ու հատկությունները:*
6. *Նշե՛ք բենզինների մակնիշները, հիմնական ցուցանիշներն ու դրանց կիրառությունը:*

7. *Նշե՛ք դիզելային վառելանյութի մատուցման վրա ազդող դիզելային վառելանյութի հատկություններն ու ցուցանիշները:*
8. *Նշե՛ք ԴՎ-ի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են խառնուրդագոյացման վրա:*
9. *Նշե՛ք ԴՎ-ի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են ինքնաբռնկման և այրման գործընթացի վրա:*
10. *Նշե՛ք ԴՎ-ի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են նստվածքների առաջացման վրա:*
11. *Նշե՛ք դիզելային վառելանյութերի մակնիշները հիմնական ցուցանիշները:*
12. *Նշե՛ք այլընտրանքային վառելանյութեր և դրանց դասակարգումը:*

Գործնական աշխատանք

1. *Որոշել առաջադրված մակնիշի բենզինային շարժիչի համար վառելանյութի օկտանային թիվը:*
2. *Որոշել առաջադրված մակնիշի դիզելային շարժիչի համար վառելանյութի ցետանային թիվը:*

12. ՔՍԱՆՅՈՒԹԵՐ

Ավտոմոբիլային քսանյութերը կիրառվում են շփման ժամանակ առաջացած էներգիայի կորստի և շփվող դետալների մաշի նվազեցման համար: Շփման ուժերի հաղթահարման կորուստները յուղման հաշվին նվազում են 10...100 անգամ: Ժամանակակից արագությունների և բեռնվածքների դեպքում շարժիչի և տրանսմիսիայի լծորդվող հանգույցները մի քանի վայրկյան աշխատելուց հետո կքայքայվեին առանց յուղման, քանի որ առաջացած մեծ քանակի ջերմության հաշվին հնարավոր է դետալների հալում, եռակցում, լոում և այլն:

Քսանյութերը հպվող մակերևույթներից մաքրում են մաշի արգասիքները, պահպանում դրանք կոռոզիայից, և հովացնում են դետալները:

Քսանյութերի յուղող հատկությունները այն հատկությունների ամբողջություն է, որոնք ազդում են շփման գործընթացի և դետալների մաշի վրա: Դրանցից հիմնականները հակաքերծվածքային և հակաշփական հատկություններն են:

12.1. Քսանյութերին ներկայացվող շահագործական պահանջները

Ավտոտրանսպորտային ձեռնարկություններում քսանյութերի վրա կատարված ծախսումները, որպես կանոն, չեն գերազանցում 1 տկմ աշխատանքի ինքնարժեքի 1...2%:

Քսանյութերի տնտեսական արժեքը որոշվում է ոչ միայն դրանց վրա կատարված ծախսումներով, այլև միջնորոգման վազքի, վառելիքային խնայողության և ավտոմոբիլի արտադրողականության վրա ունեցած ազդեցությամբ:

Քսանյութերը պետք է համապատասխանեն հետևյալ պահանջներին՝

- ապահովել շփվող դետալների բաժանումը յուղի հուսալի շերտով (հեղուկ շփում), կամ դրանց մակերևույթին ստեղծել հուսալի յուղի շերտ (սահմանային շփում),

•մնալ չաշխատող դետալների մակերևույթին՝ պահպանելով դրանք կոռոզիայից,

•ապահովել ջերմահեռացումը շփվող դետալներից,

•օժտված լինեն շփվող մակերևույթներից մաշի արգասիքները լվանալու ունակությամբ և ապահովել հեշտությամբ բաժանումը դրանցից,

•երկարատև աշխատանքի և պահպանման ժամանակ չփոխեն իրենց հատկությունները,

•լինեն խնայողական և ոչ դեֆիցիտ:

Բացի դրանից, շարժիչներում օգտագործվող յուղերը պետք է լինեն բարձր ջերմաստիճաններում քիմիապես կայուն, իսկ այրման ժամանակ առաջացնեն նվազագույն քանակի այրուք:

Տրանսմիսիոն յուղերն ատամնավոր փոխանցումների հպման վայրում՝ ատամների վրա, պետք է գոյացնեն յուղաշերտ: Այսինքն՝ պետք է օժտված լինեն բարձր հակաքերծվածքային և մաշակայունության հատկություններով: Վերջին հատկությունը ապահովվում է քիմիապես ակտիվ խառնուկների ավելացման միջոցով: Դրանք բարձր ջերմաստիճանի և ճնշման պայմաններում հպման գոտում մետաղի մակերևույթի վրա առաջացնում են սուլֆիդային և ֆոսֆատային թաղանթներ, որոնք կանխարգելում են շփվող մակերևույթները քերծվածքներից: Ծծմբական յուղերը, ի տարբերություն անծծումբ յուղերի, օժտված են բարձր հակամաշակայունության հատկություններով:

12.2.Յուղերի դասակարգումը

Ըստ նշանակության յուղերը լինում են շարժիչային (շարժիչների համար), տրանսմիսիոն (տրանսմիսիաների համար) և հիդրավլիկական (ավտոմոբիլի հիդրավլիկական համակարգերի համար):

Յուղերի հիմնական հատկություններից մեկը մածուցիկությունն է: Յուղի մածուցիկային հատկությունների տակ հասկանում ենք հատկությունների համախումբը, որոնք բնութագրում են տվյալ յուղի մածուցիկությունը տվյալ ջերմաստիճանային և ճնշման պայմաններում, ինչպես նաև տեղաշարժի լրացուցիչ լարվածության դեպքում: Ջերմաստիճանի նվազմանը զուգընթաց յուղի մածուցիկությունն ավելանում

է: Մածուցիկության կախվածությունը ջերմաստիճանից բնութագրում է յուղի մածուցիկա-ջերմաստիճանային հատկությունները: Մածուցիկությունից է կախված յուղման ռեժիմը, էներգետիկական կորուստները, շարժիչի գործարկումը, սնման համակարգում յուղի մղելիությունը: Այդ պատճառով քսանյութերը աշխատանքային ջերմաստիճանում պետք է ունենան օպտիմալ մածուցիկություն, որը, որքան հնարավոր է՝ պետք է կախված չլինի շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանից:

Շարժիչային յուղերն աշխատում են մինչև 100 ՄՊա ճնշման և 2000^{0}C ջերմաստիճանի պայմաններում: Առանձնացվում են 3 ջերմաստիճանային ռեժիմներ՝ բարձր ջերմաստիճանային, միջին ջերմաստիճանային և ցածր ջերմաստիճանային:

Բարձր ջերմաստիճանային գոտուն են վերաբերում այրման խուցը և մխոցի հատակը, որոնք տաքանում են 400...800^{0}C: Միջին ջերմաստիճանային գոտուն են վերաբերում մխոցը, մխոցաօղերը, մխոցամատը, գլանի պատերը (300...350^{0}C), ցածր ջերմաստիճանային գոտուն են վերաբերում կարտերն ու ծնկաձև լիսեռը (մինչև 100...180^{0}C): Շարժիչային յուղերի կինեմատիկ մածուցիկությունը նորմավորվում է 100, 0 և -18^{0}C ջերմաստիճաններում:

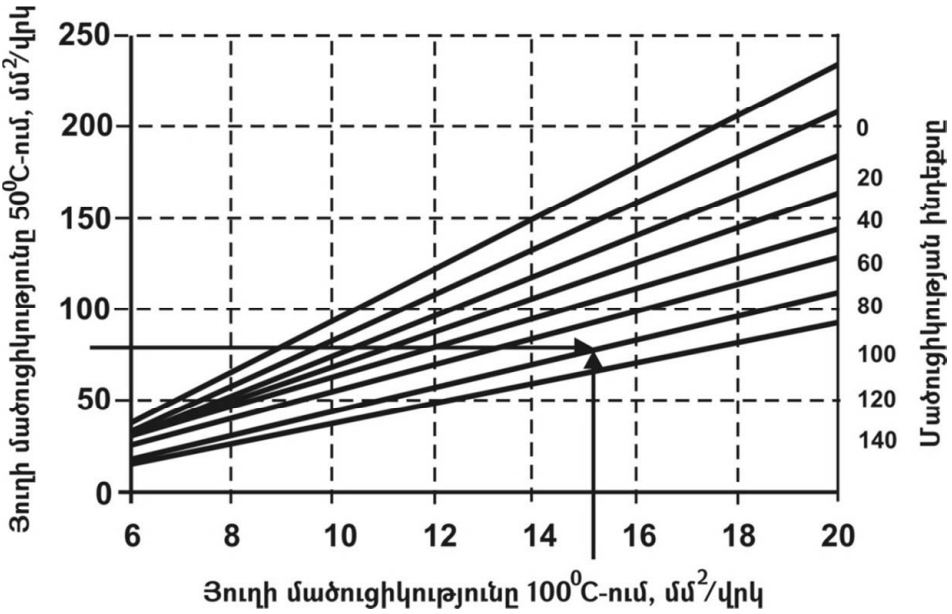
Տրանսմիսիոն յուղերի աշխատանքային պայմանները տարբերվում են շարժիչային յուղերի պայմաններից: Դրանք պետք է աշխատունակությունը պահպանեն -50…+50^{0}C ջերմաստիճաններում: Տրանսմիսիոն յուղերի կինեմատիկ մածուցիկությունը նորմավորվում է 100, 50 և 0^{0}C ջերմաստիճաններում:

Յուղերի մակնիշավորման դեպքում նշվում է մածուցիկությունը 100^{0}C ջերմաստիճաններում, ինչպես շարժիչային, այնպես էլ տրանսմիսիոն յուղերի համար:

Շահագործական պայմանների անընդհատ փոփոխությունները, որոնք կապված են շարժիչի գործարկման հետ, բեռնվածքային և արագային ռեժիմների, վառելանյութի, տարվա եղանակների փոփոխությունները անդրադառնում են աշխատող գազի ջերմաստիճանի վրա, որը հանգեցնում է մածուցիկության փոփոխությունների: Այդ պատճառով յուղի մածուցիկությունը պետք է հնարավորինս քիչ կախված լինի ջերմաստիճանից: Այդ կախվածությունը ցույց է տալիս *մածուցիկա-*

ջերմաստիճանային բնութագիրը՝ ըստ որի որոշում են մածուցիկության ինդեքսը:

Մածուցիկության ինդեքսը պայմանական ցուցանիշ է, որը տվյալ յուղի մածուցիկային ցուցանիշի և երկու համարժեքների համադրության արդյունքն է: Ընդ որում, դրանցից մեկի մածուցիկաջերմաստիճանային հատկություններն ընդունվում է 100, իսկ մյուսինը՝ 1: Մածուցիկության ինդեքսը բնութագրում է մածուցիկության փոփոխման չափը՝ կախված յուղի ջերմաստիճանից, կամ յուղի մածուցիկաջերմաստիճանային կորի թեքավունությունը (նկ. 4):



Նկ. 4. Մածուցիկության ինդեքսի որոշման նոմոգրամ

Մածուցիկության ինդեքսը որոշվում է պայմանական միավորներով՝ համեմատելով փորձարկվող յուղի մածուցիկության կորն ու երկու համարժեք յուղերի մածուցիկության կորերը, որոնցից մեկն ունի մեծ թեքավունություն (դրա մածուցիկության ինդեքսն ընդունվում է 100), իսկ մյուսի մածուցիկության ինդեքսն ընդունվում է 1: Համարժեք յուղերը 98,8⁰C-ում ունեն նույն մածուցիկությունը: Որքան բարձր է յուղի մածուցիկության ինդեքսը, այնքան լավն են դրա ջերմաստիճանային հատ-

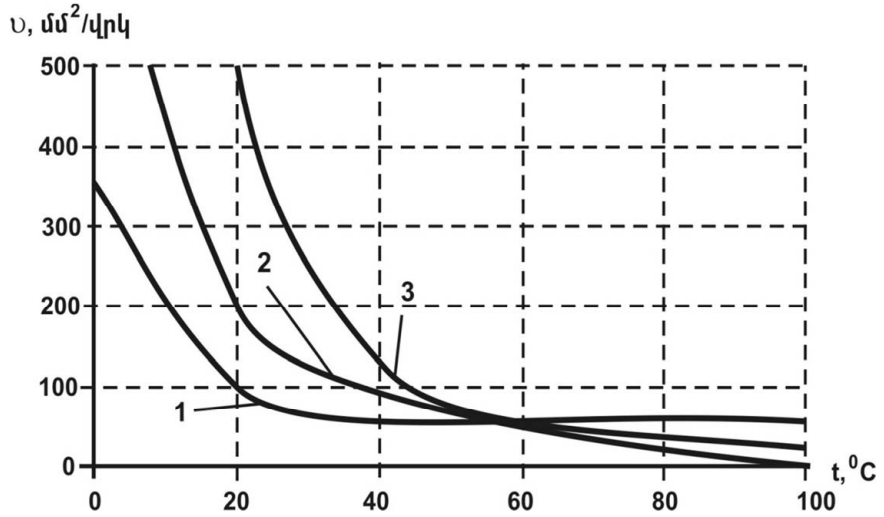
կությունները: Մածուցիկության ինդեքսի որոշման համար օգտվում են նկ. 4-ի նոմոգրամից կամ համապատասխան բանաձևերից: Նոմոգրամի միջոցով որոշվում է փորձարկվող յուղի կինեմատիկ մածուցիկությունը 50^0C և 100 ^{0}C ջերմաստիճաններում: Այնուհետև, հաշվի առնելով նոմոգրամի միջոցով ստացված արժեքները, որոշվում է մածուցիկության ինդեքսը: Շարժիչային չխտացված յուղերի համար մածուցիկության ինդեքսը պետք է լինի մինչև 100, խտացված յուղերինը՝ 115…140, իսկ տրանսմիսիոն յուղերինը 90…140:

Ցածր մածուցիկությամբ յուղերի կախվածությունը ջերմաստիճանից զգալիորեն քիչ է, քան բարձր մածուցիկությամբ յուղերինը: Որպեսզի պահպանվեն ցածր մածուցիկությամբ յուղերի լավ մածուցիկա-ջերմաստիճանային հատկությունները, դրանք խտացվում են: Որպես բազային ելանյութ կիրառվում են 100^0C-ում 5 մմ^2/վրկ մածուցիկությունից փոքր յուղեր:

Խտացնող խառնուկներ են պոլիմերային նյութերը՝ պոլիիզոբութան, պոլիմետակրիլատ և այլն: Հավելումը կազմում է 3…4 %: Այս ձևով խտացված յուղերն ունենում են մածուցիկության անհրաժեշտ արժեքները՝ դրական ջերմաստիճաններում, թեքավուն մածուցիկության կոր, որը բնորոշ է փոքր մածուցիկությամբ յուղերին:

Մածուցիկային խառնուկների գործողության սկզբունքը հիմնված է ջերմաստիճանի նվազման դեպքում պոլիմերի մակրոմոլեկուլների կծկման ունակության վրա՝ առանց ազդելու յուղի մածուցիկության վրա, իսկ դրական ջերմաստիճաններում կծիկները բացվում են, դառնում ճյուղավորված շղթա և իրենց ծավալի մեծացմամբ մեծացնում են յուղի մածուցիկությունը:

Նկ. 5-ում ցույց է տրված ջերմաստիճանի տարբեր արժեքների դեպքում խառնուկի ազդեցությունը յուղի մածուցիկության վրա:



Նկ. 5. Խառնուկի ազդեցությունը յուղի *ν* մածուցիկության վրա տարբեր ջերմաստիճանների դեպքում.

1՝ ցածր մածուցիկությամբ յուղ, 2՝ ցածր մածուցիկությամբ խտացված յուղ, 3՝ բարձր մածուցիկությամբ յուղ

Ջերմաստիճանի նվազման ժամանակ յուղի մածուցիկության արժեքը մեծանում է, իսկ վերջում յուղը կորցնում է հոսելիությունը, այսինքն՝ սառչում է: Յուղի սառեցումը կապում են դրանում առկա բարձրահալականներով: Սառած յուղը չի մղվում և չի յուղում դետալները, որոնք չոր շփման հետևանքով ենթարկվում են մեծ մաշի:

Յուղի սառեցման ջերմաստիճանի նվազեցումը կատարվում է դեպարաֆինացման և դեպրեսատորների ավելացմամբ: Յուղի սառեցման ջերմաստիճանը նորմավորվում է ԳՕՍՏ-ով: Չխտացված շարժիչային յուղերի համար այն -20…-30^{0}C է, խտացվածների համար՝ -35 …-45^{0}C, իսկ տրանսմիսիոն յուղերի համար -18…-55^{0}C:

Շարժիչում և այլ ագրեգատներում աշխատելիս յուղը օքսիդանում է օդում առկա թթվածնի պատճառով: Արդյունքում դրանում առաջանում են նյութեր (խեժեր, օրգանական թթուներ և այլն): Տարբերում են ֆիզիկական և քիմիական կայունություններ:

Յուղերն օժտված են բարձր կայունությամբ մինչև 50 ^{0}C: Այդ պատճառով յուղը կարելի է պահպանել 5 տարուց ավելի: Ավելի բարձր ջերմաստիճանների դեպքում կայունությունը նվազում է, իսկ կոռոզիոն ազդեցությունը՝ մեծանում է:

Ֆիզիկական կայունությունը բնութագրվում է յուղի գոլորշունակությամբ, որը որոշվում է բռնկման ջերմաստիճանով:

Բռնկման ջերմաստիճանն այն նվազագույն ջերմաստիճանն է, որի դեպքում յուղի գոլորշիներն օդի հետ խառնվելով առաջացնում են բաց կրակից բոցավառվող խառնուրդ: Շարժիչային յուղերի համար բռնկման ջերմաստիճանը 200^0C-ից բարձր է, իսկ տրանսմիսիոն յուղերի համար՝ 128 ^{0}C և բարձր:

Քիմիական կայունությունը բնութագրվում է թթվային կամ հիմնային թվով: Աշխատանքի ընթացքում յուղերն օքսիդանում են մինչև ալդեհիդներ, կարբոնաթթուներ և այլն, ինչը մեծացնում է դրանց կոռոզիոն ազդեցությունը մետաղի վրա:

Հիմնային թիվը որոշվում է կծու կալիումի քանակով (մգ), որը համարժեք է այն աղաթթվի քանակին, որն անհրաժեշտ կլիներ 1գ յուղում պարունակվող ամուր հիմքերը չեզոքացնելու համար:

Համաձայն GOUST-ի՝ թթվային թիվը յուղերի համար պետք է լինի ոչ ավելի 2…6 մգ:

Յուղում մեխանիկական խառնուկներ և ջուր չեն թույլատրվում: Ջուրը յուղի հետ խառնվելիս առաջացնում է էմուլսիա՝ վատացնելով դետալների յուղումը: Ձմռանը ջրի սառեցումը կարող է բերել յուղի պոմպի մերժի:

Յուղի հակաօքսիդային հատկությունները կարելի է բարձրացնել հատուկ խառնուկների ավելացմամբ (ֆտորաածխածնային խառնուկներ, դիտիոֆոսֆատներ, դիոլներ և այլն):

12.3. Շարժիչային յուղերի աշխատանքի պայմանները

Շարժիչային յուղերը պետք է համապատասխանեն հետևյալ շահագործական պահանջներին՝

- ապահովեն բացակների փոքրացումը աշխատող շարժիչի լծորդվող դետալներում, և առաջին հերթին, գլանամխոցային խմբի դետալներում,
- ապահովեն ջերմության հեռացումը շփվող դետալներից,
- շփման գոտուց հեռացնեն մաշի արգասիքները,

- շարժիչի դետալների մակերևույթները հուսալիորեն պաշտպանեն յուղի օքսիդացման արգասիքների կոռոզիոն ազդեցությունից և վառելանյութի այրումից,
- կանխարգելել շարժիչի դետալների վրա բոլոր տեսակի նստվածքների առաջացումը (այրուքներ, լաքեր, ապարախյուս, մոխիր),
- ունենան բարձր կայունություն՝ օքսիդացման, մեխանիկական ազդեցության և ջրավորման հանդեպ:
- ունենան նվազագույն ծախս,
- ունենան երկար ծառայության ժամկետ:

Բացի դրանից՝ շարժիչային յուղերը պետք է ունենան լավ մածուցիկաջերմաստիճանային բնութագրեր, օժտված լինեն լավ լվացող հատկություններով:

12.4. Շահագործական հատկությունները

Շարժիչային յուղերի **քսուքային հատկությունները** մեծ նշանակություն ունեն շարժիչի գազաբաշխման և շուռտվիկ շարժաթևային մեխանիզմի նորմալ աշխատանքի համար: Գլանամխոցային խըմբում, որտեղ առաջանում են շփման մեծ ուժեր, յուղերի բարձր քսուքային հատկությունները հիմնականում որոշում են շարժիչի ռեսուրսը մինչև հիմնական նորոգումը: Ոչ պակաս նշանակություն ունի անընդհատ յուղի թաղանթի առկայությունը ծնկաձև լիսեռի հենարանային և շարժաթևային վզիկների և սաիքի առանցքակալների հպման գոտում: Շարժիչային յուղերի քսող հատկությունները որոշվում են ավտոմոբիլների և ստենդի վրա փորձարկումների միջոցով: Լաբորատոր պայմաններում դրանք որոշվում են քառագնդիկ մեքենայի վրա՝ տրված առանցքային բեռնվածքների դեպքում, որոշելով քերծվածքի ինդեքսը, կրիտիկական բեռնվածքը, եռակցման բեռնվածքը և մաշի ցուցանիշը: Փորձարկվող յուղին խառնվում է անշարժ պատյան՝ երեք ամրացված գնդիկներով, որոնք տեղադրված են հորիզոնական հարթությունում: Պատյանի վրա պտտվում է իլը, որի վրա ամրացված է չորրորդ գնդիկը: Գնդիկը կոթառում գտնվում է երեք այլ գնդիկների

կենտրոնում և պտտվելով կարող է սեղմվել դրանց տրված բեռնվածքի տակ:

Մաշի ցուցանիշը, կրիտիկական բեռնվածքը և քերծվածքի ինդեքսը որոշվում են երեք ստորին գնդիկների մաշի հետքերի տրամագծով և փորձում են փոքրացնել լծորդվող դետալների մաշը՝ փոփոխելով յուղի կազմը: Դրա համար յուղերի հակաքերծվածքային և մաշակայուն հատկությունները բարձրացնում են՝ դրանց ավելացնելով համապատասխան խառնուկներ, որոնք շփվող դետալների մետաղի մակերևույթին գոյացնում են թաղանթներ և կարգավորում յուղի մածուցիկությունը:

Լվացող հատկությունները յուղի ունակությունն է՝ ապահովելու շարժիչի դետալների անհրաժեշտ մաքրությունը, թույլ չտալու լաքագոյացումը և խանգարելու ածխածնային նստվածքների գոյացմանը դետալի վրա:

Լվացող հատկությունները գնահատվում են ըստ լաքի քանակի՝ (բալերով), որը գոյացել է մխոցի կողային մակերևույթներին ՊԶՎ սարքավորման վրա 2 ժամ աշխատելուց հետո: Սարքավորման մեջ լցվում է 250գ յուղ, որը նախապես տաքացվում է մինչև 125^0C: Մաքուր մխոցն ունի 0 բալ, իսկ լաքի առավելագույն նստվածքների դեպքում՝ 6 բալ:

Յուղի դիսպերսող (մանրացնող) հատկությունները որոշում են յուղի ունակությունը՝ ածխածնային մասնիկների կպչելուն խանգարելու, կայուն սուսպենզիայի վիճակում դրանք պահելու և օքսիդացման արգասիքների խոշոր մասնիկները տրոհելու:

Հակաօքսիդային հատկությունները որոշում են յուղի կայունությունը:

Հակակոռոզիոն հատկությունները գնահատվում են մետաղի զանգվածային կորուստներով, որոնք կոնտակտի մեջ են գտնվում յուղի հետ որոշակի պայմաններում: Յուղերի կոռոզիականությունը կախված է դրանցում առկա ծծմբային միացություններից, օրգանական և անօրգանական թթուներից և օքսիդացման այլ արգասիքներից:

Դետալների կոռոզիոն մաշը որոշվում է հիմնայնության ելակետային արժեքով և դրա փոփոխման արագությամբ: Որքան շատ է աշխատում յուղը, այնքան նվազում է հիմնայնության ցուցանիշը, որը նաև յուղի որակի ցուցանիշներից մեկն է:

Խառնուկները կիրառվում են յուղերին նոր հատկություններ հաղորդելու կամ ցուցանիշների փոփոխման համար: Խառնուկները կարող են լինել՝

- հակաօքսիդային՝ բարձրացնում են հակաօքսիդային կայունությունը,
- հակակոռոզիոն՝ պահպանում են մետաղական մակերևույթը թթվային և ծծումբ պարունակող միացությունների կոռոզիոն ազդեցությունից,
- մաքրող-դիսպերսող՝ օժանդակում են մետաղական մակերևույթներին օքսիդացման արգասիքներից առաջացած նստվածքների նվազմանը,
- մաշակայուն, հակաքերծվածքային և հակաշփական՝ լավացնում են յուղող հատկությունները,
- դեպրեսորային՝ ցածրացնում են սառեցման ջերմաստիճանը,
- մածուցիկային՝ լավացնում են մածուցիկաջերմաստիճանային հատկությունները,
- հակափրփրային՝ կանխարգելում են փրփրայնությունը:

Բազմաֆունկցիոնալ խառնուկները լավացնում են յուղերի միաժամանակ մի քանի հատկություններ:

ՆԱԾ-երում շփման ուժերի հաղթահարման վրա ծախսվում է վառելանյութի մեկ երրորդը: Հակաշփական խառնուկների և շարժիչային յուղի մածուցիկության օպտիմալ ընտրությունը կարող է տնտեսել առավելագույնը 4,5 % վառելանյութ:

Ներկայումս գոյություն ունի շարժիչային յուղերի խառնուկների լայն ընտրանի: Պետք է նշել, որ ցանկացած տեսակի խառնուկ չի կարող երկարացնել յուղի ծառայության ժամկետը, սակայն կարող է օժանդակել նոր կամ վերանորոգված շարժիչի զելմանը, վառելանյութի ծախսի և դետալների մաշի նվազեցմանը, երկարացնել շարժիչի շահագործման ժամկետը: Պետք է զգուշանալ և օգտագործել

նախապես ստուգված յուղեր, հատկապես, եթե հեռուստատեսային գովազդը խոստանում է վառելանյութի ծախսի 15...20 %, յուղի ծախսի 40...50 %, մաշի 40...60 % նվազեցում: Քսանյութերի օգտագործման դեպքում այդպիսի արդյունք ստանալ հնարավոր չէ:

Քանի որ ժամանակակից շարժիչային յուղերը բարդ և լավ հավասարակշռված լուծույթներ են, ապա դրանում որևէ այլ քիմիապես ակտիվ նյութի հավելումը կարող է հանգեցնել անկանխատեսելի հետևանքների և պահանջում է մանրակրկիտ ստուգում:

12.5. Շարժիչային յուղերի նշանակությունը և դրանց դասակարգումը

Համաձայն յուղերի ընդունված դասակարգման (ԳOUS 17479.1-85)՝ բոլոր շարժիչային յուղերին շնորհված է ինդեքս: Դրանք բաժանված են դասերի և խմբերի՝ ըստ մածուցիկության (աղ. 9) և շահագործական հատկանիշների:

Աղյուսակ 9.

Շարժիչային յուղերի դասերն ըստ կինեմատիկ մածուցիկության

Դասը	*Կինեմատիկ մածուցիկությունը ջերմաստիճանում, մմ²/վրկ*	
	100 °C	*-18 °C-ից ոչ ավելի*
Ձմեռային դասեր		
3_q	3,8; ոչ պակաս	1250
4_q	4,1; ոչ պակաս	2600
5_q	5,6; ոչ պակաս	6000
6_q	3,8; ոչ պակաս	10400
Ամառային դասեր		
6	5,6...7,0	-
8	7,0...9,5	-
10	9,5...11,5	-
12	11,5...13,0	-
14	13,0...15,5	-
16	15,0...18,0	-
20	18,0...22,0	-
Բոլոր եղանակների դասեր		
3_q/8	7,0...9,5	1250
1	2	3
4_q/6	5,6...7,0	2600
4_q/8	7,0...9,5	2600
4_q/10	9,5...11,5	2600
5_q/10	9,5...11,5	6000
5_q/12	11,5...13,0	6000
5_q/14	13,0...15,0	6000
6_q/10	9,5...11,5	10400
6_q/14	13,0...15,0	10400
6_q/16	15,0...18,0	10400

Ըստ շահագործական հատկությունների յուղերը բաժանվում են հետևյալ խմբերի՝

Ա - չհզորացված շարժիչների համար,

Բ - քիչ հզորացված շարժիչների համար,

Վ – միջին հզորացված շարժիչների համար,

Գ - շատ հզորացված շարժիչների համար,

Դ - ծանր պայմաններում աշխատող դիզելային շարժիչների համար:

Ըստ շարժիչի տիպի՝ յուղերին տրվում է թվային ինդեքս.

1. կարբյուրատորային շարժիչների համար,
2. Դիզելների համար:

Համապիտանի (ունիվերսալ) յուղերն ինդեքս չունեն:

Ըստ մածուցիկության՝ յուղերը բաժանվում են 3 դասի՝ ամառային, ձմեռային, բոլոր եղանակների: Ամառային յուղերը նորմավորվում են կինեմատիկ մածուցիկության արժեքով 100 ^{0}C-ում, իսկ ձմեռային յուղերը՝ 100 ^{0}C-ում և -18 ^{0}C-ում: Բոլոր եղանակների յուղերը նշանակվում են կոտորակով՝ համարիչում նշվում է ձմեռային յուղի մածուցիկության դասը, իսկ հայտարարում՝ ամառային յուղինը:

Շարժիչային յուղերի մակնիշավորումը ներառում է «Մ» տառը (Мотор), որը ցույց է տալիս, որ յուղը պատկանում է շարժիչային յուղերին. տառին հաջորդող թիվը ցույց է տալիս կինեմատիկ մածուցիկության դասը (կոտորակային արտահայտության դեպքում համարիչում նշվում է մածուցիկության դասը -18^{0}C-ում, իսկ հայտարարում 100^{0}C-ում): Տառը ցույց է տալիս յուղի խումբը՝ ըստ շահագործական հատկանիշների, 1 ինդեքսը վերաբերում է բենզինային շարժիչների յուղերին, 2-ը՝ դիզելային շարժիչների յուղերին: Օգտագործվում են նաև լրացուցիչ ինդեքսներ. ռկ՝ աշխատանքային-կոնսերվացիոն յուղեր, զ՝ յուղ, որը պարունակում է խտացնող խառնուկներ, ցլ՝ լուբրիկատորային և շրջապտտային յուղման համակարգերի համար: 20 և 30՝ հիմնային թվի արժեքը և այլն:

Յուղերի մակնիշավորման օրինակներ՝

Մ-8-Վ$_1$՝ Մ-շարժիչային; 8-մածուցիկության դասը, Վ՝ ըստ շահագործական հատկությունների պատկանում է Վ խմբին (միջին հզորացված շարժիչներ), 1 ինդեքսը նախատեսված է բենզինային շարժիչների համար:

Մ-10-Գ$_{2կ}$՝ Մ – շարժիչային, 10՝ մածուցիկության դասը, Գ- ըստ շահագործական հատկանիշների պատկանում է Գ դասին (շատ հզորացված շարժիչների համար), 2 ինդեքսը նախատեսված է դիզելային

շարժիչների համար, **կ** ինդեքսը նախատեսված է «ԿամԱԶ» ավտոմոբիլների համար:

Մ-6$_զ$/10-Վ՝ Մ – շարժիչային, 6 և 10–ը մածուցիկության դասերն են, «զ» տառը նշանակում է, որ յուղում առկա է խտացնող խառնուկ, որը լավացնում է մածուցիկաջերմաստիճանային հատկությունները և նախատեսված է ձմեռային կամ բոլոր եղանակների համար, Վ տառը (առանց ինդեքսի) ցույց է տալիս, որ յուղն ունիվերսալ է և նախատեսված է և՛ բենզինային, և՛ դիզելային շարժիչների համար:

Աղ.10 և 11-ում տրված են որոշ շարժիչային յուղերի բնութագրերը:

Աղյուսակ 10.

Բենզինային շարժիչների յուղերի հիմնական հատկությունները

Ցուցանիշը	ԳՕՍՏ 10541-78			ՕՍՏ 38-01-370-84	
	Մ-8-Վ$_1$	Մ-12-Գ$_1$	Մ-6$_զ$/10-Գ$_1$	Մ-4$_զ$/6-Գ$_1$	Մ-6$_զ$/10-Վ
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Մածուցիկությունը ջերմաստիճանում, մմ^2/վրկ՝ 100 ^{0}C 0 ^{0}C	8±0,5 1200	12±0,5 -	10±0,5 1000	6-ից ոչ պակաս	8±0,5 6000
Մածուցիկության ինդեքսը, ոչ պակաս	90	95	125	140	110
Հիմնային թիվը՝ KOH 1գ յուղում, մգ, ոչ պակաս	4,0	8,5	10,6	5,5	5,5
Սուլֆատային մոխրայնությունը, %, ոչ ավելի	0,95	1,3	1,65	-	-
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Բռնկման ջերմաստիճանը բաց հալքանոթում, ^{0}C ոչ ցածր	200	220	210	165	190
Սառեցման ջերմաստիճանը, ^{0}C ոչ ցածր	-23	-20	-32	-42	-40
Լվացող հատկություններն ըստ ՊԶՎ-ի, միավոր, ոչ ավել	0,5	0,5	0,5	-	-

Աղյուսակ 11.

Դիզելային շարժիչների յուղերի հիմնական բնութագրերը

Ցուցանիշը	ԳOUS 10541 – 78				
	Մ-8-Վ$_2$	Մ-10-Վ$_2$	Մ-8-Գ$_2$	Մ-10-Գ$_2$	Մ-8-Գ$_{2կ}$
Մածուցիկությունը ջերմաստիճանում, մմ^2/վրկ՝ 100 ^{0}C 0 ^{0}C	8±0,5 1200	11±0,5 -	8±0,5 1200	11±0,5 -	8±0,5 1200
Մածուցիկության ինդեքսը, ոչ պակաս	85	85	85	85	90
Հիմնային թիվը՝ KOH 1գ յուղում, մգ, ոչ պակաս					
Բռնկման ջերմաստիճանը բաց հալքանոթում, ^{0}C ոչ ցածր	200	205	200	205	200
Սառեցման ջերմաստիճանը, ^{0}C ոչ ցածր	-25	-15	-25	-15	-30

Սկսած 1993թ. տրանսմիսիոն և շարժիչային յուղերի ռուս արտադրողները ԳOUS 17479.1-85-ով սահմանված դասակարգմանը զուգընթաց կիրառում են նաև դասակարգման համաշխարհային համակարգը:

Այդ դեպքում յուղերը դասակարգվում են ըստ մածուցիկության՝ SAE (Ամերիկյան ինժեներների միություն) և ըստ շահագործական պայմանների կամ որակի մակարդակով, որը մշակվել է Ամերիկայի նավթային ինստիտուտի (API) կողմից:

Համաձայն SAE-ի՝ յուղերը բաժանվում են 3 կատեգորիայի՝ ամառային, բոլոր եղանակների և ձմեռային: Ամառայինները մակնիշավորվում են 20, 30, 40, 50 (մածուցիկությունը Սեյբոլտի վայրկյաններով 98,9^{0}C ջերմաստիճանում): Ձմեռայինները մակնիշավորվում են՝ 10W, 15W, 20W, 25W (թվերով նշվում է մածուցիկությունը Սեյբոլտի վայրկյաններով, իսկ «W»-ն անգլերեն՝ winter-ձմեռ բառից): Բոլոր եղանակների (խտացված) յուղերն ունեն երկակի համարակալում: Օրինակ՝ 10W/50 նշանակում է, որ տվյալ յուղը 17,8^{0}C-ում համապատասխանում է SAE 10 յուղին՝ ըստ մածուցիկության, իսկ 98,9^{0}C-ում՝ SAE 50:

Ըստ API շահագործման՝ յուղերը դասակարգվում են 2 կատեգորիայի. S – «Սպասարկում» կատեգորիա (բենզինային շարժիչների համար) և C – կոմերցիոն կատեգորիա (դիզելների համար): Ընդ որում՝ բենզինային շարժիչների համար կիրառվում է SA, SB, SC, SD, SE, SF, իսկ դիզելների համար՝ CA, CB, CD համարակալումը: Այդպիսով՝ երկրորդ տառը ցույց է տալիս յուղի որակի մակարդակը: Ներկայումս արտասահմանում արտադրվում են միայն SF և SG խմբի յուղեր՝ բենզինային շարժիչների համար, և CC, CD, CE յուղեր՝ դիզելների համար: Ժամանակակից յուղերի մեծամասնությունը համապիտանի է, այսինքն՝ կիրառելի են և՛ դիզելների, և՛ բենզինային շարժիչների համար: Այդպիսի յուղերն ունեն երկակի նշանակում՝ SF/CC, SF/CD, CG/CD, SG/CE, CD/SF, CE/SG..., որտեղ հիմնական նշանակություն ունեն առաջին տառերը:

Որոշ դեպքերում աշխատած յուղերը հավաքվում են և վերաօգտագործվում: Այդպիսի յուղերի մակնիշավորման ժամանակ ավելացվում է «Ռ» տառը, օրինակ՝ Մ-8-Բ₁Ռ:

Ցանկացած դեպքում յուղի մակնիշի ընտրության դեպքում անհրաժեշտ է առաջնորդվել տվյալ ավտոմոբիլը կամ շարժիչն արտադրող գործարանի խորհրդատվությունից:

Աղյուսակ 12-ում բերված է տրված շարժիչային յուղերի համապատասխանությունը շահագործական հատկանիշներին՝ համաձայն ԳՕՍՏ 17479.1-85 և API:

Յուղի անցումն ավելի ցածր խմբից դեպի բարձր, որպես կանոն, իրականացվում է տեսականու ավելացմամբ և խառնուկների քանակով:

Գոյություն ունի նաև եվրոպական դասակարգման համակարգ՝ ACEA (Եվրոպական արտադրողների ասոցիացիա): Եվրոպական թեթև մարդատար ավտոմոբիլների շարժիչներն իրենց կառուցվածքով ավելի հզոր են և աշխատում են ծնկաձև լիսեռի համեմատաբար մեծ պտուտաթվերի և բեռնվածքների տակ: Այդ պատճառով ամերիկյան ստանդարտներին համապատասխանող յուղերը ոչ միշտ են համապատասխանում եվրոպական պահանջներին:

Աղյուսակ 12.

Ռուսական և արտասահմանյան շարժիչային յուղերի համապատասխանությունը ըստ շահագործական հատկանիշների և որակի մակարդակի

ԳՕՍՏ 17479.1-85	API	Կիրառության ոլորտը
1	2	3
Ա	SB	Չհզորացված կարբյուրատորային շարժիչներ և դիզելներ
Բ	SC/CA	Նույնը
$Բ_1$	SC	Քիչ հզորացված կարբյուրատորային շարժիչներ, որոնք աշխատում են այնպիսի պայմաններում, որոնք համապատասխանում են բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում նստվածքների առաջացմանը և առանցքակալների կոռոզիային:
$Բ_2$	CA	Քիչ հզորացված դիզելներ
Վ	SD/CB	Միջին հզորացված կարբյուրատորային շարժիչներ և դիզելներ
$Վ_1$	SD	Միջին հզորացված կարբյուրատորային շարժիչներ
$Վ_2$	CB	Միջին հզորացված դիզելներ
Գ	CE/CC	Քիչ հզորացված կարբյուրատորային շարժիչներ և դիզելներ՝ առանց ներմղման
$Գ_1$	CE	Շատ հզորացված կարբյուրատորային շարժիչներ
$Գ_2$	CC	Շատ հզորացված դիզելներ առանց ներմղման
Դ	CD	Շատ հզորացված դիզելներ ներմղումով, որոնք աշխատում են ծանր պայմաններում
1	2	3
Ե	-	Լուբրիկատորային դիզելների գլանների յուղման համակարգեր, որոնք աշխատում են շատ ծծումբ պարունակող վառելիքով
-	SF	Արտասահմանյան բենզինային շարժիչներով ավտոմոբիլներ՝ 1980-1988թթ. արտադրության
-	SF/CD	Դիզելային և կարբյուրատորային շարժիչներ (ունիվերսալ յուղեր)
-	SG	Արտասահմանյան բենզինային շարժիչներով ավտոմոբիլներ՝ արտադրված 1988թ. հետո
-	CE	Տուրբոներմղմամբ դիզելներ՝ արտադրված 1983 թ. հետո
-	SG/CE	Դիզելային և կարբյուրատորային շարժիչներ (ունիվերսալ յուղ)
-	SF-4	Արագընթաց դիզելներ՝ըտուրբոներմղմամբ և խստացված պահանջներով

Համաձայն ACEA, ըստ նշանակության յուղերը բաժանվում են 3 կատեգորիայի՝ Ա - բենզինային շարժիչների համար, Բ - դիզելային շարժիչով մարդատար ավտոմոբիլների համար և Ե - բեռնատար դիզելների համար: Թիվը որոշում է շահագործական հատկությունները՝ 1 - էներգախնայող յուղ, 2 – նույն մակարդակի յուղ, բայց ոչ էներգախնայող, 3 – տեխնիկական պահանջներ յուղի հեռանկարին:

Օրինակ՝ Castrol TXT, Sotec Plus շարժիչային յուղը բավարարում է ինչպես API (SH/CD), այնպես էլ ACEA (A2-96, B3-96) պահանջները:

Շարժիչային յուղերի հայրենական արտադրողներն ուղեկցող փաստաթղթերում և փաթեթավորման տարայի վրա, որպես կանոն, նշում են երկակի մակնիշավորում՝ համաձայն ԳՕՍՏ-ի և համաձայն SAE-ի ու API-ի:

12.6. Շարժիչային սինթետիկ յուղեր

Նավթային յուղերը ոչ միշտ են ամբողջովին համապատասխանում ավտոմոբիլային շարժիչների ժամանակակից կառուցվածքներին: Այդ պատճառով մշակվել և կիրառվում են սինթետիկ յուղեր, որոնց արտադրության համար նավթ չի պահանջվում:

Հայտնի են սինթետիկ յուղեր, որոնք ստացվել են բարդ եթերների հիմքի վրա, պոլիալկենգլիկոլային, պոլիսիլոկսանային, ֆտորածխածնային, և քլորֆտորածխածնային:

Սինթետիկ յուղերն առաջին հերթին տարբերվում են բարձր մածուցիկաջերմաստիճանային հատկություններով:

Մածուցիկության ինդեքսը սինթետիկ յուղերի՝ 160...175 է, միևնույն ժամանակ հանքային յուղերի լավագույն տեսակների դեպքում չի գերազանցում 120-ը: Շարժունության կորստի ջերմաստիճանն այս յուղերի մոտ չի գերազանցում 55...65^{0}C-ը, 250...300^{0}C ջերմաստիճանում դրանց մածուցիկությունը 3...5 անգամ բարձր է, քան հավասարամածուցիկ հանքային յուղերինը (100^{0}C-ում): Սինթետիկ յուղերի համար բնութագրական են բարձր ջերմային կայունությունը, ցածր գոլորշունակությունը, լավ հակաօքսիդային և մանրելիության, հակաշփական և հակաքերծվածքային հատկությունները:

Որպես կանոն, սինթետիկ յուղերը կարելի է խառնել հանքային յուղերին 30...40%: Սինթետիկ յուղերի ծառայության ժամկետը բազ-

միցս գերազանցում է հանքային յուղերի ծառայության ժամկետը և կազմում է 80...100 հազ. կմ ավտոմոբիլի վազքին: Հաշվի առնելով շմոլի ցածր քանակը՝ դրանց ծախսը 5...10 անգամ ավելի քիչ է, քան հանքային յուղերինը: Սակայն սինթետիկ յուղերի արժեքը 2...3 անգամ գերազանցում է հանքային յուղերինը: Որոշ սինթետիկ յուղեր (դիեթերներ) ավելի ագրեսիվ են ռետինե դետալների հանդեպ, իսկ ուրիշներն ունեն անբավարար յուղող և հակաշփական հատկություններ (պոլիսիլոկսաններ) կամ ցածրացված են մածուցիկաջերմաստիճանային հատկությունները (ֆտորածխածիններ): Ընդհանուր առմամբ, սինթետիկ յուղերը հեռանկարային են, իսկ դրանց արտադրությունն ընդլայնվում է:

12.7. Տրանսմիսիոն յուղերի աշխատանքի պայմանները

Տրանսմիսիոն յուղերը շարժիչային յուղերից տարբերվում են հետևյալ աշխատանքային պայմաններով.

- ատամնավոր փոխանցումներն աշխատում են սահմանային շփման պայմաններում,
- դրանք պետք է պահպանեն աշխատունակությունը -50 ... +50 ^{0}C պայմաններում,
- դրանց աշխատաժամանակը ավելի տևական է,
- դրանք պետք է իջեցնեն տատանումների և աղմուկի մակարդակը:

Ատամնավոր փոխացումներն ատամների հպման մասերում աշխատում են մեծ տեսակարար ճնշման տակ (600...1200 ՄՊա, իսկ հիպոիդային փոխանցումներում մինչև 4000 ՄՊա), հպվող մակերևույթների սահքի բարձր արագության (3...10 մ/վրկ, հիպոիդային և որդնակային ռեդուկտորներում մինչև 20 մ/վրկ) և 300...800^{0}C պայմաններում: Յուղի ջերմաստիճանը տրանսմիսիայի ագրեգատներում հասնում է 120...150^{0}C: Այդ պայմաններում ավելի հաճախ դիտվում է սահմանային շփման ռեժիմ: Այդ պատճառով տրանսմիսիոն յուղերը պետք է ունենան բարձր հակաշփական և հակաքերծվածքային հատկություններ, ուստի դրանք պարունակում են որոշակի քանակությամբ

բնական մակերևութաակտիվ խեժանյութեր և հակաշփական ու հակաքերծվածքային խառնուկներ:

Տրանսմիսիոն յուղերի օգտագործման ցածր ջերմաստիճանային մակարդակն ապահովում է ավտոմոբիլի տեղից պոկումը և հետագայում փոխանցման փոփոխումն առանց ագրեգատներում յուղի նախնական տաքացման: Ամռանը տրանսմիսիայի կարտերներում ջերմաստիճանը հասնում է առավելագույն արժեքի, որը որոշիչ հանգամանք է յուղի նվազագույն թույլատրելի մածուցիկության ընտրության համար՝ չառաջացնելով յուղի արտահոսք:

Տրանսմիսիոն յուղերը պետք է օժտված լինեն լավ հակակոռոզիոն հատկություններով և առաջացնեն նվազագույն քանակի փրփուր:

12.8. Տրանսմիսիոն յուղերի դասակարգումը և դրանց նշանակումը

Համաձայն GOUS 17479.2-85-ի, տրանսմիսիոն յուղերն ըստ մածուցիկության դասերի և շահագործական հատկությունների բաժանվում են 5 խմբի՝ որոշելով դրանց կիրառության ոլորտը:

Աղյուսակ 13.

Տրանսմիսիոն յուղերի մածուցիկության դասերը

Մածուցիկության դասը	**Կինեմատիկ մածուցիկությունը 100 ^{0}C, մմ^2/վրկ**	**Ջերմաստիճանը, որի դեպքում դինամիկ մածուցիկությունը չի գերազանցում 150 Պա·վրկ, ^{0}C, ոչ ավելի**
9	6,00...10,99	-45
12	11,00...13,99	-35
18	14,00...24,99	-18
34	25,00...41,00	-

Աղյուսակ 14.

Տրանսմիսիոն յուղերի խմբերը՝ ըստ շահագործական հատկությունների և կիրառության ոլորտի

Խումբ	Կազմը	Կիրառության ոլորտը	Կոնտակտային լարումը, ՄՊա	Ջերմաստիճանը, ^{0}C
1	Հանքային յուղեր առանց խառնուկների	Գլանական, կոնական և որդնակային փոխանցումներ	900...1600	90
2	Հանքային յուղեր մաշակայուն խառնուկներով	Նույնը	մինչև 2100	130
3	Հանքային յուղեր մաշակայուն խառնուկներով միջին արդյունավետության	Նույնը	մինչև 2500	մինչև 150
4	Հանքային յուղեր մաշակայուն խառնուկներով բարձր արդյունավետության	Գլանական, պարուրակոնական և հիպոիդային փոխանցումներ	մինչև 3000	նույնը
5	Հանքային յուղեր մաշակայուն խառնուկներով բարձր արդյունավետության և ունիվերսալ յուղեր	Հիպոիդային փոխանցումներ հարվածային բեռնվածքի տակ աշխատող	-//-	-//-

Տրանսմիսիոն յուղի նշանակման առաջին տառը ցույց է տալիս յուղի խումբը (յուղի որակի մակարդակը), իսկ երկրորդ թիվը՝ մածուցիկության դասը:

Նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերում հանդիպում են հնացած նշանակումներ, այդ պատճառով աղյուսակ 15-ում բերված է դրանց համապատասխանությունը ԳՕՍՏ 17479.2-85-ի նշանակմանը:

Աղյուսակ 15.

Տրանսմիսիոն յուղերի նախկին նշանակման համապատասխանությունը ԳՕՍՏ 17479.2-85-ի նշանակմանը

ԳՕՍՏ 17479.2-85	Հնացած նշանակում
ՏՄ -2-18	ՏԷփ-15
ԳՕՍՏ 17479.2-85	Հնացած նշանակում
ՏՄ -2-18	ՏԷփ-15
ՏՄ -3-9	ՏՍփ-10
ՏՄ -3-18	ՏԱՊ-15Վ, ՏՍփ-15Կ
ՏՄ -4-9	ՏՍզ-9հիպ
ՏՄ -4-18	ՏՍփ -14 հիպ
ՏՄ-5-12$_{զ}$(րկ)	ՏՄ -5-12րկ
ՏՄ -5-18	ՏԱԴ -17ի

Դիտողություն. տրանսմիսիոն յուղերի նախկին մակնիշավորման դեպքում տառերը նշանակում էին՝ Ա - ավտոմոբիլային, Դ - երկար աշխատող, Ս – ստացվել է ծծմբային նավթերից, Տ – տրանսմիսիոն, Կ – ԿամԱԶ մակնիշի ավտոմոբիլների համար, Պ – պարունակում է խառնուկ, թիվը – կինեմատիկ մածուցիկությունը (մմ^2/վրկ) 100 ^{0}C-ում

Աղյուսակ 16-ում բերված են մածուցիկության դասի և տրանսմիսիոն յուղի խմբի համապատասխանությունն ըստ ԳՕՍՏ 17479.2-85 և SAE ու API:

Տրանսմիսիոն յուղերն ունեն հետևյալ մածուցիկության դասերը՝ 75W, 80W, 85W – ձմեռային, 90 և 140 - ամառային, 80W-90, 85W-95 և 85W-140 – բոլոր եղանակների:

Հանդիպում է նաև GL-6 յուղն ըստ API, որը համապատասխանում է GL-5 յուղին, սակայն աչքի է ընկնում երկարակեցությամբ և բաձրացված հակակոռոզիոն հատկություններով:

ՏԱԴ-17 մակնիշի յուղը համապատասխանում է SAE 85W-90 (ըստ SAE) և GL-5 (ըստ API) յուղերին:

Աղյուսակ 16.

Մածուցիկության դասի և տրանսմիսիոն յուղի խմբի համապատասխանությունն ըստ ԳՕՍՏ 17479.2-85 և SAE ու API

Մածուցիկության դասը		Խումբը	
ըստ ԳՕՍՏ 17479.2-85	**ըստ API**	**ըստ ԳՕՍՏ 17479.2-85**	**ըստ API**
9	75W	ՏՄ -1	GL-1
12	80W/85W	ՏՄ -2	GL-2
18	90	ՏՄ -3	GL-3
34	140	ՏՄ -4	GL-4
-	-	ՏՄ -5	GL-5

Հեռանկարային են համարվում սինթետիկ տրանսմիսիոն յուղերը SAE 75W-90 մածուցիկությամբ և API GL-5 (TM-5) որակի մակարդակով: Այդպիսի յուղերը նախընտրելի են ձմեռային պայմաններում, քանի որ դրանք խտանում են ավելի ցածր ջերմաստիճանում, քան հանքային յուղերը: Ինչպես և շարժիչային յուղերը, սինթետիկ տրանսմիսիոն յուղերը բնութագրվում են թեքավուն մածուցիկաջերմաստիճանային կորով: Այդպիսի յուղերի ստացման համար կիրառվում են սինթետիկ ածխաածնային յուղեր, բազմատոմ սպիրտների բարդ եթերներ, կարբոնաթթուների բարդ եթերներ, պոլիսիլիկոնային հեղուկներ և այլ բարձր տեխնոլոգիական բաղադրամասեր: Սովորաբար սինթետիկ յուղի մածուցիկությունը 7,1 մմ^2/վրկ է՝ 100^{0}C-ում, 22 Պա·վրկ՝ -40^{0}C-ում, բռնկման ջերմաստիճանը 230^{0}C է, սառեցման ջերմաստիճանը՝ -57 ^{0}C:

Աղյուսակ 17.

Տրանսմիսիոն յուղի նախընտրելի մակնիշի ընտրությունը

Յուղի մակնիշը (հին նշանակում)	**Հնարավոր փոխարինողներ**	**Կիրառության ոլորտը**	**Շրջ. միջ. ջերմ., ^{0}C**
ՏՄ-2-18 (ՏԷՊ-15)	ՏՍպ-14 (ՏՄ-3-18)	Ուղղատամ և որդնակային փոխանցումներ (բոլ. եղ.)	մինչև -20
ՏՄ-3-18 (ՏԱՊ-15Վ)	ՏՍպ-15Կ, ՏՍպ-14, ՏՄ-5-12Վ, ՏՄ-5-12զ (րկ)	Ուղղատամ, պարուրակոնական և որդնակային փոխանցումներ (բոլ. եղ.)	մինչև -25
ՏՄ-3-18 (ՏՍպ-15Կ)	ՏՍպ-15Վ, ՏՍպ-14, ՏՄ-5-12Վ, ՏՄ-5-12զ(րկ)	Ծանր բեռնավորված գլանական, կոնական և պարուրակոնական փոխանցումներ ԿամԱԶ մակնիշի ավտոմոբիլների համար	մինչև -23
ՏՄ-3-9 (ՏՍպ -10)	ՏՄ-12Վ, ՏՄ-5-12զ(րկ)	Տրանսմիսիայում միջին գոտու համար (ձմեռային), հյուսիսի համար (բոլ. եղ.)	45
ՏՄ-5-12 (ՏԱԴ-12)	-	Բոլոր եղանակների սառը կլիմայական գոտու համար և ձմեռային միջին գոտու համար (ունիվերսալ)	-40…140
ՏՄ-4-18 (ՏՍպ -15հիպ)	ՏԱԴ-17 և (ՏՄ-5-18), ՏՄ-5-12Վ, ՏՄ-5-12զ(րկ)	Բեռնատար ավտոմոբիլների հիպոիդային փոխանցումներ մեղմ կլիմայական գոտու համար (ունիվերսալ)	մինչև -30
ՏՄ-5-18 (ՏԱԴ-17ի)	ՏՄ-5-12Վ, ՏՄ-5-12զ(րկ)	Մարդատար ավտոմոբիլների հիպոիդային փոխանցումներ, փոխանցման տուփեր, ղեկային վարում (բոլ. եղ.)	մինչև -30
ՏՄ-4-9 (ՏՍզ-9 հիպ)	ՏՄ-5-12Վ, ՏՄ-5-12զ(րկ)	Տրանսմիսիայում, այդ թվում հիպոիդային գլխավոր փոխանցումներով հյուսիսի համար	մինչև -50

Սինթետիկ յուղը կարող է բավարարել ավտոմոբիլի ողջ շահագործման ընթացքում, եթե խտարարներից յուղի արտահոսք տեղի չունենա: Սինթետիկ յուղերի լայն կիրառությանը խոչընդոտում է բարձր արժեքը:

Աղ. 17-ում բերված է տեղեկատվություն, ըստ շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանի նախընտրելի մակնիշի սինթետիկ յուղի կիրառության վերաբերյալ, իսկ աղ. 18-ում՝ նշվում են շահագործման սահմանային ցածր ջերմաստիճանները:

Աղյուսակ 18.

Շրջակա միջավայրի այն ջերմաստիճանները, որոնց դեպքում հնարավոր է ավտոմոբիլի տեղից պոկումը, ^{0}C, ոչ ցածր

Յուղի մակնիշը	**Յուղի ապրանքաքանակի համար**	**Ձմեռային կամ արկտիկական դիզելային վառելիքի ավելացման դեպքում**			
		5%	**10%**	**15%**	**20%**
ՏՄ-5-12զ(րկ)	-55	-	-	-	-
ՏՄ-4-9	-55	-	-	-	-
ՏՄ-3-9	-45	-50	-55	-	-
ՏՄ-3-18	-30	-40	-45	-50	-55
ՏՄ-3-18	-25	-30	-35	-40	-50
ՏՄ-4-18	-30	-40	-45	-50	-55
ՏՄ-5-18	-30	-40	-45	-50	-55

12.9. Հիդրավլիկ յուղերին ներկայացվող պահանջները և աշխատանքի պայմանները

Հիդրավլիկ յուղերն օգտագործվում են ղեկավարման համակարգերի հիդրավլիկ հաղորդակներում, ավտոմոբիլ-ինքնաթափերի վերամբարձ սարքավորումներում և լրացուցիչ սարքավորումներում:

Հիդրավլիկ հաղորդակներում որպես աշխատանքային տարր՝ դրանք պահպանում են նաև շփվող դետալները մաշից, հեռացնում են ջերմության ավելցուկը և աղտոտման ու մաշի արգասիքները:

Աշխատանքի ընթացքում հիդրավլիկ յուղերը ենթարկվում են մեծ ջերմաստիճանային տատանումների՝ -30…+80^{0}C: Ճնշումը համակարգում կազմում է 10…15 ՄՊա, սահքի արագությունը՝ մինչև 20 մ/վրկ, բարձր ջերմաստիճաններում և ճնշման պայմաններում մշտական կոնտակտի մեջ են սև և գունավոր մետաղների, խտարարների և ռետինե խողովակների հետ: Այդ պատճառով հիդրավլիկ յուղերին ներկայացվում են հետևյալ շահագործական պահանջները.

- լավ մածուցիկաջերմաստիճանային հատկություններ (առավելագույն ջերմաստիճանի դեպքում մածուցիկությունը պետք է լինի ոչ ցածր 7 մմ^2/վրկ, իսկ նվազագույն ջերմաստիճանի դեպքում՝ ոչ ցածր 1000 մմ^2/վրկ),
- սառեցման ցածր ջերմաստիճանը,
- լավ յուղող հատկությունները, որոնք չեն առաջացնում կոռոզիա և չեն քայքայում ռետինե դետալները,
- կայունությունը պահպանման և օգտագործման ժամանակ,
- ցածր հրդեհավտանգությունը,
- դեֆիցիտ չլինելը:

Ավելի հաճախ հիդրոհամակարգի լցավորման համար որպես հեղուկ օգտագործվում են ցածր մածուցիկությամբ նավթային յուղեր կամ դրանց խառնուրդներ: Երբեմն ավելացվում են մածուցիկային, հակաշփական և հակաթթվային խառնուկներ:

12.10. Հիդրավլիկ յուղերի դասակարգումն ու նշանակումը

Ըստ կինեմատիկ մածուցիկության՝ հիդրավլիկ յուղերը բաժանվում են մի քանի դասերի (աղ. 19), իսկ ըստ շահագործական հատկությունների՝ 3 խմբի (աղ. 20):

Հիդրավլիկ յուղերի նշանակումը բաղկացած է 3 խումբ նշաններից՝ «ՄԳ» տառերից (հանքային հիդրավլիկական) և այն տառից, որը ցույց է տալիս կինեմատիկ մածուցիկության դասը: Տառերը ցույց են տալիս յուղի պատկանելիությունը խմբին՝ ըստ շահագործական հատկությունների:

Աղյուսակ 19.

Հիդրավլիկ յուղերի մածուցիկության դասը

Մածուցիկության դասը	**Կինեմատիկ մածուցիկությունը 40^0C-ում, մ^2/վրկ**	**Մածուցիկության դասը**	**Կինեմատիկ մածուցիկությունը 40^0C-ում, մ^2/վրկ**
5	4,14...5,06	32	28,80...35,20
7	6,12...7,48	46	41,40...50,60
10	9,00...11,00	68	61,20...74,80
15	13,50...16,50	100	90,00...110,00
22	19,80...24,20	150	135,00...165,00

Աղյուսակ 20.

Հիդրավլիկ յուղերի խմբերն ըստ շահագործական հատկությունների

Խումբը	Կազմը	Կիրառության ոլորտը
Ա	Հանքային յուղեր առանց խառնուկների	Ատամնային, մխոցային պոմպերով հիդրոհամակարգեր, որոնք աշխատում են 15 ՄՊա ճնշման և +80^{0}C ջերմաստիճանային պայմաններում
Բ	Հանքային յուղեր՝ հակաօքսիդային և հակակոռոզիոն խառնուկներով	Բոլոր տիպի պոմպերով հիդրոհամակարգեր, որոնք աշխատում են 25 ՄՊա ճնշման և +80^{0}C-ից ավելի ջերմաստիճանային պայմաններում
Վ	Նույնը՝ մաշակայուն խառնուկներով	Նույնը՝ +90^{0}C-ից ավելի ջերմաստիճանային պայմաններում
Դիտողություն. թույլատրվում է հիդրավլիկ յուղին ավելացնել բոլոր խմբերի խտացնող և հակափրփրային խառնուկներ:		

Հիդրավլիկ յուղի մակնիշի օրինակ է ՄԳ-15-Վ. ՄԳ նշանակում է հիդրավլիկ յուղ, 15 –ը մածուցիկության դասն է, Վ –ն՝ խումբն ըստ շահագործական հատկությունների:

Հիդրավլիկ յուղերի հայրենական դասակարգումը, ըստ շահագործական հատկությունների, խմբերի, ունի իր արտասահմանյան նմանակները (անալոգները):

Յուղի խումբը.

ըստ ԳOUS 17479-85… ԱԲ Վ

ըստ ISO 6074/4 1982/E…HH H HM

Տեխնիկական գրականության մեջ հաճախ հանդիպում է հիդրավլիկ յուղերի հնացած դասակարգում: Աղ. 21-ում ցույց է տրված հիդրավլիկ յուղերի նախկին նշանակման համապատասխանությունը ԳOUS 17479.3-85-ով ընդունված նշանակմանը:

Աղյուսակ 21.

Հիդրավլիկ յուղերի հնացած նշանակման համապատասխանությունը ԳOUS 17479.3-85-ով ընդունված նշանակմանը

ԳOUS 17479.3-85	Նախկին նշանակումը	ԳOUS 17479.3-85	Նախկին նշանակումը
ՄԳ-22-Ա	ԱՈւ	ՄԳ-22-Բ	Ա Ու Պ
ՄԳ-32-Ա	ԷՇ	ՄԳ-46-Բ	ՄԳ-30
ՄԳ-5-Բ	ՄԳԵ-4Ա	ՄԳ-150-Բ	ԳԺԴ-140
ՄԳ-5-Բ	ԼՋ-ՄԳ-2	ՄԳ-15-Վ	Վ ՄԳՋ
ՄԳ-7-Բ	ՌՄ	ՄԳ-15-Վ	ՄԳԵ-10Ա
ՄԳ-10-Բ	ՌՄՑ	ՄԳ-46-Վ	ՄԳԵ-46 Վ (ՄԳ-30ու)
ՄԳ-15-Բ	ԱՄԳ-10		

12.11. Ավտոմոբիլային պլաստիկ քսայուղեր

Պլաստիկ քսայուղերը նախատեսված են շփվող հանգույցներում օգտագործվելու համար, որտեղ յուղը չի պահվում, կամ անհնար է ապահովել դրա քանակի անընդհատ ավելացումը:

Պլաստիկ քսայուղերը (թանձր) քսանյութերի հատուկ դաս են, որոնք ստացվում են կոշտ նյութերով յուղող նյութի խտացման միջոցով: Այդ համակարգում կոշտ ֆազը (խտացնողը) առաջացնում է կառուցվածքային կարկաս, որն իր բջիջներում պահում է հեղուկ դիսպերսիոն միջավայրը: Որպես այդպիսի կառուցվածքային կարկաս կիրառվում են փափուկ մետաղների յուղային աղեր, սակայն կարող են կիրառվել նաև օճառ, պարաֆին կամ պիգմենտ: Մետաղի անունով, որպես կանոն, կոչում են քսայուղը՝ նատրիումային, կալցիումային, լիթիումային, բարիումային, մագնեզիումային, ստրոնցիումային և այլն:

Եթե դիսպերսիոն միջավայրին բաժին է ընկնում հիմնական զանգվածը (70…95%), ապա դիսպերսիոն ֆազը կազմում է 5…30%:

Տրված պայմաններում այդպիսի յուղումը գտնվում է քսուքային վիճակում: Որոշակի ջերմաստիճանային սահմանի հասնելիս պլաստիկ քսայուղերը հալվում և շերտավորվում են:

Պլաստիկ քսայուղերը չեն հոսում թեք և ուղղաձիգ մակերևույթներից և պահվում են շփման հանգույցներում մեծ բեռնվածքների ու իներցիոն ուժերի ազդեցության տակ:

Պլաստիկ քսայուղերը լայն կիրառություն են գտել հակաշփական և մաշակայուն նյութերում, որպես պահպանող, հերմետիկացնող միջոցներ:

Դիսպերսիոն միջավայրը հանքային յուղն է: Աշխատանքային ջերմաստիճանների լայն միջակայք ստանալու համար կիրառվում են այնպիսի սինթետիկ հեղուկներ, ինչպիսիք են՝ սիլիկոնները և դիեթերները:

Բացի դիսպերսիոն միջավայրից և խտացնողից, քսայուղերը կարող են պարունակել կայունարարներ և կոլոիդային կառուցվածքի վերափոխիչներ, ֆունկցիոնալ հատկությունները լավացնող խառնուկներ և հավելանյութեր, ինչպես նաև ներկանյութեր:

Քսայուղի գործողությունը ավելի բարդ է, քան յուղինը: Այդ պատճառով այս կամ այն կազմի ընտրության համար անհրաժեշտ է իմանալ դրա հատկությունները:

12.12. Պլաստիկ քսայուղերի դասակարգումը, նշանակությունը և կիրառությունը

Պլաստիկ քսայուղերը բաժանվում են չորս խմբի.

1) Հակաշփական՝ նախատեսված են լծորդվող դետալների մաշի, և սահքի շփմաննվազեցման համար,

2) Պահպանողական՝ նախատեսված են պահման, փոխադրման և շահագործման ժամանակ կոռոզիայի կանխարգելման համար,

3) Ճոպանային՝ նախատեված են պողպատյա ճոպանների մաշի և կոռոզիայի կանխարգելման համար,

4) Խտարարային՝ նախատեսված են բացակների հերմետիկացման, ամրանների, խցօղակների, պարուրակային և ցանկացած շարժական միացությունների քանդումն ու հավաքումը դյուրին դարձնելու համար:

Հակաշփական քսայուղերն են պլաստիկ քսայուղերի ամենաբազմանդամ խումբը, և որը բաժանվում է առանձին ենթախմբերի.

Ս – ընդհանուր նշանակության,

Օ – բարձր ջերմաստիճանի համար,

Մ – բազմանպատակային,

Մ – ջերմակայուն (շփման հանգույցներ 150^0C և ավելի աշխատանքային ջերմաստիճանով),

Ն – ցածր կայունությամբ (շփման հանգույցներ 40^0C և փոքր աշխատանքային ջերմաստիճանով)

Ի – հակաքերծվածքային և մաշակայուն,

Խ – քիմիապես կայուն,

Պ – սարքավորումային,

Տ – ռեդուկտորային,

Դ – զելման մածուկներ,

Ու – նեղ մասնագիտացված (ճյուղային).

Պահպանողական քսայուղերը նշանակվում են «ի» տառով, իսկ ճոպանային քսայուղերը՝ «Խ» տառով:

Խտացնող քսայուղերն ունեն երեք ենթախումբ.

Ա – ամրանային (խցօղակների համար),

Ռ – պարուրակային,

Վ – վակուումային (խտացուցիչների և վակուումային համակարգերի համար):

Ըստ նշանակության քսայուղերը լինում են ընդհանուր նշանակության, բազմանշանակ և մասնագիտացված:

12.13. Ընդհանուր նշանակության քսայուղեր

Կալցիումային քսայուղերն ունեն ընդհանուր անվանում՝ սոլիդոլներ: Դրանք ամենատարածված, էժան հակաշփական քսայուղերն են և միջնահալ են: Կալցիումային քսայուղերը թողարկվում են հետևյալ մակնիշներով՝ սոլիդոլ Ի, պրեսսոլիդոլ Ի, սոլիդոլ հ, պրեսսոլիդոլ հ:

Սոլիդոլ հ-ն աշխատունակ է -20…+65^{0}C, պրեսսոլիդոլ հ-ն՝ -30…50^{0}C:

Նատրիումային և նատրիումակալցիումային քսայուղերն աշխատունակ են -30…+110^{0}C-ում և գլխավորապես կիրառվում են գլորման առանցքակալներում: Ջրում անլուծելի քսայուղերը խոնավ միջավայրում երկար աշխատելուց հետո վերածվում են էմուլսիայի:

Ունիվերսալ քսայուղերը ջրակայուն են և աշխատունակ են ջերմաստիճանի, արագությունների և բեռնվածքների լայն սահմաններում: Օժտված են լավ պահպանողական հատկություններով: Դրանց համար թանձրացնող նյութեր են լիթիումային օճառները:

Լիտոլ-24–ը կարող է օգտագործվել որպես միացյալ ավտոմոբիլային քսայուղ, որն աշխատունակ է -40…130^{0}C-ում:

Ֆիոլ-1, Ֆիոլ-2, Ֆիոլ-3 քսայուղերը համարժեք են **Լիտոլ-24**-ին, սակայն ավելի փափուկ են և լավ են պահվում շփման հանգույցներում:

Մասնագիտացված քսայուղեր

Մասնագիտացված քսայուղերից հայտնի են տարբեր որակների մոտ 20 տեսակներ: Դրանք շահագործման ընթացքում առավել արդյունավետ օգտագործվում են առանց փոխարինման և ավելացման:

Գրաֆիտային՝ առավելապես օգտագործվում է բաց հանգույցներում:

ԱՄ կարդանային՝ կիրառվում է բեռնատար ավտոմոբիլների հավասար անկյունային արագության կարդանային հոդակապերում, հակված է հանգույցից արտահոսմանը:

Շրուս-4՝ կիրառվում է մարդատար ավտոմոբիլների հավասար անկյունային արագության կարդանային հոդակապերում, աշխատունակ է -40…+130^{0}C-ում:

ՇՐԲ-4՝ կիրառվում է կախոցքի հերմետիկացված հոդակապերի և ղեկային վարման համակարգի համար, աշխատունակ է -40…+130^{0}C-ում:

ԼՍՑ-15՝ կիրառվում է բազմերիթային միացություններում, հոդակապերում և ոտնակների հաղորդակների սռնիներում, ապակե ամբարձիչներում, օժտված է բարձր ջրակայունությամբ, մետաղակպչողունակությամբ, լավ պահպանող հատկություններով:

Ջերմակայուն քսայուղեր

Ջերմակայուն քսայուղերի աշխատունակության սահմանը 150…250^{0}C է:

Ունիոլ-3Մ-ն ջրակայուն է, օժտված է լավ կոլոիդային կայունությամբ և հակաքերծվածքային հատկություններով:

ՑԻԱՏԻՄ-221-ը կարելի է կիրառել -60…+150^{0}C–ում, քիմիապես կայուն է ռետինի և պոլիմերային նյութերի հանդեպ:

Ցրտակայուն քսայուղեր

Ցրտակայուն քսայուղերն աշխատունակ են շփման բոլոր հանգույցներում՝ հյուսիսային և արկտիկական պայմաններում:

Զիմոլ՝ Լիտոլ-24 – ի ցրտակայուն նմանակն է:

Լիտա՝ ջրակայուն, աշխատունակապահպանող ցրտակայուն բազմաֆունկցիոնալ քսայուղ:

ՑԻԱՏԻՄ-221-ն ավտոմոբիլների հիմնական ցրտակայուն քսայուղ է՝ օժտված հակաքերծվածքային հատկություններով, պահպանման ժամանակ անջատում է յուղ: Զիմոլը և Լիտան զիջում են դրան

ցրտակայունությամբ, սակայն գերազանցում են մաշակայունությամբ և բարձր ջերմաստիճաններում արդյունավետ աշխատանքով:

API դասակարգման համաձայն, կախված ներթափանցման չափից, քսայուղերը դասակարգվում են (աղ. 22).

Աղյուսակ 22.

Քսայուղերի դասերն ըստ API-ի

Ներթափանցման չափը 25 ^{0}C-ի դեպքում	**Թանձրության դասը (NLGI դասը)**
445...475	000
400...430	00
355...385	0
310...340	1
265...295	2
220...250	3
175...205	4
130...160	5
85...115	6
70-ից ցածր	7

Աղյուսակ 23.

Պլաստիկ քայուղերի հիմնական ցուցանիշներն ու դրանց փոխարինողները

Քայուղի անուն ու մակնիշը	Տիպը	Ջրալուծելությունը	Պահպանման կայունությունը	Թանձրության դասը (NLGI)	Կոլոիդային կայունությունը, %	Սկիզբը հոսելու ջերմաստիճանը, °C		Պահպանման ժամկետը, տարի	Փոխարինող
						Նվազ.	Առավել.		
Սինթետիկ սոլիդոլ, C	Կալցիումային սոլոռական	Բարձր	Բարձր	2	5	-30	60	5	Ցանկացած քայուղ, բացի նատրումային և ածխա-ջրածնային տեռակներից, այլ մակնիշի սոլիդոլներից
Սինթետիկ պրեմոլիդոլ, C				1	10	-40	50		
Սոլիդոլ ճարպային, ՈՍ-2				2	5	-40	70		
Պրեմոլիդոլ ճարպային, ՈՍ-1				1	10	-40	50		
Գրաֆիտային քայուղ, ՈՍՍԱ				2	10	-30	60	10	Սոլիդոլ C 10% գրաֆիտ պարունակող
Ունիոլ-1	Կալցիումային հոմային	Միջին	Միջին	2	10	-30	150	3	Լիտոլ-24 և այլ լիթիումային քայուղեր
Ունիոլ-1 և Ունիոլ-3Մ				2	10	-35	140		Սնեղոլ-1 և այլ լիթիումային քայուղեր
Սմազկա 1-13	Նատրիումային և նատրիում-կալցիումային	Ցածր	Ցածր	3	5	-20	110	3	Ցանկացած քայուղ, բացի կալցիումային և ածխա-ջրածնային, նատրիումա-յինքայուղերից

Քսայուղի անուն ու մակնիշը	Տիպը	Ջրակայունությունը	Պահպանման հաստկությունը	Թանձրության դասը (NLGI)	Կոլոիդային կայունությունը, %	Աշխատանքային ջերմաստիճանը, °C		Պահպանման ժամկետը, տարի	Փոխարինող
						Նվազ.	Առավել.		
Կոնստալին, ՈՏ-1	Նատրիումային և նատրիում-կալցիումային	Ցածր	Ցածր	2	5	-20	120	3	Ցանկացած քսայուղ, բացի կալցիումային և ածխաջրածնային տեսակների, այլ նատրիումային քսայուղերից
Կոնստալին, ՈՏ-2				2	5				
ՅաՆԶ-2				2	5	-30	100		
Կարդանային, ԱՄ				2	5	-10	100		
ԿՍԲ				2	5	-30	110		
Լիտա	Լիթիումային	Բարձր	Միջին	2	20	-50	100	5	ՅԻՍՏԻՄ-221, Զիմոլ
Լիտոլ-24				3	12	-40	130	10	Ֆիոլ-3, Ֆիոլ-2 Ու
ՅԻՍՏԻՄ-221				2	7	-60	150	5	Լիտա, Զիմոլ
Ֆիոլ-1, Ֆիոլ-2				1	2	-40	120		Ֆիոլ-36, Լիտոլ-24
Ֆիոլ-3				1	2	-40	130		Լիտոլ-24
Ֆիոլ-2Մ				1	2	-40	120	8	Լիտոլ-24՝ 2 % MoS_2-ի պարունակությամբ
ԼԶ-31				2	3	-40	130	5	Լիտոլ-246, ՇՐՔ-4
Զիմոլ				2	20	-50	100		ՅԻՍՏԻՄ-221Ճ, Լիտա
ՇՐՈւՄ				2	16	-40	100	3	Ունիոլ-3

Աղյուսակ 23- ի շարունակությունը

Քայլարդի անունն ու մակնիշը	Տիպը	Ջրակլիմայունությունը	Պահպանման կատեգորիան	Թաւնձողության դասը (NLGI)	Կոյուխտային կայունությունը, %	Աշխատանքային ջերմաստիճանը, °C		Պահպանման ժամկետը, տարի	Փոխարինող
						Նվազ.	Առավել.		
Ամերոլ-1	Լիթիումային	Բարձր	Ցածր	2	15	-50	130	5	Ունիոլ-3Մ, ՅԻՍՏԻՄ-201
ՅԻՍՏԻՄ-201				2	26	-60	90	4	Ֆիոլ-2Ու
ԼՍՅ-15				1	15	-40	130	5	Լիտոլ-24, ՇՐՔ-4, ՇՐՈւՍ-4, №158
Քայլոն №158				2	23	-30	100		ՇՐՈւՍ-4, Լիտոլ-24
ՇՐՔ-4	Բարիումային	Բարձր	Բարձր	2	20	-40	100	3	Լիտոլ-24, ԼՍՅ-15
ՍՄ-70				2	18	-40	100		
Ոչ օճառային քայլարդեր, ՎՏՎ-1	Անխամջրածնային	Շատ բարձր	Շատ բարձր	2	22	-40	40	10	Ցանկացած կալցիումային և բարիումային քայլարդեր, Լիտոլ-24, ֆիոլներ
Լիմոլ	Սիլիկագելային	Բարձր	Բարձր	2	17	-40	160	5	ՇՐՔ-4, Լիտոլ-24, Ֆիոլ-3, Ֆիոլ-3Մ
Սիլիկոլ				2	18	-40	130		Լիտոլ-24, Ֆիոլ-3, Ֆիոլ-3Մ

ՀԱՐՑԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

1. *Նշե՛ք քսանյութերին ներկայացվող շահագործական պահանջները:*
2. *Նշե՛ք յուղերի դասակարգումը:*
3. *Շարժիչային յուղերի աշխատանքի պայմանները, շահագործական հատկությունները:*
4. *Շարժիչային յուղերի նշանակությունը և դրանց դասակարգումը, հիմնական բնութագրերը:*
5. *Տրանսմիսիոն յուղերի դասակարգումը և դրանց նշանակումը, շահագործական հատկությունները և կիրառման ոլորտները:*
6. *Հիդրավլիկ յուղերի դասակարգումն ու նշանակումը շահագործական հատկությունները և կիրառման ոլորտները:*
7. *Ավտոմոբիլային պլաստիկ քսայուղերի դասակարգումն ու նշանակումը, շահագործական հատկությունները և կիրառման ոլորտները:*
8. *Ընդհանուր նշանակության քսայուղեր:*

Գործնական աշխատանք

1. *Ընտրել առաջադրված մակնիշի ավտոմոբիլի ագրեգատի համար անհրաժեշտ մակնիշի յուղ:*
2. *Ընտրել առաջադրված մակնիշի ավտոմոբիլի ագրեգատի համար անհրաժեշտ մակնիշի քսայուղ:*
3. *Ընտրել առաջադրված մակնիշի ավտոմոբիլի ագրեգատի համար անհրաժեշտ մակնիշի հիդրավլիկ յուղ:*

12.14. Հովացման համակարգի հեղուկներ

Հովացման հեղուկներին ներկայացվող պահանջներն ու նշանակությունը: Շարժիչում վառելանյութի այրման արդյունքում ջերմության մի մասը տաքացնում է այրման խցի ծավալը և ողջ շարժիչը: Կրիտիկական ջերմաստիճանի հասնելիս շարժիչը գերտաքանում է, ընդ որում, վատանում են գլանների լցումը և յուղման պայմանները, առաջանում է դետոնացիա, մխող վառոցք, ավելանում է վառելանյութի ծախսը, նվազում է շարժիչի հզորությունը: Շարժիչի նորմալ ջերմաստիճանի պահպանման համար այն հովացվում է՝ օգտագործելով հովացնող հեղուկներ:

Հովացնող հեղուկներին ներկայացվում են հետևյալ պահանջները.

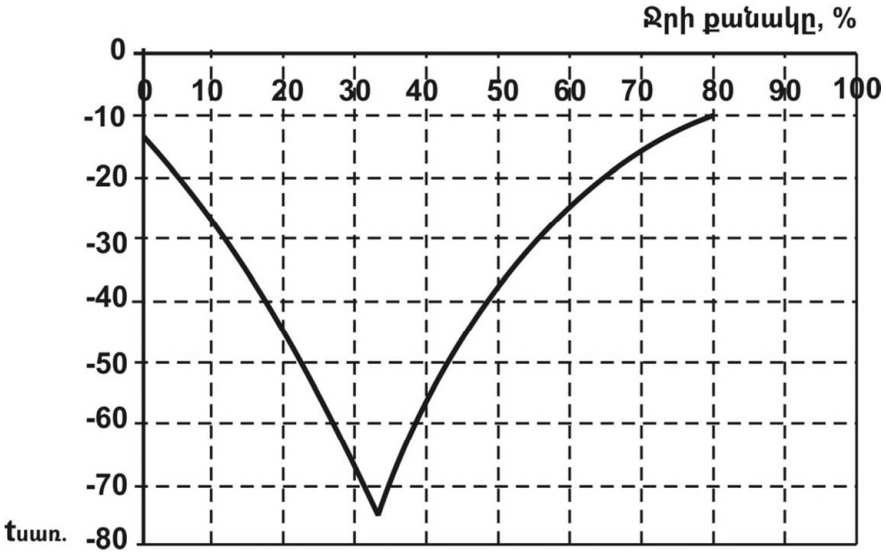
- եռման բարձր ջերմաստիճան (գոլորշային խցանումներից և հեղուկի կորուստներից խուսափելու համար),
- սառեցման ցածր ջերմաստիճան,
- բարձր ջերմահաղորդականություն և ջերմունակություն,
- բարձր քիմիական և ֆիզիկական կայունություն,
- կոռոզիոն պասիվություն,
- ռետինե դետալների հետ ռեակցիայի բացակայություն,
- օպտիմալ մածուցիկություն,
- դիրտի բացակայություն,
- ցածր ինքնարժեքով և դեֆիցիտ չլինի,
- ոչ թունավորություն և հրդեհաանվտանգություն:

Ջրոյից բարձր ջերմաստիճաններում վերոհիշյալ բոլոր պահանջներին բավարարում է ջուրը, որի հիմնական առավելությունն անվնաս լինելը, մատչելիությունը և ինքնարժեքն են: Ջրի մածուցիկությունն ապահովում է հովացման համակարգում շրջապտույտի դյուրինությունը: Ջուրն օժտված է բարձր ջերմունակությամբ:

Ցածրասառչող հեղուկներ: Ժամանակակից ավտոմոբիլային շարժիչներում որպես հովացուցիչ օգտագործվում են ցածրասառչող հովացնող հեղուկներ կամ **անտիֆրիզներ**:

Առավել լայն տարածում են գտել էթիլենգլիկոլային անտիֆրիզները, որոնք ջրի և էթիլենգլիկոլի լուծույթ են: Էթիլենգլիկոլը երկատոմ սպիրտ է՝ CH_2OH-CH_2OH, անգույն, անհոտ հեղուկ, որը եռում է 197 ^0C-ում և

սառչում՝ -12 ^{0}C-ում: Էթիլենգլիկոլի ջրային լուծույթները սառչում են ավելի ցածր ջերմաստիճանում: Օրինակ՝ էթիլենգլիկոլի և ջրի 67% լուծույթը սառչում է -75 ^{0}C-ում: Անտիֆրիզի խտության և սառեցման ջերմաստիճանի կախվածությունը նրա կազմից բերված է նկ. 6 և 7-ում:

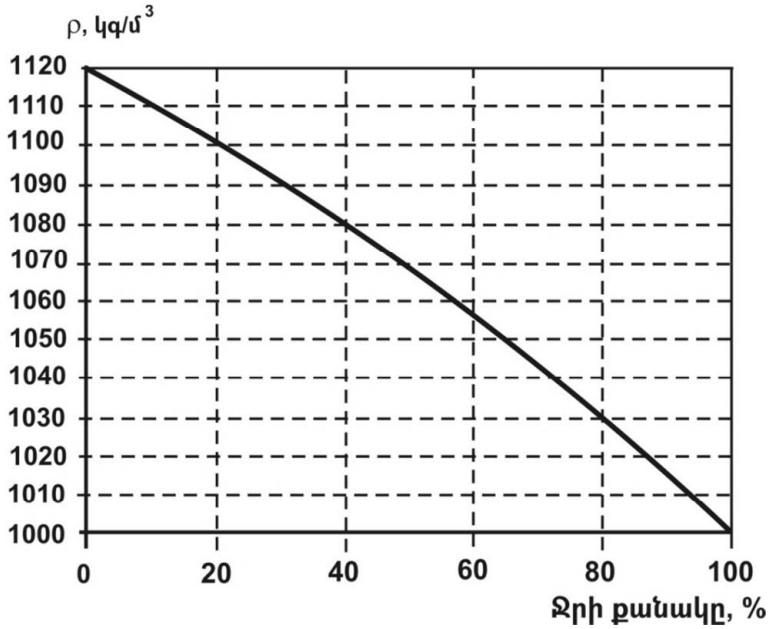


Նկ. 6. Ջրագլիկոլային հեղուկի սառեցման ջերմաստիճանի կախումը դրանում ջրի քանակից

Էթիլենգլիկոլային անտիֆրիզներն ունեն բարձրացված կոռոզիոն ակտիվություն մետաղների հանդեպ և քայքայում են ռետինը: Այդ թերություններից խուսափելու համար անտիֆրիզում ավելացվում են խառնուկներ՝ դեկստրին, որը քայքայումից պահպանում է կապարանագային զոդանյութը, ալյումինը և պղինձը, դինատրիֆոսֆատ, որը պահպանում է սև մետաղները, պղինձը և անագը: Երբեմն ավելացնում են մոլիբդենային նատրիում, որը կանխարգելում է հովացման համակարգի դետալների ցինկային և քրոմային ծածկույթների կոռոզիան: Այդ դեպքում անտիֆրիզի մակնիշին ավելացվում է <<Մ>> տառը:

Հայրենական արտադրությունը թողարկում է հետևյալ մակնիշների անտիֆրիզներ. Տոսոլ Ա, Տոսոլ Ա-40, Տոսոլ Ա-65:

Տոսոլները տարբերվում են սովորական անտիֆրիզներից հակափրփրային և հակաշփական խառնուկների առկայությամբ: Անտիֆրիզի մակնիշի թիվը ցույց է տալիս սառեցման ամենաբարձր ջերմաստիճանը:



Նկ. 7. Ջրագլիկոլային հեղուկի խտության կախումը դրանում ջրի քանակից

Տոսոլ Ա անտիֆրիզը կոնցենտրացված է էթիլենգլիկոլ խառնուկներով: 40 և 65 մակնիշի անտիֆրիզներ ստանալու համար անհրաժեշտ է լուծել համապատասխան քանակի եռացրած ջուր:

Անտիֆրիզներին ավելացվում են գունավորող նյութեր:

Անտիֆրիզների որոշ ցուցանիշների արժեքներ բերված են աղ. 24-ում:

Անտիֆրիզի սառեցման ջերմաստիճանը կարելի է որոշել ըստ դրա խտության և բեկման հատկության: Իմանալով անտիֆրիզի բեկման գործակիցը՝ կարելի է որոշել դրանում էթիլենգլիկոլի պարունակությունը.

$$C = (n - 1{,}334) \cdot 10^3, \qquad (6)$$

որտեղ n-ը բեկման գործակիցն է:

Էթիլենգլիկոլն ուժեղ թույն է, այդ պատճառով այն օգտագործելուց հետո պետք է ձեռքերը մանրակրկիտ լվանալ:

Շահագործման ընթացքում առաջին հերթին գոլորշիանում է ջուրը, ինչի հետևանքով փոփոխվում է կազմը, ինչն էլ հանգեցնում է անտիֆրիզի սառեցման ջերմաստիճանի փոփոխման:

Ծավալային ընդարձակման ջերմաստիճանային գործակիցն անտիֆրիզներում ավելի բարձր է, քան ջրում: Դրա համար այն պետք է 5...8 %-ով

քիչ լցնել, քան ջուրը, կամ հովացման համակարգում պետք է օգտագործել ընդարձակման բաք:

Չի թույլատրվում անտիֆրիզում նավթամթերքների առկայություն, քանի որ այդ դեպքում խառնուկները տրոհվում են:

Աղյուսակ 24

Ցածրասառող հովացնող հեղուկներ

Ցուցանիշ	Սովորական անտիֆրիզ			Տոսոլ		
	Խտա-նյութ	40	65	Ա (խտանյութ)	Ա-40	Ա-65
Հեղուկի գույնը	Բաց դեղին (թեթևակի պղտոր հեղուկ)			Դեղնա-կանաչ		
Գունավորողի գույնը	-	-	Նարնջա-գույն	Երկնա-գույն	Կարմիր	Երկնա-գույն
Խտությունը 20^0C-ում, կգ/մ^3	1110...1116	1067...1072	1085...1090	1120...1140	1075...1085	1085...1095
Բյուրեղացման ջերմ., ^{0}C, ոչ բարձր	-	-40	-65	-	-40	-65
Եռման ջերմ., ^{0}C, ոչ ցածր	-	100	100	170	105	105
Էթիլենգլիկոլ, %, ոչ ցածր	94	52	64	96	53	63
Ջուր, %, ոչ ավելի	5	47	35	3	44	35
Խառնուկներ, գ/լ. դեկստրին դինատրիֆոսֆատ հակափրփրային հակաշփական	1,8...1,85 4,4...5,6 - -	1 2,5...3,5 - -	1 3...3,5 - -	1 - 0,1 5	0,4 - 0,05 2,55	0,5 - 0,08 2,95

12.15. Հեղուկներ հիդրավլիկ համակարգերի համար

Արգելակային հեղուկներ (արգելակային մեխանիզմի հիդրավլիկ շարժաբերի հեղուկներ): Ծառայում են որպես աշխատանքային տարր՝ արգելակային մեխանիզմի ոտնակից ճիգը փոխանցելով արգելակային վերդիրներին:

Արգելակային հեղուկներին ներկայացվում են հետևյալ պահանջները.

• Պետք է չառաջացնեն մետաղական դետալների կոռոզիա, ռետինե դետալների փքում և քայքայում:

• Օժտված լինեն լավ մածուցիկաջերմաստիճանային և յուղող հատկություններով:

• Ունենան եռման բարձր ջերմաստիճան:

• Լինեն կայուն (չշերտավորվեն և չառաջացնեն նստվածքներ, չփրփրեն):

Արգելակային հեղուկներն արտադրվում են կաստորային և գլիկոլային հիմքով, իսկ դրանց հատկությունները լավացվում են խառնուկներով:

Գերչակային /կաստորային/ հիմքով արգելակային հեղուկներն սպիրտների և գերչակի յուղի լուծույթ են: Դրանք ունեն լավ յուղող հատկություններ և չեն առաջացնում ռետինե դետալների փքում ու քայքայում:

Գերչակային/կաստորային/ *հիմքով արգելակային հեղուկներ:* Դրանք են.

ԲՍԿ – 50% բութիլային սպիրտ և 50% գերչակի յուղ:

ԷՍԿ – 40% էթիլային սպիրտ և 60% գերչակի յուղ:

ԱՍԿ – 60% իզոամիլային սպիրտ 40% գերչակի յուղ:

ԲՍԿ, ԷՍԿ և ԱՍԿ մակնիշի հեղուկները խորհուրդ է տրվում օգտագործել -20^{0}C-ից ոչ ցածր ջերմաստիճաններում, քանի որ ավելի ցածր ջերմաստիճաններում տեղի է ունենում սպիրտի և գերչակի յուղի շերտավորում: Դրանց եռման ջերմաստիճանը 115^{0}C է, իսկ գույնը կարմրից մինչև նարընջագույն:

Գլիկոլային հիմքով արգելակային հեղուկներ: **ԳՏԺ-22Մ**-ը գլիկոլների և հակակոռոզիոն խառնուկների խառնուրդ է, ունի լավ ցածրաջերմաստիճանային հատկություններ, լավ խառնվում է ջրի հետ և չի կորցնում աշխատունակությունը ջրավորման դեպքում, սակայն օժտված չէ բավարար

յուղող հատկություններով: Եռման ջերմաստիճանը 190^{0}C է, աշխատունակ է -50 ^{0}C-ում, կանաչ գույն ունի, թափանցիկ է:

Նմանատիպ հատկություններով արգելակային հեղուկներ են «Տոմ» և «Ռոսա» հեղուկները՝ համապատասխանաբար 220 և 260^{0}C եռման ջերմաստիճաններով, գույնը՝ բաց դեղին:

«Նևա» արգելակային հեղուկն ունի 190 ^{0}C եռման ջերմաստիճան, աշխատունակությունը պահպանում է մինչև - 50 ^{0}C, գույնը դեղին է:

Բոլոր արգելակային հեղուկները հիդրոսկոպիկ են: Շահագործման ընթացքում, ջերմաստիճանի տատանումների պատճառով, արգելակային համակարգ է ներխուժում խոնավությունը՝ ռետինե խտարարների միջոցով: Արդյունքում նվազում է եռման ջերմաստիճանը:

«Նևա» արգելակային հեղուկի համար եռման ջերմաստիճանը կրիտիկական դառնում է մոտավորապես 1 տարի անց, «Տոմ»-ի համար՝ մոտ 2 տարի անց, իսկ «Ռոսա»-ի համար՝ 3 տարի անց: Եռման ջերմաստիճանի նվազումը արգելակման մեխանիզմի ինտենսիվ աշխատանքի դեպքում հանգեցնում է գոլորշային խցանումների առաջացման և համակարգի մեռժի: Արգելակային հեղուկի պարբերաբար փոխելը արգելակային համակարգի անխափան աշխատանքի երաշխիքն է:

Գլիկոլային արգելակային հեղուկները թունավոր են, և դրանց հետ աշխատելիս պետք է պահպանել անվտանգության կանոնները:

Չի թույլատրվում իրար խառնել սպիրտակաստորային և էթիլենգլիկոլային արգելակային հեղուկները, քանի որ դրանք ամբողջությամբ կորցնում են իրենց հատկությունները և դառնում աշխատանքի համար ոչ պիտանի:

12.16. Մեղմիչային հեղուկներ

Մեղմիչային հեղուկները փոքր մածուցիկությամբ յուղեր են, որոնցով լցավորում են հիդրավլիկ մեղմիչները: Դրանք պետք է օժտված լինեն լավ յուղող և հակակոռոզիոն հատկություններով, ունենան ցածր սառեցման ջերմաստիճան և բավականաչափ մածուցիկություն մինչև 100 ^{0}C ջերմաստիճանում, կայունություն, որն ապահովում է հերթափոխային աշխատանքը 100 հազ. կմ ավտոմոբիլի վազքի դեպքում:

Մեղմիչային հեղուկների հիմնական ցուցանիշը մածուցիկությունն է: Տելեսկոպիկ մեղմիչներում կիրառվող աշխատանքային հեղուկների մեծամասնությունն ունի մածուցիկության հետևյալ արժեքները. 20 ^{0}C-ում՝ 30...60 մմ^2/վրկ, 50 ^{0}C-ում՝ 10...16 մմ^2/վրկ, 100 ^{0}C-ում՝ 3,5...6 մմ^2/վրկ: Բարձր պահանջներ են ներկայացվում մեղմիչային հեղուկների մածուցիկությանը բացասական ջերմաստիճաններում: Օրինակ՝ -20^{0}C-ում մածուցիկությունը պետք է չգերազանցի 800 մմ^2/վրկ: Ավելի բարձր մածուցիկության դեպքում մեղմիչի աշխատանքը կտրուկ վատանում է, և տեղի է ունենում կախոցքի շրջափակում:

Արդեն -30^{0}C-ում մեղմիչային հեղուկների մածուցիկությունը գերազանցում է 2000 մմ^2/վրկ, իսկ -40^{0}C-ում հասնում է 5000...10000 մմ^2/վրկ: Այդպիսի ջերմաստիճանների դեպքում մեղմիչային հեղուկի պահանջվող մածուցիկություն կարող են ապահովել սինթետիկ հիմքով հեղուկները:

Թողարկվում են մեղմիչային հեղուկներ՝ ԱԺ-12S և ՄԳՊ-10 մակնիշների:

ԱԺ-12S հեղուկը թափանցիկ, բաց դեղնավունից մինչև բաց շագանակագույն է, փոքր մածուցիկությամբ հանքային յուղի և հակամաշային ու հակաօքսիդային խառնուկներով պոլիէթիլսիլոքսանային հեղուկի խառնուրդ է, որը սառչում է -52 ^{0}C-ում:

ՄԳՊ-10 հեղուկը թափանցիկ, բաց դեղնավունից մինչև բաց շագանակագույն է, տրանսֆորմատորային յուղի և կենդանական ճարպով, հակաօքսիդայն ու հակափրփրային խառնուկներով պոլիսիլոքսանային հեղուկի խառնուրդ է, որը սառչում է -40^{0}C-ում: Այս հեղուկն արդեն երկար տարիներ օգտագործվում է դասական մարդատար ավտոմոբիլների մեղմիչներում, չի ապահովում տելեսկոպիկ կանգնակների անհրաժեշտ մաշակայունություն՝ առջևի տանող անիվներով ավտոմոբիլներում: Այդ պատճառով այս հեղուկի փոխարինման համար մշակվել է ՄԳՊ-12 մեղմիչային հեղուկը, որն օժտված է լավ յուղող հատկություններով:

Մեղմիչային հեղուկների կազմում ավելացվում են հակաօքսիդացման, հակափրփրային տարբեր հավելանյութեր, յուղող հատկությունները և սառեցման ջերմաստիճանը բարձրացնելու համար:

Մեղմիչային հեղուկների պարզագույն փոխարինողներ կարող են հանդիսանալ արդյունաբերական, տուրբինային և տրանսֆորմատորա-

յին յուղերը, ինչպես նաև դրանց խառնուրդները: Սակայն ջերմաստիճանի նվազեցման դեպքում զգալի ավելանում է դրանց մածուցիկությունը, որը հանգեցնում է մեղմիչի աշխատանքի կոշտացման:

12.17. Գործարկման հեղուկներ

Ցածր ջերմաստիճանի պայմաններում շարժիչի գործարկման տաքացուցիչի բացակայության դեպքում սառը շարժիչի գործարկումը հեշտացնելու համար կարող են օգտագործվել գործարկման հեղուկներ, որոնք ապահովում են սառը շարժիչի գործարկումը և սահուն անցումը հաստիքային վառելանյութի:

Հայրենական արտադրության կողմից թողարկվում են հետևյալ հեղուկները. **Արկտիկա**՝ բենզինային շարժիչների համար, և **Խոլոդ Դ-40, ՆԱՄԻ հեղուկ, դիէթիլեթեր**՝ դիզելների համար:

Դիէթիլեթերը բոլոր գործարկման հեղուկների պարտադիր բաղադրամաս է: Բացի դրանից, մաշը պակասացնելու համար գործարկման հեղուկի կազմում ավելացվում են յուղի պարունակությամբ խառնուկներ, ինչպես նաև բաղադրիչներ, որոնք ունակ են ապահովելու վառելանյութի բոցավառումը եթերից հետո:

Արկտիկա, ՆԱՄԻ և Խոլոդ Դ-40 գործարկման հեղուկները մղվում են ներածման խողովակաշար կամ այրման խուց՝ հատուկ հարմարանքի միջոցով: Դրա համար այդ հեղուկները թողարկվում են զոդված սրվակներով: Դիէթիլեթերի 5...8 կաթիլը տրվում է ներածման խողովակաշարին ապամոնտաժված օդի զտիչի դեպքում՝ ծնկաձև լիսեռի պտտույտի պահին:

12.18. Լվացման միջոցներ

Տարբեր տեխնիկական աղտոտվածությունների հեռացման համար համակարգերում, հանգույցներում և մեխանիզմներում կիրառվում են լվացման միջոցներ: Այդ միջոցները կարող են լինել միաբաղադրիչ և բազմաբաղադրիչ:

Յուղը փոխելու ընթացքում շարժիչի մաքրման համար կիրառվում է ՎՆԻԻ ՆՊ-ՖԴ մակնիշի լվացող յուղ: Հատուկ լվացող յուղի բացակայության դեպքում պարապ ընթացքով աշխատող շարժիչը լվանում են ցածր մածուցիկությամբ յուղերով՝ ՄԳ-22Ա մակնիշի, ինդուստրիալ կամ 10 %-անոց դիզելային վառելանյութի և շարժիչային յուղի խառնուրդով: Յուղի ռադիատորը լվանում են 75 % բենզինի և 25 % ացետոնի խառնուրդով:

Ավտոմոբիլի վառելանյութի բաքը լվանում են ջրի ուժեղ շիթով, այնուհետև բենզինով, իսկ շարունակական շահագործումից հետո՝ ացետոնով և տաք ջրով:

Գոյություն ունեն հատուկ լվացման միջոցներ, ինչպիսիք են՝ ՏՄՍ-31 և Ներտոլին-74 մակնիշի միջոցները, որոնք կիրառվում են մետաղական դետալները յուղանման գոյացություններից լվանալու համար:

ՄՍ-4, ՄՍ-6 և Նեֆոս մակնիշի միջոցները կիրառվում են ասֆալտախեժային և յուղանման նստվածքներից դետալները մաքրելու համար:

«Անկրաս» միջոցով մաքրվում են այրման խցի դետալները:

Ներկայումս ավտոքիմիան սպառողներին առաջարկվում են տարբեր ուղղվածության լվացման միջոցներ:

ՀԱՐՑԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

1. *Նշե՛ք հովացման հեղուկներին ներկայացվող պահանջներն ու նշանակությունը:*
2. *Նշե՛ք արգելակային հեղուկներին ներկայացվող պահանջները, դասակարգումը:*
3. *Նշե՛ք մեղմիչային հեղուկների նշանակությունը և դասակարգումը:*
4. *Նշե՛ք շարժիչի գործարկումը հեշտացնելու համար օգտագործվող գործարկման հեղուկները:*
5. *Նշե՛ք տեխնիկական աղտոտվածությունների հեռացման համար համակարգերում, հանգույցներում և մեխանիզմներում կիրառվող լվացման միջոցները:*

13. ՎԱՌԵԼԻՔԱՔՍԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ

13.1. Վառելիքաքսանյութերի (ՎՔՆ) արդյունավետ օգտագործումը ավտոմոբիլային տրանսպորտում

ՎՔՆ ծախսերի կառավարումը: Միավոր տրանսպորտային աշխատանքին բաժին ընկնող ծախսերի 30 % պատկանում է ՎՔՆ ծախսերին:

Փորձը ցույց է տալիս, որ ՎՔՆ փաստացի ծախսը կարող է նվազեցվել 20 % և ավելի, ինչի արդյունքում բեռնափոխադրումների ինքնարժեքը կարելի է փոքրացնել 3...4 %:

ՎՔՆ-ի ծախսերի վրա զգալի ազդեցություն ունի ՎՔՆ-ի որակը, դրանց ներկայացվող պահանջները, ավտոմոբիլի կառուցվածքը, շարժակազմի տիպը, այսինքն՝ փոքր ավտոմոբիլների առկայությունը ներքաղաքային և մեծ բեռնատարողության ավտոգնացքներինը՝ միջքաղաքային բեռնափոխադրումներում:

ՎՔՆ-ի ծախսի հիմնական բաղկացուցիչները: ՎՔՆ-ի խնայողական ծախսն առաջին հերթին ենթադրում է ճշգրիտ և օպերատիվ հաշվառում: Կախված դրանից, ավտոտրանսպորտային ձեռնարկություններում (ԱՏՁ) իրականացվում է ՎՔՆ-ի հաշվապահական և օպերատիվ հաշվառում: Օպերատիվ հաշվառումն իրականացնում են վառելիքա-էներգետիկ ռեսուրսների խմբերը, որոնք մշակում են ՎՔՆ-ի խնայման կազմակերպչատեխնիկական միջոցառումների նախագծեր, ԱՏՁ-ում յուրաքանչյուր վարորդի կողմից վառելիքի ծախսի համակարգված վերլուծություն:

Յուրաքանչյուր վարորդի կողմից ծախսված վառելիքի քանակը գրանցվում է վառելիքի ծախսի հաշվառման քարտում և վարորդի դիմային հաշվում: Ընդ որում, հաշվառման քարտում, հիմք ընդունելով երթուղային թերթը, նշվում է, օրինակ, վառելիքի ծախսի նորման և փաստացի ծախսը: Երթուղային թերթը վարորդի հաշվետվության առաջնային փաստաթուղթն է, ուր գրանցվում են ավտոմոբիլի անցած ճանապարհը, երթերի քանակը, իրականացված տրանսպորտային աշխատանքը, վարորդին տրված վառե-

լիքի փաստացի քանակը: Յուրաքանչյուր երթուղային թերթ ունի համար և հաստատվում է կնիքով:

Վառելիքի հաշվառումը հնարավոր է միայն ավտոմոբիլի անցած ճանապարհի հաշվիչների ճշգրիտ ցուցմունքների դեպքում: Այդ պատճառով արգելվում է ավտոմոբիլը երթուղում շահագործելն անսարք կամ չկնքված արագաչափով:

ԱՏՁ-ում ըստ վառելիքի ծախսի իրականացվում է տասնօրյա, ամսական, եռամսյա և տարեկան վերլուծություն: Նորմայից ավելի ՎՔՆ-ի գերածախսի համար մեղավոր կողմից պահվում է գերածախսված վառելանյութի ողջ արժեքը, իսկ տնտեսման դեպքում վճարվում է տնտեսված վառելանյութի ինքնարժեքի 95 %:

13.2. ՎՔՆ-ի ծախսի պլանավորումն ու նորմավորումը

Գոյություն ունի վառելանյութի ծախսի նորմավորման երկու տեսակ՝ գծային (անհատական) և տեսակարար (խմբային):

Գծային նորմավորումն այն է, որ բեռնատար ավտոմոբիլների համար վառելիքի ծախսն ուղիղ համեմատական է կատարված աշխատանքին տոննա-կիլոմետրերով, և տրվում է լիտրերով՝ 100 տ·կմ-ի հաշվարկով, կամ ավտոմոբիլի 100 կմ-ին բաժին ընկնող վառելիքի ծախսին՝ լիտրերով: Այդպիսի նորմավորումն արտացոլում է վառելիքի փաստացի ծախսը, օժանդակում է ավտոմոբիլի բեռնատարողության առավել ամբողջական օգտագործմանը և ավելի լավ պայմաններ է առաջարկում այն վարորդներին, ում մոտ առանց բեռի վազքը նվազագույնն է, իսկ բեռնատարողությունը արդյունավետ է օգտագործված:

Ամեն 100 տ·կմ-ին բաժին ընկնող վառելիքի ծախսի նորման բենզինային շարժիչով ավտոմոբիլի համար 2 լ է, դիզելների համար՝ 1,3 լ, իսկ հեղուկացված գազով աշխատող ավտոմոբիլների համար՝ 2,5 լ:

100 կմ-ին բաժին ընկնող վառելիքի ծախսի նորման հաստատվում է ելնելով ավտոմոբիլի մոդելից:

Վառելիքի գծային ծախսը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով.

$$Q = K_1\left(L/_{100}\right) \cdot (1 \pm D) + K_2\left(P/_{100}\right) + K_3 \cdot m, \quad (7)$$

որտեղ K_1-ը 100 կմ վազքին բաժին ընկնող վառելիքի ծախսի նորման է, լ,

L-ը՝ ավտոմոբիլի վազքը, կմ,

D-ն՝ գծային նորմային ավելացված վառելիքի քանակի ճշտորոշման գործակիցը,

K_2-ը՝ 100 տ·կմ տրանսպորտային աշխատանքի և կցորդի լրացուցիչ զանգվածի վառելիքի ծախսի նորման, լ,

P-ն՝ տրանսպորտային աշխատանքը, տ·կմ,

K_3-ը՝ բեռով շարժվելիս վառելիքի ծախսի նորման մեկ երթի համար, լ,

m-ը՝ բեռով շարժվելիս երթերի քանակը:

Մասնավոր դեպքերում օգտագործվում են հետևյալ բանաձևերը.

ավտոմոբիլ-ինքնաթափերի համար

$$Q = K_1\left(L/_{100}\right) \cdot (1 \pm D) + K_3 \cdot m: \quad (8)$$

ժամավճարով աշխատող ավտոբուսների, թեթև մարդատար և բեռնատար ավտոմոբիլների համար՝

$$Q = K_1\left(L/_{100}\right) \cdot (1 \pm D): \quad (9)$$

Քաղաքից դուրս աշխատելու դեպքում, եթե ճանապարհածածկույթը գտնվում է բարվոք վիճակում, ապա նորմերը նվազեցվում են 15%: Վառելիքի ծախսի նորմերն ավելացվում են.

- ձմռանը մինչև 10 %;
- հյուսիսային շրջաններում մինչև 15 %;
- ծայրահեղ հյուսիսում մինչև 20 %;
- բարդ պրոֆիլով ճանապարհներին աշխատելիս մինչև 10%;
- քաղաքային պայմաններում 5...20 %;
- մասնավոր կանգառներով աշխատող ավտոմոբիլների համար մինչև 10 %;
- գրունտային և բարդ ճանապարհային պայմաններում շահագործելիս մինչև 20 %;

• նոր և հիմնական նորոգում անցած ավտոմոբիլների առաջին 100 կմ-ի համար 5 %;

• ուսուցողական երթերի համար 20 %:

Խմբային նորմավորումը մշակվում է հաշվի առնելով ԱՏՁ-ի կառուցվածքը, բեռնաշրջանառության ծավալից, ընդհանուր վազքից, գծային նորմերից, վազքի օգտագործման գործակցից, ավտոմոբիլի բեռնատարողությունից և հաշվետու տարում վառելիքի փաստացի ծախսից:

Գծային նորմերը ավտոտրանսպորտի օգտագործման արդյունավետության ցուցանիշներ են և որոշում են վառելիքի ծախսը միավոր կատարված աշխատանքի համար: Նշվում է գրամներով՝ տ·կմ-ի համար:

Խմբային նորման վառելիքի այն առավելագույն քանակությունն է, որը թույլ է տրվում ծախսել՝ միավոր տրանսպորտային աշխատանք կատարելու համար: Հիմնվելով խմբային նորմերի վրա որոշվում է վառելանյութի ֆոնդը:

Խմբային նորմերը ԱՏՁ-ների համար սահմանում են ավելի բարձրադիր պատկան մարմինները, իսկ ԱՏՁ-ի ներսում տեսակարար նորմերը որոշվում են շարասյան, տեղամասի և արտադրամասի համար:

ԱՏՁ-ի միջին հավասարակշռության բեռնատարողությունը՝ q-ն, որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$q = \frac{\sum_{i=1}^{n} q_i \cdot A_{mi}}{\sum_{i}^{n} A_{mi}}, \qquad (10)$$

որտեղ q_i-ն i-րդ մակնիշի բեռնատարի բեռնատարողությունն է,

A_{mi}-ն՝ տվյալ մակնիշի ավտոմոբիլների ցուցակային թիվն է՝ տարվա առաջին ամսվա առաջին օրվա տվյալներով,

n-ը մակնիշների քանակն է:

Ավտոտրանսպորտի օգտակար աշխատանքի գործակիցը՝ z, որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

$$z = \beta\gamma = \frac{W}{\rho S}, \qquad (11)$$

որտեղ β-ն վազքի օգտագործման գործակիցն է,

γ-ն՝ բեռնատարողության օգտագործման գործակիցնը,

W-ն՝ հաշվետու տարում բեռնաշրջանառությունը,

S-ը՝ ավտոմոբիլի ընդհանուր վազքը:

Առանց հավելումների վառելիքի ծախսի նորման որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$H_0 = \frac{10\rho H_{mi}}{qz}\,, \qquad (12)$$

որտեղ ρ -ն վառելիքի խտությունն է, H_{mi}-ը՝ 100 կմ վազքի միջին հավասարակշռության գծային նորման:

Վառելիքի ծախսի խմբային նորման հավելումների դեպքում որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$H_0 = H_0\left(1 + \frac{D}{100}\right), \qquad (13)$$

որտեղ D-ն խմբային նորմայի հավելումն է, %-ով:

Յուղերի և քսայուղերի ծախսի նորմերը հաստատվում են յուրաքանչյուր 100 լ վառելիքի ընդհանուր ծախսի համար, որը հաշվարկվել է գծային նորմերով: Այդպիսով, յուրաքանչյուր 100 լ վառելիքին բաժին է ընկնում 2,4 լ շարժիչային յուղ բենզինային շարժիչների և 3,2 լ դիզելների համար, տրանսմիսիոն յուղ՝ համապատասխանաբար 0,3 և 0,4 լ, պլաստիկ քսայուղեր՝ 0,2 և 0,3 լ:

Ընդ որում, նորմերը քչացվում են շահագործման մեջ 3 տարուց պակաս գտնվող ավտոմոբիլների համար մինչև 50 % և ավելացվում են մինչև 20 % 8 տարուց ավելի շահագործման մեջ գտնվող ավտոմոբիլների համար:

13.3. ՎՔՆ-ի տնտեսումը

ՎՔՆ տնտեսումը ավտոմոբիլային տեխնիկայի շահագործման ժամանակ: ՎՔՆ-ի տնտեսողական օգտագործման համար կարևոր նշանակություն ունի դրանց որակը: Որակի անհամապատասխանության դեպքում անխուսափելիորեն ավելանում է ծախսը, և ընդհանուր առմամբ վատանում են ավտոմոբիլի աշխատանքի ցուցանիշները:

Քանի որ ՎՔՆ-ի ծախսի վրա ազդում է շարժակազմի տիպը, ապա ԱՏՁ-ում պետք է լինեն փոքր բեռնատարողության ավտոմոբիլներ՝ ներքաղաքային, և մեծ բեռնատարողության ավտոմոբիլներ՝ միջքաղաքային բեռնափոխադրումների համար:

ՎՔՆ-ի տնտեսման վրա մեծ ազդեցություն ունի տրանսմիսիան, ավտոմոբիլի աերոդինամիկ հատկությունները և այնպիսի ժամանակակից կառուցվածքային լուծումները, որոնցից են ավտոմոբիլային համակարգիչները, շատ փոխանցումները, վառելիքի ներմղումը բենզինային շարժիչներում, ավտոմոբիլի կշռի նվազեցումը:

ՎՔՆ-ի ծախսի վրա ազդող գործոններն են.

- տրանսպորտային գործընթացի ճիշտ կազմակերպումը,
- ՎՔՆ-ի կիրառվող տեսակների համապատասխանությունը ավտոմոբիլի կառուցվածքային առանձնահատկություններին և շահագործման պայմաններին,
- տեխնիկական վիճակը և մեխանիզմների ու հանգույցների կարգավորումը,
- վարորդի վարպետությունը,
- փոխադրման և պահպանման ժամանակ վառելիքի խնայումը:

Տրանսպորտային գործընթացի կազմակերպումը: Փոխադրումների ճիշտ կազմակերպումից է կախված ավտոմոբիլի բեռնատարողության և վազքի արդյունավետ օգտագործումը:

Ավտոմոբիլի բեռնատարողության օգտագործման աստիճանը (գործակիցը՝ γ) որոշվում է փոխադրվող բեռի և նոմինալ բեռնատարողության հարաբերությամբ: γ-ի մեծացմամբ փոքրանում է միավոր տրանսպորտային աշխատանքի վրա ծախսված վառելիքի քանակը: Երբ $\gamma = 1$, վառելիքի տեսակարար ծախսը կլինի նվազագույնը: γ-ի 1 % ավելացումը հանգեցնում է վառելիքի տեսակարար ծախսի 1,6 % նվազման:

Վազքի օգտագործման գործակիցը մեծացնելով (β)՝ կարելի է կրճատել միավոր տրանսպորտային աշխատանքի վրա ծախսված վառելիքի քանակը.

$$\beta = \frac{S_V}{S}, \qquad (14)$$

որտեղ S_V-ն ավտոմոբիլի վազքն է՝ բեռով, S-ը ավտոմոբիլի ընդհանուր վազքը:

β-ի 1 % ավելացումը փոքրացնում է վառելիքի տեսակարար ծախսը 1,3 %: Կցորդների օգտագործումը նվազեցնում է տեսակարար ծախսը 25…30 %:

13.4. ՎՔՆ-ի օգտագործվող տեսակների համապատասխանությունը շահագործման պայմաններին և ավտոմոբիլի կառուցվածքային առանձնահատկություններին

Շարժիչի կառուցվածքային առանձնահատկություններին չհամապատասխանող վառելիքի և յուղի օգտագործումն անխուսափելիորեն առաջացնում է գերածախս: Դա առաջին հերթին վերաբերում է որակի այնպիսի ցուցանիշների, ինչպիսիք են՝ բենզինի օկտանային թիվն ու թորակազմը, դիզելային վառելիքի ցետանային թիվն ու թորակազմը: Ծանր թորակազմով բենզինի օգտագործման դեպքում վառելիքի ծախսը կարող է ավելանալ մինչև 70 %, իսկ մաշը՝ 30...40 %:

Յուղերի անահմապատասխան տեսակների օգտագործումը հանգեցնում է և՛ յուղի, և՛ վառելիքի գերածախսի: Բարձր մածուցիկությամբ շարժիչային յուղի օգտագործումը հանգեցնում է վառելիքի, իսկ փոքր մածուցիկությունը՝ յուղի գերածախսի:

Անբավարար կաթիլահոսման ջերմաստիճանով պլաստիկ քսայուղը կարտահոսի շփման հանգույցներից:

Վատ արդյունքներ են ստացվում նաև կլիմայական պայմաններին չհամապատասխանող վառելիքի և յուղի օգտագործման դեպքում: Օրինակ, եթե ձմռանը բեռնատարը լիցքավորված է ամառային ՎՔՆ-երով, ապա քաղաքից դուրս վառելիքի ծախսը կավելանա 3...6 %, իսկ քաղաքային պայմաններում՝ 8...12 %:

13.5. Ավտոմոբիլի ագրեգատների և հանգույցների տեխնիկական վիճակն ու կարգավորման որակը

Դետալների մաշը վառելիքի ծախսի վրա ավելի քիչ է ազդում, քան սխալ կարգավորումը: Մխոցագլանային խմբի մաշը մինչև այն վիճակը, երբ յուղի ավելացման գլխիկից սկսում են ակտիվորեն թափանցել աշխատած գազերը, հանգեցնում է 10...12 % վառելիքի գերածախսի, իսկ կարգավորումների խախտումը՝ 20...25 %: Ավելի շատ վառելիքի ծախսը մեծացնում է արգելակային մեխանիզմի, անվակունդերի, կարբյուրատորի (եթե շարժիչը կարբյուրատորային է), սխալ կարգավորումը, վառոցքի համակարգի անսարքությունները և անիվների սխալ զուգամիտումը:

Դեպի կարտեր գազերի արտահոսքի արագության աճը 15...25 լ/րոպ (նոր շարժիչի դեպքում) և 60...100 լ/րոպ (մաշված շարժիչի դեպքում) մեծացնում է յուղի ծախսը 2...2,5 անգամ:

Աղ. 25-ում ցույց է տրված որոշ դետալների և հանգույցների անսարքությունների ազդեցությունը վառելիքի և յուղի ծախսի վրա:

Աղյուսակ 25

Դետալների և հանգույցների անսարքությունների ազդեցությունը վառելիքի և յուղի ծախսի վրա

Անսարքությունը	ՎՔՆ ծախսի ավելացումը, %	
	Վառելիք	Յուղ
Անվակունդերի և արգելակային մեխանիզմների սխալ կարգավորում	10...20	30...50
Առջևի անիվների զուգամիտման սխալ կարգավորում	5...10	10...15
Բոլոր անիվներում օդի ճնշման անկումը 0,05 ՄՊա	4...5	4...5
Շփականների սխալ կարգավորում	5...8	15...20
Էկոնոմայզերի անսարքություններ	10...15	-
Կարբյուրատորի գլխավոր ժիկլյորի թողունակության մեծացում 10%-ով	5...10	-
Օդի զտիչի կամ ներածման խողովակաշարի խցանում	4...5	15...29
Շարժիչի օդափոխման համակարգի խցանում	-	150...200
Ութագլան շարժիչում չաշխատող 1 կայծարկման մոմ	15...18	-
Նույնը վեցագլան շարժիչում	25	-
Անսարք1 բոցամուղ	25...39	-
5° ավելի ուշ վառոցքի անկյան կարգավորում	6...8	-
Ընդհատիչի կոնտակտների բացակի սխալ կարգավորում	5...7	-
Կայծարկման մոմերի էլեկտրոդների միջև բացակի կրկնակի փոքրացում	10...15	-
Լողանային խցում վառելիքի մակարդակի 4 մմ ավելացում	10	-
Վառոցքի վաղօրոքման կենտրոնախույս ավտոմատի անսարքություն	2...4	-
Ի հաշիվ կարբյուրատորի գլխավոր դոզավորման համակարգի օդի ժիկլյորների խցանման 7 % թողունակության նվազում	2...4	-

13.6. Վարորդի վարպետությունը

Վարորդի վարպետությունը ներառում է՝

- ճանապարհային պայմանների ճշգրիտ գնահատում,
- շարժիչի տնտեսողական ռեժիմների առավելագույն կիրառում,
- ինքնագլորմամբ շարժումի կիրառում,
- փոխանցումների ժամանակին փոփոխում,
- ցածրացնող փոխանցմաբ երթևեկելու սովորույթ:

Ավտոմոբիլի վարման տեխնիկայի համաձայն վառելիքի ծախսը կարող է փոփոխվել 20...25 %: Հաճախակի արգելակումն ավելացնում է վառելիքի ծախսը, քանի որ դրանից հետո անհրաժեշտություն է առաջանում հզորության ամբողջական օգտագործմամբ անցնել թափառքի ռեժիմի: Նախընտրելի են վառելիքի մասնակի մատուցմամբ հաստատված շարժման ռեժիմները: Անհրաժեշտ է պահպանել շարժիչի նորմալ ջերմային ռեժիմը: Գերտաքացումն ու գերսառեցումը հանգեցնում են վառելիքի գերածախսի:

Շարժման բարձր արագային ռեժիմներն անխուսափելիորեն հանգեցնում են վառելիքի ծախսի ավելացման, քանի որ այդ դեպքում մեծանում է օդի դիմադրության վրա ծախսված հզորությունը: Բեռնատար ավտոմոբիլի 70 կմ/ժ արագության դեպքում օդի դիմադրության ուժի վրա ծախսված առջևի անիվների քարշի ուժը 10 անգամ ավելի է, քան 30 կմ/ժ արագության դեպքում, իսկ քարշի ուժը մեծացնելու համար անհրաժեշտ է ստանալ լրացուցիչ ջերմային էներգիա և ծախսել լրացուցիչ վառելիք:

Բաց ապակիներով երթևեկության դեպքում վառելիքի ծախսն ավելանում է մինչև 6 %:

13.7. Վառելիքի տնտեսումը փոխադրման և պահպանման ժամանակ

Վառելիքը հեշտությամբ գոլորշիանում է և օժտված է բարձր հոսելիությամբ: Ամռանը բենզինի տակառի բաց խցանցքից 1 ժամում կարող է գոլորշիանալ 1 կգ բենզին: Իսկ տակառի բաց գլխիկի դեպքում 1 օրում կարող է գոլորշիանալ 100 կգ վառելիք:

Բենզինը կարող է արտահոսել կարերի ամենաչնչին անցքերով, որոնց միջոցով ջուրն ու կերոսինը չեն հոսում: Ընդ որում, դա կարող է

տեղի ունենալ աննկատ, քանի որ բենզինն անմիջապես ցնդում է: 1 մ <<քրտնող>> եռակցման կարից 1 օրում կորչում է 2 լ բենզին:

ՎՔՆ-ի արտահոսքը 1 կաթիլ/վրկ արագությամբ օրվա ընթացքում կարող է հասնել 4,5 լ: Գոլորշիանալիս կորչում են նավթի առավել արժեքավոր թորանյութերը:

ՎՔՆ-ի փոխադրման և պահպանման ժամանակ տարան պետք է լինի մաքուր: Չի թույլատրվում առանց լվանալու օգտագործել ցածր տեսակի նավթամթերքների համար նախկինում օգտագործված տարողություններ: Ցիստեռնի կամ ռեզերվուարի լցավորման ժամանակ հոսախողովակը պետք է իջեցվի վառելիքի մակարդակից ցածր, որպեսզի փոքրացվի օդի և վառելիքի հնարավոր շփումը: Բարձր ջերմաստիճաններում խորհուրդ չի տրվում բենզինը պահել պարուրակային խցաններով տակառներում, քանի որ բենզինն ի վիճակի է գոլորշիանալ պարուրակի միջոցով:

Բոլոր կանոններին հետևելով՝ բենզինը կարող է պահվել մինչև 5 տարի, դիզելային վառելիքը՝ մինչև 6 տարի, բոլոր տեսակի յուղերը՝ մինչև 5 տարի, պլաստիիկ քսայուղերը՝ 1,5...3 տարի:

Կիսով չափ լցված ռեզերվուարներում վառելիքի կորուստները 5...6 անգամ ավելի են, քան ամբողջովին լցված լինելու դեպքում, ընդ որում, կիսալցված ռեզերվուարներում արագանում է խեժագոյացումը: Գետնի տակ չգտնվող ռեզերվուարները ներկվում են բաց գույներով՝ թուլացնելու համար արևի ճառագայթների ազդեցությունը: 10^0C-ով ջերմաստիճանի բարձրացման դեպքում խեժագոյացումն արագանում է 2,4...2,8 անգամ, դրա համար անհրաժեշտ է ռեզերվուարը պահել գետնի տակ:

Ռեզերվուարում յուրաքանչյուր տոննա բենզինի ավելացումը կամ պակասեցումը բերում է 5...7 կգ վառելիքի կորստի:

Վառելիքի մաքրության ապահովման համար անհրաժեշտ է պարբերաբար հեռացնել նստվածքը, և տարին 1 անգամ մաքրել ռեզերվուարը:

ՎՔՆ-ի համար օգտագործվող դույլերը, ցնցուղներն ու սոլիդոլամոլիչները կորուստները մեծացնում են 12...20 անգամ:

Նավթամթերքների կորուստները նորմավորված են:

13.8. Շարժիչային յուղերի տնտեսումը

Շատ դեպքերում յուղի ծախսի վրա ազդում են նույն պատճառները, ինչ որ վառելիքի ծախսի վրա: Պատահական չէ, որ շարժիչային յուղերի ծախսի նորմերը ուղիղ կախվածության մեջ են դրված վառելիքի ծախսի նորմերի հետ: Սակայն այստեղ կան որոշակի առանձնահատկություններ: Շարժիչային յուղի ցածր մածուցիկությունը կբերի յուղի ծախսի ավելացման, քանի որ այն ավելի շատ կթափանցի այրման խուց և կարտահոսել կարտերի անկիպություններից:

Յուղի ծախսի վրա մեծապես ազդում է մխոցաօղերի, մխոցների և գլանների մաշը: Նման դեպքերում ծախսը կարող է ավելանալ մինչև 2 անգամ: Ծախսն ավելանում է շարժիչի գերտաքացման և գերսառեցման ժամանակ:

13.9. ՎՔՆ-ի որակը

ՎՔՆ-ի որակի ազդեցությունը դրանց ծախսի վրա: Վառելքի և յուղի որակը փոխադարձ կերպով ազդում է դրանց ծախսի վրա: Վառելիքի բարդ թորակազմի դեպքում տեղի է ունենում մեծ քանակությամբ վառելիքի արտահոսք դեպի կարտեր, ինչի արդյունքում շարժիչային յուղը ժամանակից շուտ դառնում է օգտագործման համար ոչ պիտանի:

Անհամապատասխան տրանսմիսիոն և շարժիչային յուղերի կիրառությունն առաջացնում է վառելիքի և յուղերի գերածախս:

Հաստատված է, որ անհրաժեշտ որակի ՎՔՆ-ի օգտագործումը բերում է ավտոմոբիլի ագրեգատների մոտոռեսուրսի 10...15 % ավելացման և ՏՍ-ի վրա կատարված ծախսերի նվազեցման: Վառելանյութերի որակի առանձին ցուցանիշների ազդեցությունը դրանց ծախսի վրա բերված է աղ. 26 և 27-ում: Իսկ աղ. 28-ում ցույց է տրված շարժիչային յուղի որակի ազդեցությունը վառելիքի ծախսի վրա:

Աղյուսակ 26

Բենզինի որակի ազդեցությունը դրա ծախսի վրա

Որակի ցուցանիշի փոփոխությունը	Ազդեցությունը շարժիչի աշխատանքի վրա	Բենզինի ծախսի հնարավոր ավելացումը, %
1	2	3
Օկտանային թվի նվազումը	Շարժիչի հզորության և տնտեսողականության նվազում, շարժիչի դետալների բարձրացված մաշ	5...10
Թորակազմի ծանրացում	Շարժիչի գործարկման դժվարացում, շարժիչի տաքացման ուշացում, գլանների մաշի ավելացում	5...8
1	2	3
Թորակազմի թեթևացում	Գոլորշային խցանների առաջացում	2...3
Փաստացի խեժերի պարունակության աճ	Շարժիչի դետալների վրա այրուքի և այլ նըստվածքների առաջացում, խեժագոյացման գործընթացի վատացում և հզորության կորուստ	4...10
Ծծումբի քանակի ավելացում	Կոռոզիոն ազդեցություն, այրուքագոյացում և շարժիչի դետալների ինտենսիվ մաշ	մինչև 10

Աղյուսակ 27.

Դիզելային վառելիքի որակի ազդեցությունը դրա ծախսի վրա

Որակի ցուցանիշի փոփոխությունը	**Ազդեցությունը շարժիչի աշխատանքի վրա**	**Վառելիքի ծախսի հնարավոր ավելացումը, %**
Ցետանային թվի նվազումը	Շարժիչի գործարկման դժվարացում, շարժիչի աշխատանքի առավել կոշտացում	5...10
Թորակազմի ծանրացում	Շարժիչի գործարկման դժվարացում, վառելիքային սարքավորումների ինտենսիվ մաշ, այրման և խառնուրդագոյացման գործընթացների վատացում, շարժիչի խնայողականության վատացում, աշխատած գազերի բարձրացված ծխելիություն	2...5
Ծծմբի քանակի ավելացում	Շարժիչի դետալների վրա կոռոզիոն ազդեցություն, այրուքագոյացում,	10...15
Մածուցիկության աճ	Գոլորշային խցանների առաջացում վառելիքային սարքավորումների և գլանների ինտենսիվ մաշ	մինչև 15
Սառեցման և պղտորման ջերմաստիճանների աճ	Վառելիքի մղելիության և զտելիության վատացում, շարժիչի տաքացման ուշացում	10...15
Փաստացի խեժերի պարունակության աճ	Բոցամուղերի կոքսացում, այրուքագոյացման և վառելիքային սարքավորումների ինտենսիվ մաշ	5...10

Պլաստիկ քսայուղերը, որոնք ունեն անբավարար ամրության սահմաններ, մածուցիկություն և կաթիլահոսման ցածր ջերմաստիճան, ծախսվում են մեծ քանակությամբ, քանի որ հեշտությամբ հալվում և արտահոսում են շփման հանգույցներից: Անհրաժեշտ հատկություններով օժտված յուղերն ու քսայուղերը հետագա օգտագործման համար արագորեն դառնում են ոչ պիտանի, և կարիք է առաջանում դրանց հաճախակի փոխարինման:

Աղյուսակ 28.

Լավորակ յուղի ազդեցությունը վառելիքի ծախսի վրա

Յուղեր	Վառելիքիծախսի նվազեցում, %	
	ձմեռային	ամառային
Հանքային հիմքով խտացված	4…6	2
Սինթետիկ շարժիչային	6…12	2…4
Շփման վերափոխիչով	0…1,2	2…4

ՀԱՐՑԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

1. *Ներկայացրե՛ք ավտոմոբիլային տրանսպորտում վառելիքաքսանյութերի (ՎՔՆ) ռացիոնալ օգտագործման նշանակությունը:*
2. *Ներկայացրե՛ք ՎՔՆ-ի ծախսի պլանավորումն ու նորմավորումը:*
3. *Ներկայացրե՛ք ՎՔՆ-ի տնտեսումը:*
4. *Ներկայացրե՛ք դեպալների և հանգույցների անսարքությունների ազդեցությունը վառելիքի և յուղի ծախսի վրա:*
5. *Ներկայացրե՛ք բենզինի որակի ազդեցությունը դրա ծախսի վրա:*
6. *Ներկայացրե՛ք դիզելային վառելիքի որակի ազդեցությունը դրա ծախսի վրա:*

Գործնական աշխատանք

1. *Որոշել առաջադրված մակնիշի ավտոմոբիլի համար վառելիքի գծային ծախսը:*
2. *Որոշել վառելիքի ծախսի խմբային նորման հավելումների դեպքում:*
3. *Որոշել վառելիքի ծախսի խմբային նորման առանց հավելումների:*

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Զաքարյան Լ.Հ., Ավտոտրակտորային միջոցների կառուցվածքը: Ուսումնական ձեռնարկ: ՀՊՃՀ, «Ճարտարագետ», - Եր, 2011 թ., 132 էջ:
2. Չիբուխչյան Ս.Ս., Հարությունյան Մ.Մ., Սահակյան Կ.Վ., Վառելիքի ներարկումով սնման համակարգեր: Կառուցվածքը, հիմնական անսարքությունները, արատորոշումը: Ուսումնական ձեռնարկ,ՀՊՃՀ, «Ճարտարագետ»,- Եր.: 2007 թ., 76 էջ:
3. Богатырев А.В. и др. Автомобили. М.: Колос, 2002. - 493 с.
4. Роговцев В.П. и др. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств. М.: Транспорт, 2000. – 430 с.
5. Пузанков А.Г. Автомобили: Устройство автотранспортных средств. М.: Издательский центр “Академия”, 2010. – 560 с.
6. Тарасик В.П. Теория автомобилей и двигателей: Учебное пособие. – Мн.: Новое знание, 2004. – 400 с.
7. В.А. Стуканов. **Автомобильные эксплуатационные материалы:** Учебное пособие. Лабораторный практикум. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 208 с.
8. А.Н. Нарбут. **Устройство автомобиля для начинающих**. – М.: Эксмо, 2009. – 128с.
9. В.А. Золотницкий. **Новые газотопливные системы автомобилей**. – М.: Издательский Дом Третий Рим, 2006. – 64с.
10. А.В. Богатырев и др. **Автомбили**. - М.: Колос, 2002. – 493с.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

	Ներածություն	3
1.	Ավտոմոբիլների դասակարգումը	5
1.1.	Ավտոմոբիլների ընդհանուր կառուցվածքը	7
2.	Ավտոմոբիլային շարժիչները	8
2.1.	Ներքին այրման շարժիչների դասակարգումը, ընդհանուր կառուցվածքը	8
2.2.	Քառատակտ շարժիչների աշխատանքային գործընթացները	10
2.3.	Երկտակտ շարժիչների աշխատանքային ցիկլերը	14
2.4.	Քառատակտ և երկտակտ շարժիչների համեմատումը	15
2.5.	Շարժիչի աշխատանքը բնութագրող պարամետրերը	16
3.	Շուռտվիկ- շարժաթևային մեխանիզմի կառուցվածքը և աշխատանքը	21
3.1.	Գլաններ և բլոկ-կարտերներ	21
3.2.	Գլանների գլխիկը	23
3.3.	Մխոցներ, մխոցային օղեր և մխոցամատեր	24
3.4.	Շարժաթևեր և շարժաթևային առանցքակալներ	29
3.5.	Ծնկաձև լիսեռ և արմատական առանցքակալներ	30
3.6.	Թափանիվ	32
4.	Գազաբաշխման մեխանիզմ	33
5.	Շարժիչի հովացման համակարգ. նշանակությունը, հիմնական եղանակ-ները	37
5.1.	Հեղուկային հովացման համակարգի հիմնական ագրեգատները և մեքե-նամասերը	38
6.	Շարժիչի յուղման համակարգ	43
7.	Շարժիչների սնման համակարգ	49
7.1.	Կարբյուրատորային շարժիչների սնման համակարգ	49
7.2.	Դիզելային շարժիչների սնման համակարգի կառուցվածքը	61
7.3.	Գազաբալոնային շարժիչների սնման համակարգ	64
7.4.	Ռոտորամխոցային շարժիչների աշխատանքի սկզբունքը	67
7.5.	Գազատուրբինային շարժիչների աշխատանքի սկզբունքը	69
8.	Բենզինի ներարկումով շարժիչներ	71
8.1.	Բենզինի ներարկումով շարժիչների աշխատանքի սկզբունքը	72
8.2.	«K-Jetronic» ներարկման համակարգը	75
8.3.	«KE-Jetronic» ներարկման համակարգեր	80
8.4.	«L-Jetronic» ներարկման համակարգ	84
8.5.	«MOTRONIC» համակարգեր	90
8.6.	«MOTRONIC 1.1-1.3» համակարգեր	91
8.7.	«MOTRONIC 1.7» համակարգ	93
8.8.	«MOTRONIC 3.1» համակարգ	93
9.	Ավտոմոբիլային բենզիններ	98
9.1.	Խառնուրդագոյացման վրա ազդող բենզինների հատկություններն ու ցու-ցանիշները	98

9.2. Բենզինի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են վառելիքի մատուցման վրա 102
9.3. Բենզինի այրման գործընթացի վրա ազդող հատկություններն ու ցուցանիշները 103
9.4. Բենզինների դետոնացիոն կայունության մեծացման եղանակները 107
9.5. Բենզինի՝ նստվածքների առաջացման վրա ազդող ցուցանիշներն ու հատկությունները 110
9.6. Բենզինի կոռոզիոն հատկությունները 112
9.7. Բենզինների մակնիշներն ու դրանց կիրառությունը 113
10. Դիզելային վառելանյութերի հատկությունները..... 118
10.1. Ավտոմոբիլային դիզելային վառելանյութեր..... 118
10.2. Մատուցման վրա ազդող ԴՎ-ի հատկություններն ու ցուցանիշները 118
10.3. ԴՎ-ի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են խառնուրդագոյացման վրա 120
10.4. ԴՎ-ի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են ինքնաբռնկման և այրման գործընթացի վրա 121
10.5. ԴՎ-ի հատկություններն ու ցուցանիշները, որոնք ազդում են նստվածքների առաջացման վրա..... 124
10.6. Դիզելային վառելանյութերի մակնիշները 126
11. Այլընտրանքային վառելանյութեր 129
11.1. Այլընտրանքային վառելանյութեր և դրանց դասակարգումը 129
11.2. Հեղուկացված նավթային գազեր 130
11.3. Սեղմված գազեր 132
12. Քսանյութեր և տեխնիկական հեղուկներ 135
12.1. Քսանյութերին ներկայացվող շահագործական պահանջները 135
12.2. Յուղերի դասակարգումը 136
12.3. Շարժիչային յուղերի աշխատանքի պայմանները 141
12.4. Շահագործական հատկությունները 142
12.5. Շարժիչային յուղերի նշանակությունը և դրանց դասակարգումը 145
12.6. Շարժիչային սինթետիկ յուղեր 152
12.7. Տրանսմիսիոն յուղերի աշխատանքի պայմանները 153
12.8. Տրանսմիսիոն յուղերի դասակարգումը և դրանց նշանակումը 154
12.9. Հիդրավլիկ յուղերին ներկայացվող պահանջները և աշխատանքի պայմանները 160
12.10. Հիդրավլիկ յուղերի դասակարգումն ու նշանակումը 161
12.11. Ավտոմոբիլային պլաստիկ քսայուղեր 163
12.12. Պլաստիկ քսայուղերի դասակարգումը, նշանակությունը և կիրառությունը... 165
12.13. Ընդհանուր նշանակության քսայուղեր 166
12.14. Հովացման համակարգի հեղուկներ 173
12.15. Հեղուկներ հիդրավլիկ համակարգերի համար 177
12.16. Մեղմիչային հեղուկներ 178
12.17. Գործարկման հեղուկներ 180

12.18. Լվացման միջոցներ 180
13. Վառելիքաքսանյութերի (ՎՔՆ) արդյունավետ օգտագործումը..... 182
13.1. Վառելիքաքսանյութերի (ՎՔՆ) արդյունավետ օգտագործումը ավտոմոբիլային տրանսպորտում 182
13.2. ՎՔՆ-ի ծախսի պլանավորումն ու նորմավորումը 183
13.3. ՎՔՆ-ի տնտեսումը 186
13.4. ՎՔՆ-ի օգտագործվող տեսակների համապատասխանությունը շահագործման պայմաններին և ավտոմոբիլի կառուցվածքային առանձնահատկություններին 188
13.5. Ավտոմոբիլի ագրեգատների և հանգույցների տեխնիկական վիճակն ու կարգավորման որակը 188
13.6. Վարորդի վարպետությունը 190
13.7. Վառելիքի տնտեսումը փոխադրման և պահպանման ժամանակ 190
13.8. Շարժիչային յուղերի տնտեսումը 192
13.9. ՎՔՆ-ի որակը 192
Գրականություն 196

ՍՈՒՐԵՆ ՉԻԲՈՒԽՉՅԱՆ, ԼԵՎՈՆ ՉԱՔԱՐՅԱՆ

ԱՎՏՈՄՈԲԻԼԻ ՆԵՐՔԻՆ ԱՅՐՄԱՆ ՇԱՐԺԻՉՆԵՐ

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿ

Հրատարակչական աշխատանքները՝

Մարիամ Պետրոսյանի

Սրբագրիչ՝

Գոհար Ամիրբեկյան

Ստորագրված է տպագրության 28. 11. 2013 թ.:
Ծավալը՝ 12.5 մամուլ:
Ֆորմատ՝ 70X100 1/16:
<Կրթության ազգային ինստիտուտ>, Երևան, Տիգրան Մեծի 67, հեռ.՝ 57 48 20: