

Վ.Վ. ԿԱՄՐԱՐԶՈՒՄՅԱՆ Ս.Ա. ԲՈՒՌՆՈՒՍՈՒԶՅԱՆ
Ռ.Ա. ՄԵԺԼՈՒՄՅԱՆ Վ.Ս. ԿԱՅՐԱԴԵՏՅԱՆ

ԱՎՏՈՄՈԲԻԼԱՅԻՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆԸ



ԵՐԵՎԱՆ 2001

Վ.Վ.ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, Ս.Ա.ԲՈՒՌՆՈՒՄՈՒՋՅԱՆ,
Ռ.Ա.ՄԵԺԼՈՒՄՅԱՆ, Վ.Ս.ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

**ԱՎՏՈՍՈՐԻԼԱՅԻՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ
ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆԸ**

*Թույլատրված է Հայաստանի Հանրապետության
գիտության և կրթության նախարարության
կողմից, որպես դասագիրք, տեխնիկական
բուհերի տրանսպորտային մասնագիտությունների
ուսանողների համար*

Խմբագրությամբ պրոֆ. Ա. Գ. Բեգլարյանի

Համբարձունյան Վ.Վ., Բուռնուսուզյան Ս.Ա.,
Սեժլունյան Ռ.Ա., Հայրապետյան Վ.Ս.

Ավտոմոբիլային տրանսպորտի էկոլոգիական անվտանգությունը:
Ռասագիրք բուհերի ուսանողների համար.-Եր.: 2001

Ռասագրքում շարադրված են ավտոմոբիլային տրանսպորտի էկոլոգիական անվտանգության հիմնական հարցերը: Քննարկված են ավտոմոբիլային տրանսպորտի էկոլոգիական անվտանգության ընդհանուր վիճակը, ավտոմոբիլային ներքին այրման շարժիչներից թունավոր բաղադրամասերի արտանետման օրինաչափությունները տրանսպորտային հոսքում և դրանց ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա: Հատուկ ուշադրություն է հատկացված ավտոմոբիլի տեխնոգեն բացասական գործոններից պաշտպանության և նրա էկոլոգիական անվտանգության բարձրացման հարցերի լուսաբանմանը: Փորձնական հետազոտությունների հիման վրա բերված են առաջարկություններ նվիրված երևան քաղաքի օդային ավազանի մաքրության ապահովմանը: Կատարված է արտասահմանյան առաջավոր երկրների փորձի համառոտ վերլուծություն ավտոմոբիլների արտադրության և շահագործման անվտանգության ապահովման բնագավառում:

Ռասագիրքը նախատեսված է բուհերի «Ծանապարհային երթևեկության կազմակերպում» մասնագիտության ուսանողների համար, որոնք ուսումնասիրում են «Շրջակա միջավայրի պահպանություն», «Տրանսպորտային միջոցների անվտանգություն» և «Հավաստագրման հիմունքներ» դասընթացները: Այն կարող է օգտակար լինել բուհերի և քոլեջների տրանսպորտային մասնագիտությունների ուսանողներին, ինչպես նաև բնապահպանությամբ զբաղվողներին:

նկ. 53 աղ. 45

В.В.Амбарцумян, С.А.Бурнусузян, Р.А.Межлумян, В.С.Айрапетян.
Экологическая безопасность автомобильного транспорта.
Учебник для студентов вузов.
Под редакцией проф. А.Г. Бегларяна (на армянском языке).

Ա 799 Ավտոմոբիլային տրանսպորտի էկոլոգիական անվտանգություն/
Վ.Վ. Համբարձունյան, Ս.Ա. Բուռնուսուզյան, Ռ.Ա. Սեժլունյան,
Վ.Ս. Հայրապետյան -Եր:
Աստղիկ գրատուն, 2001. 210էջ:

Ա $\frac{3203010000}{860(01)-2001}$ 2001

ԳՍԴ 39.9ց73

ԱԱԵԱ - ազատ առևտրի Եվրոպական ասոցիացիա	
ԱԳ - արտածվող գազեր	
ԱԳԼԿ - ավտոմոբիլների գազալցման կայան	
ԱԳԼԿԿ - ավտոմոբիլների գազալցման կոմպրեսորային կայան	
ԱԼԿ - ավտոլիցավորման կայան	
ԱՏՅ - ավտոտրանսպորտային համալիր	
ԱՏԶ - ավտոտրանսպորտային ձեռնարկություն	
ԱՏՄ - ավտոտրանսպորտային միջոց	
ԲԳԿՅ - բենզինի գոլորշիների կառավարման համակարգ	
ԲԴ - բեռնատար ավտոմոբիլներ դիզելային ՆԱՇ-ով	
ԲԿ - բեռնատար ավտոմոբիլներ կարբյուրատորային ՆԱՇ-ով	
ԳԲԺ - գերբեռնված ժամ	
ԵԽ - Եվրոպական խմբակցություն (միություն)	
ԵՏՅ - Եվրոպական տնտեսական հանձնաժողով	
ԹԳ -- թունավոր գազեր	
ՅՆԳ - հեղուկ նավթային գազ	
ՃԵԿԱՅ - ճանապարհային երթևեկության կառավարման ավտոմատ համակարգ	
ՃՏՊ - ճանապարհատրանսպորտային պատահար	
ՄԱ - մարդատար ավտոմոբիլ	
ՆԱՇ – ներքին այրման շարժիչ	
ՆՄ – նավթամթերք	
ՆՄԿ – ներքին մեռյալ կետ	
ՌՄՇ – ռոտորամխոցային շարժիչ	
ՊԱՏ – պետական ավտոմոբիլային տեսչություն	
ՍԲԳ - սեղմված բնական գազ	
ՍԹԲ - սահմանային թույլատրելի բաղադրություն	
ՍԹԵՆ – սահմանային թույլատրելի էկոլոգիական նորմա	
ՍՅԿ – սանիտարահամաճարակային կայան	
ՍՆ – սանիտարական նորմա	
ՍՆ և Կ – սանիտարական նորմաներ և կանոններ	
ՎՄԿ –վերին մեռյալ կետ	
ՏԵԿ – տետրաէթիլ կապար	
ՕԳԳ - օգտակար գործողության գործակից	

Ներածություն	7
Գլուխ 1. Ավտոմոբիլային տրանսպորտի էկոլոգիական անվտանգության վիճակը	10
1.1.Ընդհանուր տեղեկություններ	10
1.2.Շրջակա միջավայրի աղտոտման աղբյուրները	12
1.3.Թունավոր նյութերի բաղադրության նորմավորումը	18
1.4.Շրջակա միջավայրի վրա ավտոմոբիլային տրանսպորտի ազդեցության էկոլոգիատնտեսական գնահատականը	25
1.5.Ավտոտրանսպորտի ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա Յայաստանի Յանրապետությունում	34
1.6.Սեթանի ֆուզիտիվային արտանետումները Յայաստանի Յանրապետության տարածքում ավտոտրանսպորտի կողմից բնական սեղմված գազ օգտագործելիս	38
Գլուխ 2. Թունավոր նյութերի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա	42
2.1.Ընդհանուր տեղեկություններ	42
2.2.Վնասակար թունավոր արտանետումների գոյացման աղբյուրները	43
2.3.Վնասակար թունավոր արտանետումների բնութագիրը և դրանց ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա	48
Գլուխ 3. Ավտոմոբիլների շարժիչների թունավոր բաղադրամասերի արտանետումը տրանսպորտային հոսքում	56
3.1.Վառելիքի ծախսը և թունավոր բաղադրամասերի արտանետումը	56
3.2.Ավտոմայրուղիների օդի աղտոտման փորձնական ուսումնասիրությունները	71
3.3.Տրանսպորտային հոսքերի արտանետող վնասակար նյութերի որոշումը	78
Գլուխ 4. Պաշտպանություն ավտոմոբիլի բացասական տեխնոզեն գործոններից	85
4.1.Պաշտպանություն տրանսպորտային աղմուկից	85
4.2.Տրանսպորտային հոսքի աղմուկի հաշվարկման մեթոդները	92
4.3.Պաշտպանություն ավտոմոբիլի վիբրացիայից	100
4.4.Պաշտպանություն ավտոմոբիլի էլեկտրամագնիսական ճառագայթումից	103
Գլուխ 5. Ավտոմոբիլի էկոլոգիական անվտանգության բարձրացման ուղիները	106
5.1. Արտածվող գազերի թունավորության նվազեցումը՝ շարժիչների կառուցվածքային կատարելագործմամբ	106

5.2.Արտածվող գազերի թունավորության նվազեցումը՝ արտածման համակարգում դրանց չեզոքացման միջոցով 115

5.3. Արտածվող գազերի թունավորության նվազեցումը՝ ՆԱԸ-ի սնման և վառոցքի համակարգերի կատարելագործման միջոցով 128

5.4.Չեռանկարային տրանսպորտային շարժիչների կիրառումը 129

5.5.Չեռանկարային վառելանյութերի կիրառումը 151

5.6.Մթնոլորտի աղտոտման նվազեցումը՝ քաղաքաշինական միջոցառումներով և ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման կատարելագործմամբ 160

Գլուխ 6. Երևան քաղաքի օդային ավազանի մաքրության ապահովման մի քանի միջոցառումներ 171

6.1.Բնական գազի և դիզելային վառելանյութի խառնուրդի օգտագործման արդյունավետության փորձնական հետազոտումը 171

6.2.«Իկարուս» ավտոբուսների ծխելիության նվազեցմանն ուղղված միջոցառումների մշակումը 174

6.3.Քաղաքային ուղևորափոխադրումների կազմակերպման ազդեցությունը շրջակա միջավայրի օդի ավազանի վրա 182

Գլուխ 7. Արտասահմանյան առաջավոր երկրների փորձը ավտոմոբիլների արտադրության և շահագործման անվտանգության ապահովման գործում 190

7.1.Անվտանգ համակարգերի և սարքավորումների կիրառումը ժամանակակից ավտոմոբիլներում 190

7.2.Անվտանգության առաջավոր տեխնիկական լուծումներ 194

7.3.Մասնավոր փորձաքննական կազմակերպությունների դերը շրջակա միջավայրի պահպանության և ճանապարհային երթևեկության անվտանգության բարձրացման գործում 197

Գրականություն 208

Շրջակա միջավայրի պահպանման պրոբլեմը հանդիսանում է հումամարդկային պրոբլեմներից ամենահրատապը, քանի որ նրա լուծումից է կախված կյանքի գոյությունը երկրի վրա, ինչպես նաև մարդկանց առողջությունը և բարեկեցությունը:

Այս պրոբլեմը սրացավ հատկապես XX դարում, երբ արդյունաբերության և տրանսպորտի ինտենսիվ զարգացումը, ինչպես նաև տեխնոլոգիական գործընթացների անկատարությունը բերեցին մթնոլորտի, ջրի և հողի աղտոտմանը մեր մոլորակի վրա:

Անհրաժեշտ է նշել, որ մարդու գործունեության հետևանքով տարեկան ձյնոլորտ է արտանետվում 350 մլն.տ ածխածնի օքսիդ, ավելի քան 50 մլն.տ սուլբեր ածխաջրածիններ, 150 մլն.տ ծծումբի երկօքսիդ: Մթնոլորտում կուտակվում է ածխաթթու գազ և միաժամանակ նվազում թթվածնի քանակը:

Արդյունաբերական ձեռնարկությունների և ավտոմոբիլային տրանսպորտի կողմից արտադրվող թունավոր նյութերով մթնոլորտի աղտոտման նվազեցումը ներկայումս համարվում է մարդկության առջև ծառայած գլխավոր հիմնախնդիրներից մեկը:

Վերջին տասնամյակների ընթացքում մարդկությունը վերջնականապես համոզվեց, որ մթնոլորտի «փչացման» առաջին մեղավորը հանդիսանում է գիտատեխնիկական առաջընթացի «մանկիկը»՝ ավտոմոբիլը: Ավտոմոբիլը, կլուսելով կյանքի համար անհրաժեշտ թթվածինը, միաժամանակ ինտենսիվորեն հարստացնում է օդային ավազանը թունավոր բաղադրամասերով՝ զգալի վնաս ապրցնելով ամբողջ կենդանի և բուսական աշխարհին:

Շնոլ գազը և ազոտի օքսիդը, որոնք այդքան առատորեն արտածվում են ավտոմոբիլի խլացուցիչից, գլխացավերի, հոգնածության, զրգռվածության և աշխատունակության կորստի գլխավոր պատճառներից են հանդիսանում: Ծծմբային գազը ընդունակ է ներգործել նաև ժառանգականության ապարատի վրա՝ նպաստել չբերության և բնածին արատների առաջացմանը, իսկ այդ բոլոր գործոնները հասցնում են ստրեսների, նյարդային խախտումների, մեկուսացման ծզոտման և անտարբերության: Խոշոր քաղաքներում լայն տարածում են գտել շնչառական օրգանների հիվանդությունները, ինֆարկտը, հիպերտոնյան և նորագոյացումները: Մասնագետների հաշվարկով ավտոմոբիլային տրանսպորտի «ներդրումը» մթնոլորտ կազմում է մինչև 90 % ածխածնի օքսիդ և 70 % ազոտի օքսիդ: Ավտոմոբիլի թափոնների պատճառով հողի և ջրի մեջ ավելանում են նաև ծանր մետաղները և այլ վնասակար նյութերը:

XX դարի երկրորդ կեսը նշանավորվել է հասարակության ավտոմոբիլացման ինտենսիվ առաջընթացով: Այդ պրոցեսի ակնհայտ լավատեսությունը առաջ բերեց նաև անցանկալի բացասական հետևանքներ: Լնեմուրեք իրեն դրսևորել և կայուն հիմնավորվել է նոր սպառնալիք՝ ավտոմոբիլային վտանգը:

Երկրագնդում շահագործվող 700 մլն-ից ավելի ավտոմոբիլները հանդիսանում են ոչ միայն տարեկան 500 հազար մարդկանց զոհվելու, միլիոնավոր մարդկանց հաշմանդամության, այլև միլիարդավոր մարդկանց առողջության վատթարացման պատճառ [37]: Վերջինս պայմանավորված է վերը նշված անտեսանելի ավտոմոբիլային վտանգի էկոլոգիական հայեցակետով «սպիտակ ծխի» առաջացմամբ, որը պարունակում է ածխածնի և ազոտի օքսիդներ, կապար և այլ վնասակար նյութեր:

Շնորհիվ հեղուկ վառելանյութի այրման, մթնոլորտ են արտանետվում տարեկան 180-ից մինչև 260 հազ. տ կապարի մասնիկներ, ինչը 60-130 անգամ գերազանցում է կապարի բնական բաղադրությունը մթնոլորտում հրաբխային ժայթքումների ընթացքում (2-3 հազ. տ/տարի):

Ամերիկյան, Ճապոնական և եվրոպական խոշոր քաղաքներում, որոնք չի են ավտոմոբիլներով, կապարի պարունակությունը մթնոլորտում հասել է կամ գերազանցում է մարդու առողջության համար վտանգավոր բաղադրությունը: Երբ մարդը շնչում է «կապարային օդը», խոշոր կապարն մասնիկները մնում են բրոնխներում և քթանցքում, իսկ այն մասնիկները, որոնք ունեն 1 մկ-ից փոքր տրամագիծ (կազմում են 70-80 %) թափանցում են թոքերը: Այնուհետև, դրանցից մոտավորապես 1/2-ից 1/3-ը հասնում է ավելույար կետերի, որտեղ դրանք ներթափանցում են մազախողովակներ և, միանալով էրիթրոցիտների հետ, թունավորում են արյունը: Ընդ որում, հայտնի է, որ «կապարային օդը» վնասակար է «կապարային ջրից»: Կապարային թունավորումների ակնհայտ հատկանիշներն են՝ անեմիա, մշտական գլխացավեր, որոնք արտացոլվում են արյան մեջ կապարի 80 մկգ/100 մլ պարունակության դեպքում: Դա վտանգավոր սահման է, այսինքն՝ հիվանդությունների առաջացման սկիզբ:

Ինչպե՞ս վարվել ավտոմոբիլի էկոլոգիական վտանգի հետ, որն այսօր այդքան հոգսեր է պատճառում: Աշխատանքները տարվում են տարբեր ուղղություններով: Նախագծվում են գոտիներ, մշակվում վառելիքի նոր տեսակներ, որոնք ավելի քիչ կապար են պարունակում: Շրջակա միջավայրի ավտոտրանսպորտային աղտոտման հիմնախնդիրը և նրա հետևանքները քննարկվել են միջազգային կոնգրեսներում՝ Ամստերդամում (1972 թ.), Փարիզում (1974 թ.), Ռիո-Դե-ժանեյրոյում (1992թ.) և այլն: Կապարի քանակի նվազեցումը և առանց կապարի բենզինին անցնելը կապված է մի շարք տեխնիկական և տնտեսական պրոբլեմների հետ: Դրանից գլխավորը ներքին այրման շարժիչների (ՆԱՇ) առավել արագ մաշվածության դեմ պայքարի անհրաժեշտությունն է: Անհրաժեշտ կլինի օգտագործել ավելի կայուն, բայց ավելի թանկ համաձուլվածքներ: Գուսադրող արդյունքներ են ստացվել տետրաէթիլկապարի փոխանյութերի ստեղծման ուղղությամբ, մշակվել և լայն շահագործական փորձարկումներ են անցել ոչ վնասակար մանգանային խառնուրդներ՝ հեղուկ վառելանյութին ավելացնելու համար: Բայց կմնան թունավոր գազերի (ԹԳ) այլ վնասակար բաղադրամասեր շնու գազ, ազոտի օքսիդներ, կանցերոգեն բենզ(ա)պիրեն և այլն:

Անհրաժեշտ է նշել, որ ավտոմոբիլային տրանսպորտի ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա պայմանավորված է քաղաքային մարդատար տրանսպորտի զարգացմամբ: Խոշոր քաղաքներում տրանսպորտային միջոցների աճին զուգընթաց առաջացան դժվարություններ, որոնք պայմանավորված են փողոցներում ավտոմոբիլների գերբեռնված հոսքով, վնասակար արտանետումներով մթնոլորտի աղտոտմամբ՝ պայմանավորված վառելանյութի օգտագործման ավելացումով: Այսօր երևան են եկել մարդատար ավտոմոբիլներ, որոնց կառուցվածքում հաշվի են առնվել նրանց քաղաքային շահագործման առանձնահատկությունները: Դժվար է գտնել փոխազդման տարբերակ վառելիքի բարձր խնայողականության և ԹԳ վնասակար նյութերի ցածր պարունակության միջև, որոնց արտանետումները մոտավորապես համեմատական են շարժիչի բանվորական ծավալին: Եվ այս տեսակետից քաղաքային ավտոմոբիլի մոտ այն պետք է հնարավորին չափ ցածր լինի: Ածխածնի և ազոտի օքսիդները առաջանում են վառելանյութի ոչ լրիվ այրումից: Որպեսզի նվազեցվի դրանց պարունակությունը արտածվող գազերում, մշակվել են այսպես կոչված շերտային խառնուրդագոյացման պրոցեսներ (Յոնդասիթի, ԳԱՉ-3101), լուսնավորական խառնուրդի մրկային շարժումով այրման խցիկներ, խառնուրդի կազմը և վառոցքի կանխավառման կարգավորման համակարգեր, որոնք կառավարվում են միկրոպրոցեսորներով: Սակայն այդ լուծումները ունեն նաև յերություններ՝ առաջին հերթին ավտոմոբիլի թանկացումը: Գոյություն ունի նաև այլ ուղի՝ վնասակար նյութերի «լրացուցիչ» չեզոքացում, որը դառնում է սրտածման համակարգի բաղկացուցիչ մասը: Չեզոքացուցիչը պարունակում է պլատինից կամ պալադիումից պատրաստված կատալիզատոր, որի թանկ լինելուն ուղեկցող այլ դժվարությունները առաջմ խոչընդոտում են նման մարքերի լայն տարածմանը մեզ մոտ: Այնպես որ, թունավոր արտանետումների դեմ պայքարը ընթանում է զարգացման ճանապարհով, որը տարեցտարի տալիս է ավելի դրական արդյունքներ:

Սակայն թվարկված միջոցառումներով չի սահմանափակվում ավտոմոբիլային տրանսպորտի վտանգը շրջակա միջավայրի նկատմամբ: Առաջնահերթ հարց է հանդիսանում ճանապարհային երթևեկության անվտանգության ապահովումը, որը, ցավոք, զուգակցվում է մարդկային զոհերով և մարմնական լուրջ վնասվածքներով:

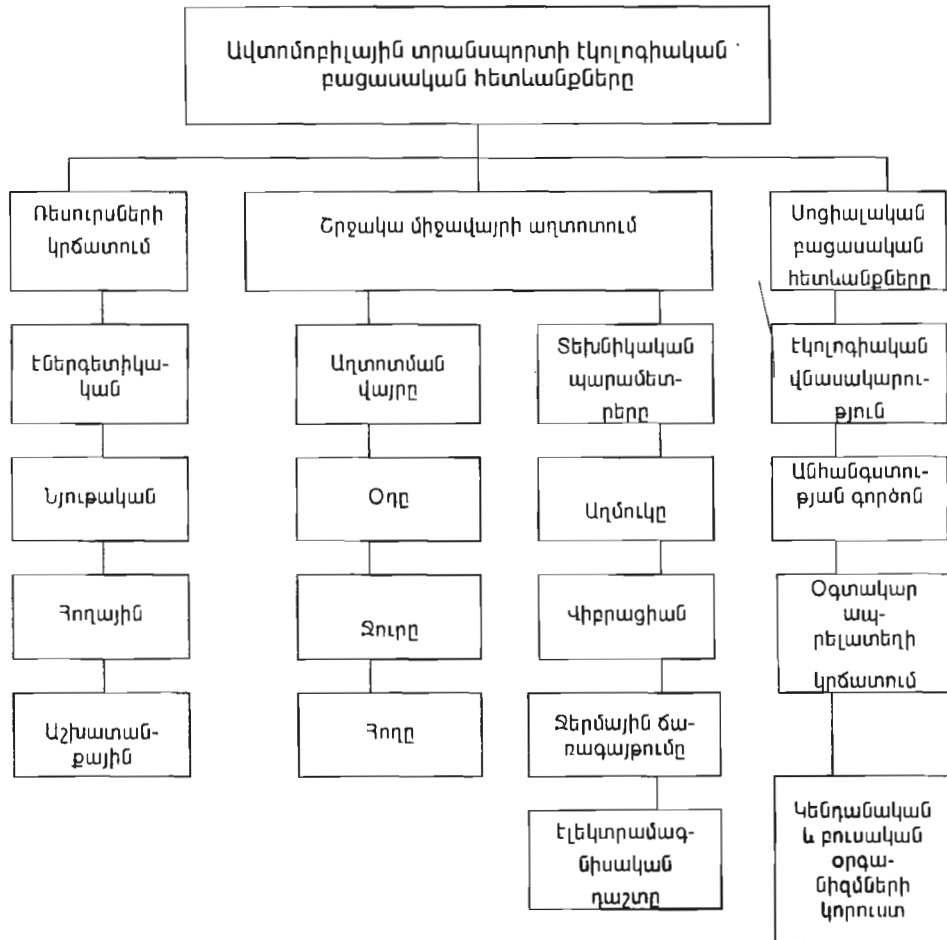
ՃՏՊ-ները կրճատելու և դրանց հասցրած վտանգն ու վնասը նվազեցնելու համար հսկայական ներդրումներ են պահանջվում ճանապարհաշինության, երթևեկության կազմակերպման, տրանսպորտային միջոցների (ՏՄ) կառուցվածքների կատարելագործման, ՏՄ-ների շահագործման, տեխնիկական սպասարկման և նորոգման աշխատանքների բարելավման, վարորդների ունակությունների և հուսալիության բարձրացման համար և այլն:

Լուրջ պրոբլեմ է հանդիսանում նաև ավտոկայանատեղերի հարցը՝ ճանապարհացանցի բանուկ մասը ազատելու նպատակով, ավտոմոբիլային թափոնների չեզոքացման և դրանց օգտավետ օգտագործման հարցը, ինչպես նաև ջրավազանների, ջրային պաշարների, հողի բերրի շերտի և

բուսատարածքների աղտոտման պրոբլեմը՝ կապված ավտոմոբիլային տրանսպորտի շահագործման հետ:

Գլուխ 1. ԱՎՏՈՍՈՒԲԻԼԱՅԻՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՎԻՃԱԿԸ
1.1. Ընդհանուր տեղեկություններ

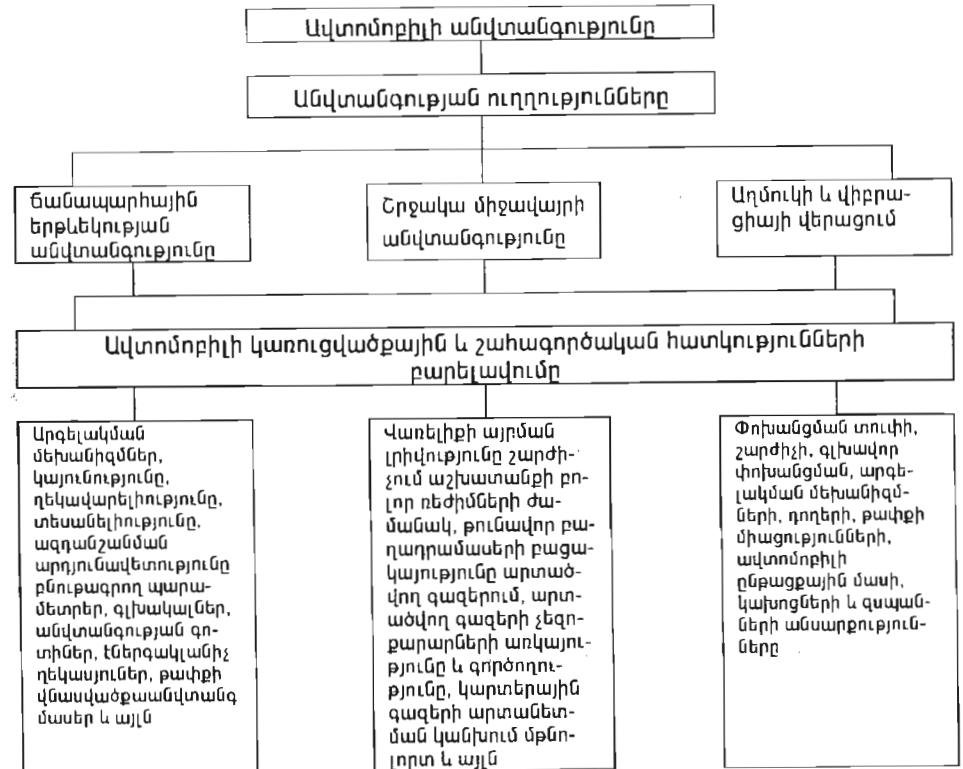
Ավտոմոբիլի բազմանշանակությունը, որպես բարդ համակարգի, որոշում է նրա բազմակողմանի փոխադարձ կապերը շրջակա միջավայրի հետ: Ժամանակակից գիտական մոտեցումը բնության նկատմամբ հնարավորություն է տալիս դասակարգել այդ կապերը հետևյալ հիմնական ուղղություններով (Նկ.1.1):



Նկ.1.1. Ավտոմոբիլային տրանսպորտի էկոլոգիական բացասական հետևանքների դասակարգումը

Հետազոտվող օբյեկտի՝ ավտոմոբիլի անվտանգության հարցի ուսումնասիրումը անհնարին է առանց հստակ պատկերացնելու նրա անվտանգության աստիճանի կախվածությունը շահագործական հատկություններից և կառուցվածքից:

Ավտոմոբիլի էկոլոգիական անվտանգությունը դա ավտոմոբիլի կառուցվածքում և շահագործման պրոցեսում կիրառվող այն միջոցառումներն են, որոնք ուղղված են նվազեցնելու շրջակա միջավայրին և երթևեկության մասնակիցներին հասցվող վնասակարությունը: Այսպիսով, էկոլոգիական անվտանգությունը արմատական ձևով տարբերվում է ավտոմոբիլի ակտիվ, պասիվ և հետվթարային անվտանգությունից, որոնք կոչված են ճանապարհատրանսպորտային պատահարները կրճատելու և երթևեկության մասնակիցների անվտանգությունը ապահովելու համար:



Նկ.1.2. Ավտոմոբիլի անվտանգությունը ապահովող կառուցվածքային և շահագործական հատկությունների բարելավման սխեման

ՆԱՇ-ից արտածվող գազերի թունավոր նյութերի ցրման և կերպափոխության տվյալները

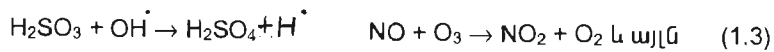
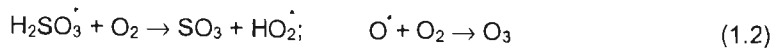
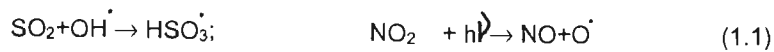
Թունավոր նյութերը	Տեղափոխման հեռավորությունը, կմ	Ցրման կամ կերպափոխման ժամանակը, Ժ
NO	10	1
NO ₂	100	48
PPU	1000	72
HNO ₃	1000	72
SO ₂	100	48
H ₂ SO ₄	1000	96
CH ₄	երկրի մասշտաբներ	մինչև 90000

Ներկայիս քաղաքի բնակչությունը մշտապես գտնվում է վնասակար նյութերի արտանետման աղբյուրների մոտ և ենթարկվում է դրանց ազդեցությանը, ինչը և հասցնում է վերը նշված բացասական հետևանքների: Համանման պայմաններում են գտնվում ավտոմոբիլային ճանապարհների մոտ գտնվող բուսականությունը և հողը: Ավտոմոբիլներից առաջացած վնասակար նյութերի պարունակությունը, ճանապարհի եզրից հեռանալով, նվազում է:

Ինչպես ցույց են տվել ուսումնասիրությունները, ավտոճանապարհին կից բնակելի շենքեր ներթափանցող արտածվող գազերի թունավոր բաղադրամասերի քանակը 2-3 անգամ փոքր է արտաբնակարանային օդի բաղադրությունից: Սակայն, եթե ճանապարհից դեպի բնակելի կառույց ուղղության վրա գտնվում են պաշտպանիչ պատնեշներ, ապա վնասակար նյութերի բաղադրությունը փոփոխվում է բարձր օրինաչափություններով:

Ավտոմոբիլի շարժիչից արտածվող գազերում պարունակվող թունավոր նյութերը մթնոլորտում կարող են պահպանվել երկար ժամանակ և փոխադրվել մեծ հեռավորության վրա: Բացի այդ, մթնոլորտի սկզբնական աղտոտողները համապատասխան պայմաններում կարող են փոխազդել միմյանց հետ՝ առաջացնելով նոր թունավոր նյութեր՝ սուլֆատներ, միտրատներ, թթուներ, ֆոտոօքսիդանտներ և այլն: Մթնոլորտային օդը կարելի է դիտել որպես վնասակար նյութերի առաջացման երկրորդական ռեակտոր, որոնց թունավորությունը որոշ դեպքերում շատ անգամ ավելի գերազանցում է սկզբնական բաղադրամասերի թունավորությունը, օրինակ՝ NO-ն NO₂-ի վերածվելու ժամանակ մթնոլորտում վնասակար նյութերի զանգվածը մեծանում է 1,5 անգամ, իսկ թունավորման ներգործությունը՝ 7 անգամ:

Ծծումբի և ազոտի օքսիդները, գտնվելով մթնոլորտում 2-ից (NO₂)-5 (SO₂) օր և օդի հոսքի հետ տեղափոխվելով մինչև 1000 կմ հեռավորության վրա, կարող են վերածվել թթուների, հետևյալ ռեակցիաներով՝



Ավտոմոբիլային շարժիչների արտածման գազերի հետ կապված որոշ առաջնային և երկրորդական աղտոտողների ցրման և կերպափոխման միջին գնահատականները բերված են 1.1 աղյուսակում:

Պետք է նշել, որ ավտոմոբիլային շարժիչները չեն հանդիսանում վնասակար նյութերը մթնոլորտ արտածման միակ աղբյուրը: Գոյություն ունի բնական և տեխնիկական աղբյուրների մեծ քանակ: Ընդ որում, բնական աղբյուրներից պինդ մասնիկների, ազոտի օքսիդների, ածխաջրածինների արտանետումը կազմում են ավելի քան 90 %:

Բնական տեխնիկական արտանետումները բնակավայրերի մթնոլորտում ստեղծում են վնասակար բաղադրամասերի ֆոնային միացություններ: Այսպես, օրինակ՝ քաղաքների մթնոլորտային օդը, հատկապես մայրուղիների շրջանում, բնութագրվում է ֆոնի գումարային գործողություններով՝ տեխնիկական և ավտոմոբիլների արտանետումներով: Այդ պատճառով անհնար է ճշգրիտ որոշել օդի աղտոտումը ավտոմոբիլից՝ կոնկրետ թունավոր բաղադրամասերով և դրա էկոլոգիական հետևանքները, որոնք արդյունք են միայն ավտոմոբիլային արտանետումների:

Բազմաթիվ չափումների արդյունքները վկայում են, որ ավտոմոբիլային ՆԱՇ-ից արտանետվող ածխածնի մոնօքսիդի պարունակության միջին մակարդակը Մոսկվա քաղաքի բնակելի տարածքում միջին հաշվով 1,2 անգամ, իսկ արդյունաբերական շրջանում 1,5 անգամ գերազանցում է թույլատրելի նորման: Ի դեպ, գլխավոր ավտոմայրուղիներում օդի աղտոտման մակարդակը զգալի բարձր է: Առանձին օրերի Սադովոյե Կուլցոյի շրջանում ածխածնի մոնօքսիդի և ազոտի օքսիդի բաղադրությունը 10 անգամ գերազանցում է թույլատրելի նորմաները: Արդյունքում, այդ շրջանում հիվանդացությունները, համեմատած այլ շրջանների բնակչության հիվանդացության մակարդակի հետ, խիստ աճում են (երեխաների մոտ 3-5 անգամ): Մասնագետների գնահատումներով, միայն ՍԹԲ-ի կրկնակի աճը կարող է բերել բնակչության հիվանդացության աճմանը 20%-ով:

Արտածվող գազերի հետ թունավոր նյութերի արտանետումները շրջակա միջավայր ավտոմոբիլային շարժիչների միակ բացասական գործոնը չի

համարվում: Անհրաժեշտ է նաև ուսումնասիրել գազային, հեղուկ և պինդ թունավոր նյութերի արտանետումները, աղմուկը, ջերմային և էլեկտրամագնիսական ճառագայթումը ավտոմոբիլային շարժիչների շահագործման և սպասարկման պրոցեսում: Նշված ազդեցությունները կարող են առաջացնել շրջակա միջավայրի բնակչության առողջության անդարձելի փոփոխություններ:

Լիթոսֆերայի փոփոխությունները նախ և առաջ կապված են երկրաբանական պրոցեսների զարգացման հետ, որոնք որոշվում են հանքային աշխատանքներով, ինժեներաերկրաբանական գործունեությամբ, տարերային երկրաբանական պրոցեսներով և ռելիեֆի փոփոխություններով:

Հանքային աշխատանքները կապված են օգտակար հանածոների և շինանյութերի հանույթի հետ, այդ թվում ավտոտրանսպորտային համալիրի կողմից օգտագործվող: Դրանք ուղեկցվում են արժեքավոր բաղադրամասերի կորստով, տեղանքի ռելիեֆի վրա ներգործությամբ, գյուղատնտեսության օտարմամբ, երկրի մակերևույթի, մթնոլորտի և ջրոլորտի աղտոտմամբ՝ արդյունաբերության թափոններով:

Լիթոսֆերան աղտոտվում է նաև նրանով, որ նրա ընդերքում տեղաբաշխվում են տարբեր տեխնիկական և տրանսպորտային հաղորդակցուղիներ և կառույցներ, այդ թվում նաև ուղեկամուրջներ, ավտոտրանսպորտային կայանատեղեր, կազմակերպվում են նավթի, շարժիչային վառելիանյութերի, գազերի, տարբեր նյութերի պահեստավորումը և արդյունաբերական թափոնների թաղումը: Երկրակեղևի և լանդշաֆտի ռելիեֆի վերակազմավորման աշխատանքները (ճանապարհների, տարբեր կառույցների, տարածքների կառուցումը) ուղեկցվում են երկրակեղևի դեֆորմացմամբ, օգտակար հանածոների առաջացման երկրաբանական պրոցեսների, հողերի ֆիլտրացման ռեժիմի, մակերեսային և ստորգետնյա ջրերի ռեժիմների փոփոխմամբ: Տեխնոգենեզը նպաստում է բնական երկրաբանական պրոցեսների ուժեղացմանը և ակտիվ դրսևորմանը (հողերի էրոզիային, ձորակների առաջացմանը, քամու դեֆլյացիային, լանջերի և ավերի սահքին):

Ջրոլորտի փոփոխությունները կապված են բնական ջրերի օգտագործման և դրանց աղտոտման հետ (առաջին հերթին քաղցրահամ վերգետնյա և ստորգետնյա ջրերի), ինչը բերում է ջրի շրջապտույտի և բալանսի խախտմանը՝ անբարենպաստ ազդեցություն գործելով կենսոլորտի կենդանական աշխարհի վրա:

Ներկայումս տեղի է ունենում ջրերի ակտիվ աղտոտում տեխնոլոգիական գործունեության նյութերով, այդ թվում նաև ԱՏՀ-ի կողմից: Բնական ջրերի աղտոտման աղբյուրները հանդիսանում են ձեռնարկությունների և ճանապարհների կեղտաջրերը, որոնք պարունակում են մեխանիկական կախույթներ, լուծվող հանքային աղեր, ածխաջրածիններ, թունաքիմիկատներ, թունավոր օրգանական նյութեր, ծանր մետաղներ, մանրէներ, ռադիոակտիվ նյութեր և այլն:

Մթնոլորտի փոփոխությունները կապված են նրանում գազերի բնական և տեխնոգեն հավասարակշռության խախտման հետ (CO_2 , SO_3 , O_2 , N_2 և այլն), պայմանավորված են ցամաքի կլիմայի չորացման երևույթով, քիմիական փոփոխություններով, որոնք ազդում են օդային զանգվածների տեղափոխման էներգետիկ պրոցեսների վրա, ինչպես նաև համաճորակային և ռեգիոնային մասշտաբներով եղանակի ու կլիմայի ձևավորման օրինաչափություններով: Մթնոլորտի պաշարները, առաջին հերթին թթվածինը, մեծ քանակով օգտագործվում են վառելիքի քիմիական օքսիդացման (այրման) պրոցեսի ժամանակ տարբեր մշանակության էներգետիկ տեղակայանքներում:

Մթնոլորտային աղտոտման և նյութերի շրջանառության միջև գոյություն ունի սերտ փոխադարձ կապ, ընդ որում, անտրոպոգեն գործունեության և շրջակա միջավայրի աղտոտման հետևանքով նյութերի շրջանառությունը կարող է խախտվել, ինչը կրթի էկոլոգիական համակարգերի հուսալիության գլոբալ ճգնաժամի:

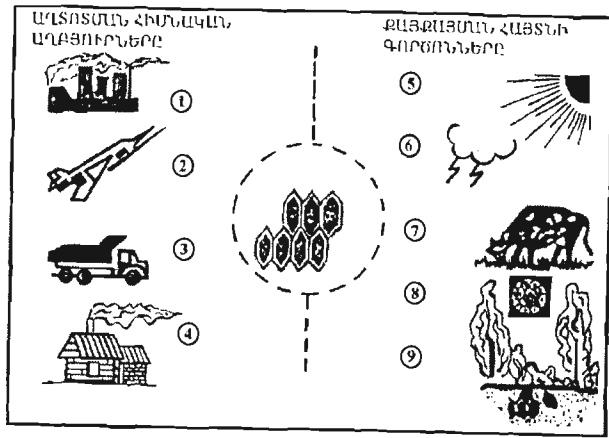
Մթնոլորտը հիմնական աղտոտողներն են ծծմբային գազը, կախված մասնիկները, CO , CO_2 , NO_x , լուսաօքսիդացուցիչները և ռեակցիոնունակ ածխաջրածինները, կապարը, սնդիկը, կադմիումը, քլորացված օրգանական միացությունները, նավթամթերքները, միկրոթույները, ամոնիակը, ֆրեոնները, մետաղները, ռադիոակտիվ նյութերը և այլն:

Շրջակա միջավայրի էկոլոգիական հավասարակշռության խախտման հիմնական արգելքն է համարվում աղտոտողներից մաքրման և նրա ինքնավերականգնման որոշակի պոտենցիալների առկայությունը:

1.36 կարում բերված է կանցերոզեն բազմաբուրավետ ածխաջրածիններով (ԲԲԱ) միջավայրի աղտոտման և այդ նյութերից նրա մաքրման սխեման:

Ավտոտրանսպորտային համալիրի ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա վերահսկելու համար գոյություն ունեն բնական ցուցիչներ (ինդիկատորներ)՝ բույսերի և կենդանիների որոշակի տեսակներ: Մթնոլորտի աղտոտմանը առավելապես զգայուն են փշատերև անտառները, քարաքոսերը և այլ բույսեր:

Մարդու տնտեսական գործունեությունը բերում է գեոքիմիական փոփոխությունների կենսոլորտում: Ապառները և նյութերը, որոնք արտազատվում են երկրի ընդերքից և գոյանում են մարդու գործունեության պրոցեսում, խտանում են կենսոլորտի լանդշաֆտներում (օդում, հողում, բույսերում, կենդանիներում)՝ առաջացնելով նրա աղտոտումը: Ինչպես նշվել է, քիմիական տարրերը և դրանց միացությունները, օժտված են որոշ շարժունակությամբ, կայունությամբ, ընդունակ են բաղադրության ցրմանը՝ թթու, ալկալիական և չեզոք միջավայրի երկրորդական իրավիճակներում, տարաշարժվում են շրջակա միջավայրում և ազդում են կենդանի օրգանիզմների վրա:



Նկ. 1.3. Կանցերոգեն ԲԲՎ-ով շրջակա միջավայրի աղտոտման և ինքնամաքման սխեման

1-արդյունաբերական ձեռնարկություններ, 2-ավիացիա, 3-ավտոմոբիլային տրանսպորտ, 4-բնակարանների ջեռուցում, 5-ուլտրամանուշակագույն ճառագայթում, 6-օզոն, 7-բարձրակարգ կենդանիների նյութափոխանակություն, 8-քայքայում բուսականությամբ, 9-քայքայում հողային միկրոօրգանիզմներով:

Քիմիական տարրերից և միացություններից բացի, կենսոլորտի վիճակի վրա ազդում է նաև միկրոօրգանիզմների գեոքիմիական գործունեությունը (բակտերիաների, սնկերի, ճառագայթասնկերի, վիրուսների):

Բիոգեն և հանքային նյութերը, անցնելով օրգանիզմների աղիքային տրակտով, առաջացնում են նոր նյութեր (թթուներ, գազեր և այլն): Միկրոօրգանիզմները կենսոլորտում սևեռում են առանձին քիմիական էլեմենտներ (N_2), օքսիդացնում ամոնիակը և ծծմբաջրածինը, վերականգնում ծծմբաթթվային և ազոտային աղերը, խառնուրդներից նստեցնում են երկաթի, մանգանի և այլ էլեմենտների միացությունները, քայքայում են օրգանական և հանքային նյութերը ըստ բաղադրամասերի, նպաստում բարդ քիմիական և կենսաբանական նյութերի սինթեզմանը:

Բիո- և գեոքիմիական գործունեությունը կենսոլորտում ունի նաև բժշկասանիտարական նշանակություն, առաջացնում են մարդու և կենդանիների հիվանդություններ՝ օդի, ջրի, մթերքների վարակման հետևանքով, ինչպես քիմիական նյութերով, այնպես էլ միկրոօրգանիզմներով:

Քիմիական նյութերից հատկապես թունավոր են սնդիկը, արսենը, կապարը, ցինկը, պղինձը, կադմիումը, ծծմբային նյութերը, ածխաջրածինները: Վարակելով օդը և ջուրը՝ նրանք առաջացնում են թունավորումներ, նյարդային համակարգի նյութափոխանակման խանգարումներ, ուռուցքային

հիվանդություններ և այլն, ազդում են մարդու վրա սննդամթերքների միջոցով: Ըստ Առողջապահության միջազգային կազմակերպության տվյալների, մարդկանց հիվանդությունների 80 %-ը առաջանում է աղմուկից, վիրբացիայից, կլևկտրամազնիսական ճառագայթման բարձր մակարդակից, որոնք հանդիսանում են տրանսպորտի շահագործման հետևանքը: Բույսերի և կենդանիների համար վնասակար հետևանքները նույնպես կապված են թունավոր նյութերով շրջակա միջավայրի աղտոտման հետ՝ գազերով (H_2S , HF , O_3 , NO_2 , Cl_2), անոթաղվերով (HCl , H_2 , SO_4), ծանր մետաղներով, անօրգանական աղերով, (ուսվածքները, որոնք առաջանում են նաև ավտոտրանսպորտային համալիրի գործառնման ժամանակ):

Նավթանյութերը մահվան պատճառ են դառնում ջրավազաններում եղած միկրոօրգանիզմների և ֆիտոպլանկտոնի համար:

Առանձին քիմիական տարրերի ավելցուկը կամ պակասությունը հողում և ջրում բացասական են ազդում բույսերի մորֆոլոգիական գծերի և ֆիզիոլոգիական գործունեության վրա՝ առաջացնելով դրանց հիվանդություններ (բլրոզներ, նեկրոզներ): Կենդանի օրգանիզմները զգայուն են շրջակա միջավայրի յուրաքանչյուր փոփոխության նկատմամբ: Նման փոփոխությունների կարող են բերել ջերմային էներգատեղակայանքների արտածման գազերում պարունակվող CO_2 -ը և ջերմությունը, որոնք նպաստում են ջերմոցային էֆեկտին ու կլիմայի ընդհանուր տաքացմանը երկրագնդի զլոբալ մասշտաբով: Ըստ հատուկ կանխատեսումների, 2050թ.-ին ջերմաներգետիկայի (այդ թվում տրանսպորտային) զարգացման հետևանքով մթնոլորտում CO_2 -ի պարունակությունը կարող է 350 մմվ-ից (մասեր բաժանած մեկ միլիոնի վրա) աճել մինչև 550 մմվ-ի: Դա կարող է առաջացնել երկրագնդի մթնոլորտային օդի միջին տարեկան ջերմաստիճանի բարձրացում մինչև $+3^{\circ}C$ -ով և երկրագնդի բևեռների սառույցի ինտենսիվ հալման հետևանքով համաշխարհային օվկիանոսի մակարդակի բարձրացում մի քանի տասնյակ մետրերով՝ առաջ բերելով կլիմայի փոփոխություն: Այդ պատճառով վերջերս մեծ ուշադրություն է հատկացվում ջերմոցային էֆեկտի առաջացման պրոբլեմին:

Բերված տեղեկությունները հիմք են տալիս ասելու, որ շրջակա միջավայրի աղտոտման բաղադրամասերի քանակական գնահատականը, կապված ավտոմոբիլային շարժիչների ազդեցության հետ, բարդ է և ներառում է փոխկապակցված պրոբլեմների մեծ համալիր: Շրջակա միջավայրի մոնիտորինգի զարգացած համակարգի, ավտոմոբիլի շահագործման ժամանակ թունավոր նյութերի արտանետումը վերահսկող համակարգի բացակայությունը, արտանետումների առանձին գործոնների ազդեցությունը մարդկանց առողջության և կյանքի տևողության վրա, հավաստի գնահատման նպատակով, փորձերի երկարատևությունն ու բարդությունը դժվարացնում են այդպիսի քանակական գնահատումը:

Այդ պատճառով ներկայումս ավելի տարածված է այն մոտեցումը, որի համաձայն էկոլոգիական անբարենպաստ հետևանքների նվազեցումը, կապված ավտոմոբիլային շարժիչից արտածվող գազերի հետ, նախատեսվում է

ապահովել այդ հետևանքները որոշող նպատակաուղղված գործունեւրի կարգավորման ճանապարհով, այսինքն՝ բացասական ազդեւթւոյւնների ծավալի նվազեցումով [2, 3, 4]:

1.3. Թունաւոր նյութերի բաղադրութեւյան նորմաւորումը

Աւտոտրանսպորտային միջոցների կառուցվածքի ապահովման պրոբլեմը՝ կապված արտադրվող ավտոմոբիլների անընդհատ աճի, արտածվող գազերի նշանակալի արտանետումների, ճանապարհատրանսպորտային պատահարներից (ՃՏՊ) հասարակութեւյան կորուստների, ինչպես նաև միջազգային առևտրի, փոխադրումների և ավտոտրիզմի հետ, վերածվել է միջազգային պրոբլեմի և ներկայումս նրա լուծումը հանդիսանում է մի շարք միջազգային կազմակերպութեւյւնների գործունեութեւյան օբյեկտ, որոնցից առաջատարներն են համարվում Միացյալ ազգերի կազմակերպութեւյան եւլրոպական տնտեսական հանձնաժողովի ներքին տրանսպորտի կոմիտեւն (ՄԱԿ, ԵՏՅ), Ստանդարտացման միջազգային կազմակերպութեւյւնը (International Standarts Organisation), եւլրոպական տնտեսական ընկերութեւյւնը (ԵՏԸ):

Մեծ աշխատանք է տանում միջազգային ստանդարտացման կազմակերպութեւյւնը (ISO)՝ ստեղծելու նոր և միօրինակացնելու գոյութեւյւն ունեցող պահանջները ավտոմոբիլի կառուցվածքի անվտանգութեւյան վերաբերյալ: Նրա տեխնիկական կոմիտեւն 22 «ճանապարհային տրանսպորտ» գբաղվում է միջազգային ստանդարտացման ավտոմոբիլաշինութեւյւնում: ISO-ի տեխնիկական կոմիտեւները մշակում են միջազգային ստանդարտներ, որոնք հանդիսանում են ISO-ի անդամ երկրների միջև համաձայնագրերի արդյունք: Ստանդարտները կիրառվում են ինքնուրույն կամ ընդգրկվում են այդ երկրների ազգային ստանդարտներում: Ներկայումս հաշվվում են ավելի քան 2800 միջազգային ստանդարտներ և առաջարկութեւյւններ՝ նախապատրաստված ISO-ի կողմից: Ստանդարտները յուրաքանչյուր 5 տարին մեկ վերանայվում են:

Աւտոտրանսպորտային միջոցների (ԱՏՄ) կառուցվածքի անվտանգութեւյանը վերաբերող ISO-ի ստանդարտների վերլուծութեւյւնը ցույց է տալիս, որ դրանք հիմնականում վերաբերում են տերմինաբանութեւյանը, չափման և փորձարկումների մեթոդներին, կանոնադրում են փորձարկումների ժամանակ օգտագործվող ապարատների և սարքերի բնութագրերը:

ISO-ի ստանդարտները հիմք են հանդիսանում ավտոտրանսպորտային միջոցների անվտանգութեւյան պահանջների կանոնադրման համար և կարող են ուսումնասիրվել, որպես մեթոդաւղիական բնույթ ունեցող օժանդակ փաստաթղթեր:

Ներկայումս ավտոմոբիլային տրանսպորտի և ճանապարհային երթևեկութեւյան վերաբերյալ գործում են ՄԱԿ-ի շրջանակներում ընդունված երեք հիմնական համաձայնագրեր:

1) 1958 թ. ժնկյան համաձայնագիրը,

2) 1968 թ. ճանապարհային երթևեկութեւյան կազմակերպման կոնվենցիան,

3) 1968 թ. ճանապարհային նշանների և ազդանշանների կիրառման կոնվենցիան:

ՄԱԿ-ի եւլրոպական տնտեսական հանձնաժողովի ներքին տրանսպորտի կոմիտեւն (ՄԱԿ, ԵՏՅ, ՆՏԿ) մեծ ուշադրութեւյւն է հատկացնում ավտոտրանսպորտի հարցերին, հատկապես ճանապարհային երթևեկութեւյան անվտանգութեւյան (ՃԵԱ) ապահովման բնագավառում, ինչի համար նրանում ււլրյունաւետորեն գործում է հատուկ կազմակերպութեւյւնների լայն ճյուղաւորված համակարգ:

1987 թ. փետրվարին ԽՍՀՄ-ը դարձավ 22-րդ երկիրը, որը ստորագրել էր 1958 թ. ժնկյան համաձայնագիրը և ընդունել ՄԱԿ ԵՏՅ-ի 71 հաստատված կանոններից 43-ը:

Օդային ավազանի աղտոտման կանխարգելման նպատակով մեր երկրում օրենսդրական կարգով սահմանված է թունաւոր նյութերի սահմանային սոյւլատրելի բաղադրութեւյւն (ՍԹԲ) մթնոլորտում:

ՍԹԲ-ն դա քիմիական միացութեւյան բաղադրութեւյւն է մթնոլորտի օդում, որը, ազդելով մարդու օրգանիզմի վրա, չի առաջացնում պաթոլոգիական փոփոխութեւյւններ կամ հիվանդութեւյւններ, ինչպես նաև չի խախտում մարդու կենսաբանական օպտիմումը:

Յուրաքանչյուր նյութի համար, որն աղտոտում է մթնոլորտային օդը, հաստատված են երկու նորմատիվներ՝ միանգամայն և միջին օրական ՍԹԲ:

Միանգամայն ՍԹԲ-ն սահմանվում է աղտոտման կարճաժամկետ (մինչև 20 րոպե տևողությամբ), իսկ միջին օրականը՝ օրվա ընթացքում մշտական ազդեցութեւյան ժամանակ: ՍԹԲ-ն սահմանվում է ՃՉգրիտ անալիզի հիման վրա, որը թույլ է տալիս որոշել օրգանիզմի հարմարվողականութեւյան կենսաբանական սահմանները. պաշարի գործակիցը այս դեպքում փոփոխվում է 2-ից մինչև 100՝ կախված կոնկրետ տարրերի թունաւորութեւյան աստիճանից: ՍԹԲ-ն դրված է բնակավայրերի մթնոլորտային օդի վիճակի սանիտարական հսկողութեւյան հիմքում: ՍԹԲ-ի մեծութեւյւնները բերված են ՍՆ-245-71 սանիտարական նորմերում, որոնց պահպանումը խիստ պարտադիր է: Նորմատիվները սահմանված են 160 նյութի և 35 մթնոլորտային աղտոտումների համակցութեւյան համար:

ՍԹԲ-ի հիմնական թերութեւյւնն այն է, որ դրանք մշակված են միայն մարդու օրգանիզմի համար, չնայած մթնոլորտի աղտոտումից տուժում են կենդանի օրգանիզմներ և բուսաշխարհը: Ներկայումս փորձում են մշակել նոր ցուցանիշ՝ սահմանային սոյւլատրելի էկոլոգիական բեռնվածութեւյւն (ՍԹԲԲ) շրջակա միջավայրի վրա, որը թույլ կտա հաշվի առնել յուրաքանչյուր կենդանի օրգանիզմի համար սահմանային սոյւլատրելի բաղադրութեւյւնը:

Ներկայումս որոշ երկրներում էկոլոգիական իրավիճակը հասել է ծայրաստիճան լարվածութեւյան: Հայաստանը այդ առումով բացառութեւյւն չի կազմում: Բազմաթիւ խոշոր քաղաքների օդում պարունակվող թունաւոր

Այլութերի սահմանային թույլատրելի բաղադրությունը գերազանցվում է 10-ից ավելի անգամ: Ջրային աղբյուրների երկու երրորդի վիճակը չի համապատասխանում սահմանային նորմերին, տեղի է ունենում ստորգետնյա ջրերի վտանգավոր աղտոտում, աճում են թունավոր արդյունաբերական թափոնների ծավալները, որոնց մեծ մասը լցվում է կենցաղային թափոնների կույտերի վրա: Հատկապես քաղաքներում շատ սուր է տրանսպորտային աղմուկի պրոբլեմը:

Աղյուսակ 1.2

ՄԹԲ-ի նորմատիվային արժեքները

Նյութեր	ՄԹԲ, մգ/մ ³	
	Միանգամյա	Միջին օրական
Ակրոլեին	0,03	0,03
Բենզին	5,0	1,5
Բենզ(ա)պիրեն	-	0,000001
Ածխածնի օքսիդ	3,0	1,0
Ազոտի օքսիդ	0,1	0,1
Ծծմբի օքսիդներ	0,5	0,15
Կապար	-	0,0007
Մուր	0,15	0,05
Ֆորմալդեհիդ	0,035	0,012

Վերջին տարիներին ավելի հաճախ են քննարկվում շրջակա միջավայրի ջերմային և էլեկտրամագնիսական աղտոտման հարցերը, որի ամենամեծ աղտոտողներից մեկը համարվում է ավտոմոբիլային տրանսպորտը:

Պեռևս 70-ական թվականների սկզբին գիտնական – հիգիենիստները որոշել էին աղտոտումների այն չափը, որն արտանետվում է մթնոլորտ ավտոտրանսպորտից: Այն ժամանակ ԽՍՀՄ-ի համար միջինը կազմում էր 13%: Ներկայումս այդ թիվը հասել է 50 % և շարունակում է աճել: Չի կարելի հաշվի չառնել, որ քաղաքների և արդյունաբերական կենտրոնների համար ավտոտրանսպորտի բաժինը աղտոտումների ընդհանուր ծավալում բավականին բարձր է և հասնում է 60 %-ի, ինչը ստեղծում է լուրջ էկոլոգիական վտանգ:

Սոսկվայում, օրինակ, ավտոտրանսպորտի բաժինը կազմում է արտանետումների մոտ 70 %-ը, այդ թվում 633 հազար տ ածխածնի օքսիդ (CO), 126 հազար տ ածխաջրածիններ (C_xH_y), 42000 տ ազոտի օքսիդներ (NO_x):

Ավտոմոբիլային տրանսպորտի անբարենպաստ ազդեցության վերլուծությունը շրջակա միջավայրի վրա ցույց է տալիս, որ այդ պրոբլեմը պետք է միաժամանակ լուծվի մի շարք ուղղություններով: Առաջին հերթին անհրաժեշտ է կատարելագործել ավտոմոբիլների և հատկապես ավտոմոբիլային շարժիչների կառուցվածքը: Վերջնական նպատակը հանդիսանում է «էկոլոգիապես մաքուր ավտոմոբիլի» ստեղծումը, այսինքն՝ ավտոմոբիլ, որը շրջակա միջավայրը

սաղտոտում է նվազագույն չափերով: Ակնհայտ է, որ այդպիսի ավտոմոբիլը պետք է «մաքուր» լինի իր շահագործման ամբողջ պրոցեսի ընթացքում: ԵՎ հատկապես այդ պահանջն է, որ ներկայումս սկսում է ձևավորվել, որպես որոշիչ, ավտոարդյունաբերության համար:

Գործում է պետական ստանդարտների համակարգ՝ ավտոմոբիլներից արտածվող գազերի թունավորության և ծխելիության վերաբերյալ: Ըստ օգտագործման բնագավառի, այդ ստանդարտները վերաբերում են ավտոմոբիլների արտադրման ոլորտին և դրանց շահագործմանը:

Էկոլոգիական ստանդարտները համարվում են նորմատիվային բազայի կարևոր տարրը, ներկայումս ստեղծվող ավտոտրանսպորտի ծառայությունների արտադրանքի հավաստագրման համակարգի համար: Արտածվող գազերի թունավորման և ծխելիության գործող ստանդարտները ներկայացնում են բավականին կոշտ պահանջներ ավտոմոբիլային տեխնիկայի էկոլոգիական պարամետրերին: Ցավոք, գործնականորեն անհնարին է համեմատել դրանք այլ ստանդարտների հետ, որոնք գործում են այլ երկրներում, այդ թվում ՄԱԿ ԵՏՀ-ի N 15, 24, 49 կանոնների պահանջների հետ՝ փորձարկման մեթոդիկայի և օգտագործվող ցուցանիշների տարբերության պատճառով:

1.3 աղյուսակում բերված են ավտոմոբիլներից արտածվող գազերի թունավորման և ծխելիության պարամետրերի պահանջվող նորմերը, որոնք ընդունվել են եվրոպական երկրներում և ԱՄՆ-ում: Ներկայումս գրեթե լուծված է համարվում միջազգային էկոլոգիական ստանդարտների կիրառման հարցը խայաստանում:

Ավտոմոբիլային տրանսպորտի շահագործման համակարգում ներկայումս օգտագործվում է երկու համակարգ:

Առաջինը սահմանում է բենզինային շարժիչով ավտոմոբիլներից արտածվող գազերում ածխածնի օքսիդի (CO) և ածխաջրածինների (C_xH_y) սահմանային թույլատրելի բաղադրության նորման:

Այդ ստանդարտը նախատեսվում է ինչպես նոր ավտոմոբիլների ստուգման (արտադրող գործարաններում), այնպես էլ շահագործման մեջ գտնվող ավտոմոբիլների համար: Վերահսկումը կատարվում է շարժիչի աշխատանքի պարապ ընթացքի երկու ռեժիմում՝ ծնկածև լիսեռի նվազագույն և առավելագույն պտուտաթվերի դեպքում:

Ստանդարտների պահանջների համաձայն, ավտոմոբիլների սնուցման և վառոցքի համակարգերը պետք է կարգավորվեն այնպես, որ CO-ի և C_xH_y-ի պարունակությանը արտածվող գազերում շարժիչի պարապ ընթացքի ռեժիմում չգերազանցեն 1.4 աղյուսակում բերված նորմաները:

Նոր արտադրված մարդատար ավտոմոբիլների արտանետումների ստանդարտների պահանջը տարբեր երկրներում (գ/կմ)

Երկիրը	Ստանդարտի ընդունման տարին	Աղտոտող նյութերը			
		NO _x	CH	CO	պինդ մասնիկ
ԱՄՆ	1987	0,62	0,25	2,1	-
ԱՄՆ	1994-1996	0,25	0,24	2,1	-
Կալիֆոռնիա	1994	0,25	0,19	2,1	0,05
ԱՍԵՄ ¹⁾	1987	0,62	0,25	2,1	0,124
ԵՄ ²⁾	1993	1,13	1,13	3,16	0,18
ԵՄ (բենզինային շարժիչներով ավտոմոբիլների համար)	1996	0,5	0,5	2,2	-
ԵՄ (դիզելային շարժիչով ավտոմոբիլների համար)	1996	0,7-0,9	0,7-0,9	1,0	0,08-0,

- 1) ԱՍԵՄ - Ազատ առևտրի եվրոպական միություն
- 2) ԵՄ - Եվրոպական միություն

Աղյուսակ 1.4

Ավտոմոբիլներից արտածվող գազերում թունավոր նյութերի պարունակությունը՝ ըստ ԳՕՍՏ 17.2.2.03 – 87-ի պահանջների

Շարժիչի պտուտաթվերը	Ածխածնի օքսիդի սահմանային թույլատրելի քանակը (ծավալային բաժին, %)	Ածխաջրածինների սահմանային թույլատրելի քանակը (ծավալային բաժին, մլն ⁻¹)	
		Շարժիչի գլանների թիվը	
		մինչև 4	4-ից ավելի
n min	1,5	1200	3000
n max	2,0	600	1000

Այն ավտոմոբիլները, որոնց մոտ հայտնաբերված են սահմանային նորմերի գերազանցում, համարվում են տեխնիկապես անսարք և դրանք պետք է ենթարկվեն համապատասխան նորոգման և կարգավորման:

Շահագործման մեջ գտնվող բոլոր ավտոմոբիլներից արտածվող գազերի ստուգման անհրաժեշտությունը կանխորոշեց ստուգման ավելի հասարակ մեթոդիկա, որը չի պահանջում հատուկ ստենդների օգտագործում և բավական հարմար է կիրառելու ինչպես ավտոտրանսպորտային ձեռնարկություններում և տեխնիկական սպասարկման կայաններում, այնպես էլ ճանապարհների վերահսկման կետերում:

Այդ մեթոդիկայի համաձայն, շահագործվող ավտոմոբիլների շարժիչների ստուգումը պարապ ընթացքում թույլ է տալիս գնահատել շարժիչի թունավոր գազերի բաղադրությունը, ինչպես այդ ռեժիմում, այնպես էլ բեռնվածության դեպքում (բարձր պտուտաթվերի դեպքում): Վերջինս կապված է այն բանի հետ, որ ստուգման տվյալ ռեժիմը անուղղակի ձևով ակտորոշում է կարբոնատորի գլխավոր դրոգավորման համակարգի և էկոնոմայզերի աշխատանքը:

Երկրորդ ստանդարտը, որը վերաբերում է ավտոմոբիլային տրանսպորտի շահագործմանը կանոնակարգում է դիզելային շարժիչներով ավտոմոբիլներին ներկայացվող պահանջները: Այն նախատեսում է արտածվող գազերի ծխելիության ստուգումը ինչպես նոր, այնպես էլ շահագործման մեջ գտնվող ավտոմոբիլների համար: Ստուգումը իրականացվում է անշարժ կանգնած ավտոմոբիլի վրա՝ ստանդարտով նախատեսված շարժիչի աշխատանքի երկու ռեժիմների դեպքում: Ընդ որում, արտածվող գազերի ծխելիությունը չպետք է գերազանցի 1.5 աղյուսակում բերված նորմերը:

Աղյուսակ 1.5

Ավտոմոբիլների դիզելային շարժիչներից արտածվող գազերի ծխելիությունը ըստ ԳՕՍՏ 21393 – 75-ի պահանջների

Շարժիչի աշխատանքային ռեժիմը	Ծխելիությունը, ոչ ավելի (%)
Ազատ արագացում՝	
- առանց մակափչման դիզելներ	40
- մակափչման դիզելներ	50
Պտուտաթվերի առավելագույն հաճախականություն	15

Ավտոմոբիլների ծխելիության ստուգումը շարժիչի պարապ ընթացքի առավելագույն պտուտաթվերով աշխատանքի ժամանակ մասամբ համարվում է ակտորոշող:

Այդ ռեժիմում բարձր ծխելիության դեպքում կարող են բացահայտվել ավտոմոբիլի լրացուցիչ անսարքություններ (բոցամուղների վատ աշխատանքը, բարձր ճնշման մղիչի անսարքությունները և այլն), որոնք ավտոմոբիլի բեռնվածության տակ շարժման ժամանակ կավելացնեն շարժիչի ծխելիությունը:

Ինչպես ցույց է տալիս հայրենական և համաշխարհային փորձը, ավտոմոբիլի թունավոր արտանետումների նվազեցման հիմնական

կառուցվածքային ուղիները հանդիսանում են վառելիքի սարքերի կատարելագործումը, վառելիքի ներցայտման և վառողքի համակարգի կառավարման էլեկտրոնային համակարգի ներդրումը, արտածվող գազերի չեզոքացման և վերաշրջանառության համակարգը և վառելիքի ներցայտման ծնշման բարձրացումը դիզելային շարժիչներում: Այդ տեսանկյունից էական հեռանկարային փոփոխությունները կապված են այրման խցի կառուցվածքի փոփոխման, մատուցվող խառնուրդի մրրկայնության բարձրացման (կարբուրատորային շարժիչներում), վառելիքի ներարկման շիթի օպտիմալ քվերի և ուղղության ընտրման հետ (դիզելային շարժիչում) և այլն:

Մարդու օրգանիզմի վրա թունավոր միացությունների ազդման աստիճանը հիմնականում կախված է մթնոլորտ արտածվող գազերի բաղադրությունից և մարդու օրգանիզմի վիճակից:

Արտածվող գազերում թունավոր նյութերի բաղադրությունը պետք է համապատասխանի սանիտարական նորմերին: Ռուսաստանի համար այդ տվյալները բերված են 1.6 աղյուսակում [5]:

Աղյուսակ 1.6

Արտածվող գազերի արտանետումների քանակը՝ կախված շարժիչի տեսակից

Շարժիչի տեսակը	Թունավոր նյութերի արտանետումը		
	CO	CxHy	NO ₂
Կարբուրատորային շարժիչ	38,1	2,72	21,1
Խոսքային բոցավառմամբ Ուոլիդ ներցայտումով դիզելային շարժիչ ներքին բոցավառմամբ	4,9	3,0	11,7
Լեռքին բոցավառմամբ դիզել լուսնայինցով	2,3	0,27	7,9

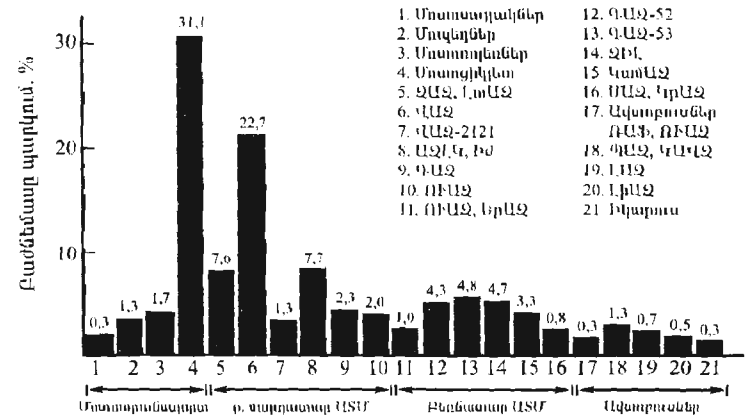
1.4. Շրջակա միջավայրի վրա ավտոմոբիլային տրանսպորտի ազդեցության էկոլոգիատնտեսական գնահատականը

Թունավոր նյութերի բաղադրության նորմավորումը ըստ ՌՖ ՍՆ – 245 – 71

Թունավոր նյութերի տեսակները	Օրական թույլատրվող առավելագույն բաղադրությունը	
	Առավելագույն չափը, մգ/մ ³	Միջին օրականը, մգ/մ ³
N ₂ O	0,085	0,085
մուր	0,15	0,05
SO ₂ (ծծմբի օքսիդ)	0,5	0,05
CO (ածխածնի օքսիդ)	3,0	1,0
Բենզ(ա)պիրեն	-	0,1
Բենզին	5,0	1,5
CxHy (մեթան, %)	1,4-200	1,0-2,5
Ալդեհիդներ (C ₃ H ₄ O)	0,01-300	0,01-5,0
Pb և նրա կազմը	-	0,007

Արտածվող գազերի վիճակը, քանակը և թունավորման աստիճանը որոշվում են ըստ շարժիչի տեսակի և կառուցվածքի, այրման պրոցեսի ձևի և այլն (աղ. 1.7):

Ավտոմոբիլային տրանսպորտը ԱՊՀ երկրներում տարեկան օգտագործում է 200-220 մլն տ քվածին, ինչը կազմում է այդ տարածքում արտադրվող քվածնի մոտ 8 %-ը: Ավտոմոբիլային շարժիչների կողմից մթնոլորտ է արտանետվում 20-27 մլն տ ածխածնի մոնօքսիդ, 2,0-2,5 մլն տ ածխաջրածին, 6-9 մլն տ ազոտի օքսիդ, մինչև 190 տ ծծմբի միացություններ, մինչև 100 հազ. տ մուր, 1,3 հազ. տ ծանր մետաղների միացություններ, 200-230 մլն տ ածխաջրածնի երկօքսիդ, ինչպես նաև 3,1.10¹² Մջ ջերմություն:



Նկ. 1.4. ԽՍՀՄ-ի ավտոտրանսպորտային միջոցների պարկի կառուցվածքը (90-ական թթ սկզբին)

Ընդ որում, դիզելային շարժիչների թունավոր նյութերի արտանետումների ծավալը կազմում է տարեկան 4,4-5,2 մլն տ, այդ թվում՝ C_xH_y և NO_x 2,9-3,3 մլն տ, կարծր մասնիկները (ներառելով միացություններ)՝ մոտավորապես 0,2 մլն տ: Ավտոմոբիլային շարժիչներից բազմաբուրավետ ածխաջրածինների արտանետումների ծավալը կազմում է մոտավորապես տարեկան 0,03 մլն տ: ԱՏՄ-ի պարկի նորմավորված թունավոր արտանետումների ընդհանուր ծավալը (CO-ի վերահաշվարկով) տարեկան կազմում է մոտ 300-400 մլն պայմանական տոննա:

Գրականության մեջ բերված է ԱՏՄ-երի տարբեր խմբերի մասնաբաժինների գնահատականը մթնոլորտային օդի ընդհանուր աղտոտման մեջ ԽՍՀՄ-ում 1990 թ. սկզբին՝ պայմանական տոննաներով (բոլոր տեսակի աղտոտումները բերված են ըստ CO-ի, այսինքն՝ բազմապատկված համապատասխան գործակիցներով, որոնք բնութագրում են, թե դրանք որքանով ավելի թունավոր են CO-ի հետ համեմատած): Թունավոր նյութերի արտանետումների նշված ծավալներն անհավասարաչափ են բաշխվում մթնոլորտում և երկրի տարածքում, խտանալով հիմնականում խոշոր ավտոմայրուղիների երկարությամբ, քաղաքների ճանապարհափողոցային ցանցում և բնակավայրերում:

Շուկայական հարաբերությունների զարգացման հետ լայնորեն աճել է ոչ մեծ հզորությամբ նոր ձեռնարկատիրական տրանսպորտային ստորաբաժանումների, ինչպես նաև անձնական օգտագործման տրանսպորտային միջոցների քանակը:

Ըստ վիճակագրական տվյալների, 1990-1995 թթ. ընդհանուր օգտագործման ավտոտրանսպորտի գումարային բեռնաշրջանառությունը նվազել է 61, 8 %-ով: Բեռնաշրջանառության և բեռների փոխադրման ծավալի ընդհանուր նվազումը կապված է արտադրության անկման հետ արդյունաբերության շատ ճյուղերում և գյուղատնտեսությունում, ինչպես նաև փոխադրման գնացուցակների բարձրացման հետ:

Այլ իրավիճակ է ստեղծվել, կապված ուղևորների փոխադրման հետ, որի ծավալը մնացել է անփոփոխ, իսկ ուղևորաշրջանառությունը նվազել է 17 %-ով:

Ներկայումս, Ռուսաստանում շահագործվում է ավելի քան 27 մլն ԱՏՄ, այդ թվում մոտ 12 մլն մարդատար ավտոմոբիլներ, 5 մլն բեռնատար ավտոմոբիլներ, 589 հազարից ավելի ավտոբուսներ: Անհատական օգտագործման մեջ գտնվում են 11 մլն մարդատար և 418 հազար բեռնատար ավտոմոբիլներ, 57 հազար ավտոբուսներ: Շարժակազմի քանակը քաղաքային էլեկտրատրանսպորտի պետական ձեռնարկություններում կազմում է 13,8 հազար միավոր տրոլեյբուս, 13,1 հազար տրամվայ:

Վառելանյութի և այլ ռեսուրսների օգտագործումը տրանսպորտի կողմից անուղղակի բնութագրում է տրանսպորտային աշխատանքի ծավալը, որը ուղղակիորեն ազդում է մթնոլորտում թունավոր նյութերի արտանետումների վրա:

Նման եզրակացության կարելի է հանգել տարբեր տեսակի տրանսպորտի կողմից վառելանյութի սպառման և դրանց կողմից մթնոլորտ արտանետվող ածխածնի դիօքսիդի քանակի 1.8 աղյուսակում բերված տվյալները վերլուծելով:

Աղյուսակ 1.8

1993 թ. տրանսպորտային միջոցների կողմից ածխածնի դիօքսիդի գանգվածային արտանետումը [8]

Տրանսպորտի տեսակը	Վառելանյութի օգտագործումը, հազ. տ	CO ₂ -ի արտանետումը
Ավտոմոբիլային	37191	11715
Երկաթուղային	5111	1610
Պետային	1529	481
Օռվային	655	206
Օդային	12977	4087
Ընդամենը	57463	18099

Ավտոմոբիլային տրանսպորտի կողմից վառելանյութի սպառումը 1993 և 1994 թ. կազմում է համապատասխանաբար 37,191 և 35,558 մլն տ, ընդ որում՝ մարդատար ավտոմոբիլներինը՝ համապատասխանաբար 5,312 և 5,613 մլն.,

քաղաքային և միջքաղաքային ավտոբուսներինը՝ 4,700 և 4,138 մլն.,

փոքր բեռնատարողությամբ բեռնատարներինը՝ (<3,5 տ) – 10,056 և 9,695 մլն.,

մեծ բեռնատարողությամբ բեռնատարներինը՝ (>3,5 տ) – 17,123 և 16,112 մլն.:

Վառելիքի սպառման փոփոխման միտումների վերլուծումը 1994 թ. ցույց է տալիս, որ վառելանյութի սպառման կրճատումը (12 %-ով) տեղի է ունեցել քաղաքային և միջքաղաքային ավտոբուսների մոտ: Միաժամանակ անհատական օգտագործման ավտոբուսների քանակի հաշվին 5,6 %-ով աճել է վառելանյութի սպառումը մարդատար ավտոմոբիլների կողմից:

1.9 աղյուսակում բերված է 1981-1993 թթ. արտանետումների դինամիկան՝ արդյունաբերական աղբյուրներից և ավտոտրանսպորտից:

1991-1993 թթ. ընթացքում դիտվում է արտանետումների նկատելի նվազում: Սակայն դա պայմանավորված է ոչ թե քիչ թափոններ ունեցող տեխնոլոգիական պրոցեսների ներդրմամբ՝ արդյունաբերական ձեռնարկություններում և ավտոտրանսպորտում, այլ արտադրության և փոխադրման ծավալների կրճատմամբ:

Թունավոր նյութերի արտանետումների քանակը ՌԴ-ում
1981-1993 թթ. (մլն տ) [9]

Տարեթվեր	Ընդամենը ավտոտրանսպորտից և արդյունաբերական ծեռնարկություններից	Ավտոտրանսպորտից			
		Ընդամենը	Ազոտի երկօքսիդ NO ₂	Ածխածնի օքսիդ CO	Ածխա- ջրածին- ներ C _x H _y
1981	61,3	20,2	0,8	16,0	3,4
1982	62,5	21,2	0,8	16,3	3,6
1983	61,5	20,9	0,8	16,6	3,5
1984	58,7	19,2	0,8	15,2	3,2
1985	57,9	18,4	0,8	14,5	3,1
1986	57,8	18,5	0,9	14,6	3,0
1987	57,5	18,1	0,9	14,3	2,9
1988	56,0	17,9	0,9	14,2	2,8
1989	54,7	18,4	0,9	14,5	3,0
1990	55,6	20,0	1,0	16,8	3,1
1991	49,1	17,3	1,3	13,4	2,6
1992	44,9	16,2	1,3	12,6	2,4
1993	43,6	17,3	1,3	13,5	2,5

1.10 աղյուսակում բերված են Ռուսաստանի Դաշնության տարածքում ավտոտրանսպորտից արտածվող գազերի բոլոր բաղադրիչների գումարային արտանետումները 1992-1993 թթ.

Շարժական միջոցներից մթնոլորտ արտանետված թունավոր նյութերի ընդհանուր քանակը 1994 թ. կազմել է ավելի քան 12690 հազ. տ, այդ թվում ավտոտրանսպորտից մոտ 11275 հազ. տ: Աղտոտող նյութերի մասսայական արտանետումների քանակը կազմում է՝ CO-8374 հազ. տ, CH-1156, NO₂-1500, C-45,7, SO₂-195, Pb-5: Ըստ տրանսպորտի տեսակների, ավտոտրանսպորտի միջոցների աղտոտող նյութերի մասսայական արտանետումները կազմում են՝

- մարդատար ավտոմոբիլներինը՝ 2664 հազ. տ
- բաղաքային և միջբաղաքային ավտոբուսներինը՝ 2331 հազ. տ
- փոքր բեռնատարողության ավտոմոբիլներինը (<3,5 տ)՝ 2570 հազ. տ
- մեծ բեռնատարողության ավտոմոբիլներինը (>3,5 տ)՝ 3711 հազ. տ

Արտածվող գազերի բաղադրամասերի գումարային
արտանետումները 1992 – 1993 թթ. [9]

Տարի	Գումարային արտանետումները (հազ. տ / տարի)	
	1992 թ.	1993 թ.
Ընդամենը	1151,165	1160,303
«Պինդ» նյութեր	98,067	90,631
«Գազային և հեղուկ»	1053,098	1069,672
«Ծծմբի երկօքսիդ»	61,520	59,709
«Ածխածնի օքսիդ»	328,160	321,916
«Ազոտի օքսիդ»	279,823	211,581
«Ածխաջրածիններ» (առանց SO ₂ *-ի)	331,923	433,747
«SO ₂ »	19,583940	16,972795
«Մուր»	5,213069	4,860162
«Վանադիումի հինգօքսիդ»	0,069016	0,05666
«Կապար և նրա միացություններ»	0,618775	0,000822
«Բենզ(ա)պիրեն»	0,000244	0,000242
«Վեցվալենտանի քրոմ»	0,12943	0,000530
«Մանգան և նրա միացություններ»	0,038757	0,010972
«Մետաղական միկել»	0,000101	0,000325
«Պղնձի օքսիդ»	0,000033	0,000217
«Մետաղական սնդիկ»	0,000001	0,000002
«Ծծմբաջրածին»	0,22819	0,018376
«Ծծմբաածխածին»	0,000002	0,000002
«Ամոնիակ»	0,029702	0,021210
«Գազագոյացնող ֆտորային միացութ.»	0,019416	0,0024462
«Ֆենոլ»	0,002520	0,001773
«Ֆորմալդեհիդ»	0,145783	0,114338
«Տոլուոլ»	0,318108	0,320843
«Քսիլոլ»	0,289013	0,269002
«Ատիլոլ»	0,003128	0,003222
«Քլոր»	0,000132	0,000143
«Քլորային ջրածին»	0,187039	0,169733
«Ծծմբական թթու»	0,056347	0,042917
«Ցիանական ջրածին»	0,000021	0,000000
«Մեթիլներկապտան»	0,000003	0,000008
«Բուտիլացետատ»	0,064342	0,054890
«Էթիլացետատ»	0,017122	0,012864

* SO₂ – ցնդող օրգանական միացություններ

Ուսումնասիրելով ավտոմոբիլների շարժիչների առանձին տեսակների ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա՝ հարկավոր է նշել, որ բոլոր վնասակար նյութերի արտանետումների որոշիչ բաժինը (54 տոկոսը) պատկանում է բեռնատար ավտոմոբիլներին: Կապարի միացությունների մոտ 50 տոկոսը մթնոլորտ է արտանետվում մարդատար ավտոմոբիլներից, իսկ ազոտի դիօքսիդի 75 տոկոսը՝ բեռնատարներից:

Աթմոլորտի աղտոտման անշարժ աղբյուրներից են այն ձեռնարկությունները, որոնք ապահովում են տրանսպորտային միջոցների տեխնիկական սպասարկումը և նորոգումը (վերանորոգման գործարաններ, ավտոմոբիլների տեխնիկական սպասարկման կայաններ, կայանատեղեր և այլն), բեռների պահպանման, հաղորդակցման ուղիների շինարարության, ինչպես նաև այլ օժանդակ ձեռնարկություններ:

Ավտոտնտեսությունների անշարժ աղբյուրներից մթնոլորտ արտանետվող թունավոր նյութերի ընդհանուր քանակը 1994 թ. կազմել է 1,17 մլն տ (CO-75, CxHy-13,6, NO₂-4,3, C-3,5, SO₂-11,6, Pb-0,038, TB-9,1 հազ. տ):

Այսպիսով, մթնոլորտ արտանետվող թունավոր նյութերի գումարը ավտոտրանսպորտի շարժական և անշարժ աղբյուրներից 1994 թվի տվյալներով կազմում է ավելի քան 12,6 մլն տ: Արտադրական կեղտաջրերի հետ միասին, որոնք առաջանում են ԱՏՀ-ի ձեռնարկություններում, մակերեսային ջրավազաններ են անցնում տարբեր աղտոտող նյութեր, որոնցից զլխավորներն են նավթամթերքները (ՆՄ) և կախված մասնիկները (ԿՄ):

Արտադրական կեղտաջրերի հետ նյութերի արտանետումները տրանսպորտի տարբեր տեսակներից բերված է 1.11 աղյուսակում:

Աղյուսակ 1.11
Արտադրական կեղտաջրերի հետ աղտոտող նյութերի արտանետումը

Տրանսպորտի տեսակը	Աղտոտող նյութերի զանգվածը, հազ. տ	
	Վնասակար նյութեր	Նավթամթերքներ
Ավտոմոբիլային տրանսպորտ Պետական և քաղաքային ձեռնարկություններ	6,2	0,8
Անհատական օգտագործման տրանսպորտի միջոցներ	53,3	1,3
Երկաթուղային տրանսպորտ	3,3	0,2
Գետային տրանսպորտ	0,2	0,001
Օդային տրանսպորտ	1,2	0,04
Ծովային տրանսպորտ	0,8	0,2
ԸՆդամենը	65,0	2,901

Բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ 1994 թ. ավտոտրանսպորտի կողմից արտադրական կեղտաջրերի հետ արտանետվել է մոտ 62 հազ. տ կախված մասնիկներ և ավելի քան 2,1 հազ. տ նավթամթերք, այդ թվում պետական և քաղաքային ձեռնարկությունները՝ համապատասխանաբար 5,8 և 0,75, անհատական տրանսպորտային միջոցները՝ 56,0 և 1,36:

Սուր է դրված մաքրման կայաններում նավթային թափոնների և նստվածքների վերամշակման, վառման, չեզոքացման պրոբլեմը, որի համար բացակայում են համապատասխան տեղակայանքներ: Ավտոմոբիլային կեղտաջրերը տեղափոխում են թափոնները մաքրման կայաններից պատահական վայրեր, ինչը բերում է նավթամթերքներով և կապարով հողի ստորգետնյա ջրերի աղտոտմանը և այդ ջրերի միջոցով ջրավազանների կրկնակի աղտոտմանը:

Նկատելի է ավտոտրանսպորտի առաջնային դերը նման բացասական ազդեցությունում: Ի դեպ, զլխավոր «աղտոտիչներն» են անհատական տրանսպորտային միջոցները, որոնց վլագումը իրականացվում է անթույլատրելի վայրերում և հրապարակներում, որոնք սարքավորված չեն մաքրման կառույցներով:

Վերը թվարկված աղտոտումներից բացի ավտոմոբիլը աղտոտում է նաև հողը իր բազմապիսի թափոններով: Դա և վառելիքայուղային նյութերի թափումն է, և տոննաներով մաշված դոզերը, որոնք ցրված են ամենուրեք, անսարք ակունույատորային մարտկոցները, ավտոմոբիլների վնասված դետալները, դուրս գրված ավտոմոբիլները: Այդ ամենը կրճատում է մարդկանց, կենդանիների և բույսերի համար անհրաժեշտ տարածքները, հազարավոր քառակուսի կիլոմետր բերրի հողերը դարձնում անօգտագործելի: Ամենավտանգավորն այն է, որ բոլոր այդ թթուները, հիմքերը, յուղերը ստորգետնյա ջրերի միջոցով թափվում են ջրավազաններ, աղտոտելով դրանք, որոնցից ազգաբնակչությունը խմելու ջուր է ստանում:

Աթմոլորտի, ջրի, հողի աղտոտումը տարբեր նյութերով կանոնակարգվում է շրջակա միջավայրի պահպանման մասին օրենքով, քրեական օրենսգրքով, սանիտարահիգիենիկ, էկոլոգիական նորմերով և սոցիալ-տնտեսական ապահովման կանոններով, որոնց մեծ մասը ուղղված է մթնոլորտի պահպանմանը աղտոտող նյութերից:

Ինչպես արդեն նշվել է, ստորգետնյա ջրերը աղտոտվում են հողից (կոպտադիսպերսային, տոնձակերպ և լուծված վիճակ) և նավթամթերքներով: Կախված մասնիկների (78 %) չափերն են 100-300 մկմ, նավթամթերքներիցը՝ (83 %) 100-200 մկմ: Կախված մասնիկների բաղադրությունը 3000 մգ/լ է, նավթամթերքներիցը՝ 900 մգ/լ:

Հողերի վիճակը, նախատեսված ճանապարհների և օբյեկտների տեղաբաշխման համար, կապված ավտոտրանսպորտի սպասարկման հետ, կանոնակարգվում է ԳՕՍՏ 17.5.1.05-80-ով:

Տրանսպորտային հողերի սանիտարական վիճակի ցուցանիշները որոշվում են ֆիզիկաքիմիական և կենսաբանական յուրահատկությունների

համախմբվածության համաճարակային հիգիենիկ հարաբերություններով: Յուրաքանչյուր սանիտարաքիմիական աղտոտումը որոշվում է ազոտի, քլորիդների, ծանր մետաղների, ծծմբային միացությունների և այլնի առկայությամբ ու քանակով:

Տրանսպորտային հողերի սանիտարական վիճակի ցուցանիշները պարտադիր կարգով ներառում են թվարկված նյութերը, ինչպես նաև ֆենոլներ, կապար, ռեակտիվ միացություններ և ախտածին միկրոօրգանիզմներ (ԳՕՍ 17.4.2.01-81):

Արտադրող, լիթոսֆերան և ջրղորտը աղտոտող թունավոր նյութերը, կապված ավտոտրանսպորտի գործունեության հետ, անբարենպաստ են ազդում մարդու և կենդանիների առողջության, բույսերի և նյութերի վիճակի, ինչպես նաև մթնոլորտի հատկությունների վրա:

1993 թ. ավտոձեռնարկություններում գոյացած արտադրական թափոնների զանգվածը կազմել է ավելի քան 2152 հազ. տ, ընդ որում մետաղաջարդոնի և սև մետաղներից՝ 1165, գունավոր մետաղներից՝ 68, բանեցված նավթամթերքներից՝ 268, ռետինի թափոններից՝ 612, ներկերի թափոններից՝ 1,1, փայտի, թղթի թափոններից՝ 6,2, դոզերից և խարամներից՝ 31 [8]:

Ավտոտրանսպորտային ձեռնարկություններում գործնականում չեն գոյանում շատ թունավոր թափոններ, որոնք պահանջում են թաղում հատուկ տեղերում: Թափոնների մեծ մասը հանդիսանում է երկրորդային հումք, որը համապատասխան վերամշակումից հետո կարող է նորից օգտագործվել: Էկոլոգիապես ավելի վտանգավոր են համարվում բանեցված նավթամթերքները, ներկերի և խարամների թափոնները: Մնացած արդյունաբերական թափոնները էկոլոգիապես վտանգավոր են միայն ձեռնարկության տարածքի աղտոտման և հատկացված տեղերից դուրս աղբակույտերի գոյացման պարագաներում:

Նման ազդեցության տեսակետից ավելի վտանգավոր են անձնական օգտագործման տրանսպորտային միջոցները, քանի որ տվյալ տրանսպորտային միջոցների շահագործման հետևանքով առաջացած թափոնները չեն չեզոքացվում կենտրոնացված կարգով:

Բազմաթիվ քաղաքներում ազգաբնակչության վրա մեծ ազդեցություն է գործում տրանսպորտային աղմուկը: 1994 թ. նշվել է տրանսպորտային աշխատանքի որոշակի նվազում, դրա հետ մեկտեղ՝ անձնական օգտագործման ավտոմոբիլների թվի զգալի աճ:

Այդ պատճառով 1992 թ. արձանագրված ավտոտրանսպորտի աղմուկը բնութագրող տվյալները կարելի է ընդունելի համարել նաև 1994 թ.-ի համար: Այդ գնահատումներով աղմուկի մակարդակի աճը թույլատրելի նորմերից տատանվում է 15-ից մինչև 30 դԲԱ, որի հետևանքով ոչ հարմարավետ պայմաններում ապրող բնակչության թիվը կազմում է մոտ 35 մլն մարդ, կամ Ռուսաստանի քաղաքի բնակչության մոտավորապես 30 %-ը (տես՝ IV գլուխը):

Այդ հարցի լուծումը առաջին հերթին կապված է քաղաքային ավտոտրանսպորտի երթևեկության կազմակերպման և կարգավորման,

ճանապարհափողոցային ցանցի ծածկույթի կատարելագործման, ավտոտրանսպորտային տեխնիկական միջոցների վիճակի բարելավման հետ:

ԱՄՅ-ի ստացված աղբյուրներից (գործարաններ, կաթսայատներ և այլն) CO₂-ի արտանետումները կազմում են տրանսպորտային միջոցների CO₂-ի արտանետումների ≈11 %-ը: Ավտոտրանսպորտային միջոցներից ածխածնի դիօքսիդի (CO₂) արտանետումների քանակը 1994 թ. կազմել է ավելի քան 111996 հազ. տ: Միևնույն ժամանակ, վերջին չորս տարվա ընթացքում ավտոտրանսպորտային միջոցներից CO₂-ի արտանետումները նվազել են ≈ 24%-ով:

Հայտնի է, որ բնապահպանական միջոցառումների էությունը ոչ միայն մթնոլորտում թունավոր նյութերի մակարդակի կամխարգելման և կրճատման մեջ է, այլ նաև նպաստում է նրա մեջ արտանետվող անցանկալի և հատկապես թունավոր նյութերի վնասագործմանը: Ցավոք, պետք է նշել, որ ավտոտրանսպորտի արտանետած գազերի որսը և չեզոքացումը գտնվում է ծայրահեղ անբավարար վիճակում (աղ. 1.12):

ԱՄՅ-ի բացասական ազդեցությունների վնասը բնութագրվում է ոչ միայն հարաբերական ֆիզիկական պարանտրերով և տոկոսային հարաբերություններով, այլ նաև նրա գումարային մեծությամբ:

Վնասի չափերը համարելու և դրանք 1994 թ. վերջին գործող գներով արտահայտելու համար (հաշվի առնելով արժեզրկումը) օգտագործվել են հետևյալ գործակիցները՝ 1986-1990 թթ.-ին 1992 թ. սկզբի համեմատ 15 գործակից, 1992 թ. սկիզբը 1994 թ. վերջին համեմատ՝ 150 գործակից:

Աղյուսակ 1.12

1993 թ. Ռուսաստանի Դաշնության տարածքում ավտոտրանսպորտի արտածված գազերի բոլոր բաղադրամասերի որսի և վնասագործման ցուցանիշները [9]

Որսի և չեզոքացման ցուցանիշները	Որսվել և վնասագործվել է			
	Ընդամենը		Նրանցից չեզոքացվել է	
	Հազ. տ/տարի	%	Հազ. տ/տարի	%
Ընդամենը	105,480	8,3	51,776	49,1
«Պինդ»	105,164	53,7	51,741	49,2
«Գազային և հեղուկ»	0,317	0,0	0,035	11,0
«Ծծմբի երկօքսիդ»	0,005	0,0	0,000	0,0
«Ածխածնի օքսիդ»	0,196	0,1	0,001	0,5
«Ազոտի օքսիդ»	0,035	0,0	0,021	60,0
«Ածխաջրածիններ»				
առանց «ՑՕՍ»-ի	0,028	0,0	0,003	10,7
«ՑՕՍ»	0,042	0,3	0,003	7,1

Տարեկան տնտեսական վնասի բերված գնահատականները ԲԴ-ում 1.01.95 թ. վերաբերյալ:

վնասը մթնոլորտի աղտոտումից	- 6778 մլրդ ռուբ.
վնասը տրանսպորտային աղմուկից	- 2012 մլրդ ռուբ.
վնասը ջրային միջավայրի աղտոտումից	- 127,4 մլրդ ռուբ.
վնասը թափոնների սխալ տեղաբաշխումից	- 123,5 մլրդ ռուբ.

Վերը նշված գումարը (9041 մլրդ ռուբ.) 7,5 անգամ գերազանցում է օդային և ջրային միջավայրի աղտոտումից, արտադրության թափոնների տեղավորումից և տրանսպորտային աղմուկից առաջացած տարեկան տնտեսական վնասը, որը հասցվում է երկաթուղային տրանսպորտից, 35-36 անգամ՝ օդային, գետային և ծովային տրանսպորտից:

Քաղաքային տրանսպորտի աղմուկի ընդհանուր վնասը կազմում է ավելի քան 2012 մլրդ ռուբ., ընդ որում՝ մարդատար ավտոմոբիլներից՝ 248, բեռնատարներից՝ 1075, ավտոբուսներից՝ 678, տրոլեյբուսներից՝ 6,5, տրամվայներից՝ 4,5, այսինքն՝ ամենամեծ վնասը հասցնում են բեռնատար ավտոմոբիլները (53 %) և ավտոբուսները (34 %):

Ինչպես ցույց են տալիս տրանսպորտային օբյեկտների կողմից շրջակա միջավայրի աղտոտման վնասի գնահատականները, վնասի գերակշռող մասը (78 %) պայմանավորված է մթնոլորտի աղտոտումով:

Թունավոր նյութերով մթնոլորտի աղտոտման էկոլոգիական վնասի հարաբերական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ կապարի արտանետումները, կախված ավտոտրանսպորտում էթիլային բենզինի օգտագործումից, կազմում է մթնոլորտի աղտոտման վնասի մոտ 40 %-ը, ազոտի օքսիդներին բաժին է ընկնում 38 %-ը, ալդեհիդներին՝ 7 %-ը:

1.5. Ավտոտրանսպորտի ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա
Հայաստանի Հանրապետությունում

Ներկայումս Հայաստանի Հանրապետությունում, չնայած արդյունաբերական արտադրության անկմանը, նկատվում է շրջակա միջավայրի վրա ավտոտրանսպորտի բացասական ազդեցություն: Ավտոտրանսպորտի բաժինը կազմում է մթնոլորտ արտանետվող վնասակար նյութերի ընդհանուր քանակության մոտ 90 %-ը: Երևան քաղաքում, որտեղ կենտրոնացված է հանրապետության տրանսպորտային միջոցների մոտ 40 %-ը, ավտոտրանսպորտի «ներդրումը» շրջակա միջավայրի աղտոտման գործում դեռևս 1987 թ., երբ գործում էր արդյունաբերությունը, գնահատվում էր 70 %: Հանրապետությունում այդ նույն տարում ավտոտրանսպորտի արտանետումների բաժինը կազմել է 65 %: Վերջին տարիներին իրավիճակն այլ է. մի շարք թունավոր խոշոր արտադրությունների փակումը Երևանում, Կիրովականում և

Ալավերդիում փոխել է ավտոտրանսպորտի և արդյունաբերության արտանետումների հարաբերակցության պատկերը:

Հանրապետության մասշտաբով ավտոտրանսպորտի բաժինը 1994 թ. տվյալներով կազմել է 92 %, 1993թ.՝ 93 %, 1996 թ.՝ 95 %:

Ինտենսիվորեն աճում է մթնոլորտի աղտոտումը ածխաթթու գազերով (CO₂), որի բավական մեծ քանակություն են պարունակում ավտոմոբիլների արտածած գազերը: Այդ գազերը հիմնական դեր են խաղում երկրագնդի ջերմոցային էֆեկտի ձևավորման գործում:

Ավտոտրանսպորտից վնասակար նյութերի արտանետումների հաշվարկը կատարվում է Հայաստանի Հանրապետության բնության պահպանության նախարարության կողմից՝ Ռուսաստանի Դաշնության Համալիր տրանսպորտային պրոբլեմների ինստիտուտի մշակած մեթոդական ցուցումների համաձայն: Մեթոդիկայի հիմքում ընկած է ավտոմոբիլների առանձին տեսակների (բեռնատարներ, ավտոբուսներ, մարդատարներ) միջին տեսակարար վազքային արտանետումը, որը ճշգրտվում է՝ կախված ավտոմոբիլների տեխնիկական վիճակից, նրանց միջին տարիքից և բնակլիմայական պայմաններից:

Այդուսակ 1.13-ում տրված է ավտոտրանսպորտից մթնոլորտ արտածվող վնասակար նյութերի քանակը Հայաստանում: Տվյալները վերաբերում են միայն պետական ավտոտրանսպորտին, որի քանակը 1996թ.-ին 1990թ.-ի նկատմամբ կրճատվել է մոտ 2 անգամ: Հաշվի չի առնված անհատական օգտագործման տրանսպորտային միջոցների քանակը, որոնց վնասակար նյութերի արտանետումները զգալի են: Սա ստեղծում է որոշակի դժվարություններ ավտոտրանսպորտից վնասակար նյութերի արտանետումների գնահատման հարցում:

Այդուսակ 1.13

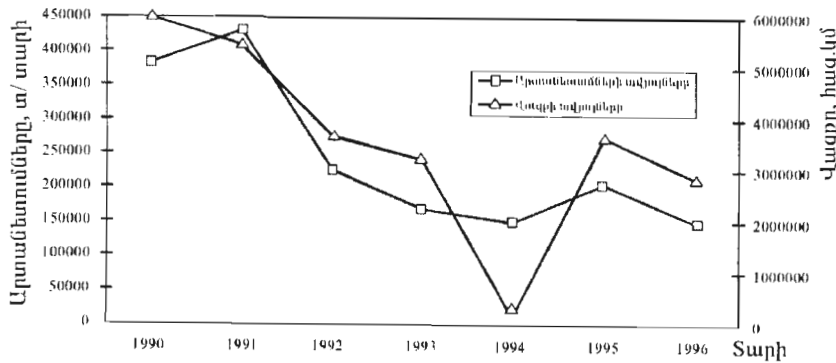
Ավտոտրանսպորտի կողմից մթնոլորտ արտանետված վնասակար նյութերի քանակը Հայաստանի Հանրապետությունում 1990-1996 թթ. (տ/տարի)

Տարիներ	NOx	CO	CxHy	Ընդամենը
1990	23495	287553	72423	383472
1991	29882	349394	62402	432678
1992	11674	187795	29580	229049
1993	8843	142201	19428	170470
1994	7857	126418	16875	151148
1995	9545	171889	23095	204530
1996	8100	124400	17330	149830

Բերված տվյալների հիման վրա կառուցված է գրաֆիկ, որով ցույց է տրվում ավտոտրանսպորտի արտանետումների նվազման միտումը 1991 թ.-ից

մինչև 1996 թ.-ը: 1991 թ.-ին, 1990-ի համեմատ, նկատվում է վնասակար նյութերի արտանետումների աճ՝ չնայած ավտոտրանսպորտի գումարային վազքի կրճատմանը: Դա կապված է 1991 թ.-ին ածխածնի օքսիդի արտանետումների մեծացման հետ 61841 տ-ով, որը հավանականորեն բացատրվում է հեղուկ գազ օգտագործող բեռնատար ավտոմոբիլների քանակի աճով (CO-ի տեսակարար վազքային արտանետումը այդ ավտոմոբիլների համար կազմում է 124,7 գ/կմ): Արտանետումների հարաբերական բարձր մակարդակ է գրանցվել 1995 թ.-ին, որը կապված է բեռնատար (գազադիզելային) և մարդատար (տաքսի և ծառայողական) ավտոմոբիլների վազքերի զգալի ավելացման հետ:

Գոյություն ունեցող մեթոդիկան հնարավորություն չի տալիս հաշվել արտածված գազերում պարունակվող այն նյութերի քանակը, որոնք առաջացնում են ուղղակի ջերմոցային էֆեկտ: Ազոտի և ածխածնի օքսիդները չեն համարվում կարևոր ջերմոցային գազեր, բայց կարող են մթնոլորտային քիմիական պրոցեսների միջոցով ազդել որոշ ջերմոցային գազերի բաղադրության վրա: Այդպիսի ազդեցությունները հայտնի են որպես անուղղակի ռադիացիոն ազդեցություններ:



Նկ.1.5. Ավտոտրանսպորտից թունավոր արտանետումների նվազման դինամիկան ԶԳ-ում 1990-1996 թթ.

Ավտոտրանսպորտից արտանետված թունավոր նյութերի քանակը (տ/տարի)

Քաղաք, շրջան, (մարզ)	Տարի	Արտանետումներ			
		NOx	CO	CxHy	Ընդամենը
1	2	3	4	5	6
Բ. Երևան	1990	8,021	126,237	22,892	157,15
Բ. Կիրովական		0,689	12,200	2,186	15,075
Արարատի շրջան		0,432	7,661	1,428	9,521
Հրազդանի շրջան		0,743	10,255	2,065	13,063
Թումանյանի շրջ.		0,326	5,741	1,019	7,086
Բ. Երևան	1991	8,117	134,809	23,628	166,554
Բ. Կիրովական		0,654	11,231	1,896	13,781
Արարատի շրջան		0,492	8,363	1,537	10,392
Հրազդանի շրջան		0,640	10,687	1,996	13,322
Թումանյանի շրջ.		0,418	5,008	0,871	6,297
Բ. Երևան	1992	4,702	75,518	12,670	92,890
Բ. Կիրովական		0,416	6,602	1,076	8,094
Արարատի շրջան		0,204	3,158	0,461	3,82
Հրազդանի շրջան		0,575	8,858	1,605	11,038
Թումանյանի շրջ.		0,456	9,117	1,788	11,360
Բ. Երևան	1993	3,566	59,620	8,884	72,070
Բ. Կիրովական		0,287	4,700	0,652	5,640
Արարատի շրջան		0,177	2,797	0,373	3,347
Հրազդանի շրջան		0,261	4,254	0,625	5,141
Թումանյանի շրջան		0,111	1,783	0,220	2,114
Բ. Երևան	1994	-	-	-	-
Բ. Վանաձոր		0,250	4,190	0,586	5,026
Արարատի շրջան		0,137	2,160	0,276	2,563
Հրազդանի շրջան		0,218	3,596	0,524	4,339
Թումանյանի շրջան		0,089	1,429	0,177	1,695
Բ. Երևան	1995	4,24	76,292	10,051	90,583
Բ. Վանաձոր		0,258	4,097	0,562	4,92
Արարատի շրջան		0,168	2,605	0,327	3,1
Հրազդանի շրջան		0,289	10,8	0,692	11,816
Թումանյանի շրջան		0,099	1,584	0,192	1,875

1	2	3	4	5	6
Ք.Երևան	1996	3,37	53,54	7,57	64,48
Լոռու մարզ (Վանաձոր, Թումանյան)		0,59	9,1	1,26	10,95
Արարատի մարզ		0,59	9,24	1,23	11,06
Կոտայքի մարզ (Չրազդան)		0,61	9,15	1,29	11,05
Ք.Երևան	1997	4,355	71,090	19,101	94,546
Լոռու մարզ (Վանաձոր, Թումանյան)		2,656	74,782	1,151	78,589
Արարատի մարզ		0,506	7,688	1,0	9,194
Կոտայքի մարզ (Չրազդան)		0,595	8,791	1,246	10,682

1.6. Մեթանի ֆուգիտիվային արտանետումները Հայաստանի Հանրապետության տարածքում՝ ավտոտրանսպորտի կողմից բնական սեղմված գազ օգտագործելիս

Ֆուգիտիվային են համարվում այն արտանետումները, որոնք առաջանում են վառելիքի արտադրության, մշակման, փոխադրման և պահպանման ժամանակ:

Գազային վառելիքը էկոլոգիական առումով պատկանում է առավել մաքուր շարժիչային վառելիքների թվին և շատ ցուցանիշներով գերազանցում է նավթային վառելիքների ավանդական տեսակներին: Շատ երկրներում այդ գործոնը ավտոտրանսպորտում գազային վառելիքների լայնորեն ներդրման հիմնական պայմանն է հանդիսանում: Օրինակ, Իտալիայում շահագործվում են մոտ 1,3 մլն գազաբալոնային ավտոմոբիլներ, որը կազմում է երկրի ավտոմոբիլային պարկի 8%-ը: Հեղուկ նավթային գազը ավտոտրանսպորտում օգտագործվում է նաև Նիդերլանդներում, ճապոնիայում, ԱՄՆ-ում, Նոր Զելանդիայում և շատ այլ երկրներում: Եվրոպական քաղաքներում գոյություն ունեն մայրուղիներ և փողոցներ, որոնցով երթևեկում են միայն գազով աշխատող ավտոբուսներ: Սովորաբար նշում են 3 պրոբլեմ, որոնք լուծվում են ավտոտրանսպորտում փոխարինելով ավանդական բենզինն ու դիզելային վառելիքը գազային վառելիքով. էներգետիկական, տնտեսական և էկոլոգիական: Ըստ Ռուսաստանի Ազգային Ակադեմիայի էներգետիկական հետազոտությունների ինստիտուտի կողմից կատարված հաշվարկների, ավանդական վառելիքի 1տ-ի արտադրության գինը 2010 թվականին կլինի 2-3 անգամ թանկ սեղմված բնական գազի գնից: Բացի դրանից, այն մեծացնում է շարժիչի աշխատանքի երկարակեցությունը 1, 4-1, 8 անգամ, վառոցքի մոմերինը՝ 2-2,5 անգամ, շարժիչի միջնորոգման վազքը՝ 1,5-2 անգամ: Սեղմված

*Ֆուգիտիվություն – ցնդելիություն

գազով աշխատելիս ազոտի օքսիդների արտանետումները նվազում են 20-50%-ով, CO-ինը՝ 70%-ով, իսկ ընդհանուր թունավորությունը՝ 45%-ով:

Շինություններից դուրս բնական սեղմված գազի պայթյունա - և հրդեհավտանգությունը ավելի բարձր է, քան բենզինինը և հեղուկ նավթային գազինը, որովհետև բնական գազի հիմնական բաղադրամասը՝ մեթանը, օդից թեթև է և արտահոսքի դեպքում արագ լուծվում է մթնոլորտում (մեթանի խտությունը 0,72 կգ/մ³ է):

Ներկայումս գազաբալոնային ավտոմոբիլները լայնորեն օգտագործվում են Հայաստանի Հանրապետությունում, սակայն չնայած գազային վառելիքների առավելություններին, տվյալ մեթոդի ներդրման արդյունքները միանշանակ չեն: Էական թերություններից մեկը մեթանի ֆուգիտիվային արտանետումների առկայությունն է (մի գազ, որն օժտված է ուղղակի ջերմոցային էֆեկտով) գազալցման կոմպրեսորային կայանների (ԱԳԼԿԿ) աշխատանքի ժամանակ: Հայաստանում գործում է գազալցման ստացիոնար կոմպրեսորային կայանների ցանց, օրական 500 և 250 լցավորման համար, (ԱԳԼԿԿ-500, ԱԳԼԿԿ-250), որոնք ծառայում են մինչև 20 ՄՊա սեղմված բնական գազով բոլոր տեսակի ավտոմոբիլների լցավորման համար:

Ի տարբերություն ավտոմոբիլային լցավորման կայանների (ԱԼԿ) և հեղուկ նավթային գազով ավտոմոբիլների գազալցման կայանների (ԱԳԼԿ), որոնք իրականացնում են վառելիքի պահպանման և բաշխման ֆունկցիաներ, ԱԳԼԿ-երը լրացուցիչ ստանում են վառելիքը հումքային գազից: Վառելիքի արտադրության, պահպանման և բաշխման տեխնոլոգիական պրոցեսը ԱԳԼԿ-ում ընդգրկում է հումքային գազի մաքրումը սեպարատորում և գտիչներում, գազի ճնշման չափումը, նրա սեղմումը մինչև 25 ՄՊա, գազի չորացումը խոնավությունից, ստանդարտ վառելիքի պահպանումը անոթ-կուտակիչներում և նրա բաշխումը ավտոմոբիլներին գազալցավորման տեղակայանքների միջոցով:

Աղյուսակ 1.15

Տեղեկություններ Հայաստանի տարածքում գործող ԱԳԼԿ-երի վերաբերյալ

Շահագործման հանձնած տարին	Տեղաբաշխումը	Օրական լցավորման քանակը	Շահագործման հանձնած կայանների թիվը
1985	Ք.Երևան (Նուբարաշեն.ավ)	500	1
1990	Ք.Երևան (Բալախով. ավ)	500	1
1991	Ք.Չրազդան	250	1
1993	Ք.Վանաձոր	250	1
1995	Ք.Գյումրի	250	1
1997	Ք.Էջմիածին	250	1
1998	Ք.Երևան (Չրվեժ)	250	1
	Ընդամենը	2250	7

Մեթանի նորմատիվային արտանետումները՝ կոմպրեսորային կայանները շահագործելիս

Արտադրամաս, տեղամաս	Մեթանի արտանետումները (տ/տարի)	
	ԱԳԼԿԿ-500	ԱԳԼԿԿ-250
Կոմպրեսորային տեղամաս I	20	10
Կոմպրեսորային տեղամաս II	20	0,6
Չորացման տեղամաս	4,6	1,8
Կուտակման տեղամաս	3,8	1,4
Կոմպրեսորային արտադրամաս I	8,5	4,1
Կոմպրեսորային արտադրամաս II	8,5	4,1
Սյունակներ	7,5	4,1
Ձտիչ	1,14	1,14
Գազի ընդունում	2,3	2,3
ԸՆԴԱՄԵՆՆՆԸ	76,34	2834

1.17 աղյուսակում նշված են նորմատիվային ֆուգիտիվային արտանետումները, բնական սեղմված գազը որպես շարժիչի վառելիք օգտագործելիս 1990-1997 թթ. Հայաստանի Հանրապետությունում, ինչպես նաև բնական գազի և սպառման նորմատիվային քանակությունը:

Աղյուսակ 1.17

Մեթանի ֆուգիտիվային արտանետումները և գազի սպառման նորմատիվային քանակը ՀՀ-ում 1990-1997թթ.

Տարիները	Մեթանի (CH ₄) նորմատիվային արտանետումները, տ/տարի	Գազի սպառման նորմատիվային քանակը, տ/տարի
1990	152,68	13140
1991	181,02	16425
1992	181,02	16425
1993	209,36	19710
1994	237,7	22995
1995	237,7	22995
1996	237,7	22995
1997	266,04	26280
1998	294,38	-

1.18 աղյուսակում բերված են մեթանի իրական ֆուգիտիվային արտանետումների հաշվարկի արդյունքները, որը կատարվել է հաշվի առնելով գազի նորմատիվային արտանետումները և նրա սպառման իրական ծավալները 1990-1997 թթ. Հայաստանի Հանրապետության տարածքում:

Աղյուսակ 1.18

Մեթանի ֆուգիտիվային իրական արտանետումները և սպառված գազի փաստացի քանակը ՀՀ-ում 1990-97 թթ.

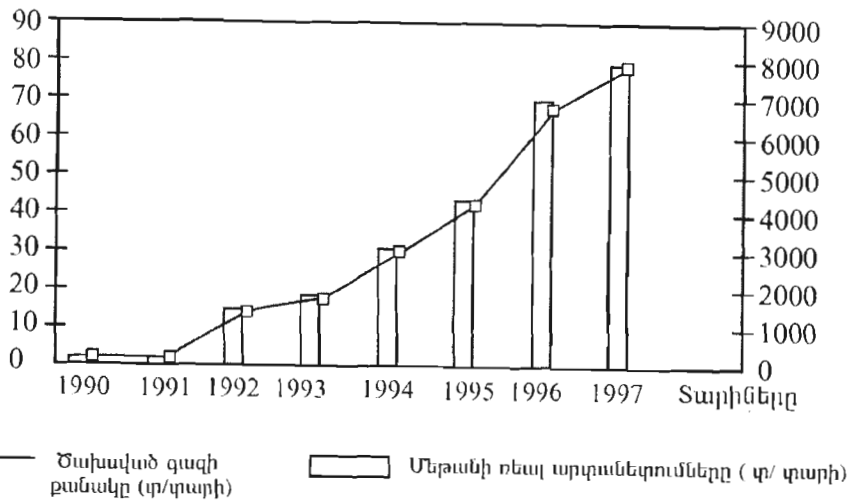
Տարի	Մեթանի իրական արտանետումները, տ/տարի	Սպառված գազի փաստացի քանակը, տ/տարի
1990	1,72	147,7
1991	1,69	153,6
1992	15,0	1364
1993	18,3	1729
1994	30,6	2959,5
1995	43,85	4242
1996	69,55	6728
1997	79,44	7848

Աղյուսակ 1.18-ում բերված տվյալների հիման վրա կառուցվել է մեթանի արտանետումների փոփոխման գրաֆիկը Հայաստանի ավտոտրանսպորտում 1990-1997 թթ.:

Սպառվող գազի քանակի նվազման միտումը 1992 թ. բացատրվում է կայանի նորմալ աշխատանքի համար գազախողովակներում ոչ բավարար ճնշմամբ, մանավանդ ծնոսանը: Գրաֆիկն արտահայտում է մեթանի արտանետումների աճի միտում:

Ներկայումս Հայաստանն օժտված է բավականաչափ հզորություններով ավտոտրանսպորտը հեղուկ նավթային գազով լցավորելու համար: Դրանք երկու անշարժ և 9 շարժական ավտոլցավորման կայաններ են՝ յուրաքանչյուրը 600-լց.- օր հզորությամբ: Ներկայումս տնտեսական աննպատակահարմարության պատճառով (1լ հեղուկ նավթային գազի արժեքը համարյա հավասար է 1լ բենզինի արժեքին) ավտոտրանսպորտը հեղուկ նավթային գազով չի լցավորվում:

Հեռանկարայինը հանրապետության համար համարվում է մարդատար ավտոտրանսպորտի լցավորումը հեղուկ նավթային գազով, իսկ բեռնատարայինը՝ սեղմված բնական գազով: Դա կբերի օգտագործվող բենզինի ծավալների փոքրացմանը հանրապետությունում և շրջակա միջավայր մեթանի արտանետումների նվազեցմանը:



Նկ.1.6.Մեթանի ֆուզիտիվային ռեալ արտանետումների և ծախսված գազի քանակի փոփոխման գրաֆիկը 73-ում, 1990-97 թթ.

ԳԼՈՒԽ 2. ԹՈՒՆԱՎՈՐ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԴՈՒ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՎՐԱ

2.1.ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ տեղեկություններ

Մթնոլորտի աղտոտումը վնասակար ազդեցություն է գործում մարդու և շրջակա միջավայրի վրա: Օդի աղտոտումից առաջացած նյութական վնասը բավական մեծ է:

Զարգացած երկրներում ավտոմոբիլային շարժիչների արտածած գազերի թունավոր նյութերով մթնոլորտի աղտոտումը զգալի է:

Ըստ օդային ավազանի դեպարտամենտի գնահատականների, Նյու Յորքում տրանսպորտային միջոցների շարժիչները մթնոլորտ են արտանետում 95,8% ածխածնի օքսիդ, 49,5% ածխաջրածիններ, 17,4% ազոտի օքսիդներ և 5,2% ծծմբի երկօքսիդներ: Թունավոր նյութերի բաղադրությունը մի շարք խոշոր քաղաքներում զգալիորեն գերազանցում է սահմանային թույլատրելի մեծությունը:

Օդի աղտոտման հիմնական աղբյուրը ներկայումս համարվում են կարբյուրատորային շարժիչները: Սակայն դիզելային շարժիչների արտանետումները նույնպես զգալի վտանգ են ներկայացնում: Դիզելային տրանսպորտի կամ ինքնաշարժ սարքավորումների սահմանափակ

տարածություններում (հանքեր, հանքահորեր և այլն) կենտրոնացվելու դեպքում դիզելները կարող են դառնալ թունավոր նյութերով օդի աղտոտման հիմնական աղբյուրը: Անհրաժեշտ է հաշվի առնել նաև ավտոմոբիլային տրանսպորտի դիզելացման միտումը:

Թունավոր նյութերով մթնոլորտի աղտոտման դեմ պայքարը շարժառիթ հանդիսացավ անցկացնելու հետազոտություններ՝ ուղղված տրանսպորտային էներգետիկ տեղակայանքների թունավորման նվազեցմանը:

Աշխատանքներն իրագործվում են երկու հիմնական ուղղություններով՝ ՆԱՇ-ի թունավորման նվազեցում և այլ տեսակի քիչ թունավոր տրանսպորտային էներգետիկ տեղակայանքների ստեղծում: Որպես նվազ թունավոր շարժիչներ ուսումնասիրվում են գազատուրբինային շարժիչները, արտաքին այրման շարժիչները (Սթրիկինգի շարժիչը, շոգեշարժիչը), ակունուլատորային մարտկոցներով էլեկտրամոբիլները, մոր վառելիքային տարրերով տեղակայանքները, հելիոմոբիլները և այլն:

Գնահատելով վերոհիշյալ ջերմային և էլեկտրական շարժիչների օգտագործման հեռանկարները չի կարելի մոռանալ այն մեծ հաջողությունները, որոնք ձեռք են բերվել կարբյուրատորային և դիզելային շարժիչների թունավորման նվազեցման ուղղությամբ:

Վերջին տարիներին աճել է հետաքրքրությունը ռոտորամիտցային շարժիչների նկատմամբ: Դրանք արտանետում են ավելի քիչ ազոտի օքսիդ: Մի շարք երկրներում (Ճապոնիա, Գերմանիա, ԱՄՆ և այլն) մեծ աշխատանքներ են տարվում այդ շարժիչները ավտոմոբիլներում օգտագործելու համար:

Այնուամենայնիվ, վերգետնյա տրանսպորտի համար հիմնական էներգետիկ տեղակայանքը շարունակում է մնալ միտցային ՆԱՇ-ը: Այդ պատճառով մոտ ապագայում մթնոլորտի աղտոտման հիմնական էական փոփոխությանը կարելի է հասնել միայն ՆԱՇ-ից թունավորման նվազեցմամբ:

Տրանսպորտի բուռն զարգացման հետ ՆԱՇ-ից թունավորման նվազեցումը դառնում է ավելի իրատապ: Բացի դրանից ուղիների ընտրությունը ինչպես մեր երկրում, այնպես էլ արտասահմանում մեծամասամբ կախված է այդ ուղղությամբ կատարված հետազոտությունների վերլուծությունից և ընդհանրացումից:

2.2. Վնասակար թունավոր արտանետումների աղբյուրները

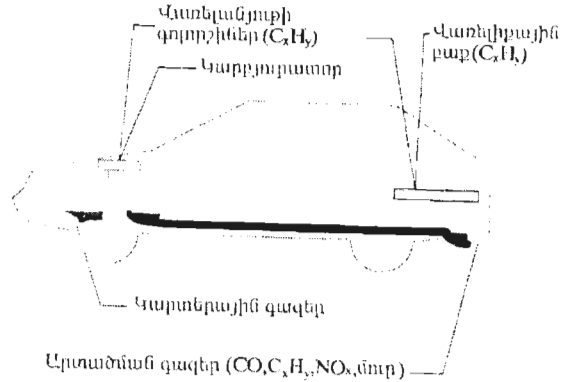
Ինչպես հայտնի է, ներքին այրման շարժիչում թունավոր նյութերը գոյանում են վառելիքի թերայրումից: Հեղուկ վառելիքը, որն օգտագործվում է ներքին այրման շարժիչների համար, պարունակում է բավական մեծ թվով տարրեր և ՇՄ-ի ոչ մեծ քանակություն:

Մթնոլորտը պարունակում է 78,02% ազոտ, 20,99% թթվածին, 0,04% CO₂ և 0,04% այլ իներտ գազեր:

Իդեալական այրման դեպքում արտածվող գազերը պետք է կազմված լինեն N₂, CO₂, H₂O-ից, բայց իրական այրմամբ գոյանում են այլ տարրեր՝ թունավոր նյութեր: Ներքին այրման ավտոմոբիլային շարժիչներից արտածվող

գազերի կազմը բաղկացած է մոտ 280 տարրից, որոնք ըստ քիմիական հատկությունների և կենսոլորտի վրա իրենց ազդեցության բաժանվում են ոչ թունավորների (N_2 , O_2 , CO_2 , H_2O , H_2) և թունավորների (CO , NO_x , C_xH_y , SO_2 , H_2S ալդեհիդներ, մուր) և այլն [6]:

2.1 նկարում ներկայացված են թունավոր արտանետումների հիմնական աղբյուրները ավտոմոբիլում սկսած վառելիքի լցավորումից վառելիքի բաք և վերջացրած շարժիչում վառելիքի ջերմային էներգիան մեխանիկական էներգիայի վերափոխումով:



Նկ. 2.1. Ավտոմոբիլում վնասակար թունավոր արտանետումների աղբյուրների սխեման

Բերենք թունավոր արտանետումների աղբյուրների համառոտ նկարագրությունը:

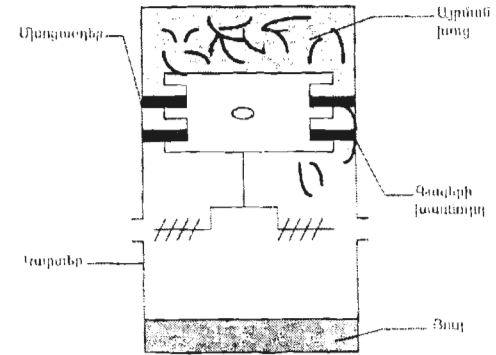
Վառելիքի գոլորշիներ (C_xH_y). առաջին աղբյուրը հանդիսանում են վառելիքի գոլորշացումները, որոնք արտանետվում են մթնոլորտ վառելիքային բաքից, շարժիչների սնման համակարգից (խողովակաշարերից, միացություններից և այլն): Գոլորշիները բաղկացած են վառելիքի տարբեր կազմություն ունեցող ածխաջրածիններից (15-20%):

Կարբյուրատորային շարժիչների հետ համեմատած դիզելային շարժիչները արտանետում են ավելի քիչ քանակությամբ վառելիքային գոլորշիներ առավել մածուցիկ վառելիքի, անհամեմատ բարձր ճնշման և հերմետիկ համակարգ ունենալու պատճառով [6]:

Այնպիսի աղտոտման աղբյուրները, ինչպիսիք են ավտոմոբիլներում օգտագործվող տարբեր հեղուկների հոսակորուստը, հատկապես քսայուղերի հոսակորուստը և գոլորշացումը, նույնպես մտնում են վառելիքային գոլորշիների խմբի մեջ:

Կարտերային գազեր. իրենցից ներկայացնում են վառելիքի այրման գազերի խառնուրդ, որոնք այրման խցից մխոցաօդերի բացակներից անցնում են կարտեր, և յուղի գոլորշիները, որոնք գոյանում են կարտերում, իսկ հետո

անցնում են շրջակա միջավայր: Նկ.2.2-ում ցույց է տրված այդ ներթափանցման սխեման:



Նկ.2.2. Այրման խցից կարտեր գազերի ներթափանցման սխեմա

Դիզելների մոտ կարտերային գազերի քանակը ավելի քիչ է, քան կարբյուրատորային շարժիչներում: Արտածվող գազերի խառնուրդը ուժեղ գրգռում է մարդու շնչառական համակարգի լորձաթաղանթը [6]:

Արտածվող գազեր (CO , C_xH_y , NO_x , մուր և այլն). իրենցից ներկայացնում է ոչ լրիվ այրման ավելցուկային օդի և տարբեր միկրոխառնուրդների գազանման տարրերի խառնուրդ (ինչպես գազանման, այնպես էլ հեղուկ և պինդ մասնիկների տեսքով):

Աղյուսակ 2.1

Վնասակար թունավոր արտանետումների աղբյուրները

Շարժիչների տեսակը	Բաղադրա մասերը	Արտածվող գազերը, %	Կարտերային գազերը, %	Վառելանյութի գոլորշիները, %
Կարբյուրատորային	CO	95	5	0
Դիզելային	CO	98	2	0
Կարբյուրատորային	CxHy	55	5	40
Դիզելային	CxHy	90	2	8
Կարբյուրատորային	NOx	98	2	0
Դիզելային	NOx	98	2	0

Փորձարարական տվյալներից պարզվում է, որ 1 կգ դիզելային վառելիքի այրման ժամանակ առաջանում են 80-100 գ թունավոր բաղադրամասեր՝ 20 գ CO, 20-40 գ NOx, 4-10 գ CxHy, 10-30 գ SO₂, 3-5 գ մուր, 0,8-1,0 գ ալդեհիդներ: Սեկ կգ բենզինի այրման ժամանակ առաջանում են 300-310 գ տարբեր թունավոր բաղադրամասեր՝ 225 գ CO, 55 գ NOx, 20գ CxHy, 1,5-2,0 գ SO₂, 1,0-1,5 գ մուր, 0,8-1,0 գ ալդեհիդներ:

Աղյուսակ 2.2

Արտածվող գազերի ծավալային բաղադրությունը [6]

Արտածվող գազերի կազմը	Ծավալային պարունակությունը, % ըստ վառելիքի տեսակի		Ծանոթություն
	բենզին	դիզելային վառ.	
N ₂	74-77	76-78	ոչ թունավոր
O ₂	0,3-0,8	2,0-18,0	ոչ թունավոր
H ₂ O	3,0-5,5	0,5-4,0	ոչ թունավոր
CO ₂	5,0-12,0	1,0-10,0	ոչ թունավոր
CO	0,1-10,0	0,01-0,5	թունավոր
NOx	0,1-0,5	0,001-0,4	թունավոր
CxHy	0,2-3,0	0,009-0,5	թունավոր
RxCHO (ալդեհիդ)	0,0-0,2	0,01-0,09	թունավոր
SO ₂	0,0-0,002	0,0-0,03	թունավոր
Մուր (գ/մ ³)	0,04	0,01-1,1	թունավոր
Բենզ(ա)պիրեն	մինչև 0,02	մինչև 0,01	կանցերոգեն

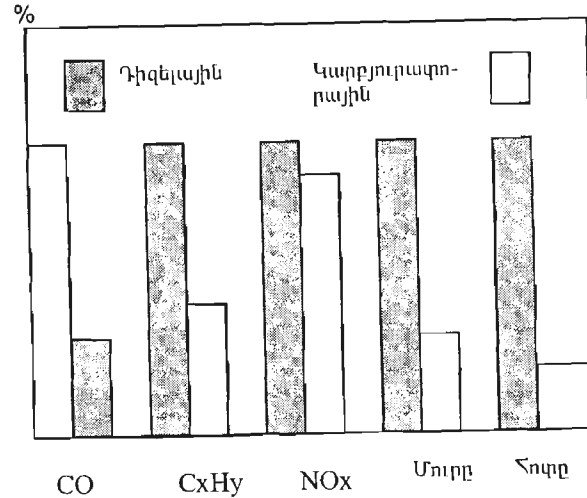
Համեմատելով բերված աղյուսակների տվյալները՝ կարելի է համազել հետևյալ եզրակացության. կարբյուրատորային շարժիչն արտանետում է մոտավորապես 7 անգամ ավելի CO և 3 անգամ ավելի ալդեհիդ, դիզելը՝ 10-15 անգամ ավելի SO₂:

Մինչև վերջերս համարվում էր, որ կարբյուրատորային շարժիչները ավելի թունավոր են, քան դիզելայինը, բայց այդ շարժիչների կանցերոգենության աստիճանի հարցը մնում է վիճելի [6]:

Ավտոմոբիլային շարժիչներից արտածվող գազերում հիմնական վնասակար նյութերի միջին պարունակությունը

Վնասակար բաղադրամասեր	Դիզելներ		Բենզինային շարժիչներ	
	% ըստ զանգվածի	% ըստ թունավորության (CO)*	% ըստ զանգվածի	% ըստ թունավորության (CO)*
CO ₂	98,6	10,2	96,6	5,8
CO	0,4	9,6	2,6	38,7
NOx	0,4	21,1	0,3	12,1
CxHy	0,2	0,1	0,4	0,1
RxCHO	0,05	0,8	0,002	0,2
(ալդեհիդներ)				
Պինդ մասնիկներ	0,1	16,0	0,008	0,2
SO ₂	0,3	42,2	0,02	2,7
Կապար	-	-	0,003	41,2

*Հաշվարկվում է ծավալային ցուցանիշների թունավոր ազդեցության աստիճանից ելնելով:



Նկ.2.3. Թունավոր բաղադրամասերի արտանետումը ըստ շարժիչների տեսակի [6]

2.4 աղյուսակում բերված են վնասակար արտանետումների տվյալները կախված ավտոմոբիլային շարժիչների տեսակից:

Աղյուսակ 2.4

Արտածվող գազերում վնասակար արտանետումների քանակի կախվածությունը այրման պրոցեսի տեսակից

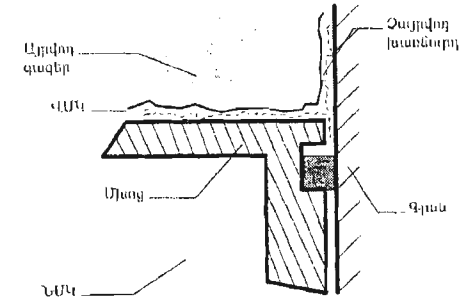
Շարժիչի տեսակը	Թունավոր տարրերի արտանետումները (գ/կվտ.ժ)		
	CO	CxHy	NOx
Հարկադրական բոցավառմամբ շարժիչ (կարբյուրատոր.)	38,1	2,72	21,8
Ներքին բոցավառմամբ շարժիչ (ուղիղ ներցայտումով դիզել)	4,9	3,0	11,7
Ներքին բոցավառմամբ շարժիչ (դիզել նախախցով)	2,3	0,27	7,9

2.3. Վնասակար թունավոր արտանետումների բնութագիրը և դրանց ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա

Վնասակար թունավոր արտանետումները լինում են կանոնակարգված և ոչ կանոնակարգված: Դրանք մարդու օրգանիզմի վրա ազդում են տարբեր ձևերով: Վնասակար թունավոր արտանետումներն են CO, NOx, CxHy, RxCHO, SO₂, մուրը, ծուխը:

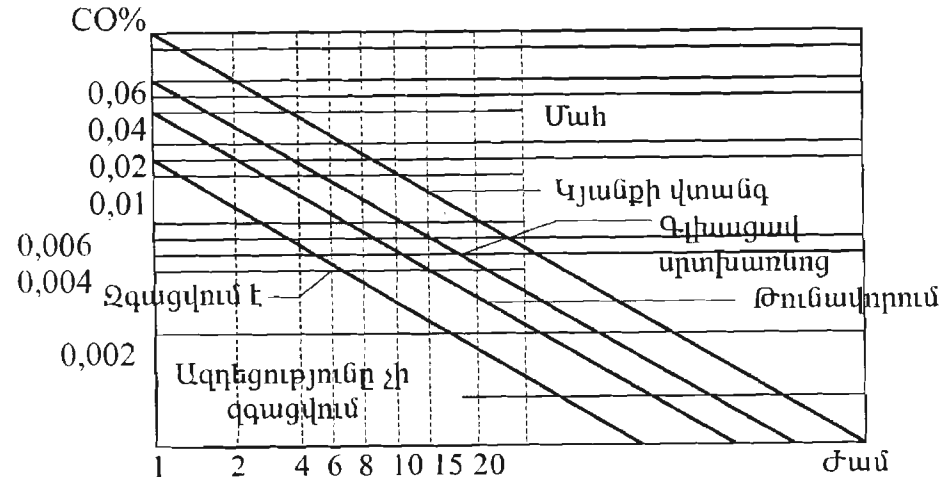
Ածխածնի օքսիդ (CO). անգույն և առանց հոտի գազ է, ավելի թեթև է, քան օդը: Գոյանում է մխոցի մակերևույթին և գլանի պատերին, որտեղ ինտենսիվ շերտի ջերմահեռացման, վառելիքի վատ փոշիացման և CO₂-ը, բարձր ջերմաստիճանի տակ, CO-ի և O₂-ի դիսոցման պատճառով ակտիվացում է կատարվում:

Դիզելի աշխատանքի ժամանակ CO-ի բաղադրությունը աննշան է (0,1-0,2 %), կարբյուրատորային շարժիչների CO-ն առաջանում է պարապ ընթացքի ռեժիմում և փոքր բեռնվածությունների ժամանակ հասնում է 5-8 % շարժիչի հարստացված խառնուրդով աշխատելու հետևանքով: Դա բացատրվում է նրանով, որ խառնուրդագոյացման վատ պայմաններում ապահովվում է բռնկման և այրման համար գոլորշացվող մոլեկուլների պահանջվող քանակը:



Նկ. 2.4. Ածխածնի օքսիդի գոյացման գոտու սխեման:

Ածխածնի օքսիդի երկարատև ազդեցությունը առաջացնում է մարդու ներվային համակարգի խախտում, գլխացավ, հյուծվածություն, աշխատունակության կորուստ: Դա տեղի է ունենում այն պատճառով, որ CO-ն փոփոխում է արյան բաղադրությունը և նվազեցնում հեմոգլոբինի գոյացումը, խանգարում է օրգանիզմը թթվածնով հագեցնելու պրոցեսին: Շարժիչներից արտանետված CO-ի պարունակությունը շարժիչի պարապ ընթացքում թույլատրում է մինչև 0,002 %:



Նկ.2.5. Ածխածնի օքսիդի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա:

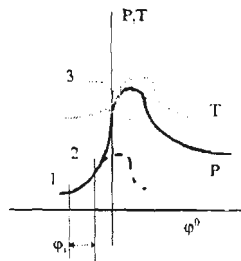
Ազոտի օքսիդներ (NOx): արտածվող գազերից ամենաթունավորն են: N₂ (ազոտ)-ը նորմալ պայմաններում իներտ գազ է, իսկ բարձր ջերմաստիճանի տակ ակտիվորեն փոխազդում է թթվածնի հետ:

Ազոտի օքսիդների արտանետումների քանակը կախված է միջավայրի ջերմաստիճանից: Ինչքան շարժիչը ծանրաբեռնված է, այնքան այրման խցում ջերմաստիճանը բարձր է և համապատասխանաբար մեծ է ազոտի օքսիդների արտանետումը:

Օրինակ՝ ջերմաստիճանի 2230-ից 2430°C բարձրացման հետ ռեակցիայի արագությունը աճում է 2, 6 անգամ, իսկ 2230-2030°C ջերմաստիճանի ժամանակ իջնում է 8 անգամ:

Դրանից բացի, այրման խցում ջերմաստիճանը մեծ մասամբ կախված է վառելիքի խառնուրդի բաղադրությունից: Չափից ավելի աղբատացած կամ հարստացած խառնուրդը, այրվելով, անջատում է քիչ քանակությամբ ջերմություն, այրման պրոցեսը դանդաղում է, ուղեկցվում ջերմության մեծ կորստով, այսինքն՝ նման պայմաններում արտանետվում է քիչ քանակությամբ NOx, իսկ արտանետումները աճում են, երբ խառնուրդի բաղադրությունը մոտ է նախատեսվածին (1 կգ վառելանյութին՝ 15 կգ օդ): Դիզելային շարժիչների համար NOx-ի բաղադրությունը կախված է վառելանյութի ներցայտման կանխավառման անկյունից և վառելանյութի բռնկման հապաղման ժամանակամիջոցից: Վառելիքի ներցայտման կանխավառման անկյան մեծացմամբ երկարում է բռնկման հապաղման ժամանակը, բարելավվում վառելիքաօդային խառնուրդի համասեռությունը, վառելիքի մեծ քանակ է գոլորշիանում, այրման ջերմաստիճանը կտրուկ (3 անգամ) աճում է, այսինքն՝ աճում է NOx-ի քանակը:

Բացի դրանից, վառելիքի ներցայտման կանխավառման անկյան փոքրացմամբ, կարելի է նվազեցնել ազոտի օքսիդների արտանետումները, սակայն բավականին վատանում են ՆԱՇ-երի հզորության ցուցանիշները:



Նկ.2.6. Այրման պրոցեսի զարգացումը դիզելում: φ-վառելիքի ներցայտման կանխավառման անկյուն, 1-2 բռնկման հապաղման անկյուն,

2-այրման պրոցեսի սկիզբը, 2-3 արագ այրում, P-ճնշում, T-ջերմաստիճան, φ⁰-ծնկածն լիսեռի պտտման անկյուն:

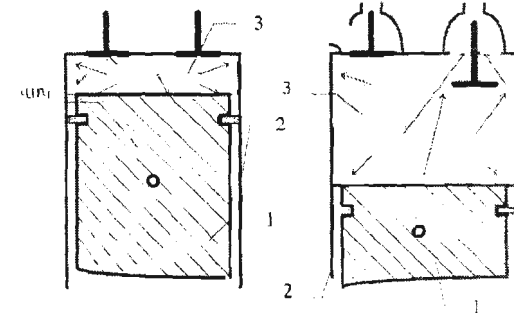
Ազոտի օքսիդները զրգռում են մարդու աչքի և քթի լորձաթաղանթները, բայքայում թոքերը: Շնչառական ուղիներում ազոտի օքսիդները, փոխազդելով խոնավության հետ, առաջացնում են ազոտական թթուներ: Ազոտի օքսիդները նաև նպաստում են մթնոլորտում օզոնային շերտի քայքայմանը:

Ընդունված է, որ NOx-ի թունավորության աստիճանը 10 անգամ ավելի է, քան CO-ինը, իսկ N₂O-ն ազդում է որպես թմրանյութ:

Օդում NOx-ի նորման չափերը է գերազանցի 0,1 մգ/մ³ [6]:

Ածխաջրածիններ (CxHy). Էթան, մեթան, բենզոլ, ացետիլեն և այլ թունավոր տարրեր: Արտածվող գազերը պարունակում են մոտ 200 տարբեր ածխաջրածիններ:

Դիզելային շարժիչներում CxHy-ը գոյանում է այրման խցում տարասեռ խառնուրդի պատճառով, այսինքն՝ բոցը մարում է շատ հարուստ միջավայրում, որտեղ օդը չի բավարարում ոչ լիարժեք մրրկայնության, ցածր ջերմաստիճանի և վատ փոշիացման պատճառով:



Նկ. 2.7. Ածխաջրածինների գոյացման գոտու սխեման

1-մխոց, 2-գլան, 3-գոյացման գոտի, ՎՄԿ-վերին մեռյալ կետ:

Ածխաջրածինները ունեն տիպիկ հոտ: Բենզինի գոլորշիների ածխաջրածինները նույնպես թունավոր են: Նրանց թույլատրելի սահմանը 1,5 մգ/մ³ է:

Ներքին այրման շարժիչը պարապ ընթացքի ռեժիմում արտանետում է CxHy-ի մեծ քանակ ի հաշիվ անբավարար մրրկայնության և այրման արագության նվազեցման:

Ածխաջրածինները զրգռում են աչքերը և շատ վնասակար են ֆլորայի ու ֆաունայի համար:

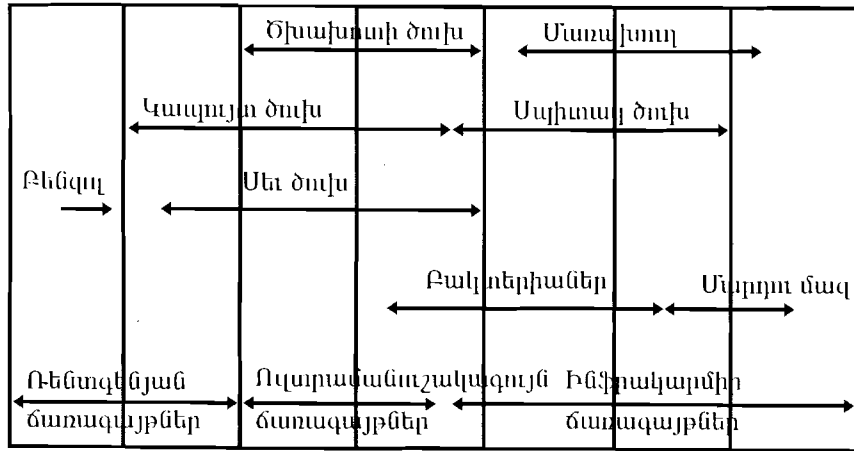
Օճուխ. անթափանցիկ գազ է, կարող է լինել սպիտակ, կապույտ, սև: Ծխի գույնը կախված է այրման ջերմաստիճանից և արտածվող գազերի վիճակից:

Սպիտակ և կապույտ ծուխը վառելիքի կաթիլների և միկրոսկոպիկ քանակի գոլորշու խարնուրդ է, որը գոյանում է ոչ լրիվ այրման և հետագա կոնդենսացման պատճառով:

Սպիտակ ծուխը գոյանում է, երբ շարժիչը գտնվում է սառը վիճակում, իսկ հետո նրա տաքացմանը զուգընթաց անհետանում է: Սպիտակ ծուխը կապույտից տարբերվում է կաթիլների չափով: Եթե կաթիլի տրամագիծը մեծ է, քան կապույտ կաթիլի ալիքի երկարությունը, ապա աչքը այն ընդունում է որպես սպիտակ:

2.8. նկարից երևում է, որ կապույտ և սև ծխի մասնիկները ունեն միևնույն չափերը, սակայն նրանք միմյանցից տարբերվում են կառուցվածքով և քիմիական կազմով:

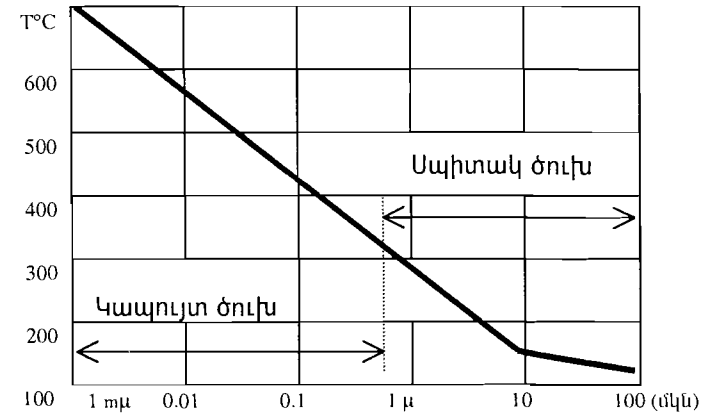
Սպիտակ և կապույտ ծխի գոյացումը, ինչպես և հոտը արտածվող գազերում կախված է տարբեր գործոններից՝ շարժիչի ջերմաստիճանից, խառնուրդի գոյացման մեթոդից, վառելիքային բնութագրից և այլն:



1 անգապյեմ, 1 նմ 0.01 0.1 1մկ 0.01 0.1 1մմ

Նկ.2.8. Արտածվող գազերի փառքեր մասնիկների չափսերը:

Վառելիքի այրման ջերմաստիճանի մեծացմանը զուգընթաց ծուխը ձեռք է բերում կապույտ գույն, այսինքն կաթիլի չափը փոքրանում է:



Նկ.2.9. Ջերմաստիճանի ազդեցությունը ծխի մասնիկների չափսերի վրա :

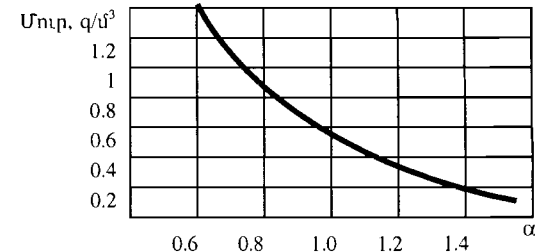
Բացի այդ, կապույտ ծուխը առաջանում է նաև յուղի այրումից:

Ծուխը ցույց է տալիս, որ ջերմաստիճանն անբավարար է վառելիքի լրիվ այրման համար: Սև ծուխը բաղկացած է մրից: Ծուխը բացասական է ազդում մարդու, կենդանիների և բուսական աշխարհի վրա:

Մուռ իրենից ներկայացնում է առանց բյուրեղային ցանցի անձև մարմին: Դիզելային շարժիչի արտածած գազերում մուռը բաղկացած է 0,3-ից մինչև 100 միկրոն չափեր ունեցող անորոշ մասնիկներից:

Մրի գոյացման պատճառն այն է, որ դիզելային շարժիչի գլանում էներգետիկ պայմանները բավարար չեն, որպեսզի վառելիքի մոլեկուլը ամբողջովին քայքայվի: Ջրածնի ավելի թեթև ատոմները դիֆուզվում են ըստ շերտի, որը հարուստ է թթվածնով, մտնում նրա հետ փոխազդման մեջ և մեկուսացնում ածխաջրածնային ատոմները թթվածնի հետ հպումից:

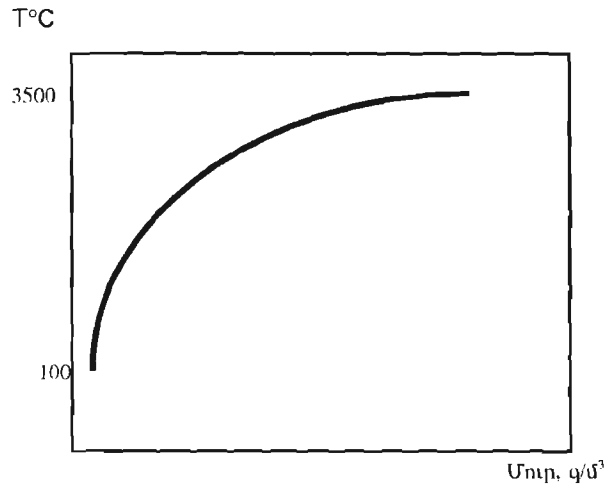
Մրի գոյացումը կախված է այրման խցի ջերմաստիճանից, ճնշումից, վառելիքի տիպից, վառելիքաօդային հարաբերություններից (ճկ. 2.10):



Նկ.2.10. Մրի արտանետումների կախվածությունը օդի ավելցուկի գործակից (α):

Արտածվող գազերում մրի պարունակությունը նվազում է ներցայտման առաջանցումի անկյան աճմամբ: Բայց դրա նվազման հետ մրի արտանետումը նկատելիորեն աճում է:

Մրի քանակը կախված է այրման գոտու ջերմաստիճանից (նկ. 2.11):



Նկ.2.11. Մրի գոյացումը կախված ջերմաստիճանից

Գոյություն ունեն մրի գոյացման այլ գործոններ՝ հարստացած խառնուրդի գոտի և սառը պատի հետ վառելիքի հպման գոտի, ինչպես նաև խառնուրդի անբավարար մրրկայնություն:

Մուրը ներթափանցում է շնչառական օրգաններ, որտեղ առաջացնում է խրոնիկական հիվանդություններ (պինդ մասնիկների չափերը 0,5-ից մինչև 2 մկմ), բացի այդ աղտոտում է օդը, վատթարացնում տեսանելիությունը և կլանում ուժեղ կանցրոզեն նյութեր (բենզ(ա)պիրեն), ինչը վտանգավոր է մարդու օրգանիզմի համար:

Մրի նորման արտածվող գազերում 0,8 օ/մ³ է [6]:

Բացի այդ, մրի այրման արագությունը կախված է մասնիկների չափերից, օրինակ՝ մուրը ամբողջովին այրվում է, երբ մասնիկների չափերը 0,01 մկմ-ից փոքր են:

Ծծմբի օքսիդ (SO₂). գոյանում է ծծմբային նավթից ստացված վառելիքով շարժիչի աշխատանքի ժամանակ (հատկապես դիզելներում), գրգռում է աչքերը, շնչառական օրգանները:

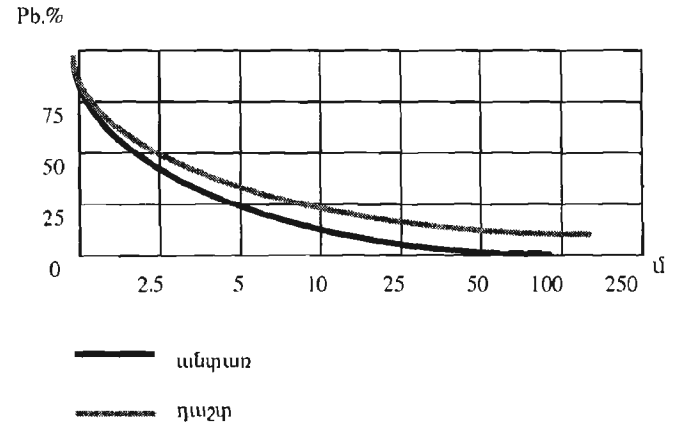
SO₂ և H₂S-ը շատ վտանգավոր են բուսականության համար:

Կապարի օքսիդ (PbO). գոյանում է կարբյուրատորային շարժիչներից արտածվող գազերում, քանի որ օգտագործվում է տետրաէթիլ կապար, որպեսզի բարձրացվի բենզինի օկտանային թիվը և նվազեցվի ծայրունը շարժիչում

(ծայրունը դա աշխատանքային խառնուրդի առանձին մասերի շատ արագ պայթյունանման այրումն է շարժիչի գլանում բոցի տարածման մինչև 3000 մ/վ արագությամբ, որն ուղեկցվում է գազերի ճնշման կտրուկ բարձրացմամբ):

Մեկ տոննա էթիլային բենզինի այրման ժամանակ մթնոլորտ է արտանետվում 0,5-0,85 կգ կապարի օքսիդ [6]:

Կապարի օքսիդները կուտակվում են մարդու օրգանիզմում՝ ներթափանցելով այնտեղ կենդանական և բուսական սննդի միջոցով:



Նկ.2.12.Կապարի պարունակությունը ճամփեզրի բույսերում՝ կախված դրանց միջինեռավորությունից:

Pb-ի նորման եվրոպայում 10 մգ է 1 կգ խոտում [6]:

Ալդեհիդներ (RxCHO). գոյանում են, երբ վառելիքը այրվում է ցածր ջերմաստիճաններում կամ երբ խառնուրդը շատ աղքատ է, ինչպես նաև գլանի պատին գտնվող յուղի բարակ շերտը օքսիդացած է:

Բարձր ջերմաստիճաններում վառելիքի այրման ժամանակ ալդեհիդները անհետանում են:

Ալդեհիդները ազդում են նյարդային համակարգի և շնչառական ուղիների վրա: RxCHO-ի խտացումը քայքայում է քթի և աչքերի լորձաթաղանթները:

Հատկապես ալդեհիդներով է որոշվում արտածվող գազի հոտը:

Օդի աղտոտումը կատարվում է 3 ուղիով (տե՛ս նկ. 2.1):

1) խլացուցիչներից արտանետված թունավոր գազերով (65 %), 2) կարտերային գազերով (20 %), 3) վառելիքային բաքից, կարբյուրատորից և սնման համակարգի խողովակաշարից՝ գոլորշացած ածխաջրածիմներով (15 %) [32]:

Կարբյուրատորային և դիզելային շարժիչներից արտանետվող թունավոր նյութերի քանակը [28]

Թունավոր նյութեր	1000 լ այրված վառելիքից առաջացած թունավոր նյութերի քանակը, կգ	
	Կարբյուրատոր. շարժիչ	Դիզելային շարժիչ
Ածխածնի օքսիդ (CO)	200	25
Ածխաջրածիններ (C _x H _y)	25	8
Ազոտի օքսիդներ (NO _x)	20	36
Մուր	1	3
Ծծմբային միացություններ (SO _x)	1	30
Ընդամենը	247	102

ՊՈՒՄՆ 3. ԱՎՏՈՍՈՒՔԻՆԵՐԻ ՇԱՐՇԻՉՆԵՐԻ ԹՈՒՆԱՎՈՐ ԲԱՂԱԴՐՎԱՄԱՍԵՐԻ ԱՐՏԱՆԵՏՈՒՄԸ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԱՅԻՆ ՀՈՍՔՈՒՄ

3.1. Վառելիքի ծախսը և թունավոր բաղադրամասերի արտանետումը

Ավտոմոբիլների կառուցվածքի որակը գնահատվում է շահագործական հատկանիշների համալիրով, որոնցից կարևորագույններից մեկը համարվում է վառելանյութային խնայողությունը: Ավտոմոբիլի վառելիքային խնայողության տակ հասկանում ենք նրա այն հատկությունը, որը, տրանսպորտային աշխատանք կատարելիս, հնարավորություն է տալիս օգտագործել վառելիքի հնարավոր նվազագույն քանակ:

Վառելիքային խնայողության ցուցանիշները կանոնակարգվում են ԳՕՍՍ 20306-85 – ով: Դրանց ցուցակը ներառում է վառելիքի ստուգողական ծախսը, ավտոտրանսպորտային միջոցների վառելիքային բնութագիրը կայունացված ռեժիմում, վառելիքի ծախսը ճանապարհների վրա, մայրուղային քաղաքային օրապատույտում, քաղաքային օրապատույտի ծախսը փորձարկման ստենդի վրա, ինչպես նաև վառելիքաշահագործական բնութագիրը ճանապարհի տարբեր հատվածներում: Չափումներ կատարելիս խիստ պահանջներ են ներկայացվում փորձարկվող ավտոմոբիլներին, ճանապարհային տեղամասերի ընտրությանը, հսկիչ-չափիչ սարքավորմանը, մթնոլորտային պայմաններին և փորձարկման մեթոդներին:

Երթևեկության իրական պայմաններում վառելիքի ծախսը պայմանավորվում է ոչ միայն ավտոմոբիլի կառուցվածքով, այլև շահագործական տարբեր գործոններով: Այդ ցուցանիշը ստացել է վառելիքի շահագործական ծախս անվանումը: Միևնույն ավտոմոբիլի համար այն կարող է փոխվել՝ կախված շահագործման պայմաններից:

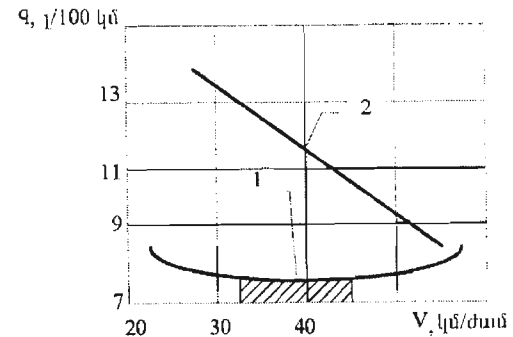
Վառելիքի ընդհանուր Q ծախսը պայմանավորված է շարժիչում և տրանսմիսիայում էներգիայի կորստով, ինչպես նաև շարժման ընդհանուր դիմադրությամբ, որն առաջանում է գլորման դիմադրության, աերոդինամիկական դիմադրության, իներցիայի ուժերի դիմադրության և վերելքի դիմադրության հաղթահարման գումարից:

Այդ բաղադրիչների համախումբը կազմում է ավտոմոբիլի վառելիքային բալանսը՝

$$Q = Q_2 + Q_{տր} + Q_r + Q_w + Q_i + Q_α \quad (3.1)$$

որտեղ Q₂-ը համապատասխանաբար շարժիչի մեխանիկական կորուստների և օժանդակ մեխանիզմների շարժաբեքների, Q_{տր}-ը՝ տրանսմիսիայի կորուստների, Q_r-ը՝ գլորման, Q_w-ն աերոդինամիկական դիմադրությունների, Q_i-ն՝ իներցիոն ուժի, Q_α-ն՝ վերելքի դիմադրության հաղթահարման համար վառելիքի ծախսն է: Ճանապարհի հորիզոնական տեղամասով փոքր դասի մարդատար ավտոմոբիլը 60 կմ/ժ արագությամբ ընթանալու դեպքում բաղադրիչների տեսակարար կշիռը բախշվում է հետևյալ կերպ՝ Q₂=65 %, Q_{տր}=9 %, Q_r= 5 %, Q_w=10 %:

Որպես վառելիքի շահագործական ծախսի q չափանիշ սովորաբար ընդունվում է վառելիքի ընդհանուր ծախսի Q հարաբերությունը անցած S ճանապարհին՝ $q = \frac{Q}{S}$ (լ/կմ):



Նկ. 3.1. Հաղորդակցական արագության ազդեցությունը վառելիքի շահագործական ծախսի վրա: 1-արտաքաղաքային մայրուղի, 2- քաղաքային մայրուղի՝ երթևեկության կարգավորմամբ:

Նկ. 3.1-ում ցույց է տրված միջին դասի մարդատար ավտոմոբիլի վառելիքի շահագործական ծախսի փոփոխությունը քաղաքային մայրուղու և արտաքաղաքային ճանապարհի տեղամասում կախված հաղորդակցման արագությունից՝

$$V_h = S/t \quad (3.2)$$

որտեղ՝ t -ն տրանսպորտային միջոցի հաղորդակցության ժամանակն է, σ :

1 կորը իրենից ներկայացնում է վառելիքի ծախսը, կախված կայունացված արագությունից, իսկ նրբազոված գոտին համապատասխանում է վառելիքի ծախսին՝ խնայողական արագությամբ շարժվելիս: Սակայն քաղաքային պայմաններում կայունացված արագությամբ շարժման ժամանակը կազմում է ընդհանուրի 9-16 %-ը: Ժամանակի ընդհանուր հաշվեկշռում գերազանցում են շարժման չկայունացված ռեժիմները, որոնք բնութագրվում են արագության հաճախակի փոփոխմամբ, փոխանցումների փոփոխմամբ, կանգառներով և շարժիչի աշխատանքի պարապ ընթացքով: Ավտոմոբիլը հիմնականում շարժվում է թափառքի և դանդաղեցման ռեժիմներում, ի դեպ, այդ փուլերի փոխակերպությունը կարող է շատ տարբեր լինել: Այդ ամենը ամհնարին է դարձնում քաղաքային պայմաններում երթևեկել վառելիքի խնայողական արագություններով և բերում է վառելիքի լրացուցիչ ծախսի (կորերի միջև ընկած գոտին):

Երթևեկության պրոցեսում վառելիքի ծախսի պարամետրերը ձևավորվում են բազմաթիվ գործոնների ազդեցությամբ: Նրանց բնութագրերի վրա ազդում են երթևեկության կազմակերպման միջոցները, ճանապարհային պայմանները, տրանսպորտային հոսքերի պարամետրերը և այլն: Ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսը միևնույն քաղաքային երթուղում փոփոխվում է օրվա ընթացքում և նրա փոփոխությունը գործնականորեն լրիվ համապատասխանում է երթևեկության ինտենսիվության փոփոխմանը: Դրանից բացի, վառելիքի ծախսի վրա էականորեն ազդեցություն են գործում տրանսպորտային հոսքի խտությունն ու կազմը, երթևեկության գոտիների թիվը, խաչմերուկների հեռավորությունը, լուսացույցների տեղաբաշխման հաճախությունն ու նրանց կառավարման մեթոդները, հետիոտնային երթևեկության մեկուսացման աստիճանը և երթևեկության կազմակերպման մեթոդները:

Քանի որ երթևեկության կազմակերպման նպատակն է գիտական սկզբունքների և տեխնիկական միջոցների մշակումն ու կիրառումը, ինչպես նաև մարդկանց և բեռների անվտանգ, հարմարավետ և արագ փոխադրումների ապահովումը, ապա երթևեկության կազմակերպման ժամանակակից մեթոդները պետք է ուսումնասիրվեն որպես էներգախնայող տեխնոլոգիայի բաղկացուցիչ մաս:

Քաղաքային երթևեկության ճիշտ պլանավորումը, կարգավորման առաջավոր մեթոդների ներդրումը, որոնք ապահովում են ավտոմոբիլային կանգառների թվի և տևողության կրճատում, ոչ կայունացված ռեժիմների բաժնի

նվազում և խաչմերուկներում տրանսպորտային միջոցների կուտակումների վերացում, թույլ է տալիս նվազեցնել շարժիչի վառելիքի շահագործման ծախսը քաղաքներում: Ծանապարհային երթևեկության կարգավորման բնագավառի մասնագետների տվյալներով, ԱՄՆ-ում ճանապարհային երթևեկության համակարգի կարգավորման կատարելագործմամբ հնարավոր եղավ քաղաքներում վառելիքի խնայողությունը տարեկան հասցնել ≈ 8 մլրդ լիտրի:

Հնարավոր է և հակադարձ կապը. վառելիքի սպառումը երթևեկության կազմակերպման տարբեր մեթոդների դեպքում պետք է լինի այդ մեթոդների ներդրման արդյունավետության գնահատականների չափանիշներից մեկը:

Հասկանելի է, որ երթևեկության կազմակերպական միջոցառումների իրականացման համար, կապված ավտոմոբիլների կողմից վառելիքի ծախսի նվազեցման հետ, հարկավոր է ինֆորմացիա ունենալ տրանսպորտային հոսքում վառելիքի ծախսի վրա կառավարման գործոնների ազդեցության վերաբերյալ:

Ուսումնասիրենք երկու ավտոմոբիլների երթևեկությունը քաղաքային մայրուղու տեղամասի ազատ պայմաններում: Ենթադրենք, որ առաջին ավտոմոբիլը հաղթահարել է այն ≈ 60 կմ/ժ արագությամբ, այսինքն՝ ավելի բարենպաստ ռեժիմում, իսկ երկրորդ ավտոմոբիլը կանգնեցված է եղել մի քանի խաչմերուկներում: Առաջին ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսը՝ Q_1 , կազմում է՝

$$Q_1 = q_{տ} L \quad (3.3)$$

որտեղ՝ $q_{տ}$ -վառելիքի տեսակարար ծախսն է, l /կմ, L -ճանապարհի երկարությունն է, կմ:

Վառելիքի ծախսը երկրորդ ավտոմոբիլի կողմից՝ Q_{II} , կազմված է վառելիքի ծախսերից ավտոմոբիլի թափառքի ժամանակ՝ $Q_{թափ}$, արգելակման դեպքում՝ $Q_{արգ}$, պարապ ընթացքում՝ $Q_{պ.ընթ.}$, հաստատուն արագությամբ երթևեկելիս՝ $Q_{հ.ար.}$ և լրացուցիչ ծախսերից կապված ավտոմոբիլի կանգառների հետ՝ $Q_{կ.}$, այսինքն՝

$$Q_{II} = Q_{թափ} + Q_{արգ} + Q_{պ.ընթ.} + Q_{հ.ար.} + Q_{կ.} \quad (3.4)$$

Վառելիքի լրացուցիչ ծախսը, կապված ավտոմոբիլի կանգառի հետ, որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$Q_{կ.} = q_{կ.} \cdot N + q_{պ.ընթ.} \cdot T_{պ.ընթ.} \quad (3.5)$$

որտեղ՝ $q_{կ.}$ – վառելիքի լրացուցիչ ծախսն է կանգառի դեպքում, l /ժամ: N – կանգառների թիվն է, $T_{պ.ընթ.}$ – շարժիչի աշխատանքի ժամանակն է պարապ ընթացքում, $q_{պ.ընթ.}$ – վառելիքի ծախսը պարապ ընթացքում, l /ժ: $q_{կ.}$ –ն իրենից ներկայացնում է արգելակում- թափառք մեկ ցիկլի դեպքում ծախսված վառելիքի՝ Q_9 և այդ տեղամասով առանց կանգառի երթևեկելու դեպքում ծախսված վառելիքի միջև եղած տարբերությունը՝

$$q_{in} = Q_g - q_{in} (S_{արգ.} + S_{թափ.}) \quad (3.6)$$

որտեղ՝ q_{in} -վառելիքի տեսակարար ծախսն է ավտոմոբիլը կայունացված արագությամբ երթևեկելիս, Լ/կմ:

$S_{արգ.}$ և $S_{թափ.}$ -ավտոմոբիլի անցած ճանապարհն է համապատասխանաբար արգելակման և թափառքի ռեժիմներում, կմ:

Վառելիքի q_{in} ծախսը հիմնականում կախված է թափառքի ինտենսիվությունից և զարգացրած վերջնական արագությունից, քանի որ արգելակում-թափառք պրոցեսում վառելիքի ծախսը արգելակման ժամանակ փոքր է և էական ազդեցություն չի գործում վառելիքի ընդհանուր ծախսի վրա:

Թափառքի վերջնական $V_{թափ.}$ արագության հետ մեկտեղ ավտոմոբիլի կանգառի հետևանքով առաջացած վառելիքի ծախսի վրա ազդում են նաև սպասող ավտոմոբիլների հերթի կազմը և ավտոմոբիլի տեղը հերթում: Հերթի տեղաշարժման ժամանակ երկրորդ ավտոմոբիլի վարորդը ուշանում է առաջինի նկատմամբ տեղից շարժվելիս, ընդ որում, հերթի համարի աճին զուգընթաց ուշացման մեծացումը փոխհատուցվում է թափառքի ժամանակի մեծացմամբ: Թափառքի ավելի տևական ժամանակը բերում է ավտոմոբիլների թափառքի վրա ծախսված վառելիքի աճին: Համանման իրավիճակ է դիտվում հերթում դանդաղընթաց ավտոմոբիլների առկայության դեպքում: Այդ հանգամանքը հաշվի առնելու համար մտցվում է K_{hp} գործակիցը, որը հաշվի է առնում i-երրորդ ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսի աճը (աղ. 3.1):

Առանձին պետք է դիտարկել այն իրավիճակը, երբ ավտոմոբիլը ուշանում է ընթացքի դանդաղեցման հետևանքով, առանց կանգառ կատարելու: Այդ դեպքում վառելիքի q_h լրացուցիչ ծախսը ավելի քիչ է, քան q_{in} -ն և կախված է միայն հապաղման ժամանակից:

$$q_h = q_{in} \cdot K_h \quad (3.7)$$

Աղյուսակ 3.1

K_{hp} -ի նշանակությունը՝ կախված հերթում ավտոմոբիլի համարից

Ավտոմոբիլի տեղը	K_{hp} կախված հերթում ավտոմոբիլի համարից									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Մարդատարը մարդատարի ետևից	1,07	1,10	1,12	1,13	1,14	1,15	1,15	1,15	1,15	
Մարդատարը բեռնատարի ետևից	1,16	1,24	1,30	1,32	1,34	1,36	1,36	1,39	1,40	
Բեռնատարը բեռնատարի ետևից	1,09	1,13	1,15	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	

որտեղ K_h –հապաղման գործակիցն է:

Սակայն խաչմերուկի գոտում ավտոմոբիլի հապաղման և կանգառի հետ կապված է միայն վառելիքի լրացուցիչ ծախսի մի մասը՝ պայմանավորված քաղաքային երթևեկության պայմաններով:

Ինչպես նշվել է, մշտական կայունացված արագությամբ երթևեկելը քաղաքային մայրուղիներում գործնականորեն անհնարին է, այդ պատճառով վառելիքի տեսակարար ծախսը տարբերվում է ըստ արագության փոփոխման:

Արագության ռեժիմի անհավասարաչափությունը անընդհատ երթևեկության մայրուղու համար բավական ճշգրտությամբ զնահատվում է տրանսպորտային հոսքի պարամետրի միջոցով:

Տվյալ պարամետրը կապված է տրանսպորտային հոսքի հիմնական տարրերի հետ և փոփոխվում է՝ կախված արագության մեծացման ու փոքրացման մեծությունից ու հաճախությունից: Սակայն քաղաքային մայրուղում կիրառման տեսանկյունից այդ պարամետրը ունի էական թերություն, քանի որ ցածր արժեքները կարող են համապատասխանել ինչպես բարձր արագությամբ երթևեկությանը անընդհատ շարժման մայրուղիներում, այնպես էլ կանգառներով և ցածր հաղորդակցական արագություններով երթևեկելուն:

Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ արագության մեծությունն ու ուղղությունը (գրադիենտը) ոչ միայն արտացոլում են ոչ կայունացված ռեժիմների հարաբերական բաժինը ժամանակի ընթացքում, այլ ընդունակ են բնութագրելու նաև ճանապարհային երթևեկության մյուս որակները՝ տրանսպորտային բեռնվածության աստիճանը, մթնոլորտի աղտոտումը արտածվող գազերի թունավոր բաղադրիչներով, վառելիքի ծախսը:

Բեռնվածության աստիճանի մեծացմամբ աճում է ավտոմոբիլների փոխադարձ ազդեցությունը, երբ վարորդները ստիպված են անընդհատ արձագանքել ճանապարհային իրավիճակի փոփոխմանը, աճում է և երթևեկության անհավասարաչափությունը՝ արագությունը նվազում է, որը հասցնում է վառելիքի տեսակարար ցուցանիշների բարձրացմանը:

Արագության գրադիենտի հաշվումը հնարավոր է երթևեկության ռեժիմի տարածաժամանակային բնութագրմամբ, օգտագործելով «լողացող» ավտոմոբիլի մեթոդը, որը լայն տարածում է գտել տրանսպորտային հոսքերի ուսումնասիրման ժամանակ:

Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ բոլոր ավտոմոբիլների համար երթևեկության խտության բարձրացումը բերում է արագությունների գրադիենտի բարձրացման: Մարդատար ավտոմոբիլների համար տեղափոխման հեռավորության մեծացման դեպքում այն նվազում է, իսկ բեռնատար ավտոմոբիլների համար՝ մնում է գրեթե անփոփոխ: Բեռնատար ավտոմոբիլների երթևեկության անհավասարաչափությունը, որպես կանոն, ցածր է, քան մարդատարինը: Դա բացատրվում է նրանով, որ տեղափոխման փոքր հեռավորության դեպքում (300 մ) կանգառման համար բեռնատար ավտոմոբիլը անցնում է համարյա ամբողջ ճանապարհը թափառքի ռեժիմում: Մարդատար ավտոմոբիլների թափառքը ավելի դինամիկ է, սակայն ինտենսիվ թափառքը

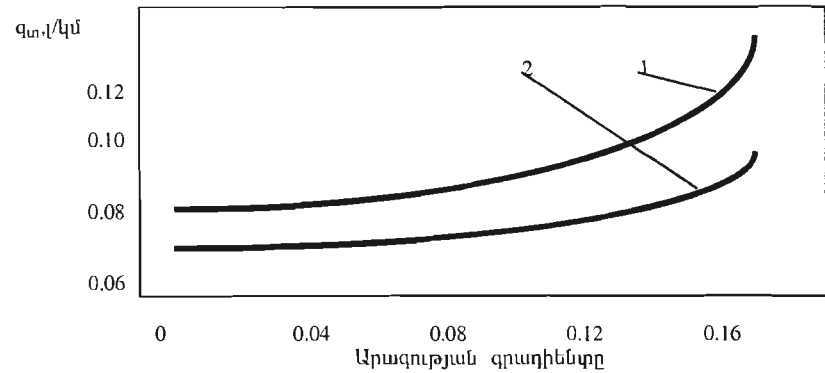
բարձրացնում է արագացման աղմուկը: Բացի դրանից, տեղափոխման փոքր հեռավորության ժամանակ երթևեկության ռեժիմի վրա մեծ ազդեցություն է գործում խաչմերուկների միջինեավորությունը: Այդ հատվածում գտնվող ավտոմոբիլների վարորդները ստիպված են փոխել արագությունը, քանի որ նախորդ խմբից ավտոմոբիլների մի մասը չեն հասցրել անցնել խաչմերուկը: Մարդատար ավտոմոբիլների անհավասարաչափությունը երթևեկության ժամանակ ավելի բարձր է: Դա կապված է նաև նրա հետ, որ այդ ավտոմոբիլների վարորդները արագության ամբողջ միջակայքում ստիպված պահպանում են անվտանգության պայմաններին չհամապատասխանող միջինեավորությունը ի տարբերություն բեռնատար ավտոմոբիլների վարորդների: Կորոզիանցված կարգավորման դեպքում արագության գրադիենտը 15-25 %-ով բարձր է:

Վառելիքի տեսակարար ծախսը կախված է շարժման անհամաչափության աստիճանից (նկ. 3.2):

Մայրուղու տրանսպորտային բեռնվածության աճին զուգընթաց, երբ մայրուղու վրա առաջանում են ավտոմոբիլների խմբեր, վառելիքի տեսակարար ծախսը (q_m)-ը մեծանում է 10-15 %-ով՝ համեմատած ազատ պայմանների հետ: Տրանսպորտային հոսքի խտության հետագա աճը բերում է շարասյունային երթևեկության առաջացման, ինչը նպաստում է q_m -ի հետագա աճին: Որոշ նախակուտակման իրավիճակներում այն կարող է հասնել 100 %-ի:

Տեսակարար ծախսի որոշման հիմնական դժվարությունն այն է, որ տրանսպորտային հոսքը բաղկացած է տարբեր տեսակի ավտոմոբիլներից, որոնք տարբերվում են կառուցվածքով և շահագործական հատկություններով, այդ թվում նաև վառելիքի ծախսով: Յուրաքանչյուր կոնկրետ պայմաններում ավտոմոբիլների համապատասխան տեսակի բաժնի որոշումը տրանսպորտային հոսքում բավականին բարդ և աշխատատար պրոցես է: Այդ պատճառով ընդունված է, որ տրանսպորտային հոսքը բաղկացած է (ըստ վառելիքի ծախսի) հաշվարկային մարդատար (Մ) և բեռնատար (Բ) ավտոմոբիլներից ու ավտոբուսներից: Բեռնատար ավտոմոբիլները և ավտոբուսները կահավորված են կարբյուրատորային և դիզելային շարժիչներով, այդ պատճառով դրանք լրացուցիչ բաժանում են հաշվարկային կարբյուրատորային շարժիչներով բեռնատար ավտոմոբիլների (ԲԿ) և հաշվարկային դիզելային շարժիչներով ավտոմոբիլների (ԲԴ):

Որպես հաշվարկային մարդատար ավտոմոբիլ ընդունված է մարդատար ավտոմոբիլների միջինացված մոդելը, որն ունի հետևյալ բաշխվածությունը տրանսպորտային հոսքում՝ փոքր լիտրաժայինը՝ 60 % և միջին լիտրաժայինը՝ 40 %: Բեռնատար ավտոմոբիլների և ավտոբուսների ճնշող մեծամասնությունը քաղաքային տրանսպորտում կահավորված են կարբյուրատորային շարժիչներով, բեռնատար ավտոմոբիլների մեծ մասը, որոնք շահագործվում են առանց կցորդի և կիսակցորդի, կազմում են 82,7 %: Դիզելային շարժիչներով ավտոմոբիլների համար այդ թիվը կազմում է 37,7 %:



Նկ. 3.2. Վառելիքի տեսակարար ծախսի կախվածությունը ավտոմոբիլի արագության գրադիենտից
1-ԳԱԶ-24, 2-ՎԱԶ-2101

Ամենամասսայականը համարում են ԶԻԼ-130 ավտոմոբիլները և դրանց տարատեսակները: Բեռնատար ավտոմոբիլների և ավտոբուսների (առանց երթուղայինի) տոկոսային բաշխվածությունը տրանսպորտային հոսքում հետևյալն է՝

ԳԱԶ-52-04, ԳԱԶ-53 և դրանց տարատեսակները	32,3
Այդ թվում միակի ավտոմոբիլ.....	32,3
Այդ թվում ավտոգնացք	—
ԶԻԼ-130 և դրանց տարատեսակները	44,8
Այդ թվում միակի ավտոմոբիլ.....	31,4
Այդ թվում ավտոգնացք	13,4
ՄԱԶ--500Ա, ԿամԱԶ-5320 և դրանց տարատեսակները	13,4
Այդ թվում միակի ավտոմոբիլ	5,5
Այդ թվում ավտոգնացք	7,9
ԿրԱԶ-250 և դրանց տարատեսակները	3,3
Այդ թվում միակի ավտոմոբիլ	0,8
Այդ թվում ավտոգնացք	2,5
ԼիԱԶ-677, ԼԱԶ	5,8
«Իկարուս-255», «Իկարուս-280»	0,4

Մարդատար ավտոմոբիլների ԲԿ-ի և ԲԴ-ի վառելիքի ծախսը հաշվարկվել է, ելնելով տրանսպորտային հոսքում որոշակի մոդելների ավտոմոբիլների բաժնից և դրան համապատասխան վառելիքի ծախսից:

Վառելիքի տեսակարար ծախսի արժեքները, կախված տրանսպորտային հոսքի վիճակից, բերված են 3.2 աղյուսակում: Հոսքի ինտենսիվության և

խտության փոփոխման ժամանակ տեղի են ունենում վառելիքի ծախսի որակական փոփոխություններ:

Ն.Օ.Բրայլովսկու աշխատանքներում [7] հիմնավորված է տրանսպորտային հոսքի բաժանման հնարավորությունը 2 տիպի ավտոմոբիլների՝ արագընթաց (մարդատարներ) և դանդաղընթաց (բեռնատարներ և ավտոբուսներ):

Մեկ վիճակից մյուսին անցնելը կատարվում է հոսքի խտության աճով:

Փոքր խտության դեպքում ավտոմոբիլների միջև փոխազդեցությունը գործնականում բացակայում է, և վարորդները հնարավորություն ունեն երթևեկելու այն արագություններով, որոնք մոտ են ազատ երթևեկության թույլատրելի արագությանը: Մանևրի ազատությունը սահմանափակ չէ, հերթերը բացակայում են: Տրանսպորտային նման վիճակը ընդունված է հաշվել ազատ: Հոսքի խտությունը չի գերազանցում 10 ավտ./կմ-ից: Վառելիքի լրացուցիչ ծախսը պայմանավորված է միայն խաչմերուկների անցման բնութագրով:

Աղյուսակ 3.2

Վառելիքի տեսակարար ծախսի կախվածությունը ավտոմոբիլի տիպից և տրանսպորտային հոսքի վիճակից

Տրանսպորտային հոսքի վիճակը	Ավտոմոբիլի տիպը	Վառելիքի տեսակարար ծախսը		
		$q_{տ.}, \text{լ/կմ}$	$q_{պոչ.}, \text{լ/ժ}$	$q_{տ.}, \text{լ/կանգառ}$
Ազատ	Մ	0,072	1,03	0,016
	ԲԿ	0,346	2,1	0,13
	ԲԴ	0,362	1,8	0,153
Խմբային	Մ	0,076	1,03	0,012
	ԲԿ	0,375	2,1	0,106
	ԲԴ	0,392	1,8	0,121
Շարասյունային	Մ	0,82	1,03	0,006
	ԲԿ	0,49	2,1	0,066
	ԲԴ	0,495	1,8	0,078

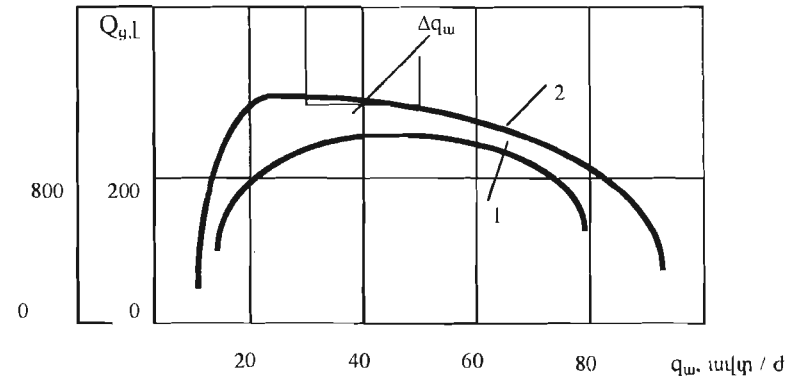
Հոսքի խտության աճը բերում է ազատ պայմաններից խմբակայինի անցմանը: Մանևրի ազատությունը սահմանափակվում է, սկսում են առաջանալ դանդաղ երթևեկող ավտոմոբիլների հերթեր: Հոսքի արագությունը նվազում է,

ինտենսիվությունը աճում: Խմբակային երթևեկությունը բնորոշ է 11-30 ավտ./կմ խտության համար: Վառելիքի լրացուցիչ ծախսը 30-40%-ով որոշվում է միջուկներում երթևեկության պայմաններով և 60-70%-ով՝ խաչմերուկի գոտում ուշացումների տևողությամբ:

Խտության հետագա աճը բերում է նրան, որ հոսքը ընդունում է դանդաղ շարժվող հերթի տեսք (շարասյունային երթևեկություն): Ավտոմոբիլների մասերը դժվարացված է: Սկսած որոշ խտությունից, որը համապատասխանում է երթևեկության առավելագույն ինտենսիվությանը, արագության նվազումը բերում է ինտենսիվության իջեցման, ընդհուպ մինչև լրիվ խցանման: Շարասյունային ռեժիմը համապատասխանում է 30-100 ավտ./կմ խտությանը, վառելիքի լրացուցիչ ծախսը հիմնականում կախված է միջուկներում երթևեկության պայմաններից:

Նկ. 3.3-ում ներկայացված են Q_9 վառելիքի ծախսի և N երթևեկության ինտենսիվության կախվածությունները հոսքի խտությունից:

N, ավտ / ժ

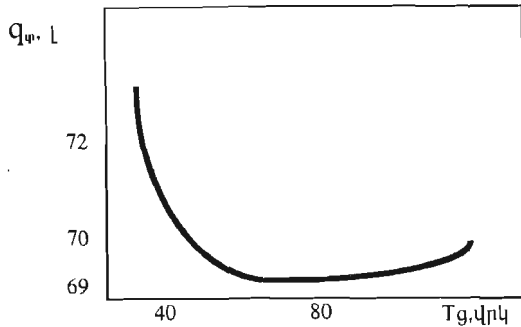


Նկ. 3.3. Մարդատար ավտոմոբիլների վառելիքի ծախսի դիագրամի հատված (հոսքում մարդատար ավտոմոբիլների քանակը 60 % է):

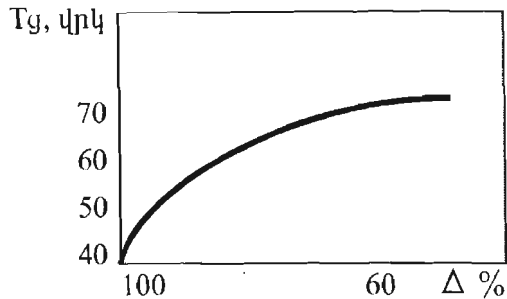
1-վառելիքի ծախսի դիագրամը, 2-տրանսպորտային հոսքի հիմնական դիագրամը:

Վառելիքի ծախսը ավտոմոբիլների հոսքի անընդհատ շարժման ժամանակ կախված է տրանսպորտային միջոցների թվից, տեղափոխման հատվածի բեռնվածությունից և տվյալ ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսից: Խտության աճը ազատ և խմբակային ռեժիմների գոտում բերում է երթևեկության ինտենսիվության կտրուկ աճին: Դրա հետ մեկտեղ առանձին ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսը աճում է արագության ռեժիմի անհավասարաչափության մեծացման պատճառով:

Վառելիքի լրացուցիչ ծախսը ավտոմոբիլների հոսքի կողմից խաչմերուկի գոտում մեծ մասամբ որոշվում է լուսացույցային կարգավորման ցիկլի (Tg) տևողությամբ: Ցիկլի տևողության աճը մինչև օպտիմալ արժեքը, ըստ վառելիքի ծախսի, հասցնում է վառելիքի ծախսի կտրուկ նվազեցմանը, որը աստիճանաբար աճում է (նկ. 3.4): Դա կապված է կարգավորման ցիկլի (Tg-ի) ազդեցության օրինաչափությամբ, կանգնող ավտոմոբիլների թվի վրա՝ խաչմերուկն անցնելու ժամանակ: Tg-ի աճման հետ մինչև որոշակի ժամանակ նվազում է կանգնող ավտոմոբիլների թիվը, և հետևապես, կախված կանգառից հետո ավտոմոբիլի թափառքի հետ, վառելիքի լրացուցիչ ծախսը նվազում է: Tg-ի հետագա մեծացման հետ կանգնող ավտոմոբիլների թիվը հասնում է որոշակի սահմանի, որից հետո փոփոխվում է աննշան: Բայց այդ ժամանակահատվածում աճում է շարժիչների պարապ ընթացքի աշխատաժամանակը, համապատասխանաբար աճում է վառելիքի ծախսը պարապ ընթացքում, հետևապես վառելիքի ընդհանուր ծախսը:



Նկ. 3.4. Կարգավորման ցիկլի տևողության ազդեցությունը ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսի վրա:



Նկ. 3.5. Տրանսպորտային հոսքի կազմի ազդեցությունը կարգավորման ցիկլի օպտիմալ տևողության վրա՝ ըստ վառելիքի ծախսի

T_{g,վ}-ի արժեքները որոշ դեպքերում չեն համապատասխանում օպտիմալին՝ ըստ T_{g,հ} ուշացման: Օրինակ՝ 670 միավ/ժ երթևեկության ինտենսիվության դեպքում, երբ մարդատար ավտոմոբիլների քանակը հոսքում կազմում է 60 %, ցիկլի նվազագույն տևողությունը ըստ ուշացումների կազմում է 60 վրկ., իսկ ըստ վառելիքի ծախսի՝ 70 վրկ.:

T_{g,վ}- ցիկլի նվազագույն տևողությունն է՝ ըստ վառելիքի ծախսի:

T_{g,հ}-ցիկլի նվազագույն տևողությունն է՝ ըստ հապաղումների:

Փորձնական տվյալների վերլուծությունը (տե՛ս նկ. 3.5) ցույց է տալիս, որ T_{g,վ}-ն կախված է հոսքի կազմից: Մարդատար ավտոմոբիլներից կազմված տրանսպորտային հոսքի համար (երբ մարդատար ավտոմոբիլների քանակը տրանսպորտային հոսքում մեծ է 70 տոկոսից) T_{g,վ} < T_{g,հ}, երբ U=0,7, ցիկլի երկարատևությունը T_{g,վ}=T_{g,հ}: Մարդատար ավտոմոբիլների քանակի հետագա նվազումը հոսքում բերում է T_{g,վ}-ի աճին: Այդ օրինաչափություն բացատրվում է նրանով, որ հոսքում բեռնատար ավտոմոբիլների գերակշռմամբ վառելիքի գումարային ծախսի վրա երկար ժամանակ ազդում է թափառքի վրա լրացուցիչ ծախսի նվազումը, քանի որ նա բավականին մեծ է՝ համեմատած ազատ ընթացքի ռեժիմում վառելիքի ծախսի հետ:

Երթևեկության ինտենսիվությունը նույնպես ազդում է T_{g,վ} ցիկլի տևողության վրա, բայց ոչ այդքան շոշափելի. 300-ից 800 միավ/ժ ինտենսիվության աճմամբ T_{g,վ}-ն ավելանում է ≈ 5 վրկ-ով: Լուսացույցային օբյեկտների կողողինացված կարգավորումը թույլ է տալիս նվազեցնել ինչպես փոխադրման հեռավորությամբ երթևեկության արագության անհավասարաչափությունը, այնպես էլ հապաղող ավտոմոբիլների թիվը, որոնց հետևանքով վառելիքի ծախսը նվազում է:

Երթևեկության կազմակերպման մեթոդների և տեխնիկական միջոցների զարգացումը, այդ թվում ԵԿԱԶ-ի ներդրումը քաղաքներում, պահանջում է միջոցառումների արդյունավետության գնահատման մեթոդիկայի մշակումը: Այդ խնդրի լուծման բարդությունն այն է, որ երթևեկության տարբեր մասնակիցներ ներկայացնում են ճանապարհային երթևեկության հակասական պահանջներ՝ երթևեկության անվտանգություն, փոխադրումների ժամանակի կրճատում, վառելիքի խնայողություն, շրջակա միջավայրի մաքրության պահպանում: Մինչև այժմ չի հաջողվել մշակել ամփոփիչ չափանիշների համալիր, որը հաջողությամբ ներառեր բոլոր թվարկված պահանջները: Այդ պատճառով գործնականում ստիպված են օգտագործել ճանապարհային երթևեկության այնպիսի կարևոր գործոններ, ինչպիսիք են խնայողականությունը և էկոլոգիական անվտանգությունը:

Ավտոմոբիլների վառելիքի ծախսի վրա երթևեկության կազմակերպման ազդեցության ուղղությամբ կատարված հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ վառելիքի ծախսը որոշ պայմաններում կարող է ընդունվել որպես չափանիշ, քանի որ արտացոլում է վառելիքի խնայողությունը, արագության ցուցանիշները և անուղղակիորեն՝ արտածվող գազերի թունավոր արտանետումների քանակը:

Հիշեցնենք, որ քաղաքներում երթևեկության կազմակերպման գլխավոր խնդիրներից մեկը ուշացումների թվի և երթևեկության տևողության կրճատումն է, փոխադրումների արագության կայուն ռեժիմի ձևավորումը: Լուծման աստիճանը բավականին զգալուն կերպով բնութագրվում է տրանսպորտային միջոցների 1 կմ ուղու վրա վառելիքի ծախսով, և այն կարելի է անմիջականորեն օգտագործել որպես ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման որոշակի չափանիշ: Սակայն հաշվի առնելով, որ կան նաև այլ գործոններ, որոնք չեն վերաբերում երթևեկության կազմակերպմանը, սակայն նույնպես ազդում են վառելիքի ծախսի վրա տարբեր տեղամասերի համեմատության ժամանակ, անհրաժեշտ է օգտվել հարաբերական ցուցանիշներից՝ վառելիքի ծախսի ավելացման $K_{վ}$ գործակցից, որն արտահայտում է գերբեռնված («պիկ») ժամերին վառելիքի ծախսի $Q_{պ}$ աճը՝ համեմատած ազատ պայմաններում ծախսի $Q_{ազ}$ աճի հետ՝

$$K_{վ} = Q_{պ} / Q_{ազ} \quad (3.3)$$

Որպես երթևեկության ազատ պայման, առաջարկվում է ընդունել ավտոմոբիլի առանց կանգառի երթևեկությունը՝ բնակավայրի համար սահմանային թույլատրելի արագությամբ (60 կմ/ժ), այսինքն՝ կանգառների բացակայության և տրանսպորտային հոսքի կողմից խանգարումների բացառման պայմաններում:

Այդ նպատակով կատարվում են ստուգողական երթևեկներ երթևեկության նվազագույն ինտենսիվության պայմաններում: Վառելիքի ծախսը չափում են «պիկ» ժամերին երթևեկության կազմակերպման միջոցների ազդեցությամբ:

Իդեալական պայմաններում ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսը ճանապարհափողոցային ցանցի տեղամասում որոշվում է միայն նրա կառուցվածքային առանձնահատկություններով և արտաքին միջավայրի պարամետրերով:

Վառելիքի ծախսի աճի $K_{վ}$ գործակցի արժեքները որոշվել են երեկոյան «պիկ» ժամերին մայրաքաղաքի չորս մայրուղիների վրա: Միաժամանակ ստուգողական ավտոմոբիլի վրա վառելիքի ծախսի հետ մեկտող չափվում է նաև ավտոմոբիլի արագությունը: Որպես օրինակ, աղյուսակում բերված են $K_{վ}$ -ի արժեքները Սոսկվա քաղաքի որոշ պողոտաների համար:

Փողոցներ	$K_{վ}$
Տվերսկայա պողոտա	1,88
Բեգովայա պողոտա	1,64
Սուշևսկի խճուղի	1,56
Լենինգրադյան պողոտա	1,42

երթևեկության ամենամաքսիմալ պայմանները գրանցվել է Տվերսկայա պողոտայում ($K_{վ}$ -ի ամենաբարձր արժեքները), առավել բարենպաստը՝ Լենինգրադյան պողոտայում ($K_{վ}=1,42$):

Հետազոտությունների հաշվարկները և փորձարարական տվյալները ցույց են տալիս, որ գերազանցապես մարդատար ավտոմոբիլների երթևեկությամբ մայրուղիների համար և նույն մակարդակում հատվող խաչմերուկների առկայության դեպքում $K_{վ}$ գործակցի իրական արժեքը կազմում է 1,30-1,35, իսկ գերազանցապես բեռնատար ավտոմոբիլների երթևեկությամբ մայրուղիների համար՝ 1,45-1,55: Այդ չափանիշների կարևոր արժեքներից մեկն էլ այն է, որ վառելիքի ծախսը հեշտությամբ կարելի է ներկայացնել քանակային արտահայտությամբ, այդ պատճառով այն քանակապես արտացոլում է ոչ միայն տրանսպորտային հոսքի որակական վիճակը, այլև վառելիքի անմիջական ծախսի նվազումը յուրաքանչյուր միջոցառման գնահատման դեպքում՝ կապված ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման համակարգի կատարելագործման հետ:

Սոսկվայի ավտոճանապարհային ինստիտուտում վերլուծվել են ճանապարհային երթևեկության օպերատիվ կազմակերպման հիմնական ուղղությունների հնարավորությունները՝ ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսի նվազեցման տեսանկյունից: Նշենք, որ ճանապարհային երթևեկության օպերատիվ կազմակերպման տակ հասկանում ենք այնպիսի ինժեներական միջոցառումների կիրառումը, որոնք կարող են իրականացվել գոյություն ունեցող ճանապարհափողոցային ցանցում, առանց նրա հիմնական վերակառուցման և նոր ճանապարհների շինարարության: Նման միջոցառումներից կախված՝ ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսի տնտեսման միջին արժեքը կազմում է, %-ով՝

- Տրանսպորտային և հետիոտնային հոսքերի, մեկ փոխհատման կրճատումը.....5-20
- Բեռնվածության մակարդակի իջեցումը 10 %-ով խմբային և շարասյունային երթևեկության ռեժիմներում.....3-10
- Տրանսպորտային հոսքի կազմի օպտիմալացումը7-8
- Վրագության ռեժիմի օպտիմալացումը.....8-12
- Կարգավորման ցիկլի տևողության օպտիմալացումը ըստ վառելիքի նվազագույն ծախսի.....5-7
- ՃեՎԱՀ-ի ներդրումը..... 5-15

Վառելիքի ծախսի փոփոխման բավական լայն միջակայքը բացատրվում է քաղաքներում երթևեկության պայմանների բազմաձևությամբ, այդ պատճառով յուրաքանչյուր մասնակի դեպքում որոշակի միջոցառման արդյունավետության գնահատումը անհրաժեշտ է կատարել մայրուղու տվյալ հատվածի համար՝ հաշվի առնելով տրանսպորտային հոսքի պարամետրերը:

Համառոտակի քննարկները երթևեկության կազմակերպման բարելավման և վառելիքի ծախսի կրճատման ու շրջակա միջավայրի վրա ազդող այդ կարևոր գործոնները:

Տրանսպորտային և հետիոտնային հոսքերի փոխհատումների թվի կրճատում:

Մայրուղիներում անընդհատ երթևեկության կազմակերպումը արդարացված է ոչ միայն վառելիքի խնայողության տեսանկյունից, այլև շրջակա միջավայրի վրա ավտոմոբիլային տրանսպորտի բացասական ազդեցության նվազմամբ, երթևեկության անվտանգության և հաղորդակցման արագության բարձրացմամբ: Այդ պատճառով տվյալ միջոցառման արդյունավետությունը շատ բարձր է: Ընդհանուր առմամբ երթևեկության պրոցեսում վառելիքի ծախսի նվազեցումը որոշվում է տրանսպորտային հոսքի վիճակով, նրա կազմով և խաչմերուկների միջև եղած հեռավորությամբ: Խաչմերուկների միջև ընկած հեռավորության մեծացման ժամանակ ավտոմոբիլների շահագործման արդյունավետությունը աճում է:

Տրանսպորտային միջոցների կանգառների թվի կրճատմանը կարելի է հասնել գործող կարգավորվող խաչմերուկների և հետիոտնային անցումների թվի նվազեցմամբ, տրանսպորտային և հետիոտնային հոսքերի երթևեկության կազմակերպման բարելավմամբ, լուսացույցային օբյեկտների աշխատանքի կառավարման առաջավոր մեթոդների ներդրմամբ, օրվա մութ ժամերին, հանգստյան և տոն օրերին դեղին թաթող ազդանշանի ռեժիմի կիրառմամբ:

Մայրուղիների բեռնվածության մակարդակի նվազումը: Վառելիքի գերածխսի գլխավոր պատճառներից մեկը հանդիսանում է քաղաքային մայրուղիների բարձր տրանսպորտային բեռնվածությունը: Տրանսպորտի նպատակահարմար բեռնվածության մակարդակը կազմում է մոտ 0,45, երթևեկության հոսքի հետագա հագեցումը բերում է ավտոմոբիլների շահագործման տնտեսական ցուցանիշների վատացմանը:

Բեռնվածության մակարդակի նվազման կարելի է հասնել տարբեր ուղղություններով՝ ավտոմոբիլային փոխադրումների ռացիոնալ կազմակերպմամբ, ըստ տարածության և ժամանակի տրանսպորտային հոսքի ապակենտրոնացմամբ, մայրուղիների թողունակության բարձրացմամբ: Բեռնվածության մակարդակի իջեցումը 10 %-ով թույլ է տալիս խմբակային ռեժիմի դեպքում նվազեցնել վառելիքի լրացուցիչ ծախսը 3-6 %-ով, շարասյունային երթի դեպքում՝ 5-10 %-ով:

Տրանսպորտային հոսքի կազմի օպտիմալացումը:

Տրանսպորտային հոսքում տարբեր շահագործական հատկություններ ունեցող ավտոմոբիլների առկայությունը բերում է վառելիքի ծախսի և երթևեկության անհամաչափության աճին: Մայրուղու բեռնվածության աճը զգալի չափով ավելացնում է վառելիքի գերածխսի բաժինը: Միասեռ հոսքերի ստեղծումը հնարավոր է մարդատար և բեռնատար ավտոմոբիլների երթևեկության գոտիները բաժանելով, ուղևորատար և բեռնատար տրանսպորտի երթևեկության համար առանձին մայրուղիների հատկացմամբ, երթուղային ուղևորատար տրանսպորտի համար առանձին գոտիների հատկացմամբ, խաչմերուկներին մոտենալիս երթևեկության հետագա ուղղությունների

գոտիների մասնագիտացմամբ, ինչպես նաև բեռնատար տրանսպորտի երթևեկության արգելումով քաղաքների կենտրոնական մասում:

Ավտոմոբիլների երթևեկության արագության ռեժիմի օպտիմալացում:

Վառելիքի ծախսի կրճատման նպատակով տրանսպորտային հոսքի արագության ռեժիմի վրա դրական ազդեցություն է թողնում 40 կմ/ժ արագությունը: Արագության հետագա իջեցումը բերում է վառելիքի ծախսի մեծացմանը: Արագության սահմանափակումը քաղաքներում մինչև 50 կմ/ժ թույլ է տալիս, 60 կմ/ժ-ի հետ համեմատած, կրճատել վառելիքի ծախսը 8-12 %-ով, իսկ մինչև 40 կմ/ժ՝ 4-8 %-ով: Երբ հոսքի խտությունը զգալի չափով մեծ է, արագության սահմանափակումը վառելիքի ծախսի վրա էական ազդեցություն չի թողնում:

Որևէ խաչմերուկում երթևեկության կարգավորման գիլի օպտիմալացում:

Վառելիքի լրացուցիչ ծախսի կրճատումը խաչմերուկի գոտում հնարավոր է կարգավորման ցիկլի օպտիմալացման եղակաճով: Ըստ վառելիքի ծախսի, կարգավորման ցիկլի օպտիմալ տևողությունը կազմում է 50-60 վրկ՝ գերազանցապես մարդատար ավտոմոբիլներից բաղկացած հոսքի համար 90-100 վրկ՝ գերազանցապես բեռնատար ավտոմոբիլներից բաղկացած հոսքի համար: Այդ միջոցառման իրականացումը թույլ է տալիս իջեցնել վառելիքի ծախսը 5-7 %-ով:

Ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման կառավարման

ավտոմատագլած համակարգի ներդրումը: Այս դեպքում ավտոմոբիլների վառելիքի ծախսի իջեցումը կախված է երեք գործոնից՝ խաչմերուկի մոտ ուշացվող տրանսպորտային միջոցների թվից, նրանց հապաղման ժամանակի կրճատումից և երթևեկության արագության անհավասարաչափության նվազեցումից: Ճանապարհային երթևեկության կառավարման ավտոմատագլած համակարգի շահագործման օրինակը ցույց է տվել, որ նրանց ներդրումը թույլ է տալիս հասնել վառելիքի խնայողության՝ 10-15 %-ով, ճանապարհատրանսպորտային պատահարների կրճատմանը՝ 10-20 %-ով, շրջակա միջավայրի օդի ավազանը աղտոտող վնասակար գազերի նվազեցմանը՝ 15-25 %-ով: Այդպիսի արդյունավետության կարելի է հասնել նաև երթևեկության կորդինացված կարգավորման ներդրման ժամանակ:

3.2. Ավտոմայրուղիների օդի աղտոտման փորձնական ուսումնասիրությունները

Փորձնական ուսումնասիրությունները անհրաժեշտ են ճանապարհային երթևեկության կառավարման համակարգի և շրջակա միջավայրի վիճակի գնահատումը բարելավելու համար՝ միջոցառումների հիմնավորման, երթևեկության կազմակերպման, տրանսպորտային հոսքերի պարամետրերի ճշգրտման և կառավարման, մայրուղիների վերակառուցման հերթականության և ծավալների մշակման նպատակով: Ըստ առաջադրված նպատակի, ճշգրտում են և հետազոտման խնդիրները, ստացված ինֆորմացիայի տեսակն ու ցանկը,

որոշվող բնութագրերը, նրանց ստացման հաճախությունը և հետազոտման մեթոդները:

Հետազոտումներ անցկացնելու համար հավաքվում են տվյալներ քաղաքի կլիմայի և առանձին շրջանների միկրոկլիմայի վերաբերյալ, օդային ավազանի աղտոտման տվյալների վերլուծությունը (կախված օդերևութաբանական բնութագրումներից), օդերևութաբանական պայմանների մասին, որոնց դեպքում նկատվում են աղտոտող նյութերի առավելագույն բաղադրությունը, նրանց երկարատևությունը:

Սանիտարահամաճարակային կայանների (ՍՀԿ) և հիդրոօդերևութաժառայությունների տվյալների նախնական վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս բացահայտել ըստ օդի աղտոտման քաղաքի առավել անբարենպաստ մայրուղիներն ու շրջանները, որոնք պետք է հետազոտվեն առաջին հերթին: Այդ նպատակով տրված ենթաշրջանում վերլուծում են մայրուղիների բեռնվածությունը, նրանց ճանապարհային ծածկույթի վիճակը, երթևեկության կարգավորման պայմանները, կարգավորող խաչմերուկների միջև եղած հեռավորությունը, տեղի ռելիեֆը, միջավայրի կանաչապատումը, մերձ-մայրուղային տարածքների կառուցապատման բնութագիրը, հաշվի առնելով տարբեր մակարդակներում ուղեբաժանարար հարկերի քանակը և դասավորությունը (կոմպոզիցիան):

Տրանսպորտահատակագծման ենթաշրջանում, օդի աղտոտությամբ մայրուղու առավել անբարենպաստ տեղամասերը որոշելու համար, անհրաժեշտ է դրանք նախապես հետազոտել՝ մշակելով երթևեկության երթուղիները փողոցա-ճանապարհային ցանցում: Դիտման կետերը մշակվում են տվյալ հատվածի մեջտեղում՝ երթևեկելի մասի, մայթի կամ կառուցապատման գծի եզրին, ինչպես նաև խաչմերուկներում՝ երթևեկելի մասերի լծորդման վրա:

Նախնական դիտումները կարելի է անցկացնել, օգտագործելով շարժական լաբորատորիաներ, որոնք հնարավորություն են տալիս մեկ ժամում ստանալ 2-3 չափումներ երթուղու տարբեր (բայց մոտիկ տեղակայված) կետերում:

Փորձնական հետազոտությունները հանդիսանում են առավել պատասխանատու փուլ: Անհրաժեշտ է նշել, որ մթնոլորտային օդի աղտոտման հետազոտումը միայն փորձարարական մեթոդով դժվար է իրականացնել, քանի որ անհրաժեշտ է ներգրավել մեծ թվով մարդկանց, ավտոմոբիլներ, սարքեր: Նպատակահարմար է օգտագործել համակցված եղանակ. տրանսպորտային հոսքերի բնութագրերը որոշվում են բոլոր հետազոտվող տեղամասերում, իսկ օդի աղտոտումը՝ միայն նրանց մի մասի հատուկ առանձնացված կետերում: Առանձին կետերում վնասակար խառնուրդների բաղադրության արժեքը որոշում են հաշվարկային մեթոդով:

Աղտոտված օդի նմուշների վերցնելու տեղը ընտրում են երթևեկելի մասի եզրին: Տարողություններում օդի նմուշներ (խուցեր, բալոններ) վերցնելիս հաշվառողները գտնվում են մայթին կամ ճանապարհաեզրին, որն ապահովում է

նրանց անվտանգությունը և չի ստեղծում խոչընդոտներ ավտոմոբիլների երթևեկության համար:

Շարժական լաբորատորիայի օգտագործման ժամանակ ավտոմոբիլը ցանկալի է տեղավորել (գոնե մասնակիորեն) գազոնի վրա, որպեսզի այն չխանգարի տրանսպորտային հոսքին և չխախտի ավտոմոբիլների երթևեկությունը: Օդի նմուշ վերցնելու վայրը պետք է տեղավորվի հետիոտնային անցումից, ավտոմոբիլային կայանատեղերից, հասարակական տրանսպորտի կանգառներից առնվազն 30 մ հեռավորության վրա:

Չի կարելի որոշել մթնոլորտային օդի աղտոտումը ավտոմոբիլների ԱԳ-երի վնասակար բաղադրիչներով անձրևի կամ ծյան, մառախուղի կամ ծյունահողմի ժամանակ:

Վտանգավոր ճանապարհի միջուղու յուրաքանչյուր հատվածքում շրջակա միջավայրի վրա տրանսպորտային հոսքի ազդեցության ցուցանիշները հարկավոր է չափել մի քանի կետերում՝ երթևեկելի մասի եզրին, երթևեկության եզրային գոտու վրա, մայթի մեջտեղում, բաժանարար գոտու վրա, կարմիր գծի կամ կառուցապատման գծի վրա:

Հետազոտման տեղից շուրջ 50 մ շառավիղով չպետք է գտնվեն որևէ կառույցներ (շենքեր, ցանկապատներ և այլ արգելքներ), որոնք կխանգարեն քանու հոսքին և կխոչընդոտեն աղմուկի տարածմանը: Չափումների անցկացման տեղերը պետք է զերծ լինեն ուժեղ մագնիսական և էլեկտրաստատիկ դաշտերի ազդեցությունից:

Քաղաքի օդային ավազանի աղտոտումը ուսումնասիրում են առողջապահության և Պետկոմհիդրոմետի ծառայությունների հատուկ սարքավորումներով: Նպատակադրված խնդիրները լուծելու համար օգտագործում են օդի նմուշների վերցման շարժական լաբորատորիաներ: Պարբերական ուսումնասիրությունները անցկացնում են շարժական և անշարժ դիտակետերում: Մայրուղիներում և ենթամայրուղային տարածքներում ԱԳ-երի բաղադրիչների տարածման մանրամասն ուսումնասիրման անհրաժեշտության դեպքում կազմակերպում են հատուկ, ինչպես և ընտրովի դիտակետեր:

Մայրուղիներում լրիվ ծավալով անցկացվող օդի աղտոտման աստիճանի գնահատելու ծրագիրը ներառում է ԱԳ-երի հիմնական բաղադրամասերի խտացումների, ինչպես նաև դրանց ֆոտոքիմիական փոխարկման արգասիքների որոշումը (ֆոտոօքսիդանտների և օզոնի գումարային քանակը): Ֆոտոօքսիդանտների հետազոտումը անհրաժեշտություն է առաջացնում չափման համալիրում ներառել արևի գումարային և ոչ ուլտրամանուշակագույն ռադիացիայի ճառագայթների պարամետրերի չափումները:

Հետազոտման կրճատված ծրագրով, որը ներառում է ածխածնի և ազոտի օքսիդների պարունակության որոշումը, կարելի է գնահատել նաև մայրուղիների օդում այլ վնասակար խառնուրդների մոտավոր բաղադրությունը՝ հաշվի առնելով տրանսպորտային հոսքերի ինտենսիվությունն ու դրանց կազմը: Բոլոր նշված բաղադրամասերի քանակը որոշում են ըստ ընդունված մեթոդների:

Աղտոտող նյութերի բաղադրությունը որոշելու համար կիրառվում են լաբորատոր և էքսպրես-մեթոդներ: Էքսպրես-մեթոդը հիմնված է ինդիկատորային խողովակների մեջ օդի ներծծման վրա՝ ձեռքի ասպիրատորի օգնությամբ: Յուրաքանչյուր աղտոտող նյութի համար օգտագործում են համապատասխան ինդիկատոր: Մեկ չափման ժամանակը կազմում է 3-5 րոպե: Լաբորատոր մեթոդները լինում են 2 տեսակի՝ բաղադրության հետազոտում տեղում և տարողության մեջ օդի նմուշի վերցնում նրա հետագա լաբորատոր հետազոտմամբ:

Խառնուրդների խտացումը իրականացնում են ինդիկատորային խողովակների մեջ օդի ներքաշման միջոցով, 20 րոպեի ընթացքում, համապատասխան կլանիչի կամ գոտղ նյութերի օգտագործմամբ: Աղտոտող նյութերի միանգամյա բաղադրությունը որոշում են ստացված լուծույթների հետագա մշակման հետևանքով լաբորատոր պայմաններում:

Օդի նմուշները վերցնում են տարողության մեջ (3 լ) անմիջապես հետազոտման վայրում, հողի մակերևույթից 1,5 մ բարձրության վրա: Նմուշները մշակում են և ստացիոնար լաբորատորիաներում որոշում թունավոր նյութերի բաղադրությունը: Ածխածնի օքսիդի գրանցման համար կարելի է օգտագործել ԴՄԿ-3, ԿԴ-5 գազաանալիզատորը, ինչպես նաև փոխադրովի տիպի «Պալլադի» ավտոմատ գազաանալիզատորը: Ազոտի օքսիդների կոնցենտրացիայի որոշման նպատակով օդի նմուշների անալիզը կարելի է կատարել ՓՅԿ-56 ֆոտոէլեկտրակալորիչափերի միջոցով:

Նմուշներ վերցնելիս բալոնների խցերը հավասարաչափ լցնում են ձեռքի պոմպի օգնությամբ 5 րոպեի ընթացքում: Ժամային միջին բաղադրության արժեքներ ստանալու համար (որ համադրելի է 20 րոպ. միանգամյա կոնցենտրացիայի հետ) հետազոտման տվյալ կետում բավական է մեկ ժամվա ընթացքում վերցնել 3 նմուշ, յուրաքանչյուրը՝ 5 րոպե տևողությամբ, նմուշների միջև ոչ պակաս 2-3 րոպե միջակայքով, իսկ մշակումից հետո հաշվել միջին թվաբանական արժեքը: Օդ վերցնելու նպատակով կարելի է օգտագործել նաև ԱՅ-30 տիպի էլեկտրասպիրատորը:

Մայրուղիների և մայրուղիներին կից տարածքների օդի աղտոտման աստիճանի հետազոտումը պետք է ներառի մթնոլորտային օդի կազմի, օդերևութաբանական պարամետրերի և տրանսպորտային հոսքերի բնութագրերի միաժամանակյա չափումները: Հատուկ կամ ընտրովի համալիր հետազոտությունների կատարման բրիգադի կազմում ներառում են օդերևութաբանական չափումների (2-3 մարդ) և տրանսպորտային հետազոտությունների խումբ (5-6 մարդ):

Օդի նմուշներ վերցնելը բալոններում համարվում է օպերատիվ մեթոդ: Այն թույլ է տալիս հետազոտման ամբողջ համալիրը անցկացնել միաժամանակ մշակած կետերում, անկախ նրանց թվից, ոչ միայն երթևեկելի մասում, այլև բնակեցված կառույցներում, հետիոտնային անցումների գոտում և այլն:

Հետազոտումների ցիկը օրվա ընթացքում պետք է կազմված լինի 2-3 ժ. անընդհատ հետազոտման 3 միջակայքից՝ առավոտյան «պիկ» ժամերին (ժամը 7-10), «ոչ պիկ» ժամերին (11-14-ը), երեկոյան «պիկ» ժամերին (16-19-ը):

Մշակումից հետո հետազոտման արդյունքները տալիս են օրական միջժամային բաղադրությունների շարք, այդ թվում առավելագույն միանգամյա, որոնք համապատասխանում են մայրուղու ամենամեծ բեռնվածությանը և անբարենպաստ օդերևութաբանական պայմաններին: Միջին օրական բաղադրությունների ստացման համար անհրաժեշտ է ուսումնասիրել նաև գիշերային ժամերի տվյալները և հաշվել օրվա միջին կշռային արժեքը: Քաղաքի մայրուղիների երթևեկության բնութագրի բնօրինակային հետազոտումները խորհուրդ է տրվում անցկացնել 4 փուլով՝

ա) առանձնացվում են մայրուղային ցանցի 3-5 առավել բնութագրիչ հատվածներ, որտեղ անցկացվում են շուրջօրյա դիտումներ ու չափումներ,

բ) անցկացվում են հետազոտություններ մայրուղային ցանցի մշակած հատվածներում՝ 12 ժամվա (ժ. 7-ից 19-ը) ընթացքում,

գ) անցկացվում են ինտենսիվության և երթևեկության կազմի դիտումներ գլխավոր խաչմերուկներում 2-3 ժ. պիկային բեռնվածության դեպքում,

դ) միաժամանակ հետազոտվում են տրանսպորտային հոսքերի և շրջակա միջավայրի աղտոտման պարամետրերի բնութագրերը:

Տրանսպորտային հոսքերի ինտենսիվության և կազմի փորձնական հետազոտությունները, որպես կանոն, անցկացվում են շաբաթվա աշխատանքային օրերին՝ երեքշաբթի, չորեքշաբթի, հինգշաբթի: Հատուկ նպատակներով հետազոտություններ կարող են անցկացվել շաբաթ և կիրակի օրերին նույնպես:

Երթևեկության ինտենսիվության կազմի հետազոտման ժամանակ թույլատրվում է, ըստ ժամանակի, 1-ին և 2-րդ փուլերի համատեղում, իսկ հետո, ըստ միջակայքերի, նախնական ուսումնասիրման տվյալներով (առավելագույն և նվազագույն արժեքների) ստացված 3-րդ և 4-րդ փուլերի շուրջօրյա և 12 ժամյա դիտումների պրոցեսում: Միջուղիներում և խաչմերուկներում տրանսպորտային միջոցների երթևեկության բնութագրերի և շրջակա միջավայրի աղտոտման պարամետրերի համալիր հետազոտությունների առանձնահատկությունը օդի նմուշների ընտրման սկզբնական և վերջնական պահերի պարտադիր միաժամանակյա գրանցման, հոսքի ինտենսիվության և կազմի (ըստ երթևեկության ուղղությունների) բաշխման, ինչպես նաև խաչմերուկն առանց կանգառի անցած ավտոմոբիլների թվաքանակի որոշման մեջ է: Այդ միաժամանակությանը հասնում են ի հաշիվ տրանսպորտային հոսքի այդ բնութագրերի գրանցման, ըստ լուսացույցային կարգավորման յուրաքանչյուր ցիկլի:

Ի տարբերություն ինտենսիվության սովորական չափումների, տվյալ հետազոտությունների ժամանակ անհրաժեշտ է ոչ միայն գրանցել տրանսպորտային միջոցների տեսակը, այլև բաժանել բեռնատար ավտոմոբիլները և ավտոբուսները՝ ըստ բեռնունակության և ուղևորատարության,

շարժիչի տիպի (դիզելային և կարբյուրատորային) և օգտագործվող վառելիքի (գազաբալոնային):

Տրանսպորտային հոսքի և ավտոմոբիլների երթևեկության ռեժիմների փորձնական ուսումնասիրությունները կարելի է անցկացնել անշարժ կետերում, ինչպես նաև շարժական լաբորատորիաների օգնությամբ:

Ավելի հաճախ հետազոտությունները անցկացնում են ավտոմոբիլ-լաբորատորիայի կամ, այսպես կոչված, տրանսպորտային հոսքում «լողացող» ավտոմոբիլի օգնությամբ: Ավտոմոբիլ-լաբորատորիան սովորաբար կահավորված է երթևեկության բնութագրերի հավաքման և նախնական մշակման սարքավորումներով: Այդպիսի շարժական լաբորատորիայի բացակայության դեպքում, որպես «լողացող», կարող է օգտագործվել ուսումնասիրման համար հարմար ավտոմոբիլ՝ դիտորդներով, կահավորված երթևեկության բնութագրերի գրանցման համար անհրաժեշտ հասարակ սարքերով և գործիքներով:

Նման ուսումնասիրությունների փորձը ցույց է տալիս, որ էական ուշադրությունը պետք է հատկացվի երթուղու նախնական ընտրությանը: Որպես կանոն, երթուղու երկարությունը երթևեկության մեկ ուղղությունում չպետք է գերազանցի 2 կմ-ը, իսկ խաչմերուկների թիվը երթուղու վրա՝ 8-ից: Երթուղին պետք է ներառի նաև մայրուղու այն տեղամասերը, որոնցում հոսքի բնութագրերը և երթևեկության պայմանները էականորեն չեն փոփոխվում: Երթուղով անցումների նվազագույն թվի նախնական որոշման համար կարելի է օգտագործել 3.3 աղյուսակում բերված տվյալները:

Որոշ դեպքերում առավել արդյունավետ է հանդիսանում դիտման անշարժ և շարժական կետերի օգտագործումը, որոնք հնարավորություն են տալիս հասարակ սարքավորումներով կահավորված «լողացող» ավտոմոբիլով սահմանել մի շարք բնութագրեր, ինչպես նաև, դիտման անշարժ կետերը վերահսկելով, որոշել լրացուցիչ տվյալներ:

ՃեԿԱԳ-ի արդյունավետության գնահատականը (այդ թվում նաև ըստ շրջակա միջավայրի վրա ավտոմոբիլային տրոնսպորտի բացասական ազդեցության սահմանափակման) պահանջում է միանման պայմաններում մի մեթոդի համեմատումը մյուսի հետ, այսինքն՝ տրանսպորտային հոսքերի միևնույն ինտենսիվության, կազմի և արագության դեպքում, նրանց միանման փոփոխումը ըստ օրվա ժամերի, շաբաթվա օրերի, տարվա ամիսների, կլիմայական գործոնների նույնատիպ փոփոխման պայմաններում: Սակայն, անհնար է կազմակերպել տրանսպորտային միջոցների երթևեկությունը այնպես, որպեսզի տրանսպորտային հոսքերը կառավարվեն միաժամանակ մի քանի համակարգերի

Ճանապարհի բեռնվածության գործակիցների արժեքները՝ կախված երթուղու հատվածների թվից

Ճանապարհի բեռնվածության գործակիցը	Երթուղու հատվածների թիվը՝ կախված 1կմ տեղամասի վրա եղած խաչմերուկների թվից				
	1	2	3	4	5
0,2-ից պակաս	8-10	12-15	15-20	20-25	25-30
0,2-0,6	7-9	10-12	12-15	15-20	20-25
0,6-ից ավել	6-8	8-10	10-12	12-15	15-20

միջոցով: Հետևաբար երթևեկության կառավարման համակարգի աշխատանքի միանգամյա ցուցանիշների որոշումը բավական չէ: Անհրաժեշտ է, մի քանի անգամ կրկնել տվյալ հետազոտությունները, որոնց հիման վրա կարելի է ստանալ հիմնական բնութագրերի փոփոխման օրինաչափություններ՝ կախված մյուս պարամետրերից: Նման մաթեմատիկական ապարատը կիրառվում է ՃեԿԱԳ-ի աշխատանքի մոդելավորման հիմքում տարբեր ճանապարհատրանսպորտային պայմաններում և այդ համակարգերի արդյունավետության ցուցանիշները նույն պայմաններում համադրելիս (արագություն, ինտենսիվություն և այլն): Այդ պատճառով անհրաժեշտ է կատարել տրանսպորտային հոսքերի և շրջակա միջավայրի վրա ավտոմոբիլների ազդեցության աստիճանի կրկնակի հետազոտություններ: Փորձնական զննումների հաճախությունը կախված է ինչպես հաշվի առնվող գործոնների թվից, այնպես էլ նրանց փոփոխման աստիճանից: Տրանսպորտային հոսքերի ռեժիմները բնութագրվում են մեծ փոփոխությամբ՝ ըստ ժամանակի (ժամվա, օրվա, շաբաթվա օրերի, ամիսների ընթացքում) և մայրուղու տեղամասերի: Նրանց փոփոխման օրինաչափությունների որոշումը կպահանջի բավական միջոցներ և ժամանակ: Միաժամանակ այնպիսի բնութագրեր, ինչպիսիք են ճանապարհային ծածկույթի վիճակը, լուսացույցային փուլերի պարամետրերը, լուսացույցային կառավարման համակարգի ելքային պարամետրերը փոփոխվում են ոչ մեծ սահմաններում կամ ունեն մակարդակների սահմանափակ քանակ:

Գոյություն ունի ցուցանիշների համակարգ, որը մնում է անփոփոխ հետազոտման ամբողջ պրոցեսի ընթացքում՝ միջուղու երկարությունը, մայրուղու

լայնությունը կառուցապատման գծերում, մերձմայրուղային կառույցների դասավորությունը: Վերջին ցուցանիշների բնութագրերը կարող են ստացվել ելակետային տվյալների հավաքման նախնական փուլում:

ՃեԿՎԳ-ի արդյունավետության հետազոտման ժամանակ, ըստ շրջակա միջավայրի վրա տրանսպորտային հոսքերի վնասակար ազդեցության նվազեցման, անհրաժեշտ է կիրառել հետազոտման մեթոդների բոլոր խմբերը, որոնց հիմնական հատկանիշը հանդիսանում է ինֆորմացիայի ստացման միջոցը՝ վավերագրական ուսումնասիրումը, բնօրինակային հետազոտումը, ճանապարհային երթևեկության մոդելավորումը:

Վավերագրական տվյալները ճանապարհային ցանցի, փողոցների և ենթամայրուղային կառույցի ցուցանիշների հետ մեկտեղ, պետք է պարունակեն նաև տեղեկություններ քաղաքի գոյություն ունեցող SU-ների քանակի, դրանց տարիքի, կառուցվածքի (ըստ տրանսպորտային միջոցների տեսակի, շարժիչների տեսակի, բեռնատարողության, գերատեսչական պատկանելության), ինչպես նաև ավտոմոբիլային տրանսպորտի աշխատանքի հիմնական տեխնիկա-չափագործական ցուցանիշների մասին:

3.3. Տրանսպորտային հոսքերի արտանետած վնասակար նյութերի որոշումը

Ավտոմոբիլը օդը աղտոտում է այնպիսի նյութերով, որոնք արտանետվում են արտածվող և կարտերային գազերի հետ, ինչպես նաև վառելիքի գոլորշիացման հետևանքով: Ընդ որում, ժամանակակից ավտոմոբիլների թունավոր արտանետումների հիմնական զանգվածը գտնվում է արտածվող գազերում, որոնց կազմում, ինչպես արդեն նշվել է, մտնում են 200-ից ավելի տարրեր: Դրանցից շատերը թունավոր են: Ըստ կենսաբանական ակտիվության, քաղաքների մթնոլորտային օդին բնորոշ բաղադրությամբ, գիտնական-հիգիենիստները առանձնացնում են ածխածնի օքսիդը (CO), ազոտի օքսիդը (NOx), ածխաջրածինները (CxHy), ալդեհիդները և մուրը: Հատուկ խումբ են կազմում կանցեթոգեն խմբի՝ կապարի և ածխաջրածինների միացությունները [3]:

Արտածվող գազերի առանձին բաղադրամասերի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա բավականին լավ է ուսումնասիրված: Արտածվող գազերի յուրաքանչյուր թունավոր բաղադրամասի համար սահմանված է ՍԹԲ մթնոլորտում, ելնելով մարդու առողջության վրա ազդեցության լրիվ բացակայության սկզբունքից: Մթնոլորտային օդի վիճակի հիգիենիկ գնահատականը կատարվում է՝ համեմատելով փաստացի բաղադրությունը ՍԹԲ-ի հետ:

Արտածվող գազերի քանակը և կազմը կախված են շատ գործոններից, որոնցից են, օրինակ՝ ավտոմոբիլների շարժիչների կառուցվածքային առանձնահատկությունները, դրանց տեխնիկական վիճակը, շարժիչների աշխատանքի ռեժիմը, ճանապարհային և օդերևութաբանական պայմանները և այլն: Վնասակար նյութերի բաղադրությունը արտածվող գազերում փոփոխվում է

կախված դրանց քանակից և օդի ծախսից: Իր հերթին, վնասակար նյութերի քանակը կախված է հիմնականում խառնուրդագոյացումից և վառելիքի լրիվ այրման աստիճանից, իսկ օդի ծախսը՝ ծնկաձև լիսեռի պտտման արագությունից: Ի տարբերություն արտանետումների ստացիոնար աղբյուրների, ավտոմոբիլային շարժիչները աշխատում են, որպես կանոն, փոփոխական բեռնվածություններով անկայուն ռեժիմներում՝ պարապ ընթացքի ռեժիմից հաջորդականորեն անցնելով թափառքի ռեժիմի, կայունացված աշխատանքի և հետո արգելակման:

Բազմաթիվ հետազոտությունների և փորձնական տվյալների մշակման արդյունքում որոշվել է, որ կարբյուրատորային շարժիչներից արտածված գազերի հետ դանդաղեցման ժամանակահատվածում, այսինքն՝ շարժիչով արգելակելիս, անջատվում է ածխաջրածինների մեծ քանակություն: CO-ի առավելագույն քանակություն նկատվում է շարժիչի պարապ ընթացքի ռեժիմում և լրիվ բեռնվածության տակ աշխատելիս: Ավտոմոբիլային տրանսպորտի գիտահետազոտական ինստիտուտի (НИИАТ) տվյալներով՝ CO-ի քանակությունը շարժիչի պարապ ընթացքի ռեժիմում 2,1 անգամ, իսկ հարկադրական պարապ ընթացքի ռեժիմներում՝ 1,6-1,9 անգամ գերազանցում է այդ ցուցանիշը՝ շարժիչի սովորական աշխատանքային ռեժիմի հետ համեմատած: Ավտոմոբիլի թափառքի և կայունացված արագությամբ շարժման ժամանակ արտածվող գազերում նկատվում է ազոտի օքսիդների մեծ քանակություն: Հարստացված խառնուրդներով շարժիչի աշխատանքի ռեժիմի ժամանակ նկատվում է ուղիղ համեմատական կապ՝ CO-ի բաղադրության և օդի ավելցուկի գործակցի միջև: Միջին բեռնվածությունների (40-70%) տիրույթում CO-ի և CxHy-ի բաղադրությունները աննշան են, իսկ NO-ի բաղադրությունը կարող է հասնել առավելագույն արժեքների [14,5,15]:

Գազանման խառնուրդների բարձր բաղադրությունները ընդունված է գնահատել տոկոսներով՝ ըստ ծավալի (% ծավ.) և բաղադրությունների (մգ/մ³): Բաղադրությունները վերահաշվարկվում են ծավալային միավորներից զանգվածայինի՝ հաշվի առնելով խառնուրդների մոլեկուլյար քաշը, ջերմաստիճանի և ճնշման որոշակի արժեքները:

Արտածված գազերի բաղադրամասերի բաղադրությունը դեռևս չի բնորոշում շարժիչի թունավորության աստիճանը: Օրինակ, CO-ի բաղադրությունը, պարապ ընթացքով աշխատելիս, համարվում է, որպես կանոն, ամենաշատը, սակայն արտանետվող գազերի քանակը մեծ է: Փորձարկումները ցույց են տվել, որ ԳԱԶ-24 «Վոլգա» ավտոմոբիլի պարապ ընթացքի ռեժիմում արտանետվում է (ըստ զանգվածի) 2,4 անգամ պակաս CO, քան 50 կմ/ժ արագությամբ 3% թեքությամբ վերելքներով շարժվելիս: Սակայն CO-ի բաղադրությունը պարապ ընթացքում 6 անգամ ավել է, քան 60 կմ/ժ արագությամբ երթևեկելիս:

Ավտոմոբիլի շարժիչի աշխատանքի ռեժիմի բնութագրերը և քաղաքային երթևեկության ռեժիմներում թունավորման ցուցանիշները (ըստ ՆԱՄԻ-ի ավտոպոլիգոնի տվյալների), ներկայացված են աղյուսակ 3.4-ում [5]: Ըստ

թունավորության բնութագրի ավելի անբարենպաստ են համարվում թափառքի, դանդաղեցման և պարապ ընթացքի ռեժիմները:

Ավտոմոբիլային շարժիչների, որպես աղտոտման աղբյուրի, էկոլոգիական գնահատականի համար օգտագործում են ցուցանիշներ, որոնք հաշվի են առնում արտածված գազերի քիմիական կազմը և քանակը, ինչպես նաև տրանսպորտային միջոցների էներգետիկ ցուցանիշները, շահագործման կոնկրետ կամ միջինացված պայմաններում:

Միավոր ժամանակում շարժիչից արտանետվող բաղադրամասի քանակը

$$G_i = W_i \cdot Q_{s,i} \quad (3.9)$$

որտեղ W_i -ուսումնասիրվող թունավոր բաղադրամասի բաղադրությունն է, մգ/մ³, $Q_{s,i}$ -վառելիքի ծավալային ծախսն է, լ/ժ:

Աղյուսակ 3. 4

Վնասակար նյութերի արտանետումները՝ ըստ շարժիչի աշխատանքի ռեժիմի

Շարժիչի աշխատանքի ռեժիմը	Ռեժիմների բաժինը, %					
	Ըստ ժամանակի	Ըստ ԱԳ-ի ծավալի	Ըստ արտանետումների			Ըստ վառելիքի ծախսի
			CO	CxHy	NOx	
Պարապ ընթացք	39,5	10	13-25	15-18	0	15
Թափառք	18,5	45	29-32	27-30	75-86	35
Կայունացված ռեժիմ	29,2	40	32-43	19-35	13-23	37
Դանդաղեցում	12,8	5	10-13	23-32	0-15	13

Աշխարհի տարբեր երկրներում ավտոմոբիլի շարժիչի թունավորության գնահատման և քաղաքի փողոցաճանապարհային ցանցի տեղամասերում թունավոր արտանետումների քանակի որոշման համար կիրառվում է, այսպես կոչված, վազբային արտանետում ցուցանիշը, այսինքն՝ թունավոր նյութերի արտանետումների քանակը ավտոմոբիլի անցած միավոր ճանապարհի ընթացքում:

Ավտոմոբիլների թունավորությունը ըստ վնասակար նյութերի արտանետման գնահատելու համար օգտագործվում են երթևեկության փորձարարական ցիկլեր, որոնք վերարտադրում են ավտոմոբիլների շարժման

միջին ռեժիմները քաղաքներում, նրանց շահագործման իրական պայմանները նմանակելիս: Երթևեկային ցիկլերը իրենցից ներկայացնում են ռեժիմների ընտրման որոշակի հաջորդականություն, ներառյալ պարապ ընթացքը, թափառքը, երթևեկությունը հաստատուն արագությամբ և դանդաղեցումը:

ԽՄՀԱ-ում գործող ՕՍՏ 37.001.054-86-ը նախատեսում է մարդատար ավտոմոբիլների փորձարկումը եվրոպական երկրների մեծամասնության կողմից ընդունված երթևեկային եվրոպական ցիկլով (կանոն 15): Փորձարկման ընդհանուր տևողությունը (չորս ցիկլ) կազմում է 13 րոպե պատվող թմբուկներով ստեղծի վրա ավտոմոբիլի 4,052 կմ վազբով, ինչը համապատասխանում է 18,7կմ/ժ միջին արագությանը:

3.5 աղյուսակում բերված են տվյալներ, ըստ տրանսպորտային միջոցների վազբային արտանետումների, որոնք ընդունված են Արևելյան Եվրոպայի մի շարք երկրներում վնասակար նյութերի արտանետումների հաշվարկի համար, ներքաղաքային տրանսպորտային մայրուղիների առանձին տեղամասերում [16]: Բեռնատար ավտոմոբիլների և ավտոբուսների համար արտանետումները տրված են տրանսպորտային միջոցների լրիվ զանգվածի 1 տ-ի նկատմամբ: Տվյալները համապատասխանում են տրանսպորտային հոսքի 20 կմ/ժ միջին արագությանը (ինտենսիվ երթևեկությանը քաղաքի կենտրոնական մասում): Հաշվարկների ժամանակ սովորաբար հաշվի են առնում ՏՄ-ների միջին տարիքը (մարդատար ավտոմոբիլների համար՝ 5-5,5 տարի, բեռնատարների համար՝ 6-7 տարի) և ավտոմոբիլների տեխնիկական վիճակը:

Սարդատար ավտոմոբիլների և մասամբ մինչև 3500 կգ ընդհանուր զանգվածով բեռնատարների բենզինային շարժիչների համար կանոն 15-ը, ինչպես նաև ՕՍՏ 37.001.054-86-ը սահմանում են արտանետումների թույլատրելի նորմաները՝ կախված ավտոմոբիլի զանգվածից: Այսպես, 2 լ-ից ավելի շարժիչի ծավալով, մասսայական մարդատար ավտոմոբիլի համար այդ արտանետումները կազմում են ըստ CO-ի 11,2 գ/կմ, CH-ի և NO-ի՝ 4,2 գ/կմ: Բենզինային շարժիչներով բեռնատար ավտոմոբիլների և ավտոբուսների համար, ըստ ՕՍՏ 37.001.070-75-ի, վնասակար նյութերի արտանետումների սահմանային թույլատրելի նորմաները վերաբերում են շարժիչի աշխատանքի: Այսպես, համաձայն այդ ստանդարտի ավտոմոբիլների արտանետումների տեսակարար մակարդակը 01.01.85 թվականից չպետք է գերազանցի 70 գ/ԿՎտժ՝ ըստ CO-ի և 22 գ/ԿՎտժ՝ ըստ (C_xH_y + NO_x)-ի:

Դիզելային ավտոմոբիլների վնասակար նյութերի արտանետումները կանոնակարգված են ՕՍՏ 37.001.234-81-ով, համաձայն որի՝ տեսակարար արտանետումները չպետք է գերազանցեն՝ CO-9,5, C_xH_y-2,4, NO_x-18,35 գ/ԿՎտժ:

Տարբեր ավտոմոբիլների թունավոր բաղադրամասերի արտանետումները

Տրանսպորտային միջոցները	Թունավոր բաղադրամասերի արտանետումը, (գ/կմ)			
	CO	CxHy	NOx	մուր
«Յավա» տիպի մոտոցիկլետներ	8,2	6,7	0,1	-
«Ժիգուլի»	23,9	1,9	1,35	-
«Վոլգա»	25,7	1,6	1,4	-
«ՈՒԱԶ-451»	26,1	2,0	1,0	-
«ԿամԱԶ»	2,98	0,49	2,7	0,52
«Իկարուս»	2,4	0,38	2,9	0,43

Վառելիքի ոչ լրիվ այրման արգասիքների (CO, CxHy) և ալդեհիդների բաղադրությունը դիզելներից արտածվող գազերում 5-10 անգամ ցածր է, բայց արտածվող գազերի քանակը նրանց մոտ ավելի բարձր է, համեմատած նույն հզորության բենզինային շարժիչների հետ, գլանների լցման ավելի բարձր աստիճանի պատճառով: Դրանից բացի, դրանք արտանետում են զգալի քանակությամբ CO և մուր: Այդ պատճառով դիզելների վնասակար նյութերի զանգվածային արտանետումները համադրելի են բենզինային շարժիչների արտանետումների հետ: ԱՊՅ-ի երկրների դիզելային շարժիչներով ավտոմոբիլների համար առաջին հերթին նորմավորվել է արտածվող գազերի ծխելիությունը:

Որպես արտանետումների սկզբնական թույլատրելի նորմեր, դիզելային ավտոմոբիլների համար երաշխավորված են հետևյալը՝ CO, CxHy, NOx գ/ԿՎտժ, 1980թ-ից՝ 13,6, 4,1, 20,4, 1985-ից՝ 8,2, 2,7, 13,6: Ներկայումս նշված նորմերը խստացվում են:

Բազմակողմանի հետազոտություններով հաստատվել են որոշակի օրինաչափություններ, որոնք արտահայտում են տրանսպորտային հոսքի հիմնական բնութագրերի ազդեցությունը (ինտենսիվություն, խտություն, կառուցվածք, արագություն, երթևեկության անհավասարաչափություն) քաղաքի օդի աղտոտման մակարդակի վրա: Մասնակիորեն նշված է ինտենսիվության ազդեցության ուղիղ համեմատական կապը արտածվող գազերի վնասակար բաղադրամասերի բաղադրության փոփոխման հետ՝ մթնոլորտի ցածր շերտերում:

Վնասակար նյութերի արտանետման և օդի աղտոտման մակարդակի վրա զգալի ազդեցություն է գործում ավտոմոբիլների երթևեկության արագությունը:

երթևեկության արագության աճի հետ ոչ լրիվ այրման արգասիքների արտանետումը (CxHy և CO) նվազում են, իսկ NOx-ի արտանետումը՝ աճում: Արագության ռեժիմի վերլուծությունը, ըստ թունավորման չափանիշի, հնարավորություն է տալիս որոշել տարբեր տիպի ավտոմոբիլների արագության օպտիմալ արժեքները:

Ընդհանուր արտանետումները միավոր ժամանակում, մայրուղու տեղամասի վրա որոշվում են յուրաքանչյուր ավտոմոբիլից միավոր ուղու վրա արտանետված նյութերի քանակով և ավտոմոբիլների թվով, որոնք անցնում են այդ տեղամասը միավոր ժամանակահատվածում:

Երթևեկության ինտենսիվության աճը ազդում է ոչ միայն արտանետումների աղբյուրների քանակական աճի վրա, այլև միաժամանակ բերում է առանձին ավտոմոբիլի արտանետումների ծավալի և թունավորության փոփոխմանը տրանսպորտային հոսքի հետ նրա փոխազդեցության պատճառով:

Մոսկվայի ավտոմոբիլաճանապարհային ինստիտուտում առաջարկվել է երթևեկության կազմակերպման ուղղությամբ միջոցառումների հնարավորությունը գնահատել երթևեկության թունավորման համալիր ցուցանիշով, որը կոչվում է աղտոտման ցուցիչ [5]:

Աղտոտման ցուցիչը արտահայտում է արտանետումների աղբյուրների երթևեկության պարամետրերի ազդեցությունը օդի աղտոտման աստիճանի վրա: Հաստատված է, որ տրանսպորտային միջոցը առաջացնում է օդի առավելագույն աղտոտում երթևեկության օպտիմալ խտության դեպքում, այն քիչ է փոփոխվում կախված խտության աճից մինչև խառնակուտակ վիճակը: Երթևեկության ինտենսիվությունը ընդունվում է գոտու միջինով:

Ըստ ծախսված վառելիքի՝ թունավոր նյութերի արտանետման որոշումը կարող է օգտագործվել միայն կողմնորոշող գնահատման համար, քանի որ հաշվի չեն առնվում ՏՄ-ների կառուցվածքը, տեխնիկական վիճակը, երթևեկության պայմանները և ավտոմոբիլների շահագործման առանձնահատկությունները: Փորձարկումների տվյալները ցույց են տալիս, որ CO արտանետումների հարաբերությունը մեկ տիպի ավտոմոբիլի վառելիքի համապատասխան ծախսին, եվրոպական երթևեկային ցիկլով փորձարկելիս, կարող է փոփոխվել 0,20-0,55 %-ի սահմաններում:

Տրանսպորտային հոսքի թունավորության բնութագիրը կախված է ճանապարհային երթևեկության տրանսպորտային հոսքի կազմից: Շրջակա միջավայրի վրա տրանսպորտային հոսքի ազդեցության գնահատման ժամանակ այդ գործոնը հաշվի առնելու համար մտցնում են ուղղման գործակիցներ, որոնք հաշվի են առնում երթևեկության կազմի փոփոխումը ընդունված տիպային պայմաններից կամ գործակիցներ՝ տարբեր տիպի տրանսպորտային միջոցները միանման տրանսպորտային հոսքի բերելու համար:

Վերջին դեպքում տրանսպորտային հոսքը առաջարկվում է բերել այնպիսի հոսքի, որը կազմված է հաշվարկային ավտոմոբիլների 2 տիպից (խմբից)՝ մարդատար (Մ) և բեռնատար (Բ), որոնք տարբերվում են երթևեկության ռեժիմների պարամետրերով և այդ ռեժիմներում CO-ին բերված արտանետման

տեսակարար զանգվածով:

Հաշվարկային մարդատար ավտոմոբիլը իրենից ներկայացնում է ըստ բնութագրի միջինացված մոդելը (համապատասխանում է «Ժիգուլի» ավտոմոբիլի տիպին): Հաշվարկային բեռնատար ավտոմոբիլը, ըստ իր տեխնիկական պարամետրերի և վառելիքային բնութագրի, ավելի մոտ է ՁԻԼ-130 ավտոմոբիլին: Հաշվարկային ավտոմոբիլների 1-ին խմբին, մարդատարից բացի, պատկանում են մինչև 2 տ բեռնատարողությամբ բեռնատարները և առավել փոքր դասի ավտոբուսները:

Երթևեկության հաշվարկային ինտենսիվությունը որոշվում է տրանսպորտային հոսքի կազմի և ինտենսիվության փորձնական ուսումնասիրությունների արդյունքներով՝ ավտոմայրուղիով դիտարկվող ուղղությամբ երթևեկելիս:

Տրանսպորտային հանգույցները և դրանց տեղաբաշխման հաճախությունը էականորեն անդրադառնում են ավտոմոբիլներից արտածվող գազերի ծավալի և կազմի, ինչպես նաև քաղաքային մայրուղիների տեղամասերի օդի աղտոտման մակարդակի վրա: Մեկ ավտոմոբիլից CO-ի վազքային արտանետման միջին արժեքը հաշվարկվում է մայրուղու տեղամասի վրա, որն իր մեջ ներառում է միջուղին և կարգավորվող խաչմերուկը:

Ճանապարհային միջուղու երկարությունը ընդունում են մայրուղու անձնագրով կամ քաղաքի (շրջանի) գլխավոր հատակագծով: Լուսացուցային փուլերի պարամետրերը առաջադրվում են ճանապարհային երթևեկության կարգավորման համակարգի հիմնավորմամբ, իսկ տրանսպորտային հոսքերի բնութագրերը հաշվարկվում են:

Քաղաքային մայրուղիների հիմնական տրանսպորտային պլանավորման ցուցանիշների ազդեցությունը (փողոցների փոխհատման հաճախություն, ինտենսիվություն, երթևեկության արագություն և հոսքերի կազմ, տրանսպորտային հանգույցներում հոսքերի կազմակերպման և կարգավորման մակարդակ) իր արտացոլումն է գտնում երթևեկության այնպիսի ընդհանրացված բնութագրում, ինչպիսին է անցման միջին ժամանակը (հաղորդակցական արագություն):

Այսպիսով, վնասակար նյութերի զանգվածի արտանետման նվազեցման ռեզերվները, հատկապես CO-ինը և CxHy-ինը, ճանապարհափողոցային ցանցի խտության նվազեցման և հաղորդակցության արագության բարձրացման մեջ են, ի հաշիվ երթևեկության ռազմոնալ կազմակերպման, ճեԿԱԳ-ի կիրառման, մայրուղիներում ճանապարհային պայմանների բարելավման:

Լուսացուցների աշխատանքի կոորդինացիան հնարավորություն է տալիս 30-40 %-ով բարձրացնել հաղորդակցական արագությունը և էականորեն նվազեցնել շրջակա միջավայրի վրա տրանսպորտային միջոցների վնասակար ազդեցությունը:

ԳԼՈՒԽ 4. ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԱՎՏՈՍՈՐԻԼԻ ԲԱՑԱՍԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԳԵՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻՑ

4. 1. Պաշտպանություն տրանսպորտային աղմուկից

Գիտատեխնիկական գրականության մեջ շատ մանրամասն ուսումնասիրված են աղմուկի աղբյուրները, ինչպես նաև մարդու օրգանիզմի վրա արտադրական, տրանսպորտային և կենցաղային աղմուկի վնասակար ազդեցությունները: Մշակվել և կիրառվում են աղմուկից պաշտպանվելու տարբեր մեթոդներ և միջոցներ: Տվյալ գլխում քննարկվում են տրանսպորտային աղմուկի հարցերը, մասնավորապես ավտոմոբիլի և տրանսպորտային հոսքի աղմուկի առաջացման պատճառները և վնասակար ազդեցության կանխարգելիչ միջոցառումները:

Քաղաքային աղմուկի և տրանսպորտային աղմուկի աղբյուրների տվյալները բերվում են 4. 1 և 4. 2 աղյուսակներում:

Աղյուսակ 4.1

Քաղաքային աղմուկի աղբյուրները

Քաղաքային աղմուկի հիմնական տեսակները		
Աղյուսակների կազմ	Տրանսպորտային	Կենցաղային
Չայնային ինտենսիվության մակարդակը, դԲԱ		
75-80	85-100	75-85
Բնակչության բողոքները աղմուկի դեմ, %		
8-12	66-80	12-22

Աղյուսակ 4. 2

Տրանսպորտային աղմուկի աղբյուրները

Տրանսպորտի տեսակները		
Օդային	Ռելսային	Ավտոմոբիլային
Աղմուկի ինտենսիվության մակարդակը, դԲԱ		
Ուղղաթիռ 106	Տրամվայ 75-96	Բեռնատար 85-96
Տուրբինապտուտակային ինժնաթիռներ 105-115	Մետրոպոլիտեն 89-93	Մարդատար 82-88
Ռեակտիվ ինքնաթիռներ 110-122	Երթուղային շարժակազմ 80-100	Ավտոբուս 80-95
-	-	Մոտոցիկլետ, մոպեդ 86-108

Աղյուսակում (4.3) բերված են տվյալներ ավտոմոբիլների գումարային ծայնային էներգիայի տեղաբաշխման վերաբերյալ, որոնք շարժվում են 0,6 Vmax արագությամբ ասֆալտե տոննե ծածկույթ ունեցող ճանապարհին:

Աղյուսակ 4. 3

Ավտոմոբիլի ծայնային էներգիայի տարածումը տարբեր աղբյուրներից

Ճառագայթման աղբյուրը	Ավտոմոբիլի ծայնային էներգիայի տեղաբաշխումը, տոկոսներով	
	Մարդատար ավտոմոբիլ	Բեռնատար ավտոմոբիլ
Շարժիչ	58	63
Հովացման համակարգ	2,5	22
Օդափոխիչ	-	-
Արտածման համակարգ	9	20
Ներածման համակարգ	4,5	20
Դողեր	2,8	3,2

Մարդը օդային միջավայրում ընդունակ է ընկալել 20-ից մինչև 20000 Հց հաճախականությամբ ծայնային ալիքների տատանումները (12-ից մինչև 1վտ/մ²): Չայնը համարվում է ոչ միայն օգտակար ինֆորմացիայի կրող: Աղմուկը առաջացնում է հոգնածություն, աշխատունակության կորուստ, իսկ երկարատև ազդեցության դեպքում հանդիսանում է լսողության օրգանների պաթոլոգիական փոփոխման, մարդու օրգանիզմի հիմնական համակարգի նորմալ գործունեության խախտման պատճառ:

Տրանսպորտային աղմուկը հանդիսանում է շրջակա միջավայրի աղտոտման առավել վտանգավոր աղբյուրներից մեկը: Պատահական չէ, որ այդ պրոբլեմը գտնվում է ավտոմոբիլաշինության, ավտոմոբիլային տրանսպորտի շահագործման, ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման մասնագետների տեսադաշտում: Քաղաքապլանավորման և շինարարության մեջ աղմուկների 60-80 %-ը, որը հասնում է մարդուն բնակելի կառույցում, ստեղծում են տրանսպորտային հոսքերը: Ավտոմոբիլային երթևեկության մասշտաբների ընդլայնմանը զուգընթաց մեծանում են ակուստիկ անհարմարավետ գոտիները, և տրանսպորտային աղմուկի պրոբլեմը ձեռք է բերում նաև սոցիալական նշանակություն:

Ավտոմոբիլների աղմուկի դեմ պայքարի արդյունավետության որոշումը ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման մեթոդներով պահանջում է

աղմուկի նվազեցման հնարավորությունների բացահայտում այս կամ այն միջոցառումների անցկացման միջոցով, ինչպես նաև դրանց իրագործման համար անհրաժեշտ ծախսերի համադրում այն արդյունքի հետ, որը ստացվում է ի հաշիվ ժողովրդական տնտեսությանը հասցվող վնասի նվազեցման:

Էներգիայի փոխակերպումը ցանկացած մեքենայում, այդ թվում և շարժվող ավտոմոբիլում, կապված է շրջակա միջավայրում նրա ցրման հետ: Այդպիսի ցրման ուղիներից մեկը հանդիսանում է ծայնային ալիքների տարածումը միջավայրում: Դրանք իրենցից ներկայացնում են առածական միջավայրի մասնիկների տատանողական շարժում, որը ծագում է ծայնի աղբյուրի մակերեսի տատանման կամ որևէ անբողմանմիջակայքի պրոցեսի հետևանքով: Երթևեկող ավտոմոբիլի աղմուկի աղբյուրները հանդիսանում են շարժիչի մակերևույթ, ներածման և արտածման համակարգերը, տրանսմիսիայի, ընթացքային մասի ազդեցատների մակերևույթները և արգելակները: Աղմուկ է առաջանում նաև ավտոմոբիլի թափքի և օդի հոսքի փոխազդման դեպքում, երթևեկության անհարթություններից, թափքի և կախոցքի տատանումներից և այլն:

Տարածությունը, որում գոյություն ունի կամ տարածվում է ծայնային ալիքը, համարվում է ծայնային դաշտ: Չայնային դաշտում միջավայրի ֆիզիկական վիճակի փոփոխումը պայմանավորված է ծայնային ալիքների առկայությամբ և բնութագրվում է սովորաբար ծայնային ճնշմամբ (P):

Չայնային ճնշման նվազագույնից (P_{min}) մինչև առավելագույնը (P_{max}) փոփոխման դեպքում գնահատվում է ոչ թե ճնշման ակնթաղթային արժեքը, այլ ճնշման միջին քառակուսայինը տատանումների ժամանակահատվածում: Ճնշման չափման միավորը համարվում է Պա -ը:

Չայնային ալիքները բնութագրվում են նաև տատանումների հաճախությամբ՝ f, որը որոշվում է ծայնի տարածման արագության C և ալիքի λ երկարությամբ:

$$\lambda = C/f \quad (4.1)$$

Չայնային ալիքների տարածման արագությունը օդում, օրինակ, 20°C ջերմաստիճանի դեպքում, հավասար է 344 մ/վ:

Չայնային ալիքների տարածման ժամանակ տարածվում է նաև ծայնային էներգիա: Այն էներգիան, որը տեղափոխվում է ծայնային ալիքով, բնութագրվում է ծայնի ինտենսիվությամբ: Չայնի ինտենսիվությունը (I) կարելի է չափել դաշտի յուրաքանչյուր կետում, որպես միավոր մակերեսին ընկնող էներգիայի հոսք (վտ/մ²):

Չայնային P ճնշումը և ծայնի I ինտենսիվությունը բնութագրում են ոչ թե ճառագայթման աղբյուրը, այլ ծայնային դաշտը, քանի որ կախված են ծայնի աղբյուրի նկատմամբ չափման կետի տեղաբաշխումից:

Չայնային ճնշման, ծայնի ինտենսիվության և ծայնային հզորության արժեքները փոփոխվում են շատ լայն սահմաններում: Այսպես, օրինակ՝ ամենացածր ծայնի ճնշումը, որը կարող է ընկալել մարդու ականջը, կազմում է

2.10^{-5} Գ/մ^2 , և միաժամանակ նրա վերին սահմանը կարող է հասնել 2.10^4 Գ/մ^2 : Աղմուկի ցուցանիշների բացարձակ տեխնիկական արժեքներից օգտվելը, որոնք ունեն փոփոխման այդպիսի լայն սահմաններ, հարմար չէ: Այդ պատճառով ծայրի չափման միավորի արժեքը գնահատելու նպատակով օգտագործում են հարաբերական ցուցանիշներ, որոնք արտահայտված են լոգարիթմական միավորներով՝ դեցիբելերով (դԲ): Լոգարիթմական սանդղակի օգտագործումը ծայրի պարամետրերի չափման ժամանակ մտցված է Վեբեր-Ֆեխների հոգեֆիզիոլոգիական օրենքի հիման վրա, համաձայն որի՝ մարդու ծայնային զգացողությունը աճում է զգալիորեն ավելի դանդաղ (ըստ լոգարիթմական օրենքի), քան ծայրի ինտենսիվության աճը:

Այսպիսով, ծայրն ընդունված է գնահատել հարաբերական ծայնային ճնշման մակարդակի, ծայրի ինտենսիվության մակարդակի, ծայնային հզորության մակարդակի պարամետրերի միավորի նկատմամբ համեմատության միջոցով: Զայնային ճնշման համեմատության միավորն ընդունված է համարել ծայնային շենային ճնշումը (ականջի թմբկաթաղանթի զգացողության շեն), որը հավասար է 2.10^{-5} Գ/մ^2 , իսկ արժեքը ստանդարտացված է: Ականջի թմբկաթաղանթի դիմակայունության վերին շենը կազմում է 2.10^8 Գ/մ^2 : Արդյունքում թվարկված հարաբերական ցուցանիշները ձեռք են բերում բացարձակ իմաստ, քանի որ դրանք միարժեք բնութագրում են ծայնային ճնշման կամ ինտենսիվության բացարձակ արժեքները:

Զայնի ինտենսիվության մակարդակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով

$$L = 10 \lg (I/I_0) \text{ դԲ} \quad (4.2)$$

որտեղ I_0 – ծայնի շենային ինտենսիվությունն է $f = 1000 \text{ Հց}$ հաճախությունում:

10 բազմապատկիչը կիրառվում է նրա համար, որպեսզի ստացվեն աղմուկի չափման ավելի փոքր միավորներ՝ Բել-ի տասնորդական մասերը: Այդ պատճառով աղմուկի միավորը համարվում է դեցիբելը:

Զայնային ճնշման մակարդակը՝

$$L = 10 \lg (P^2/P_0^2) = 20 \lg (P/P_0) \quad (4.3)$$

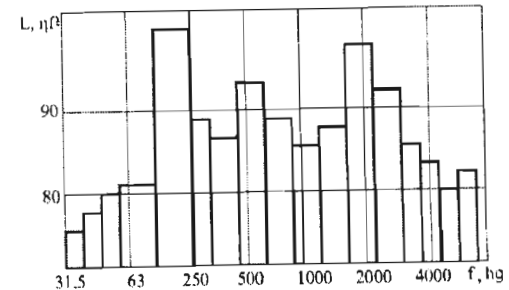
որտեղ P_0 -ն ծայնի շենային ճնշումն է:

Այսպիսով, աղմուկը, որպես ծայնային համախումբ, բնութագրվում է քանակապես և որակապես 2 հիմնական ցուցանիշներով՝ ծայնային ճնշման մակարդակով կամ ինտենսիվության մակարդակով և սպեկտրով, այսինքն՝ աղմուկը կազմող ծայնի հաճախականությունների համախմբով:

Աղմուկի ամբողջ սպեկտրը (20-20000 Հց) բաժանված է առանձին մասերի, որոնք կոչվում են օկտավաներ: Օկտավան իրենից ներկայացնում է հաճախությունների գոտի, որի մեջ վերջնական հաճախությունը 2 անգամ ավելի է սկզբնականից՝

$$f_{վ} = 2 f_ս$$

Տեխնիկայում և հիգիենայում ընդունված է դիտարկել 8 օկտավա՝ միջին երկրաչափական հաճախությամբ՝ 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 և 8000 Հց:



Նկ. 4.1. Մարդատար ավտոմոբիլի աղմուկի սպեկտրը թափառքի ռեժիմում երթևեկելիս

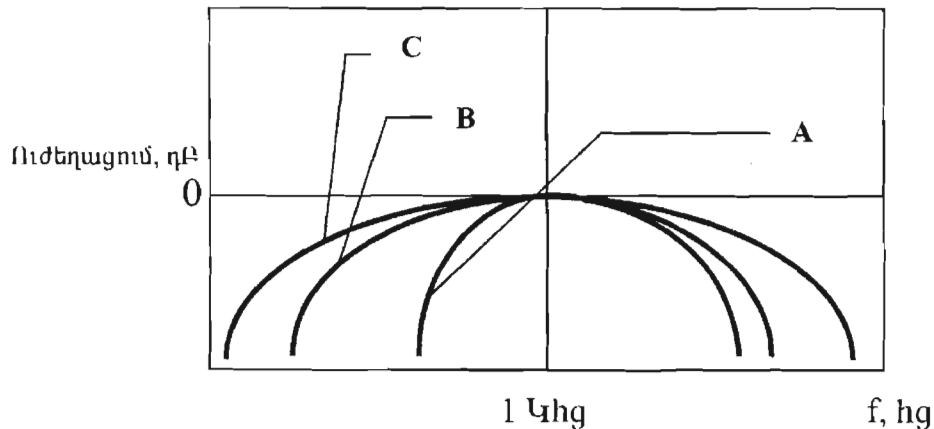
Ըստ հաճախության բնութագրերի՝ տարբերվում են տոնային աղմուկը, որի սպեկտրում գոյություն ունեն վառ արտահայտված դիսկրետ տոներ, այսինքն՝ մակարդակը մեկ օկտավայում 10 դԲ-ով բարձր է, քան մյուսներում, և լայնագոտային մեկ օկտավայից ավել անընդհատ սպեկտրով:

Ավտոմոբիլի և տրանսպորտային հոսքի աղմուկը համարվում է տիպիկ լայնագոտային աղմուկ: Դա շատ կարևոր է հետազոտել քննարկումների համար: Աղմուկի սպեկտրի օրինակը մարդատար ավտոմոբիլի թափառքի ռեժիմով շարժվելու ժամանակ, երբ այն երթևեկում է մինչև 60 կմ/ժ արագությամբ, 0,8 մ/վ² միջին արագությամբ, 1/3 օկտավային հավասար հաճախությունների գոտում, բերված են 4.1 նկարում: Մարդու վրա այդպիսի աղմուկի ազդեցությունը ընդհանուր արժեքով գնահատելու համար օգտագործում են հաճախության շտկումներ, որոնք բնութագրերը նշանակվում են A, B, C տառերով:

A բնութագիրը մեծ մասամբ (նկ. 4.2) մոտեցնում է աղմուկի չափումը մարդու կողմից ծայնի ընկալմանը, որը բերված է հաշվի առնելով հաճախության շտկումները:

Ըստ ժամանակի ծայնի մակարդակի փոփոխման, աղմուկները ստորաբաժանվում են՝ հաստատունի, եթե ծայնային ճնշման մակարդակը ըստ ժամանակի փոփոխվում է 5 դԲ-ից ոչ ավելի և ոչ հաստատունի, եթե ծայնային ճնշման մակարդակը փոփոխվում է 5 դԲ-ից ավելի: Տրանսպորտային հոսքերի աղմուկը միշտ պատկանում է երկարատև փոփոխական աղմուկների թվին:

Մարդու վրա T ժամանակում աղմուկի բացասական ազդեցությունը գնահատելու համար կարելի է օգտագործել տարբեր մեթոդներ:



Նկ. 4.2. Հաճախության շտկումների բնութագրերը:

Ընդունված է տրանսպորտային հոսքերի կողմից առաջացած աղմուկի ազդեցությունը գնահատել աղմուկին համարժեք մակարդակի արժեքով ($L_{էկվ.}$, դԲԱ), հաճախության շտկումներով, ըստ A բնութագրի:

Ավտոմոբիլը համարվում է աղմուկի շատ բարդ աղբյուր, քանի որ նրա ծայնային դաշտը ձևավորվում է մի շարք առանձին աղբյուրներից: Այդ պատճառով տրանսպորտային հոսքի աղմուկի ուսումնասիրման ժամանակ ավտոմոբիլը դիտվում է որպես առանձին կետային աղբյուր և փորձարարական մեթոդներով որոշվում են նրա ակուստիկ բնութագրերը: Ավտոմոբիլի աղմուկի մակարդակի չափման հավաստի արդյունքներ այդպիսի թույլատրելիության դեպքում հնարավոր է միայն հեռավոր դաշտի գոտում, այսինքն ավտոմոբիլից այնպիսի հեռավորության վրա, որտեղ վերջանում է միասնական ծայնային ալիքի ճակատի ձևավորումը:

Ավտոմոբիլի աղմուկի չափման պարամետրերի արտարկման հավաստիությունը մեծ հեռավորությունների վրա, կետային աղբյուրից ծայնի տարածման օրենքների օգտագործմամբ, կարող է ապահովվել լինել միայն հեռավոր դաշտի գոտում հետևյալ պայմանների ապահովման դեպքում. չափման հեռավորությունը (y) պետք է մեծ լինի աղբյուրի ամենամեծ (D) չափերից՝ $D \ll y$, ամենաերկար, դեռ հետաքրքրություն ներկայացնող ճառագայթված ծայնի ալիքի երկարությունը պետք է վերը նշված պարամետրերի հետ լինի $y \gg \pi D D / \lambda$ հարաբերության մեջ: Դրա հետ կապված առաջարկվում է ավտոմոբիլների մեծ մասի աղմուկը չափել երթևեկության գոտուց 7 մ-ից ավելի հեռավորության վրա:

Սյուս էական ենթադրությունը ավտոմոբիլի մոտարկման մեջ է կետային չուղղորդված աղբյուրով, չնայած ավտոմոբիլի աղմուկի ճառագայթման ուղղությունը հետագոտված է ՄԱԴԻ-ում [17]: Այն հանգամանքը, որ ավտոմոբիլը համարվում է շարժվող աղբյուր և նրա ակուստիկ առանցքի ու ընդունիչի վրա ուղղության անկյունը իրականում փոփոխվում է 0° -ից մինչև 180° , հարթեցնում է

սխալները համարժեքային աղբյուրների գրանցման ժամանակ ուղղության հաշվարկի բացակայության պատճառով:

Առանձին ավտոմոբիլի աղմուկի մոդելավորումը հիմնվում է ևս մեկ այլ թույլատրելիության վրա՝ «իդեալական» մթնոլորտի, որպես ծայնային ալիքների տարածման միջավայր:

Իրականում, միջավայրում աղմուկի տարածման պարամետրերի որոշումը հանդիսանում է բարդ պրոբլեմ, քանի որ մթնոլորտի օդի վիճակն իր բնույթով անկայուն է: Խտությունը, ջերմաստիճանը, քամին, խոնավությունը երբեք հաստատուն չեն համարվում տրված տարածքում և ժամանակի մեջ: Չայնային ալիքները, որոնք անցնում են մթնոլորտի միջով, ենթարկվում են այդ փոփոխվող պարամետրերի ազդեցությանը: Սակայն այդ գործոնների ազդեցությունը աղմուկի տարածման վրա աննշան է, եթե ծայնային ալիքի տարածման ուղին զգալի փոքր է:

Այսպիսով, L աղմուկի մակարդակը իրենից ներկայացնում է բնութագիր, որը չափման կետում 1 վտ/մ² ծայնային էներգիայի ինտենսիվության և էտալոնային ($I_0 = 10^{-12}$ վտ/մ²) ինտենսիվության հարաբերության լոգարիթմն է բազմապատկած 10-ով:

$$L = 10 \lg(I/I_0) \quad (4.4)$$

Տրանսպորտային հոսքի աղմուկային բնութագրերի հաշվարկման սխեման ունի հետևյալ տեսքը՝ բացահայտում են հոսքը կազմող ավտոմոբիլների աղմուկի ցուցանիշները, գումարում բոլոր ավտոմոբիլների աղմուկը հայտնի բանաձևով: Տրանսպորտային հոսքի աղմուկի հաշվարկի կարևոր մասը համարվում է օբյեկտիվ օրենքների հաստատումը, որոնցով կարելի է գումարել առանձին ավտոմոբիլների աղմուկը հոսքում: Ըստ ակուստիկայի տեսության, տրանսպորտային հոսքի ծայնային դաշտը այն դաշտն է, որ ստեղծվել է կետային աղբյուրների ճառագայթիչների տեղաբաշխված համակարգերով: Այսպիսի դաշտերի հաշվարկման մեթոդները մշակվել են դեռևս 40-ական թվականներին:

Չայնային աղբյուրների ճառագայթիչների տեղաբաշխման համակարգերի ընդհանուր տեսությունը առաջարկում է դաշտերի հաշվարկման սկզբունքային մոտեցումներ, որոնք ստեղծվում են տեղաբաշխված համակարգերով տարբեր պայմաններում: Հիմնական մեթոդը համարվում է էներգետիկ գումարումը: Էներգետիկ գումարման հնարավորությունները էականորեն կախված են աղբյուրների հաճախության բնութագրերից:

Սևեռված հաճախություններում ստացված բավական բարդ ինտերֆերենցիվ դաշտի պատկերը ուժեղ կախման մեջ է աղբյուրի կետերի կողորդինատներից և հաճախությունից՝ փոփոխվելով տասնյակ անգամ սկզբնական պայմանների աննշան փոփոխման դեպքում: Սակայն իրականում, մենք չենք նկատում այդպիսի փոփոխությունները, քանի որ վառ արտահայտված ինտերֆերենցիոն պատկեր ստացվում է միայն մաքուր տոների ժամանակ:

Աղմուկի համարժեքային մակարդակների ուսումնասիրման ժամանակ գումարային ընթացակարգը կարող է անցկացվել 2 ձևով: Դրանցից առաջինն այն է, որ տվյալ պահին, տարածության որևէ կետում գումարվում են բոլոր աղբյուրների ձայնային էներգիայի մակարդակները կամ ինտենսիվությունները:

Այնուհետև հաշվարկվում է համարժեքային մակարդակը որոշակի ժամանակահատվածում: Հաշվարկների այդպիսի ընթացակարգը աղմուկի մակարդակների ակնթարթային արժեքների միջոցով, ներկայացված է հետագոտողների մի շարք աշխատանքներում, օրինակ [17] գրքում:

Այսպիսով, միայնակ ավտոմոբիլի աղմուկի համարժեքային մակարդակը որոշակի տեղամասի անցման ժամանակ որոշելու համար անհրաժեշտ է նրա երթևեկության ռեժիմը բնութագրող օրենքների իմացություն և աղմուկի մակարդակի հաշվարկային փոփոխումներ տվյալ ռեժիմներում:

4. 2. Տրանսպորտային հոսքի աղմուկի հաշվարկման մեթոդները

Տրանսպորտային հոսքում երթևեկող ավտոմոբիլների շարժման ռեժիմը պայմանավորվում է տրանսպորտային հոսքի վիճակով, ճանապարհային ցանցով և երթևեկության կարգավորմամբ: Աղմուկի հաշվարկային մակարդակի կախվածությունը, այսինքն կետային աղբյուր հանդիսացող ավտոմոբիլի աղմուկը, (որն ընկալվում է ընդունիչի կողմից և միշտ գտնվում է ավտոմոբիլի երթևեկության առանցքից 7,5 մ-ի վրա), որոշվում է փորձարարական եղանակով: Ի դեպ, ավտոմոբիլների շարժման ռեժիմները, որոնց ժամանակ հարկավոր է գրանցել աղմուկի բնութագրերը, որոշվում են քաղաքային շահագործման առանձնահատկություններով խիտ հոսքերում, լուսացույցային միջոցներով կահավորված խաչմերուկային գոտիներում: Այս առանձնահատկությունները որոշել են աղմուկային բնութագրերի ուսումնասիրության անհրաժեշտությունը ոչ միայն ուղիղ փոխանցումով, այլև միջանկյալ փոխանցումներով երթևեկության ցածր արագության ռեժիմների ժամանակ: Որպեսզի հաշվարկվի հոսքերի աղմուկը խաչմերուկի գոտում, անհրաժեշտ է որոշել ավտոմոբիլների աղմուկի բնութագրերը թափառքի և արգելակման ռեժիմներում:

Ըստ [17, 18] աշխատանքների հեղինակների մասնակցությամբ անցկացված փորձերի, նախատեսվում է ավտոմոբիլների աղմուկի մակարդակի չափումներն իրականացնել ակնթարթային արագության, թափառքի ժամանակ միջին արագացման և միացված փոխանցման միաժամանակյա ֆիքսման եղանակով: Փորձերն անցկացվում են մանր հատիկավոր ասֆալտի ծածկույթով արտաքաղաքային ճանապարհների վրա, ցածր աղմուկային ֆոնի գոտում (ոչ ավել 40 դԲԱ-ից): Աղմուկի բնութագրերը գրանցվել են մագնիսական ժապավենի վրա և մշակվել ստացիոնար պայմաններում չափիչ համալիրների օգնությամբ: Օգտագործվել են առաջին և երկրորդ դասերի RFT-00017 և RFT-00014 աղմկաչափերը, "UHER" մագնիսոֆոնը, որոնք ապահովում են աղմուկի գրանցում 1 դԲԱ-ից՝ ոչ մեծ շեղումներով, 19-140 դԲԱ միջակայքում, 10-20000 Հց հաճախությամբ: Չափումների ժամանակ պահպանելով սահմանված հիմնական

պահանջները՝ միկրոֆոնը տեղադրվել է երթևեկության առանցքից 7,5 մ-ի և գետնի մակերևույթից 1,2 մ-ի վրա:

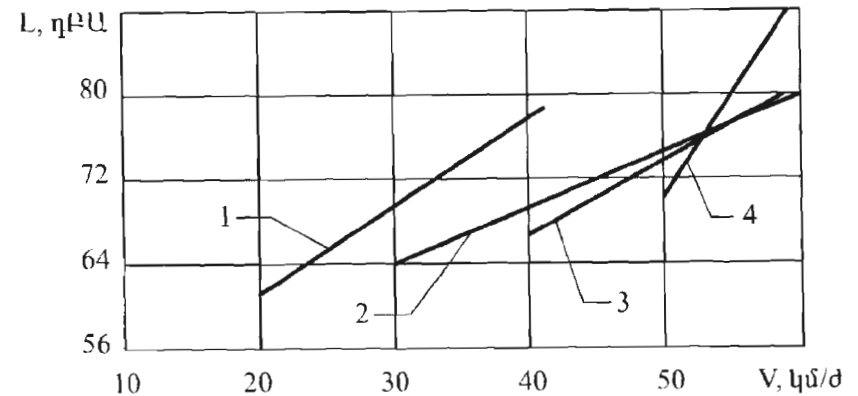
Փորձարարական տվյալների մշակման արդյունքում ստացվել է ՋԻԼ-130, ԳԱԶ-53, ՍԱԶ-500, ԳԱԶ-24, ՎԱԶ-2101, Մոսկվիչ-412, ՋԱԶ-968 ավտոմոբիլների աղմուկի պարամետրերը բնորոշող բնութագրեր: Հաշվի առնելով խոշոր քաղաքների տրանսպորտային հոսքերում մակնիշների հարաբերակցությունը, մարդատար և բեռնատար ավտոմոբիլների համար որոշվել են ռեգրեսիաների հավասարումները, որոնք արտացոլում են յուրաքանչյուր դասի ավտոմոբիլի աղմուկի մակարդակի փոփոխման օրինաչափություններն երթևեկության տարբեր ռեժիմներում:

Ռեգրեսիայի հավասարումների հետ մեկտեղ կառուցվել են 95 %-ոց վստահելի միջակայքեր աղմուկի մակարդակի «իրական» միջին նշանակության համար՝ արգումենտի տարբեր արժեքների դեպքում: Աղմուկի մակարդակների արժեքների ցրվածության պատճառը հանդիսացան ինչպես յուրաքանչյուր դասի ավտոմոբիլի կառուցվածքային առանձնահատկությունները, այնպես էլ դրանց տարբեր տեխնիկական վիճակը:

Ավտոմոբիլների կայունացված արագությամբ երթևեկության ռեժիմում աղմուկի մակարդակի և երթևեկության արագության ռեգրեսիայի հավասարումն արտահայտվում է հետևյալ տեսքով՝

$$L = K_1 \lg V + K_2$$

որտեղ L -ը աղմուկի ինտենսիվության մակարդակն է, V -ն՝ ավտոմոբիլի երթևեկության արագությունը, K_1 -ը և K_2 -ը՝ ռեգրեսիայի գործակիցներ են:



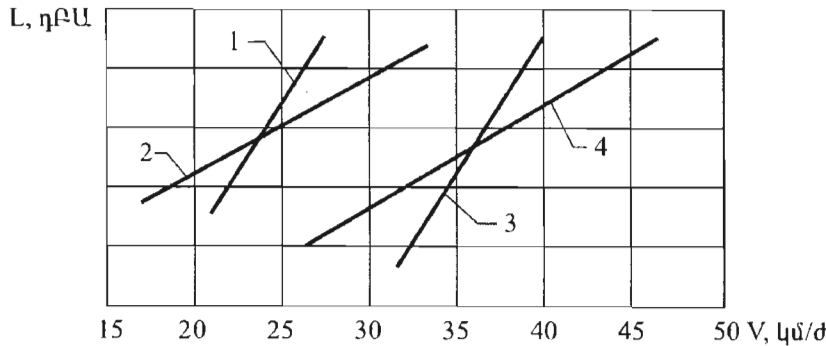
Նկ. 4.3. Աղմուկի մակարդակի կախվածությունը մարդատար ավտոմոբիլի արագությունից, հաստատուն արագությամբ շարժվելիս, 1-I փոխանցումով, 2-II փոխանցումով, 3-III փոխանցումով, 4-IV փոխանցումով:

Կայունացված արագությամբ աղմուկի մակարդակի վրա էականորեն ազդում է տրանսմիսիայի փոխանցման թիվը (նկ. 4.3 և 4.4): Ռեզոնանսային հավասարումները համապատասխան փոխանցումով ավտոմոբիլի շարժման ժամանակ ներկայացված են 4.4 աղյուսակում:

Ավտոմոբիլի աղմուկին վերաբերող ստացված արդյունքները մոտ են այլ հետազոտողների տվյալներին: Մասնավորապես, աշխատանքային համանման պայմաններում ավտոմոբիլի աղմուկի մակարդակների որոշման համար առաջարկված է հետևյալ բանաձևը՝

$$L = 30 \lg V + K \quad (4.6)$$

որտեղ K-ն գործակից է, որը կախված է ավտոմոբիլի մոդելից:



Նկ. 4.4. Աղմուկի մակարդակի կախվածությունը բեռնատար ավտոմոբիլի արագությունից՝ հաստատուն արագությամբ շարժվելիս: 1- I փոխանցումով, 2-II փոխանցումով, 3-III փոխանցումով, 4-IV փոխանցումով:

Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ 4.4 աղյուսակում բերված հավասարումներով որոշված աղմուկի մակարդակները բարձր փոխանցումների համար տարբերվում են այդ տվյալներից ոչ ավելի, քան 2,5 %-ով, չնայած ծայրային էներգիայի ինտենսիվության բացարձակ արժեքներում այդպիսի տարբերությունը բավական մեծ է:

Ավտոմոբիլի աղմուկի փոխակերպման պրոցեսի բնութագիրը ոչ ստացիոնար ռեժիմներում ունի իր առանձնահատկությունները, որոնք ազդում են աղմուկի ընդհանուր մակարդակի վրա:

Բավական պարզ ձևով կարելի է նկարագրել ավտոմոբիլի աղմուկի մակարդակի ակնթարթային արժեքները անջատված շարժիչով արգելակման դեպքում: Արագության նվազեցման այդպիսի եղանակը բավական հաճախ

հանդիպում է դանդաղեցման ռեժիմներում, սկզբնական արագությամբ միջուղիներում երթևեկելիս, մինչև խաչմերուկից առաջ լրիվ կանգառը:

Այս դեպքում աղմուկի մակարդակը, տվյալ արագությամբ շարժվելիս, ընդունվում է հավասար ինքնազլորմամբ շարժման ժամանակ աղմուկի մակարդակին և կախված չէ դանդաղեցումից: Բեռնատար և մարդատար ավտոմոբիլների աղմուկի մակարդակի արագության ակնթարթային արժեքներից կախվածության հավասարումները, դանդաղեցման ժամանակ, ստացված փորձարարական տվյալների հիման վրա, հետևյալն են՝

$$\begin{aligned} L &= 0,0046 V + 68, \\ L &= 0,0042 V + 56: \end{aligned} \quad (4.7)$$

Աղյուսակ 4.4

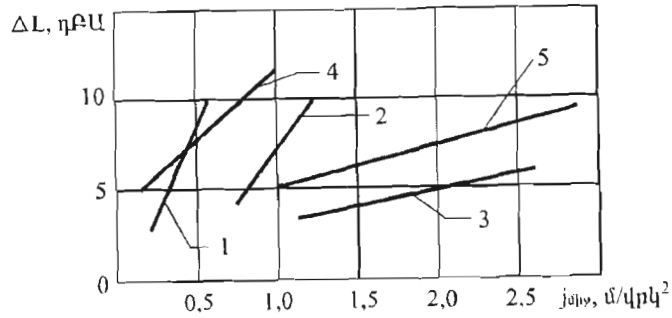
Աղմուկի մակարդակի հաշվարկման ռեզոնանսային հավասարումները տարբեր փոխանցումներով ավտոմոբիլի շարժման ժամանակ

Ավտոմոբիլի դասը	Փոխանցումը	Ռեզոնանսային հավասարումը	Ընդհանուր ցրման բաժինը R
Մարդատար ավտոմոբիլ	I	$L=28,2 \lg V+32,8$	70
	II	$L=38,6 \lg V+13,1$	69
	III	$L=31,8 \lg V+20,4$	50
	IV	$L=37,1 \lg V+8,7$	93
Բեռնատար ավտոմոբիլ	II	$L=14,8 \lg V+63,3$	93
	III	$L=22,2 \lg V+47,1$	50
	IV	$L=31,8 \lg V+29,5$	86
	V	$L=31 \lg V+26,9$	83

Ավտոմոբիլի թափառքի ժամանակ ստեղծվում է լրացուցիչ աղմուկ, որը հիմնականում պայմանավորված է շարժիչի բեռնվածության աճով: Այսպիսով, ավտոմոբիլի թափառքի ժամանակ աղմուկի մակարդակը որոշվում է ավտոմոբիլի աղմուկի մակարդակով հաստատուն արագության վրա և արագացումից առաջացած ΔL լրացուցիչ մակարդակով՝

$$L_{\text{թափ.}} = L_{\text{կայ.}} + \Delta L \quad (4.8)$$

ΔL մակարդակի աճի ռեզոնանսային հավասարումը թափառքի ժամանակ փորձարարական տվյալներով որոշվում է միջին արագացման $J_{\text{միջ}}$ նկատմամբ գծային ռեզոնանսների տեսքով:



Նկ. 4.5. Աղմուկի լրացուցիչ մակարդակի կախվածությունը արագացումից թափառքի ռեժիմում. 1-մարդատար ավտոմոբիլ I փոխանցումով, 2-մարդատար ավտոմոբիլ II փոխանցումով, 3- մարդատար ավտոմոբիլ III փոխանցումով, 4-բեռնատար ավտոմոբիլ II փոխանցումով, 5-բեռնատար ավտոմոբիլ III փոխանցումով:

Նկ. 4.5-ի գրաֆիկները ցույց են տալիս ΔL աղմուկի մակարդակի աճի փոփոխման կախվածությունը ավտոմոբիլի արագացումից:

4.4 աղյուսակում բերված են նաև ցրման ընդհանուր R բաժինները ֆունկցիայի միջին արժեքի նկատմամբ:

Բերված տվյալները թույլ են տալիս կանխատեսել երթևեկելի մեկ գոտիով տարբեր իրավիճակներում շարժվող տրանսպորտային հոսքի աղմուկին համարժեք մակարդակը, որոնք դուրս են գալիս փորձարարական հետազոտությունների անցկացման պայմանների սահմանից: Մասնակիորեն սահմանվում են աղմուկի կախվածությունը հոսքի խտությունից և կազմից, գոտիների քանակից և միջուղու երկարությունից, լուսացույցային կարգավորման ցիկլի տևողությունից և նրանում արգելող ազդանշանի բաժնեմասից: Վերլուծվում են աղմուկի մակարդակի վրա ազդող տարբեր կառավարվող գործոնների ազդեցությունները՝ կապված հոսքի ինտենսիվության և կազմի սահմանափակման, արագության ռեժիմների կանոնավորման և լուսացույցային կարգավորման պարամետրերի կատարելագործման հետ:

Այդ պատճառով երթևեկության խտության աճին զուգընթաց տրանսպորտային հոսքի աղմուկը կտրուկ աճում է, հասնելով առավելագույնի, մայրուղու թողունակությանը համապատասխանող խտությունից անցան փոքր խտության դեպքում:

Հոսքի հետագա խտացումը բերում է ավտոմոբիլի շարասյուների կազմավորմանը, երթևեկության պայմանների վատացմանը, հոսքի ինտենսիվության և երթևեկության արագության նվազեցմանը:

Շարասյունային շարժման ռեժիմը բնութագրվում է աղմուկի մակարդակի աստիճանաբար նվազեցմամբ, ընդհուպ մինչև այն մակարդակները, որոնք համապատասխանում են խառնակուտակային հոսքի իրավիճակին:

Աղմուկի մակարդակի համարժեքային կախվածությունը ինտենսիվությունից թույլ է տալիս իրագործել հոսքի վերաբաշխում ճանապարհային ցանցի վրա և ըստ ժամանակի, որպես միջավայրի ակուստիկ բեռնվածության նվազեցման մեթոդներից մեկը: Սակայն սահմանափակման աստիճանը կամ երթևեկության լրիվ արգելումը պետք է հիմնավորվեն աղմուկի սահմանային թույլատրելի մակարդակներով քաղաքի այն գոտիներում, որտեղ դա անհրաժեշտ է կամ պայմանավորված է վերաբաշխման արդյունավետության գնահատականի չափանիշով:

Հոսքի կազմը, այսինքն՝ բեռնատար ավտոմոբիլների քանակը դրանում, էական ազդեցություն է գործում աղմուկի մակարդակի վրա: Այդ ազդեցությունը պայմանավորված է նրանով, որ միայնակ բեռնատար ավտոմոբիլների աղմուկի հաշվարկային մակարդակները 8-10 դբԱ-ով մեծ են մարդատար ավտոմոբիլների աղմուկի մակարդակից:

Անկասկած, հոսքի կազմի կառավարումը հանդիսանում է տրանսպորտային աղմուկի մակարդակի նվազեցման կարևոր ռեզերվը, հատկապես մեկ գոտիով 200-1000 տր. միավոր/ժամ երթևեկության ինտենսիվության դեպքում: Ընդ որում, աղմուկի նվազման տեսանկյունից առավել արդյունավետ կարող է լինել մարդատար և բեռնատար ավտոմոբիլների հոսքի լրիվ բաժանումը, բեռնատարների համար երթևեկության ճանապարհների առանձնացումը:

Ավտոմոբիլների երթևեկության արագությունը կախված է տրանսպորտային հոսքի խտությունից և կազմից: Բայց կա նաև նրա վերին սահմանի արհեստական սահմանափակման հնարավորություն, համապատասխան ճանապարհային երթևեկության կանոնների կամ ճանապարհային արգելող նշանների տեղակայմամբ:

Փորձարարական տվյալները թույլ են տալիս գնահատել տարբեր կազմի ավտոմոբիլային հոսքերի աղմուկի մակարդակների սպասվելիք նվազումը ի հաշիվ ավտոմոբիլների արագության վերին սահմանի հարկադրական սահմանափակման երթևեկության այն պայմաններում, երբ ճանապարհի թողունակության հնարավորությունները գերազանցված չեն:

Աղմուկի նվազեցման վրա բարերար է ազդում երթևեկության արագության սահմանափակումը մինչև 40-45 կմ/ժ: Արագությունների հետագա նվազեցումը չի բերում տրանսպորտային հոսքերի աղմուկի մակարդակի նվազեցմանը: Դա բացատրվում է նրանով, որ 45-50 կմ/ժ-ից ցածր արագությամբ երթևեկելիս, վարորդների մեծամասնությունը ստիպված է օգտագործել միջանկյալ փոխանցումներ, ինչը նպաստում է ինչպես միակի ավտոմոբիլի, այնպես էլ ամբողջ հոսքի աղմուկի աճին:

Ընդհանուր առմամբ, անհրաժեշտ է ընդգծել, որ երթևեկության արագության սահմանափակումը աղմուկի մակարդակի նվազեցման համար կարող է ընդունվել արդյունավետ միջոց միայն փոքր խտությամբ տրանսպորտային հոսքերի դեպքում:

Երթևեկության գոտիների թվի աճը ազդում է տրանսպորտային աղմուկի մակարդակի վրա երկու ուղղություններով: Առաջին ուղղությունը պայմանավորված է երթևեկության պայմանների ընդհանուր բարելավմամբ և ճանապարհի թողունակության բարձրացմամբ: Ավտոմոբիլների բաշխումը ըստ գոտիների նպաստում է յուրաքանչյուր գոտու վրա հոսքի խտության նվազեցմանը: Այսպիսով, երթևեկության յուրաքանչյուր գոտու աղմուկի մակարդակը նվազում է: Դրա հետ մեկտեղ ավելանում է յուրաքանչյուր գոտու թողունակությունը:

Գոտիների թվի ազդեցության երկրորդ ուղղությունն այն է, որ երկրորդ և հաջորդ գոտիներով շարժվող ավտոմոբիլների երթևեկության գոտու հաշվարկային աղմուկի մակարդակի նվազման հետ միաժամանակ, կարծես թե հեռանում է աղմուկի չափման կետը երթևեկության գոտու լայնության չափով: Դրանով հասնում են 2-րդ և հաջորդ գոտիների աղմուկի մակարդակների լրացուցիչ նվազեցմանը: Սակայն հեռացման արդյունքը զգալիորեն դրսևորվում է միայն ճանապարհաեզրի բավականին մոտ հեռավորությունների վրա:

Այդ բոլոր գործոնների համատեղ ազդեցությունը ոչ միանշանակ ազդեցություն է գործում հոսքի հաշվարկային աղմուկի մակարդակի ձևավորման հեռավորության վրա: Այն դեպքում, երբ գոտիների ավելացումը էականորեն նվազեցնում է աղմուկի մակարդակը նրանցից յուրաքանչյուրի վրա, տեղի է ունենում ընդհանուր հոսքի աղմուկի նվազեցում: Դա բնորոշ է առաջին հերթին առավելապես մարդատար ավտոմոբիլների և փոքր ինտենսիվությամբ հոսքերին:

Բոլոր նշված օրինաչափություններն արդարացի են ավտոմոբիլների այն հոսքերի աղմուկի հաշվարկման համար, որոնք երթևեկում են անընդհատ երթևեկության մայրուղիներում և ճանապարհների միջուղիներում, որտեղ կարգավորման օբյեկտների ազդեցությունը ավտոմոբիլների երթևեկության վրա նվազագույնն է: Լուսացույցային կարգավորման օբյեկտների առկայությամբ, տրանսպորտային հոսքի գոտիների աղմուկի համարժեքային մակարդակը կախված է չափման կետի տեղակայումից խաչմերուկի «կանգ» գծի նկատմամբ: Այդ կախվածությունը նկարագրող կորի բնութագիրը հեշտությամբ է բացատրվում միայնակ ավտոմոբիլների աղմուկի փոփոխմամբ «կանգ» գծից առաջ և հետո ընկած հատվածներում, այսինքն՝ միայնակ ավտոմոբիլների աղմուկի մակարդակի նվազմամբ արգելակման դեպքում և աղմուկի մակարդակի աճով՝ «կանգ» գծից հետո թափառքի ընթացքում:

Լուսացույցային փուլերի տևողության աճը հասցնում է աղմկային անհարմարավետության մակերեսի աստիճանաբար նվազեցմանը, այսինքն՝ խաչմերուկի գոտում ակուստիկ պայմանների բարելավմանը:

Այդ երևույթի բացատրությունը հարկավոր է փնտրել «կանգ» գծից հետո թափառքի ռեժիմների վերլուծության մեջ՝ կախված ձևավորված հերթում ավտոմոբիլի գրաված տեղից:

Որքան ավտոմոբիլի համարը փոքր է խաչմերուկի մոտ ձևավորված հերթում, այնքան ինտենսիվ է նրա թափառքը, այնքան շատ ակուստիկ էներգիա կանջատի այդ ավտոմոբիլը խաչմերուկի գոտում թափառքի ժամանակ:

Հետևաբար, ելնելով ակուստիկ էներգիայի անջատման պահանջների դիրքից, տվյալ ինտենսիվությամբ տրանսպորտային հոսքի համար, եթե հնարավոր չէ կազմակերպել անընդհատ երթևեկություն, ապա ձեռնտու է բաց թողնել խաչմերուկի մոտ հավաքելով զգալի հերթեր: Սակայն լուսացույցի փուլերի տևողության աճի հետ մեծանում է ավտոմոբիլների հապաղման ժամանակը խաչմերուկում:

Այդ պատճառով լուսացույցային կարգավորման փուլերի տևողությունը յուրաքանչյուր կոնկրետ դեպքում պետք է հաշվարկվի օպտիմալացման հաշվարկների ուղիով, ժողովրդական տնտեսության ծախսերի նվազագույն չափանիշով՝ հաշվի առնելով վնասը պայմանավորված աղմուկի մակարդակի աճով և տրանսպորտային ծախսումներով:

Արգելող ազդանշանի տևողության մեծացումը բերում է խաչմերուկի գոտում ակուստիկ պայմանների վատացմանը: Տվյալ կախվածությունը բացատրվում է նրանով, որ արգելող ազդանշանի տևողության մեծացմամբ ավտոմոբիլների կանգառի տևողությունը խաչմերուկի գոտում մեծանում է:

Միաժամանակ հապաղման աճի հետ աճում է ակուստիկ էներգիան, որն անջատվում է ավտոմոբիլներից խաչմերուկի գոտում գտնվելիս: Այսպիսով, արգելող ազդանշանի տևողության նվազումը լուսացույցային կարգավորման փուլում նպաստում է տրանսպորտային հոսքի ազդեցության աստիճանի նվազմանը շրջակա միջավայրի վրա՝ ըստ աղմուկի պարամետրի:

Լուսացույցային օբյեկտների աշխատանքի կոորդինացման ազդեցությունը տրանսպորտային հոսքի աղմուկի մակարդակի վրա դրսևորվում է առաջին հերթին լուսացույցերի մոտ կանգնող ավտոմոբիլների քանակի փոփոխման մեջ արգելող ազդանշանի դեպքում, ինչպես նաև արագության ռեժիմի կայունացմամբ:

Լուսացույցային աշխատանքի կոորդինացման կիրառումը նպաստում է աղմուկի մակարդակի նվազեցմանը միայն այն դեպքում, երբ հոսքի խտությունը և կարգավորման փուլում լուսացույցի արգելող ազդանշանի տևողությունը փոքր է: Այդ պատճառով երթևեկության կոորդինացված համակարգի կիրառումն աղմկապաշտպան ամենարդյունավետ միջոցներից մեկն է:

Մայրուղու կոնկրետ տեղամասերի մոտ աղմուկի մակարդակի հաշվարկների ժամանակ, պետք է հաշվի առնել նաև աղմուկի մակարդակի աճը, պայմանավորված ճանապարհի այնպիսի բնութագրերով, ինչպիսիք են ծածկույթի վիճակը և ճանապարհի թեքությունը:

Բազմագոտի մայրուղիների համար տրանսպորտային հոսքի աղմուկի համարժեք մակարդակը որոշվում է բոլոր գոտիների աղմուկի էներգետիկ մակարդակների գումարով: Ի դեպ, կանխատեսվող աղմուկը յուրաքանչյուր գոտու համար որոշում են՝ ելնելով գոտու հոսքի ինտենսիվությունից և կազմից:

Տրանսպորտային պայմանները, որոնց դեպքում ավտոմոբիլները հավասարաչափ շարժվում են առավելագույն թույլատրված արագությամբ, ընդունվում են որպես չափանիշ(K): Այս դեպքում շարժման ռեժիմի արդյունավետության ակուստիկ գործակիցը K միավորի նկատմամբ կբնութագրի

տրանսպորտային հոսքի շարժման պայմանների վատացման աստիճանը: K-ի մեկից մեծ արժեքների դեպքում գոյություն ունի ավտոմոբիլների և հոսքի աղմուկի նվազման պաշար ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման մեթոդներով:

ՄԱԴԻ-ում անցկացված հետազոտությունների տվյալներով [17], ստացվել են ակուստիկ արդյունավետության և այլ ցուցանիշների գործակիցների փաստացի արժեքները, որոնք բնորոշում են Մոսկվայի մի շարք փողոցների երթևեկման պայմանները: Երթևեկության արագության բարձր անհավասարաչափության պատճառով վատագույն ակուստիկ ցուցանիշներ (երթևեկության փոքր արագությունների դեպքում) ունի այն ավտոմոբիլը, որը շարժվում է խառը կազմով խիտ հոսքում, լուսացույցային օբյեկտների մեկուսացված կառավարման համակարգով:

Քաղաքային ճանապարհների տրանսպորտային պայմանները, որոնք բնութագրվում են $K = 1,1-1,2$ արժեքներով, ըստ [17] աշխատանքի հեղինակի, համարվում են օպտիմալ:

4. 3. Պաշտպանություն ավտոմոբիլի վիբրացիայից

Ավտոմոբիլային տրանսպորտի զարգացման բացասական երևույթները վերլուծելիս՝ նախ և առաջ ուսումնասիրում են այն հարցերը, որոնք կապված են արտածվող գազերի թունավոր արտամետումների, աղմուկի և վիբրացիայի հետ: Ավելի հաճախ ավտոմոբիլի էկոլոգիական անվտանգություն հասկացությունը հանգեցվում է մթնոլորտային օդի վրա նրա ազդեցության աստիճանին: Մթնոլորտի աղտոտումը և աղմուկի ազդեցությունը անմիջականորեն զգացվում են մարդու զգայարաններով:

Միևնույն ժամանակ այնպիսի բացասական գործոնների, ինչպիսիք են տրանսպորտային վիբրացիան և էլեկտրամագնիսական ճառագայթումը, ցավոք, բավականին ուշադրություն չի հատկացվում:

Ավտոմոբիլի երթևեկության պրոցեսում առաջանում են թրթռումներ և տատանումներ (վիբրացիա), որը պայմանավորված է ավտոմոբիլի հանգույցներում և ազդեցատներում անհավասարակշռված զանգվածների ուժային ազդեցություններով, ինչպես նաև ճանապարհի ծածկույթի անհարթություններով: Այդ տատանումները փոխանցվում են ավտոմոբիլի թափքին, իսկ ճանապարհային ծածկույթի ու հողի միջոցով՝ ճանապարհամերձ տարածության վրա գտնվող տարրերին: Սովորաբար թրթռումների ազդեցությունը դիտարկվում է երկու տեսանկյուններից՝ ազդեցությունը վարորդի ու ուղևորների և շրջակա միջավայրի օբյեկտների վրա:

Ի տարբերություն աղմուկի, որը փոխանցվում է մարդուն օդի միջոցով, վիբրացիան փոխանցվում է մարդուն հարակից առարկաների (հողի, հատակի, սարքավորումների) միջոցով:

Ըստ մարդուն փոխանցելու ձևից տարբերում են ընդհանուր և տեղային վիբրացիաներ: Ընդհանուր վիբրացիան հենարանային մակերևույթի միջոցով

փոխանցվում է նստած կամ կանգնած մարդու մարմնին՝ ցնցելով ամբողջ օրգանիզմը: Տեղային վիբրացիան փոխանցվում է մարդու ոտքերի կամ ձեռքերի միջոցով: Ավտոմոբիլի վարորդը միաժամանակ ենթարկվում է ընդհանուր և տեղային վիբրացիայի ազդեցությանը, իսկ ուղևորը և հետիոտնը, որոնք գտնվում են երթևեկելի մասի մոտ, ընդհանուրի:

ՉՕՍՏ12.1.012-78-ին համապատասխան սահմանված են տրանսպորտային վիբրացիայի նորմերը: Որպես նորմավորված պարամետրեր օգտագործում են տատանումների ամպլիտուդը, վիբրոարագացումը կամ վիբրոարագությունը, ինչպես նաև նրա լրգարիթմական մակարդակը՝ (L_v) օկտավային գոտիներում: Վիբրացիայի ազդեցության ուղղությունը զնահատում են X, Y, Z կոորդինատների ուղղանկյուն համակարգի առանցքների երկարությամբ: Ընդհանուր վիբրացիայի նորմերը սահմանված են 2, 4, 8, 16, 31, 5, 63 Հց, իսկ տեղային վիբրացիայինը՝ 16, 32, 63, 125, 250, 500, 100 Հց միջին երկրաչափական հաճախությամբ օկտավային տիրույթներում: Սահմանված են տրանսպորտային վիբրացիայի նորմավորող պարամետրի թույլատրելի արժեքները 8 ժ տևողությամբ աշխատանքային հերթափոխի համար (աղ. 4.5):

Աղյուսակ 4.5

Տրանսպորտային վիբրացիայի նորմավորող պարամետրի թույլատրելի արժեքները

Օկտավային գոտիների միջին երկրաչափական հաճախությունը, Հց	Օկտավա	Վիբրացիայի թույլատրելի արժեքները, որոնք նորմավորում են ըստ՝			
		Վիբրոարագացում, մ/վ ²		Վիբրոարագություն, մ/վ	
		Z	X,Y	Z	X,Y
1	1/3	0,63	0,24	10,43	3,57
	1/1	1,10	0,39	20,00	6,30
2	1/3	0,45	0,24	3,58	1,78
	1/1	0,79	0,43	7,10	3,50
4	1/3	0,35	0,45	1,25	1,78
	1/1	0,57	0,80	2,50	3,20
8	1/3	0,315	0,90	0,64	1,78
	1/1	0,60	1,62	1,30	3,20
16	1/3	0,63	1,80	0,64	1,78
	1/1	1,14	3,20	1,10	3,20
31	1/3	1,25	3,55	0,64	1,78
	1/1	2,26	6,38	1,10	3,20
63	1/3	2,50	7,10	0,64	1,78
	1/1	4,49	17,76	1,10	3,20

Վիրբացիայի նորմավորող պարամետրերի արժեքները համապատասխանում են ISO-MS-2631-74 միջազգային ստանդարտի պահանջներին:

Ցածր հաճախության վիրբացիաները ավտոմոբիլում առաջանում են անիվների և ճանապարհի փոխազդեցության ժամանակ, և տատանումների պարամետրերը հանդիսանում են պատահական: Վիրբացիայի մակարդակը հիմնականում որոշվում է երթևեկության արագությամբ, ճանապարհային ծածկույթի խորդուբորդությամբ, ավտոմոբիլի կախոցքի կառուցվածքային առանձնահատկություններով և դրա տեխնիկական վիճակով: Ավտոմոբիլի վիրբացիան առավել վտանգավոր է այն դեպքում, երբ ազդեցատների վիրբացիայի հաճախությունը համընկնում է մարդու մարմնի տարբեր օրգանների տատանման հաճախության հետ: Այդ ժամանակ առաջանում է ռեզոնանսային երևույթը, որն անչափ վտանգավոր է մարդու օրգանիզմի համար: Այդ պատճառով ավտոբուսի վարորդները հաճախ տառապում են ձեռքերի և ոտքերի հողացավերով, իսկ օդաչուները՝ մեջքի ցավերով: Դրանով է բացատրվում նաև Բերմուդյան եռանկյունում ինքնաթիռների և նավերի հաճախ կրկնվող աղետները [38]:

Ավտոմոբիլի կախոցքի նախագծման ժամանակ ձգտում են ապահովել ընթացքի այնպիսի սահունություն, որի դեպքում վիրբացիայի մակարդակները չեն գերազանցում հարմարավետության նվազման շեմը կամ աշխատանքի արտադրողականության շեմը, իսկ թափքի տատանումների հաճախությունը գտնվում է 1,5-2,5 Հց միջակայքում:

Վիրբացիայի ամենափոքր մակարդակը, որի աղբյուրը հանդիսանում է ճանապարհի և անիվների փոխազդեցությունը, նկատվում է վարորդի և ուղևորների տեղաբաշխմամբ ավտոմոբիլի ներսի այն տարածքում, որը սահմանափակված է անվային բազայով: Այդպիսի տեղաբաշխումը ընդունված է գրեթե բոլոր մարդատար ավտոմոբիլների համար: Շարժիչի վերևում խցիկի հարմարադասմամբ բեռնատար ավտոմոբիլների և վազոնային տիպի ավտոբուսների վարորդների համար նպատակահարմար է զսպանակավորված նստատեղի կիրառումը [19]:

Միայնակ մարդատար ավտոմոբիլի շարժման ժամանակ առաջանում են հիմնականում ուղղահայաց, իսկ բեռնատար ավտոմոբիլների և ավտոգնացքի շարժման ժամանակ նաև հորիզոնական տատանումներ:

Քանի որ հորիզոնական տատանումները մարդու օրգանիզմի վրա ավելի վատ ազդեցություն են գործում (հատկապես բարձր հաճախության տիրույթում), այդ պատճառով դրանց նվազեցման համար ավտոգնացքի քարշակային սարքի ամրացումը քարշակի հետ կատարվում է զսպանակավորված սարքի միջոցով:

Այն վիրբացիաները, որոնք ծագում են ավտոմոբիլի շարժման ժամանակ, ազդում են ոչ միայն վարորդի և ուղևորների վրա, այլև ճանապարհային ծածկույթի միջոցով փոխանցվում են շրջակա միջավայրին: Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ դրանք կարող են գերազանցել

մարդու համար թույլատրելի սահմանը երթևեկելի մասից մինչև 10 մ հեռավորության վրա:

Ավտոմոբիլում վիրբացիայի վերացման համար կատարում են տատանվող դետալների հավասարակշռում, մեծացվում է դրանց կոշտությունը, պայմաններ են ստեղծվում ռեզոնանսի երևույթի կախելու համար, կիրառվում են վիրբակայուն միջադիրներ, ինչպես նաև վիրբակլանիչ քուլքներ և ծածկույթներ:

Ճանապարհամերձ տարածքներում վիրբացիայի իջեցման նպատակով կիրառվում են շինարարական և կազմակերպական միջոցառումներ: Շենքերը և կիրառվում են շինարարական և կազմակերպական միջոցառումների կառույցները վիրբացիայից պաշտպանելու շինարարական միջոցառումների թվին են դասվում դրանց հիմքերի և ճանապարհների միջև հակավիրբացիոն խրամատ-էկրանների կառուցումը, ինչպես նաև շենքերի հիմքերի կառուցվածքում մեղմիչ սարքավորումների կիրառումը, որոնք զգալիորեն կառուցվածքում են վիրբացիայի փոխանցումը շենքի պատերին և ծածկերին:

Հակավիրբացիոն էկրանը իրենից ներկայացնում է ճանապարհի երկարությամբ ծավոլ 0,3-0,5 մ լայնությամբ և 2-5 մ երկարությամբ խրամատ, որը լցված է խոշոր հատիկավոր ավազով, մանրախճով կամ խճաքարով:

Այսպիսով, էկրան-խրամատների կառուցումը առանձնապես անհրաժեշտ է, եթե շենքերը և կառույցները տեղաբաշխված են ճանապարհից 30 մ-ից ավելի մոտ տարածության վրա:

Տրանսպորտային վիրբացիայից պաշտպանելու կազմակերպական միջոցառումներից են մեծ և առանձնապես մեծ բեռնատարությամբ ավտոմոբիլների երթևեկության արգելումը կամ շարժման արագության սահմանափակումն այն փողոցներով և ճանապարհներով, որոնց մոտ տեղաբաշխված են տարբեր շենքեր կամ կառույցներ, ինչպես նաև ճարտարապետական և պատմական հուշարձաններ:

4.4. Պաշտպանություն ավտոմոբիլի էլեկտրամագնիսական ճառագայթումից

Էլեկտրամագնիսական ճառագայթման բնույթը կապված է մրրկային էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի առաջացման հետ: Դրանց ընդհանուր դաշտը պայմանականորեն կոչվում է էլեկտրամագնիսական: Էլեկտրամագնիսական դաշտն առաջանում է բոլոր էլեկտրական սարքերի և տեղակայանքների աշխատանքի ընթացքում:

Ավտոմոբիլը հանդիսանում է էլեկտրամագնիսական ճառագայթման համեմատաբար փոքր հզորության աղբյուր, սակայն էլեկտրամագնիսական ճառագայթման պորբեմը գոյություն ունի և կապված է քաղաքի փողոցներում մեծ թվով դինամիկ աղբյուրների և տրանսպորտային հոսքերի էլեկտրամագնիսական դաշտերի բնակելի կառույցներ ներթափանցման հետ: Այս պորբեմը դարձել է ավելի հրատապ տրանսպորտի, այդ թվում նաև էլեկտրամոբիլների առավել արագ զարգացման պայմաններում: Այսօր արդեն էլեկտրամագնիսական դաշտը քաղաքի 18-32 % տարածքներում ձևավորվում է ի

հաշիվ ինտենսիվ ավտոմոբիլային երթևեկության; Էներգիայի մեծ խտությամբ էլեկտրամագնիսական դաշտերը վնասակար ազդեցություն են գործում մարդու օրգանիզմի վրա: Մարդու վրա էլեկտրամագնիսական ճառագայթների վնասակար ազդեցությունը կապված է դրանց էներգիայի փոխադրման հետ: Ազդեցության աստիճանը որոշվում է էլեկտրամագնիսական ճառագայթների էներգիայի քանակով՝ կախված ալիքների հաճախությունից և երկարությունից: Ըստ էլեկտրական հատկությունների՝ կենդանի հյուսվածքների մեծ մասը 60 ԿՅց-ից մեծ հաճախության դեպքում կարելի է դիտել որպես դիէլեկտրիկներ, որոնք օժտված են պարունակող բջիջների և միջբջջային հեղուկների էլեկտրական հատկությունների իոնային հաղորդականությամբ: Կախված հյուսվածքի տիպից և ճառագայթման բնութագրից՝ էլեկտրամագնիսական ճառագայթման կլանված էներգիայի բաժինը կարող է տատանվել 20-100 % միջակայքում: Զյուսվածքների կլանած էներգիան փոխակերպվում է ջերմային:

Մաշկային ծածկույթով կլանված էներգիան համեմատաբար պակաս վտանգավոր, քանի որ ավելացված ջերմությունը դիտվում է որպես մաշկի ջերմաստիճանի բարձրացում և ինտենսիվորեն ճառագայթվում է դեպի շրջակա միջավայր: Էլեկտրամագնիսական ալիքների կլանումը ներքին օրգանների կողմից շատ վտանգավոր է, քանի որ այնպիսի օրգաններ, ինչպիսիք են երիկամները, սիրտը, ուղեղը, աչքերը օժտված են ջերմակարգավորման թույլ արտահայտված մեխանիզմով: Ջերմաստիճանի աճը այդ օրգաններում, անգամ մեկ աստիճանով, կարող է բերել լուրջ հետևանքների: Էլեկտրամագնիսական դաշտի տակ գտնվող մարդիկ սկսում են բողբոջել գերհոգնածությունից, հողացավերից և գլխացավից: Էլեկտրամագնիսական դաշտերն ընդունակ են մարդու մոտ առաջացնել առկայծման տեսողական էֆեկտ և կողմնորոշման խախտում: Էլեկտրամագնիսական դաշտերի ազդեցության սահմանային թույլատրելի մակարդակը կախված է ճառագայթման հաճախությունից և կազմում է 1 մկՎտ/սմ²:

Ավտոմոբիլի բնութագիրը, որպես ռադիոխանգարումների աղբյուր, հանդիսանում է ռադիոխանգարումների դաշտի լարվածությունը, որը չափվում է դեցիբելերով 1 մկՎ/մ-ի նկատմամբ՝

$$L_e = 10 \lg E/E_0 \quad (4.9)$$

որտեղ՝ E-ն դաշտի փաստացի լարվածությունն է, մկՎ/մ, E₀-ն թույլատրելի լարվածությունը:

Համաձայն ԳՕՍՏ 17822-78-ի՝ ավտոմոբիլների ռադիոխանգարումների դաշտի նորմավորված լարվածությունը չպետք է գերազանցի 34 դԲ արժեքը 30-1000 ՄՅց հաճախության միջակայքում:

Ավտոմոբիլի էլեկտրամագնիսական ճառագայթման ինտենսիվությունը որոշվում է մի շարք կառուցվածքային և շահագործական գործոններով: Առավել մեծ նշանակություն ունեն շարժիչի տիպը (դիզելային, կարբյուրատորային), ավտոմոբիլի ազդեցատների և շարժիչի հարմարադասումը:

Ավտոտրանսպորտային միջոցների կառուցվածքատեխնիկական հատկանիշների թվարկումը (որոնք ազդում են ռադիոխանգարումների մակարդակի վրա), ըստ նշված ԳՕՍՏ-ի, ներառում են շարժիչի սեղման աստիճանը, շարժիչային բաժանմունքի չափսերը և ձևը, թափքի պլաստմասայից և մետաղից պատրաստված մանրակների օգտագործման հարաբերակցությունը, վառոցքի կոճի և բարձրավոլտ լարերի տեղադրումը և այլն: Մեծ նշանակություն ունի նաև բոլոր հանգույցների ազդեցատների տեխնիկական վիճակը:

Ավտոմոբիլի էլեկտրամագնիսական ճառագայթման մակարդակը էականորեն նվազեցնում է մի սարքավորում, որը հատուկ նշանակված է ճառագայթման կանխման և էկրանավորման համար: Ավտոմոբիլի շարժման ռեժիմը, շարժիչի հաճախությունը և բեռնվածությունը նրա էլեկտրամագնիսական ճառագայթման վրա ազդող հիմնական գործոններն են: Կառավարելով շարժման ռեժիմը և կազմավորելով տրանսպորտային հոսքը՝ կարելի է հասնել էլեկտրամագնիսական աղտոտվածության զգալի նվազեցման:

Էլեկտրամագնիսական ճառագայթման հիմնական աղբյուրը ավտոմոբիլի վառոցքի համակարգն է և առաջին հերթին ինդուկցիոն կոճը, մոմերը, բաշխիչը, բարձրավոլտ լարերը: Վառոցքի համակարգի սարքերը առաջմային ճառագայթիչներ են, իսկ թափքի տարրերը, շարժիչային բաժանմունքի դետալները, հագոցը, թևերը, ռադիատորի շերտափեղկերը՝ երկրորդական: Ընդհանուր առմամբ, ավտոմոբիլը հանդիսանում է մի փակ շղթա, որի ինդուկտիվության և ունակության սեփական բնութագրերը կախված են բազմաթիվ գործոններից, որոնք դեռևս բավականին ուսումնասիրված չեն:

Էլեկտրամագնիսական ճառագայթումների մակարդակի նվազեցման հիմնական մեթոդներն են՝ ավտոմոբիլի թափքի էկրանացնող հատկության բարելավումը և վառոցքի համակարգում խանգարումների ճնշման սարքավորումների օգտագործումը: Թափքի ռեալ կառուցվածքի էկրանացման արդյունավետությունը մեծ մասամբ որոշվում է թափքի մետաղյա միջնապատերի միմյանց միացման հուսալիությամբ, քան օգտագործվող նյութերի հատկությամբ: Այդ պատճառով, անհրաժեշտ է ապահովել, որպեսզի թափքի բոլոր դետալները (հատկապես շարժիչային բաժանմունքի), ունենան շահագործման մեջ առավել հուսալի և կոռոզիայից պաշտպանված մեծ թվով էլեկտրահաղորդարային միացություններ:

Վառոցքի համակարգի սարքավորումներով ստեղծվող էլեկտրամագնիսական ճառագայթման մակարդակի նվազեցման համար կիրառվում են խանգարումների ճնշման տարբեր սարքավորումներ: Դրանք մետաղական հաղորդիչի հիման վրա ստեղծված 10-40 ԿՕհմ/մ դիմադրությամբ ռեզիստորային, ինչպես նաև ռեակտիվ կաբելի տիպի բարձրավոլտ մեկուսիչում տեղակայված բազմաշերտ բարձրավոլտ լարեր են: Եթե պետք է ռադիոխանգարումների մակարդակը հասցնել նվազագույնի, ապա կիրառում են վառոցքի համակարգի սարքերի անհատական էկրանավորում: Այդպիսի միջոցառում կիրառվում է բարձր դասի ավտոմոբիլների վրա:

Սակայն ավտոմոբիլների ճառագայթման հզորության նվազեցման կառուցվածքային մեթոդները չեն սպառում միջավայրի էլեկտրամագնիսական աղտոտումների մակարդակի սահմանափակման դեմ պայքարի բոլոր հնարավորությունները: Հետազոտությունները, որոնք հիմնված են տրանսպորտային հոսքի, որպես միջավայրի աղտոտման էլեկտրամագնիսական աղբյուրի մոտեցման վրա, թույլ են տվել մշակել էլեկտրամագնիսական ճառագայթման մակարդակի սահմանափակման գործնական առաջարկներ ճեկ-ի մեթոդներով:

Խաչմերուկների առկայությունը էապես փոխում է ավտոմոբիլների հոսքի էլեկտրամագնիսական ճառագայթման մակարդակը (խաչմերուկի մոտ սկզբում աճում է, այնուհետև՝ նվազում): Ավտոմոբիլի հոսքի էլեկտրամագնիսական ճառագայթման մակարդակը, որպես կանոն, որոշվում է հոսքի տեղային խտությամբ՝ ճանապարհային ցանցի տեղամասերի վրա: Տրանսպորտային հոսքերի բնութագրերի կատարելագործումը թույլ է տալիս նվազեցնել միջավայրի էլեկտրամագնիսական աղտոտման մակարդակը՝

ա) փոխհատումների վրա, տրանսպորտային միջոցների հապաղման նվազեցման հետևանքով՝ կախված ճառագայթման հաճախությունից և շարժման ինտենսիվությունից, միջինը 14-32 %-ով,

բ) տրանսպորտային միջոցների շարժման միջին տեխնիկական արագության մեծացմամբ միջուղիներում՝ 20%-ով,

գ) խառնակուտակային իրավիճակների բացառմամբ 2-2,5 անգամ:

Տրանսպորտային հոսքերի էլեկտրամագնիսական ճառագայթման ուսումնասիրման արդյունքներով հաստատվել է, որ ավտոմոբիլային ճանապարհներին անմիջականորեն մոտ վայրերում շահագործման համար նախատեսված ռադիոէլեկտրոնային համակարգերի պահանջների մշակման ժամանակ, անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ 30-300 ՄՀց հաճախության տիրույթում էլեկտրամագնիսական ճառագայթների հաճախության միջին մակարդակը 48-53, 76-82, 186-192 և 220-225 ՄՀց ռեզոնանսային միջակայքերում մեծանում է համապատասխանաբար 23, 16, 8 և 5 դԲ-ով:

ԳԼՈՒԽ 5. ԱՎՏՈՄՈԲԻԼԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ

ԲԱՐՉՐԱՅՄԱՆ ՈՒՐԻՆԵՐԸ

5.1. Արտածվող գազերի թունավորության նվազեցումը՝ շարժիչների կառուցվածքային կատարելագործմամբ

Ավտոմոբիլացման հետևանքով մթնոլորտի աղտոտվածության սահմանափակումը ընդհանուր դեպքում հանգում է երեք հիմնական դրույթների կատարմանը՝

1. Ավտոմոբիլի և նրա տեխնիկական վիճակի կատարելագործում (ավտոմոբիլի կառուցվածքի կատարելագործում, նոր տիպի ուժային տեղակայանքների ստեղծում, նոր տիպի վառելանյութերի կիրառում, ավտոմոբիլի տեխնիկական վիճակի բարելավում),

2. Փոխադրումների և երթևեկության նպատակահարմար կազմակերպում (ճանապարհների կատարելագործում, շարժական կազմի և նրա կառուցվածքի ընտրում, ավտոմոբիլային փոխադրումների օպտիմալ երթուղավորում, ճանապարհային երթևեկության կազմակերպում և կարգավորում, ավտոմոբիլի ռացիոնալ կառավարում),

3. Աղտոտվածության տարածման սահմանափակում՝ առաջացման աղբյուրից դեպի մարդը (քաղաքների տրանսպորտային պլանավորում, հատուկ պաշտպանիչ կառույցների, քաղաքաշինական միջոցառումների կիրառում):

Շարժիչներից արտածվող գազերի թունավորությունը մինչև գործող ստանդարտներով կանոնակարգված մեծությունների իջեցման հիմնական միջոցառումներից մեկը համդիսանում է կատարելագործումը: Կատարված միջոցառումներով հետազոտություններով հաստատված է, որ արտածվող գազերի թունավորության վրա ամենամեծ ազդեցություն են գործում ՆԱՇ-ի սնման և վառոցքի համակարգերում արված փոփոխությունները, քանի որ հիմնականում այդ համակարգերով են պայմանավորված բանվորական խառնուրդի բոցավառման և այրման գործընթացները:

ՆԱՇ-ի սնման համակարգի կատարելագործումը, որը հնարավորություն է տալիս բանվորական խառնուրդի ավելի հավասարաչափ բաշխումը ըստ գլանների, ապահովում է նաև նրա օպտիմալ կազմը աշխատանքի յուրաքանչյուր ռեժիմի համար, ինչպես նաև աշխատելու հնարավորությունը աղքատ խառնուրդներով՝ հիմնականում ազդելով արտածվող գազերում թերայրված նյութերի քանակի վրա:

Աշխատանքները տարվում են հետևյալ ուղղություններով՝

ա) խառնուրդագոյացման գործընթացի որակի բարելավումը ներածման համակարգում,

բ) վառելանյութի փոշիացման բարելավումը կարբյուրատորում,

գ) հարկադրական պարապ ընթացքի կարգավորիչների կիրառումը,

դ) ըստ գլանների վառելիքային խառնուրդների հավասարաչափ բաշխման ապահովումը [20]:

Խառնուրդագոյացման գործընթացի որակի և վառելանյութի փոշիացման բարելավումը հնարավորություն է տալիս ընդարձակել վառելիքային խառնուրդի աղքատացման սահմանները և մեծացնել դրա այրման լիակատարությունը: Ներկայումս մշակված են տարբեր կառուցվածք ունեցող կարբյուրատորներ, որոնցում վառելանյութի փոշիացումը տեղի է ունենում օդի շարժման բարձր (ծայնայինին մոտ) արագությունների պայմաններում: ՆԱՄԻ-ն և ՎԱՁ-ը համատեղ մշակել են «Կասկադ» համակարգը, որի մեջ է մտնում հարկադրական պարապ ընթացքի փականով համալրված պարապ ընթացքի ինքնուրույն գործող համակարգը: Այն կիրառված է ՎԱՁ ավտոմոբիլների կարբյուրատորներում [21]:

Այս կարբյուրատորների օգտագործման դեպքում զգալիորեն բարելավվում է խառնուրդագոյացման գործընթացը, հատկապես՝ պարապ ընթացքի ռեժիմներում: Արտածվող գազերում CxHy-ի նվազագույն պարունակությունը իջնում է, շարժիչը կայուն է աշխատում պարապ ընթացքի

ռեժիմում, իսկ CO-ի պարունակությունը այդ ռեժիմում տատանվում է 0,2-0,3 %-ի միջակայքում (ըստ ծավալի):

Ներածման խողովակաշարի նախնական տաքացումը նույնպես բերում է խառնուրդագոյացման գործընթացի բարելավմանը, քանի որ վառելանյութի գոլորշացումն այս դեպքում տեղի է ունենում արագ և լրիվ, CO-ի և CxHy-ի անջատումը փոքրանում է, իսկ NOx-ինը՝ մեծանում:

խառնուրդի տաքացումը նպատակահարմար է կատարել շարժիչի պարապ ընթացքի ռեժիմում, փոքր բեռնվածությունների դեպքում: Առանձնապես անհրաժեշտ է խառնուրդի տաքացումը ավտոմոբիլը ձմռանը շահագործելու ժամանակ [20, 22]:

Պարապ ընթացքի ժիկյորից միայն վառելանյութի անջատման դեպքում նվազում է վառելանյութի ծախսը և CO-ն արտաձվող գազերում, սակայն մեծանում են CxHy-ի արտանետումները, քանի որ պարապ ընթացքի համակարգի առավելներում գտնվող վառելանյութի մի մասը ներքաշվում է օդի միջոցով: Հարկադրական պարապ ընթացքի ռեժիմին անցնելու պահին դիտվում են «անկումներ» և շարժիչի պարապ ընթացքի ոչ կայուն աշխատանք: Հետևաբար, որպես կանոն, կատարվում է վառելանյութի և օդի մատակարարման միաժամանակյա անջատում («Կասկադ» համակարգում): Այս դեպքում զգալի չափով նվազում են CO-ի և CxHy-ի արտանետումները [21]:

Բազմազան շարժիչներում հաճախ դիտվում է բանվորական խառնուրդի անհավասարաչափ բաշխում ըստ զլանների, որը հանգեցնում է թերայրված նյութերի պարունակության ավելացմանը արտաձվող գազերում:

Ըստ շարժիչի զլանների, վառելիքային խառնուրդի բաշխման անհավասարաչափության իջեցման, շահավետ եղանակ է հանդիսանում վառելանյութի անմիջական ներցայտման կիրառումը: Վառելանյութի ներցայտման այսպիսի համակարգերով կահավորված ավտոմոբիլների արտաձվող գազերում CxHy-ի պարունակությունը կազմում է 0,8-1,0 % ըստ ծավալի, մեծանում է շարժիչի հզորությունը, զգալիորեն փոքրանում է վառելանյութի ծախսը: Լավագույն արդյունքներ են ստացվում վառելանյութի անմիջական ներցայտման համակարգի էլեկտրոնային կառավարման դեպքում:

Արտաձվող գազերի բաղադրության վրա էական ազդեցություն է թողնում պարապ ընթացքի համակարգի կարգավորումը: Ամենաբարենպաստ կարգավորումը հնարավորություն է տալիս իջեցնելու CO-ի պարունակությունը 30 %-ով, իսկ CxHy-ը՝ 15 %-ով, միաժամանակ որոշակի չափով (մինչև 5 %) մեծանում է NOx-ը: Ներկայումս շահագործման մեջ գտնվող կարբյուրատորների կառուցվածքներում կիրառվում են տարբեր տեսակի սահմանափակվող սարքեր, որոնք ավտոմոբիլի շահագործման ընթացքում բացառում են պարապ ընթացքի համակարգի վերակարգավորումը մեծ միջակայքերում:

Վառոցքի համակարգի կատարելագործումը մեծ դեր է կատարում զլաններում վառելիքային խառնուրդի այրման գործընթացում: Շատ ավտոմոբիլների վառոցքի համակարգում նախատեսված են սարքավորումներ,

որոնք ապահովում են վառոցքի առաջանցման անկյունների տեղակայում ուշացումով, երբեմն անգամ վերին մեռյալ կետից (ՎՄԿ) հետո:

Այս դեպքում վառելիքի խառնուրդի այրման գործընթացը ձգձգվում է ընդարձակման տակտի ժամանակ՝ հաճախ մինչև արտածման փականի բացվելը: Այսպիսի պայմաններում CO և NOx-ի քանակությունները արտաձվող գազերում գործնականում չեն փոխվում, իսկ CxHy-ը՝ փոքրանում է: Երևույթը բացատրվում է արտաձվող գազերի ջերմաստիճանի բարձրացմամբ և արտածման համակարգում CxHy-ի վերջնայրմամբ: Ուշացած վառոցքով ՆԱՇ-ի աշխատանքի բացասական հետևանքներ են հանդիսանում ՕԳԳ-ի իջեցումը և վառելանյութի ծախսի մեծացումը:

Վառոցքի համակարգի կատարելագործման երկրորդ ուղղությունը հանդիսանում է վառոցքի մոմերի էլեկտրոդների միջև հզոր և կայուն կայծի ապահովումը, որը կատարվում է կայծի պարպման ժամանակի մեծացմամբ կամ կայծերի կայուն շարք ապահովող վառոցքի համակարգի ստեղծմամբ: Կայծի հզոր պարպում ապահովող տրանզիստորային վառոցքի կիրառումը ապահովում է CxHy-ի իջեցումը մինչև 10 %՝ միաժամանակ բարձրացնելով վառոցքի համակարգի հուսալիությունը [20, 23, 24]:

Ինչպես արդեն նշվել է, ՆԱՇ-ից արտաձվող գազերը միակ աղբյուրը չեն, որոնք աղտոտում են մթնոլորտը CxHy-ով: Սոտ 35 % CxHy մթնոլորտ է նետվում կարտերային գազերի և կարբյուրատորից ու վառելիքի բաքից վառելանյութի գոլորշացման հետևանքով:

Կարտերային գազերի միջոցով դեպի մթնոլորտ CxHy-ի թափանցում կանխող ամենատարածված եղանակը հանդիսանում է կարտերի օդափոխության փակ համակարգի օգտագործումը: Արտաձվող գազերը (CxHy), թափանցելով ՆԱՇ-ի կարտեր, յուղազտիչում մաքրվում են յուղի կաթիլներից, անցում օդազտիչ անյուհետև կարբյուրատոր և այրվում զլաններում:

Կարտերի փակ օդափոխության համակարգի դեպքում արտանետումները նվազում են 10-50%-ով, բայց մոտ 2 անգամ մեծանում է բենզ(ա)պիրենի պարունակությունը աշխատած գազերում: Այս երևույթը բացատրվում է նրանով, որ արտաձվող գազերի հետ միասին ներածման համակարգ են անցնում նաև յուղի գոլորշիներ, որոնք այրվում են զլաններում:

Վառելանյութի գոլորշացման նվազեցման նպատակով ավտոմոբիլների վրա տեղակայվում է բենզինի գոլորշիների որսման համակարգը (ԲԳՌՀ): Այսպիսի համակարգեր են տեղադրված Հյուսիսային Ամերիկա արտահանվող ՎԱԶ մակնիշի ավտոմոբիլներում:

ԲԳՌՀ-ը աշխատում է հետևյալ ձևով. չափատող շարժիչի դեպքում, երբ վառելիքի բաքում բենզինի գոլորշիների ճնշումը հասնում է որոշակի աստիճանի, եռադիրք փականի միջոցով անցնում է դեպի մակակլանիչ, որն իրենից ներկայացնում է ակտիվացած ածուխով տարողություն: Բենզինի գոլորշիները, կուտակվելով մակակլանիչում, շարժիչի աշխատանքի ժամանակ օդի հետ միասին ներծծվում են դեպի շարժիչի ներածման համակարգ: Աշխատող շարժիչի դեպքում վառելիքի բաք-մակակլանիչ մայրուղին փակվում է: ԲԳՌՀ-ով

կահավորված ավտոմոբիլների մոտ վառելանյութի գոլորշացման հետևանքով մթնոլորտ թափանցող CxHy-ի քանակությունը նվազում է 5 անգամ [20]:

Աշխատած գազերի բաղադրությունը մեծ մասամբ որոշվում է ՆԱՇ-ի տեխնիկական վիճակով: Թունավոր արտանետումներ առաջացնող անսարքությունների 84 %-ը բաժին է ընկնում ՆԱՇ-ին: Ակներև է, որ շահագործման մեջ գտնվող հին ավտոմոբիլներն արտածվող գազերի տեսակետից ավելի թունավոր են, քան նորերը: Այս հանգամանքը բացատրվում է նրանով, որ շահագործման ընթացքում փոփոխվում է ավտոմոբիլների տեխնիկական վիճակը, խախտվում են սնման և վառոցքի համակարգերի, ինչպես նաև գազաբաշխման մեխանիզմի կարգավորումները, մաշվում են գլանամխոցային խմբերը, տեղի են ունենում այրուքակուտակումներ այրման խցերի պատերի վրա, մեծանում են կորուստները տրանսմիսիայում և այլն:

Ավտոմոբիլի տեխնիկական վիճակի պահպանումը շահագործման ընթացքում հնարավորություն է տալիս զգալիորեն նվազեցնել մթնոլորտի աղտոտվածությունը վառելանյութի թերայրված նյութերով (մեկ ավտոմոբիլի համար միջին հաշվով 30-40 %): Արդյունքում զգալիորեն նվազում է մթնոլորտի աղտոտվածությունը, քանի որ ներկայումս շարժակազմի հիմնական մասը կազմում են միջին և մեծ վազբ ունեցող ավտոմոբիլները [20, 21]:

Կայծային վառոցք ունեցող շարժիչների թունավորությունը կարելի է զգալի փոքրացնել այրման խցերի, շարժիչի ներածման և արտածման համակարգերի կառուցվածքի և ձևի կատարելագործման, վառելիքային խառնուրդի կազմի և վառոցքի առաջանցման անկյան բարենպաստ կարգավորման, վառելանյութի ուղղակի ներցայտման համակարգի կիրառման, շերտային խառնուրդագոյացման կազմակերպման, շարժիչի սարքին վիճակի պահպանման և նրա ռացիոնալ շահագործման ուղիներով:

Կայծային վառոցք ունեցող շարժիչներից թունավոր նյութերի արտանետման վրա ազդում են վառելիքային խառնուրդի բաղադրությունը և վառոցքի առաջանցման անկյունը:

Ընտրելով նշված պարամետրերի ամենաբարենպաստ կարգավորումը թունավորության նկատմամբ՝ հնարավոր է զգալի չափով նվազեցնել թունավոր նյութերի անջատումը: Այսպիսի դատողությունը հավասար չափով վերաբերում է ինչպես կարբուրատորային, այնպես էլ դիզելային շարժիչներին:

Շարժիչը ամենամեծ չափով թունավոր նյութեր է արտանետում ավտոմոբիլի արագացման, դանդաղեցման, ինչպես նաև պարապ ընթացքի ռեժիմներում: Հետևաբար, առաջին հերթին վերը նշված պարամետրերը կարգավորվում են այս ռեժիմների համար: Վառելիքային խառնուրդի և վառոցքի առաջացման անկյան կարգավորումների ազդեցությունը կարբուրատորային շարժիչների աշխատած գազերում թունավոր նյութերի բաղադրության վրա, ավտոմոբիլի թափառքի ռեժիմում, բերված են 5.1 աղյուսակում:

Թունավոր նյութերի քանակությունը՝ կախված ավտոմոբիլի շարժման արագությունից

Ավտոմոբիլի արագությունը, կմ/ժ	Թունավոր նյութերի քանակը		Ավտոմոբիլի արագությունը, կմ/ժ	Թունավոր նյութերի քանակը	
	CxHy ՃՊՄ*	CO, %		CxHy ՃՊՄ*	CO, %
0-40 24-48	$\alpha=0,87$		0-40 24-48	$Q=10^0$ մինչև ՎՄԿ**	
	520 590	3,1 3,1		205 235	0,4 0,3
0-40 24-48	$\alpha=1,0$		0-40 24-48	$Q=5^0$ ՎՄԿ-ից հետո	
	205 235	0,4 0,3		145 185	0,6 0,4

*ՃՊՄ-ծավալային պարունակության միլիոներորդ մաս:

**Վառոցքի առաջանցման անկյունը պարապ ընթացքի ռեժիմում:

$\alpha=0,87$ եվ $Q=10^0$ մինչև ՎՄԿ արժեքները համապատասխանում են գործարանային կարգավորմանը (α -ն օդի ավելցուկային գործակիցն է, Q -ն վառոցքի առաջանցման անկյունն է)

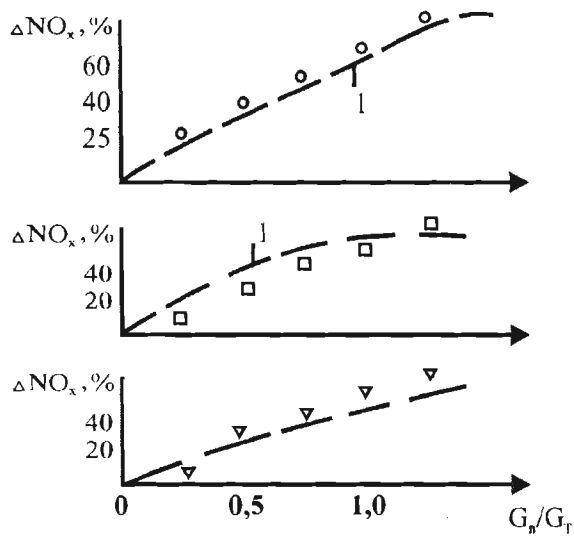
Շարժիչի բարենպաստ կարգավորումները արդյունավետ միջոց են հանդիսանում նրա թունավորության իջեցման համար (ըստ թերայրված նյութերի քանակի):

Արտածվող գազերում ազոտի օքսիդների նվազեցման հանրահայտ եղանակ է հանդիսանում արտածվող գազերի մի մասի վերաթողումը շարժիչի ներածման համակարգով: Ենթադրվում էր այս համակարգի լայն կիրառում, սկսած 1973թ., ամերիկյան արտադրության ավտոմոբիլների վրա: Ազոտի օքսիդների (NOx) խտացումները շարժիչի արտածվող գազերում, պայմանավորված են առավելագույն ջերմաստիճանով և այրվող նյութերի մեջ ազատ թթվածնի պարունակությամբ:

Արտածվող գազերի մի մասի վերաշրջանառության հետևանքով ազոտի օքսիդի (NOx) քանակի նվազումը բացատրվում է այրման գործընթացի առավելագույն ջերմաստիճանի իջեցմամբ, որը տեղի ունի վերաշրջանառության ժամանակ գլաններ մատուցվող վառելանյութի քանակի փոքրացման, ինչպես նաև, օդի հետ համեմատած, այրվող նյութերի բարձր ջերմունակության շնորհիվ:

Վերաշրջանառության համակարգի կիրառումը որոշակիորեն վատացնում է ավտոմոբիլի դինամիկական հատկանիշները:

Վերաշրջանառության համակարգով, էթիլացված բենզինով աշխատելու դեպքում շարժիչի այրման խցերում առաջանում են կապար պարունակող նստվածքներ, որոնք բերում են շարժիչի նորմալ աշխատանքի խախտմանը:



Նկ. 5.1. Կայծային վառոցք ունեցող շարժիչներում ջրի ներցայտման դեպքում

NOx-ի խտացումների նվազեցման օրինաչափությունները:

1-հաշվարկային կորերով:

○, □, △- փորձնական տվյալներ, համապատասխանաբար $\alpha=0,93, 1,00$ և $1,8$ դեպքերում:

Օդի ավելցուկային գործակցի տարբեր արժեքների դեպքում ջրի ներցայտումը դեպի շարժիչի ներածման խողովակաշար բերում է ցիկլի առավելագույն ջերմաստիճանի, հետևաբար նաև NOx-ի բաղադրության իջեցման: Ամենամեծ արդյունավետություն է ապահովվում, երբ ներցայտող ջրի քանակի (G_p) հարաբերությունը վառելանյութի քանակին (G_T) հավասար է $1,25$, իսկ օդի ավելցուկային գործակիցը՝ $\alpha = 0,925$: Ջրի ներցայտումը որոշակիորեն բարելավում է շարժիչի հզորության և վառելիքի խնայողության ցուցանիշները, սակայն $\alpha = 0,925$ -ի և ջրի մեծ քանակի մատակարարումների դեպքում, այդ ցուցանիշները սկսում են վատանալ: Սակայն զանգվածային արտադրության ավտոմոբիլների համար դժվար թե այս համակարգը կիրառություն գտնի՝ շարժիչի կառուցվածքի բարդացման, ինչպես նաև վառելիքի պաշարին համարժեք ջրի պաշար ունենալու անհրաժեշտության հետևանքով:

Կախված օդի ավելցուկային գործակցից՝ ազոտի օքսիդների անջատման հարաբերական փոփոխությունները, ստացված առանձին շառժիչների փորձնական տվյալների մշակումից, ցույց են տալիս, որ ազոտի օքսիդների բաղադրության նվազեցումը հնարավոր է վառելիքի խառնուրդի հարստացման ($\alpha=0,6-0,8$) կամ աղքատացման ($\alpha>1,15$) դեպքում: Շարժիչի աշխատանքը հարստացված խառնուրդներով, բերում է թերայրված նյութերի (CO և CxHy) բաղադրության կտրուկ բարձրացման, իսկ աղքատ խառնուրդների դեպքում դիտվում է շարժիչի անկայուն աշխատանք: Բոլոր տեսակի հիմնական թունավոր բաղադրամասերի (NOx, CO, CxHy) փոքրացման համար նպատակահարմար է կիրառել վառելիքային խառնուրդի խորը շերտատում, որի դեպքում այրման գործընթացի առաջին փուլը ընթանում է հարստացված խառնուրդի գոտում, իսկ երկրորդ փուլը՝ աղքատացված խառնուրդի գոտում: Առաջին փուլում ազոտի օքսիդների ելքը սահմանափակվում է թթվածնի անբավարարությամբ, իսկ երկրորդում՝ ցածր ջերմաստիճանով: Շերտային խառնուրդագոյացման դեպքում հարստացված խառնուրդը գտնվում է վառոցքի մոմին հարող գոտում, որը նպաստավոր պայմաններ է ստեղծում խառնուրդի բռնկման և բոցի նախնական օջախի ձևավորման համար՝ ապահովելով շարժիչի կայուն աշխատանք աղքատացված խառնուրդներով, միաժամանակ նվազեցնելով ցիկլային անհավասարաչափությունը:

Ներկայումս հայտնի են շերտային խառնուրդագոյացման և անհավասարաչափ բաշխված խառնուրդի այրման բազմաթիվ եղանակներ, որոնցից հիմնականներն են՝ բանվորական խառնուրդի աննախախցաչափային վերջնայրումը, նախախցաչափային այրումը, օդի մրկային շարժման և օդային հոսքի մեջ վառելանյութի ներցայտման միջոցով գլանի ներսում խառնուրդի շերտատումը, լրացուցիչ օդի մատակարարումը դեպի գլան և այրման բաժանված խցերի կիրառումը:

Շարժիչներից թունավոր նյութերի արտանետումների վրա ազդում են տարբեր բնույթի բազմաթիվ շահագործական գործոններ՝ աշխատանքի ռեժիմը, այրման խցի ջերմաստիճանը, այրուքագոյացումը, գլանամիացային խմբերի մաշը, սմման և վառոցքի համակարգերի վիճակը և այլն:

Կարտերային զազերի միջոցով արտանետվող թունավոր նյութերի նվազեցմանը կարելի է հասնել երկու եղանակով՝ գլաններից կարտեր անցնող զազերի սահմանափակմամբ և դեպի մթնոլորտ կարտերային զազերի հոսքի կանխմամբ: Թվարկված եղանակներին համապատասխան մշակվող համակարգերին ներկայացվում են հետևյալ պահանջները՝ բարձր արդյունավետություն, կառուցվածքի պարզություն, աշխատանքի հուսալիություն և ծառայության երկար ժամկետ: Բացի այդ, օգտագործվող սարքավորումները չպետք է վատացնեն շարժիչի շահագործական ցուցանիշները և ավելացնեն աշխատած զազերի թունավորության աստիճանը: Ըստ էության, ավելի արդյունավետ է հանդիսանում առաջին եղանակը, սակայն երկրորդն ավելի դյուրին է իրականացնել: Հետևաբար, ներկայումս ավելի մշակված են

հանդիսանում դեպի մթնոլորտ կարտերային գազերի անցումը կանխող համակարգերը:

Գոյություն ունեն կարբյուրատորից և վառելիքի բաքից գոլորշացման հետևանքով դեպի մթնոլորտ ածխաջրածինների թափանցումը նվազեցնող տարբեր եղանակներ՝ ցածր գոլորշունակություն ունեցող վառելանյութերի կիրառում, հատուկ գոտիներում վառելանյութի գոլորշիների մակակլանում, վառելանյութի բաքի հերմետիկացում, չաշխատող շարժիչի դեպքում վառելանյութի գոլորշիների հավաքում հատուկ տարողության մեջ, վառելանյութի գոլորշիների խտացում, վառելանյութի բաքից դեպի շարժիչի ներածման համակարգ օդափոխության և վառելանյութի ջերմաստիճանի տատանումները նվազեցնելու նպատակով վառելանյութի բաքի հատուկ օդափոխության համակարգի կիրառում:

Վառելանյութի գոլորշացման կանխմանը կամ գոլորշիների որսիչ համակարգին ներկայացվում են հետևյալ պահանջները՝ գոլորշիացման հետևանքով վառելանյութի կորստի զգալի նվազում, համակողմանիություն (տարբեր ավտոմոբիլների վրա կիրառման հնարավորություն), կառուցվածքի պարզություն, փոքր գաբարիտային չափեր և ծառայության մեծ ժամկետ: Բացի դրանից, համակարգը չպետք է մեծացնի թունավոր նյութերը արտածվող գազերում (այրման գործընթացի վրա ներազդմամբ) և վատացնի շարժիչի շահագործական ցուցանիշները:

Թունավոր նյութերի արտանետումները կրճատելու նպատակով վերևում քննարկվեցին կայծային վառոցք ունեցող շարժիչների կառուցվածքի և աշխատանքային գործընթացի վրա ներգործող մեծաքանակ ու տարբեր եղանակներ: Քանի որ այդ եղանակները կամ յուրահատուկ են առանձին թունավոր բաղադրիչների համար, կամ որոշակի ներգործություն ունեն տարբեր բաղադրիչների անջատման գործում, նպատակահարմար է ընդհանրացնել հիմնական բաղադրիչների վրա ներգործման եղանակները և քննարկել դրանցից մի քանի տարբերակներ, որոնք կարելի է խմբավորել հետևյալ կերպ՝ արտածվող գազերի թունավորության նվազեցում աշխատանքային գործընթացի կատարելագործման, վառելանյութի ներցայտման առաջանցման անկյան կարգավորման ճանապարհով և վառելիքային համակարգի սարքավորումների ընտրմամբ:

Դիզելային շարժիչներից արտածվող գազերում գերակշռում են այնպիսի թունավոր նյութեր, ինչպիսիք են ազոտի օքսիդները և մուրը, բացի այդ, պետք է ուշադրություն դարձնել ծխելիության և հոտի վրա: Դիզելային շարժիչներից արտածվող գազերի հոտը պայմանավորված է դրանց կազմի մեջ եղած ալդեհիդներով: Ներկայումս աշխատանքներ են տարվում արտածվող գազերի քիմիական կազմի և հոտի միջև կապ հաստատելու ուղղությամբ: Հոտի դեմ տարվող պայքարը կարող է տարվել ինչպես դրա վերացման, այնպես էլ հոտը դուրեկան դարձնելու (հավելանյութ խառնելու միջոցով) ուղղությամբ:

Վառելանյութի ներցայտման առաջանցման անկյան մեկ աստիճանով փոքրացումը իջեցնում է NOx-ի բաղադրությունը աշխատած գազերում 150-200

ծՊՄ չափով: Արտածվող գազերում մրի պարունակությունը նվազում է ներցայտման առաջանցման անկյան մեծացմանը զուգընթաց: Այսպիսով, փոքրացնելով վառելանյութի ներցայտման առաջանցման անկյունը, կարելի է զգալի չափով իջեցնել ազոտի օքսիդների արտանետումը դիզելային շարժիչներից, սակայն դա զգալիորեն նպաստում է մրի անջատման աճին:

Դիզելային շարժիչներից արտածվող գազերի թունավորության մակարդակի վրա մեծ ազդեցություն են գործում վառելիքային համակարգի բնութագրերը, որպիսիք են վառելանյութի ներցայտման ճնշումը, տևողությունը և փոշիացուցիչների ծայրափողակային անցքերի չափերն ու դասավորությունը:

Հետևաբար, ընտրելով վառելիքային սարքավորումները, կարելի է էապես ազդել դիզելից արտածվող գազերի թունավորության վրա, մասնավորապես՝ նրա ծխելիության վրա:

Դիզելային շարժիչներից արտածվող գազերի թունավորության քանակի վրա մեծ ազդեցություն ունի խառնուրդագոյացման և այրման գործընթացների կազմակերպումը: Հաստատված է, որ երկխցիկ (մրրկախցային և նախախցային) դիզելները արտանետում են մոտ 50 % պակաս ազոտի օքսիդներ, քան միախցանի դիզելները:

Դիզելային շարժիչներից արտածվող գազերում ազոտի օքսիդների նվազեցման միջոցներից մեկը հանդիսանում է աշխատած գազերի վերաշրջանառությունը, իսկ ծխելիությունը կարելի է նվազեցնել՝ կիրառելով շրջապատիչի աշխատանքն ուղղող հատուկ սարքավորումներ: Այդ սարքավորումները հաճախ պատրաստվում են մեղմիչների տեսքով, որոնք սահմանափակում են վառելիքային մղիչի ձողաքանոնի առավելագույն մատուցմանը համապատասխանող դիրքի նկատմամբ տեղաշարժի արագությունը:

5. 2. Արտածվող գազերի թունավորության նվազեցումը արտածման համակարգում դրանց չեզոքացման եղանակով

Քննարկելով ավտոմոբիլային տրանսպորտի ներգործությունից մթնոլորտային օդի պաշտպանության հարցերը՝ անհրաժեշտ է կանգ առնել նաև արտածվող գազերում թունավոր նյութերի պարունակության նվազեցման ևս մեկ տեխնիկական լուծման՝ չեզոքացուցիչների կիրառման վրա: Ներկայումս մեծ տարածում են ստացել կատալիզատորային չեզոքացուցիչները, որոնցում, որպես կատալիզատոր, օգտագործում են թանկարժեք պլատինի, պալադիումի և ռադիումի տարրեր: Այս տարրերը հնարավորություն են տալիս էապես իջեցնելու օքսիդավերականգնման ռեակցիաների էներգիայի սկսման շեմը: Համաշխարհային պրակտիկայում այժմ լայն կիրառում են գտել եռակի գործողության չեզոքացուցիչները (CO, CxHy, NOx): Այդպիսի չեզոքացուցիչներով առավելագույն արդյունավետության կարելի է հասնել վառելանյութի մատակարարման կառավարման ավտոմատ համակարգերի սարքաշրջայով աշխատելիս, որն անմիջապես, չեզոքացուցիչից բացի, իր մեջ

ներառում է նաև թթվածնային տվիչը և կառավարման էլեկտրոնային համակարգը:

Արտածվող գազերի մաքրման արդյունավետությունը չեզոքացուցիչներում, ըստ բոլոր բաղադրիչների, 750°C ջերմաստիճանային պայմաններում, կազմում է մոտ 90 %: Սակայն անհրաժեշտ է նշել, որ չեզոքացուցիչների գործնական կիրառումը առնչվում է մի շարք լուրջ տեխնիկական հիմնահարցերի հետ: Առաջինը՝ վառելանյութերի հետ խառնված հավելանյութերի (մասնավորապես տետրաէթիլկապարի), յուղի և կատալիզատորի միջև ընթացող ռեակցիայի հետևանքով տեղի է ունենում քիմիական «թունավորում», և կատալիզատորները շարքից դուրս են գալիս: Այս պատճառով, մասնավորապես, զգալի չափով սահմանափակվում է չեզոքացուցիչների կիրառումը: Երկրորդ՝ չեզոքացուցիչների գործողության ջերմաստիճանային միջակայքը տատանվում է 250-950°C սահմաններում, հետևաբար բացառվում է «սառը» շարժիչից (գործարկման ռեժիմ և այլն) արտածվող գազերի չեզոքացման հնարավորությունը: Բացի դրանից, չեզոքացուցիչների աշխատանքի արդյունավետությունը կտրուկ նվազում է չկարգավորված շարժիչի (ըստ հարուստ խառնուրդի) աշխատանքի դեպքում՝ արտածման համակարգում ջերմաստիճանի 870°C և ավելի բարձրամալու հետևանքով: Երրորդ՝ յուրաքանչյուր 80-100 հազար կմ վազքից հետո անհրաժեշտություն է առաջանում վերականգնել չեզոքացուցիչը: Չորրորդ՝ չեզոքացուցիչի աշխատանքի ջերմային ռեժիմը բարձր պահանջներ է ներկայացնում դրանց իրանի և խցկանքի ջերմակայունությանը, ինչպես նաև ավտոմոբիլում տեղակայման ընտրությանը: Հինգերորդ՝ որպես կանոն, չեզոքացուցիչների կիրառումը արտածման խողովակաշարերում ճնշման բարձրացման հետևանքով, առաջացնում է շարժիչի հզորության որոշակի կորուստ (5-7 տոկոս):

Շատ կարևոր են նաև չեզոքացուցիչների կիրառման տնտեսական հայեցակետերը, որոնց հարաբերական բարձր արժեքը և ձեռնարկություններում դրանց կիրառման անհրաժեշտ խթանների բացակայությունը, զգալի չափով արգելակում են ներդրման աշխատանքները:

Ներկայումս ամբողջ աշխարհում մեծ ուշադրություն է դարձվում շարժիչների մրաորսիչ գոտիների և մրի կատալիզատորային լրավածման սարքավորումների մշակման և կիրառման հարցերին: Այդպիսի սարքավորումների կիրառումն առանձնապես հրատապ է ավտոբուսային ինտենսիվ երթևեկություն ունեցող քաղաքներում: Տարբեր կառուցվածքների մրաորսիչ գոտիները հնարավորություն են ընձեռում նվազեցնելու մրի արտանետումները 60-90 %-ով:

Ներքևում բերվում է չեզոքացուցիչների համառոտ դասակարգումը:

Ըստ աշխատանքի սկզբունքի՝

- 1) կատալիզատորային (ռեակցիայի մեջ են մտնում վնասակար տարրերի հետ),

- 2) հեղուկային (արտածվող գազերը, անցնելով հեղուկի միջով, մաքրվում են):

Ըստ բաղադրամասերի քանակի՝

- 1) միաբաղադրիչ (ազդում է միայն NOx-ի արտանետումների վրա),
- 2) երկբաղադրիչ (ազդում է CO և CxHy տարրերի վրա),
- 3) եռաբաղադրիչ (ազդում է CO, CxHy և NOx ամենատարածված տարրերի վրա):

Ըստ աստիճանների քանակի՝ (որոնցում կատարվում է մաքրում) լինում են մեկ և երկաստիճանային: Չեզոքացուցիչների վերականգնող և օքսիդացնող ռեակցիաները ընթանում են հետևյալ սխեմայով՝



Դիզելներում կիրառվում են միայն օքսիդացնող չեզոքացուցիչներ, որոնց աշխատանքի սկզբունքն այն է, որ արտածվող գազերը, անցնելով չեզոքացուցիչով, ռեակցիայի մեջ են մտնում այնտեղ տեղակայված թանկարժեք մետաղների (պլատին, պալադիում) մասնիկների հետ՝ վերածվելով ոչ թունավոր նյութերի:

Տարբեր տեսակի չեզոքացուցիչներ տեղակայվում են շարժիչի արտածման համակարգում և այնտեղ, կախված աշխատանքի սկզբունքից (կատալիզային, ջերմային, մեխանիկական և ջրային), իրականացնում են իրենց ֆունկցիաները: Դժբախտաբար, չեզոքացուցիչները չեն կարող սպասվող արդյունքները տալ, քանի դեռ նվազ չափով չենք օգտագործում տետրաէթիլկապար, դիբրոմպիրոպան, դիբրոմեթան, քլորանավթալին, կերոսինի և յուղի հավելանյութեր պարունակող անհրաժեշտ որակի բեռնիներ:

Կատալիզատորները նվազ արդյունավետ են ոչ միայն այն պատճառով, որ գտնվում և նախաօքսիդացման գործընթացները ընթանում են այրման խցից դուրս, այլև այն, որ բոլոր տեսակի չեզոքացուցիչները շարժիչի արտածման տակտում ստեղծում են լրացուցիչ գազադինամիկական դիմադրություն, որի հաղթահարումը բարձրացնում է վառելիքի ծախսը՝ միաժամանակ մեծացնելով շրջակա միջավայրի աղտոտվածությունը [25]:

Բացի դրանից, կատալիտիկ չեզոքացուցիչները շատ թանկարժեք են, միաժամանակ ոչ երկարակյաց, քանի որ կատալիզատորները «թունավորվում» են դրանց միջով անցնող բոլոր տեսակի գազերով և նյութերով՝ կապար, սնդիկ, ֆոսֆոր, ջուր, թթվածին և այլն, որոնք նպաստում են կատալիզատորների ծառայության ժամկետների կրճատմանը:

Ի տարբերություն արտասահմանյան երկրների, արտածվող գազերի չեզոքացուցիչային համակարգերով և մրորսիչ գոտիներով կահավորված ընդհանուր նշանակության ավտոմոբիլների մասսայական արտադրություն մեզ մոտ չի իրականացվում, թեև ԱՊՀ-ի որոշ երկրներում կազմակերպված է բաց

հանքերում և հանքահորերում աշխատող ծանր դիզելային ավտոտրանսպորտային միջոցների կատալիտիկ չեզոքացուցիչների արտադրությունը:

Ստորգետնյա հանքերում շահագործվող դիզելային ավտոմոբիլներում տեղակայվում են երկու հարթ կամ գլանաձև ռեակտորներով ու գնդաձև կողեր ունեցող ՇՊԿ-1,2 տիպի կատալիզատորով չեզոքացուցիչներ: Այսպես, օրինակ՝ ԲելՍԶ-540 Ա (548 Ա) ինքնաթափերի վրա տեղակայված է ՆԿԴ-241 կամ ՆԴ-31 (ՆԴ-38) տիպի երկու չեզոքացուցիչ, որոնք աշխատում են 250-500°C ջերմային ընդգրկույթում՝ ապահովելով CO-ի 75-95 % մաքրման աստիճան: CO-ի և CxHy մաքրման արդյունավետությունը պահպանվում է մինչև 20 հազար կմ վազք: Չեզոքացուցիչների գազադիմամիկական դիմադրությունը չի գերազանցում սահմանային թույլատրելի 65 %-ը: Բացահանքային ինքնաթափերի համար, որոնց շարժիչներն աշխատում են լրիվ բեռնվածությամբ ժամանակի միջև 40 %-ի չափով, քննարկված կառուցվածքներով չեզոքացուցիչներում տեղի է ունենում ոչ միայն CO-ի, CxHy-ի և ալդեհիդների օքսիդացում, այլ չեզոքացուցիչների ներքին մակերևույթի ինքնամաքում մրից և ծյութակերպ նստվածքներից:

Դիզելային շարժիչներից արտածվող գազերը մրից մաքրելու համար կիրառվում են մաքրման թաց եղանակներ (մակերեսային, պղպջակային, փոշիացման և գլխադիրային), ինչպես նաև էլեկտրազտիչներ:

Ռուսաստանում ներկայումս յուրացված է միայն փոշիացնող հեղուկային գտիչներով չեզոքացուցիչների փոքր գանգվածային արտադրություն՝ Վենտուրի գազազտիչներ (скpyծծер) ԿամՍԶ նվազ թունավոր տարատեսակի շարժիչների համար:

Գիտահետազոտական, փորձարարական և կոնստրուկտորական մշակումների գործընթացում են գտնվում դիզելային շարժիչներով ավտոմոբիլների համար հակաթունային համալիր համակարգերի ստեղծման աշխատանքները, որոնց առաջին փուլում նախատեսվում է արտածվող գազերի վերաշրջանառություն (NOx-ի նվազում 30 %-ով) և դրանց չեզոքացում (CO-ի և CxHy-ի նվազում 50 %-ով) մետաղական ու կերամիկական բյուրով իրանների վրա:

Սկսված են արտածվող գազերում կարծր մասնիկների արտանետումը 80-90% իջեցնող մրային գտիչների ստեղծման հետազոտական աշխատանքները: Արտասահմանում այսպիսի համակարգերը արդեն գտնվում են գանգվածային արտադրության փուլում: Միաժամանակ արտասահմանյան երկրներում հարյուր միլիոնից ավելի բենզինային շարժիչներով աշխատող ավտոմոբիլներ կահավորված են արտածվող գազերի չեզոքացման օքսիդացնող տիպի կամ հակադարձ կապի թթվածնային տվիչով եռբաղադրիչ չեզոքացուցիչներ ունեցող համակարգերով:

Ռուսաստանում այդպիսի համակարգերը (օքսիդացման տիպի) գտնվում են փորձնական շահագործման փուլում, իսկ եռբաղադրիչ կատալիտիկ չեզոքացուցիչներով համակարգերը, առանց որոնց հնարավոր չէ կատարել

այսօրվա նորմերը (ԱՄՆ, Կանադա), միայն լաբորատոր փորձարկումների փուլում:

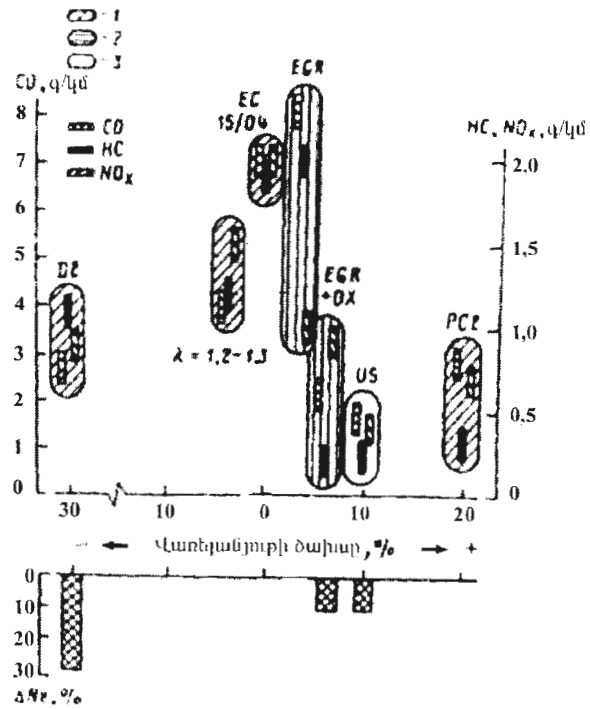
1967 թ. երևան եկան արտածվող գազերի թունավորության մակարդակը սահմանափակող առաջին ստանդարտները, իսկ սկսած 1970 թ. սկսեցին լրջորեն ուսումնասիրել արտածվող գազերի բաղադրությունը: Բացի CO, CxHy և NOx-ից, գոյություն ունեն բազմաթիվ պղտորածին և քաղցկեղածին նյութեր, որոնց հնարավոր չէ վնասագերծել չեզոքացուցիչներով, իսկ մուրը կարող է նույնիսկ շարքից հանել չեզոքացուցիչները: Մթնոլորտում այդ նյութերի խոշոր խտացումները կարող են քաղցկեղային և սրտանոթային համակարգի հիվանդությունների պատճառ դառնալ [25]:

Ժամանակակից ներքին այրման շարժիչները նախագծվում և պատրաստվում են ածխածնային վառելանյութը մեկ կայծով բոցավառող վառոցի համակարգով: Բոցավառվելուց հետո այն այրվում է ինքնաբերաբար, որը բերում է ածխածնի և ջրածնի ոչ լրիվ օքսիդացմանը և թունավոր բաղադրամասերի կազմավորմանը, որոնց հետագա վնասագերծման նպատակով ծախսվում են հսկայական լրացուցիչ միջոցներ [25]:

Թունավորման նվազեցման նպատակով կիրառվում են հաստատուն հաճախությամբ կայծագոյացման բազմաստիճան էլեկտրոնային համակարգեր, սակայն դրանք ունեն բազմաթիվ թերություններ՝ տեղակայման բարդություն, յուրաքանչյուր շարժիչի համար պահանջվում են համակարգի որոշակի փոփոխություններ և ամենագլխավորը՝ դրանք բավականին թանկարժեք են և կարող են տեղակայվել միայն եզակի ավտոմոբիլներում: Ներկայումս մշակված է այլ համակարգ՝ «Պլազմազեր», որի օգնությամբ օդավառելիքախառնուրդը բռնկվում է մոմերի վրա առաջացող կայծերի տարափի միջոցով: Այս համակարգը հնարավորություն է տալիս շարժիչի այրման խցերում իրականացնել այրման գործընթացի ինքնակարգավորում: Կայծերի քանակը կախված է մոմի էլեկտրոդների վրա առաջացող պոտենցիալների տարբերությունից, որն իր հերթին որոշվում է մոմի էլեկտրոդները շրջապատող վառելիքախառնուրդի կազմով:

Յամակարգն ակտիվորեն մասնակցում է գլաններում ընթացող գործընթացներին, մասնավորապես կայծերի հաճախության ավտոմատ կարգավորման շնորհիվ տեղի է ունենում վառելանյութի լրիվ և արագ այրում՝ չպահանջելով հակադետոնացիոն և կապար արտանետող հավելանյութեր (որոնց պատճառով հիմնականում առաջանում են քաղցկեղածին նյութեր): Կատարված փորձերի արդյունքներով այն էապես ավելի քիչ է, քան առանց «Պլազմազեր» համակարգի չեզոքացուցիչներով արտածված գազերի լրայրման դեպքում: Այս համակարգն օժտված է մի շարք առավելություններով և կարելի է հուսալ, որ իր կառուցվածքի պարզության, անհամեմատ ցածր արժեքի և համապիտանիության շնորհիվ, կգտնի լայն կիրառում:

Վերջերս Մոսկվայում տեղի ունեցավ կատալիզատորային չեզոքացուցիչների մրցույթ, որը նպատակ ուներ ընտրելու զանգվածային արտադրության համար պիտանի կոնկրետ համակարգ: «Պլազմազեր» համակարգը նույնպես մասնակցում էր այդ մրցույթին [25]:



Նկ. 5.2. Թեթև մարդատար ավտոմոբիլների առաջացրած թունավորության և վառելիքային խնայողության բնութագրերը՝ շարժիչների և արտանետումների ճնշման համակարգերի զանազան տարրերակներով:

Կապարի պարունակությունը վառելանյութում՝

- 1-թույլատրվում է առանց սահմանափակման
- 2-թույլատրվում է սահմանափակ չափերով
- 3-չի թույլատրվում

5.2 նկարում ցույց են տրված քննարկվող ներքին այրման շարժիչներով և արտանետումների ճնշման համակարգերով թունավորության և վառելանյութի խնայողության գնահատման համեմատական փորձարկումների արդյունքները, որոնք հաստատում են տարբեր շարժիչներից արտածվող գազերի թունավորության և վառելիքային խնայողության միջև փոխզիջման փնտրման անհրաժեշտությունը:

5.2 նկարի ճշգրտված բացատրությունը բերված է 5.2 աղյուսակում:

Այսպես, համեմատած բազային տարրերակի հետ, նախախցաջահային աշխատանքային գործընթացի օգտագործումն ունի որոշակի առավելություններ,

ըստ թունավորման աստիճանի, սակայն բերում է վառելանյութի առավելագույն զերծախսի:

Արտասահմանում վնասակար արտանետումների նորմաների անընդհատ խստացման միջոցով, գործնականում իրականացվում է բերված տարրերակներից վերջինը: Այս դեպքում, վառելանյութի զերծախսից հաջողվում է խուսափել, չեզոքացուցիչների տեղակայման հետ կապված վառելիքային խնայողության բարձրացման միջոցառումների ներդրման շնորհիվ:

Աղյուսակ 5.2

Թունավորության կախվածությունը շարժիչի տեսակից

Շարժիչի տարրերակը	Վառելանյութի մատակարարման համակարգը	Շարժիչի տվյալները			Վառելանյութը	Վնասագրված միջոցառումներ
		Vh, L	f, ր	Ne, Կվտ		
Բազային (EC)	Վառելանյութի ներցայտում K-jetronik	1,8	10	82	Էթիլացված բենզին 04-98	15.04 նորման բա-վարարող համալիր միջոցառումներ
Տարրերակ ՄՄՆ-ի համար	Վառելանյութի ներցայտում K-jetronik	1,8	8,5	66	Ոչ էթիլացված բենզին 04-91	Չետադարձ կապով եռբաղադրիչ չեզոքացուցիչ
Չետազոտական (EGR)	Վառելանյութի ներցայտում K-jetronik	1,8	8,5	66	Ոչ էթիլացված բենզին 04-91	Արտածվող գազերի վերաշրջանառության համակարգ
Չետազոտական (EGR+OX)	Վառելանյութի ներցայտում K-jetronik	1,8	8,5	66	Ոչ էթիլացված բենզին 04-91	Արտածվող գազերի վերաշրջանառության համակարգ և օքսիդացնող չեզոքացուցիչ
Չետազոտական (DI)	ԲԵՎՄ	1,6	16	40	Ոչ էթիլացված բենզին 04-91	Շերտային խառնուրդագոյացում անմիջական ներցայտմամբ և մոմով
Չետազոտական (PCI)	Կարբյուրատոր	1,6	84	51	Ոչ էթիլացված բենզին 04-91	Նախախցաջահային վառոցք

Արտածվող գազերի վնասազերծման մյուս եղանակը հանդիսանում է դրանց վերաշրջանառությունը, այսինքն՝ դրանց կրկնակի մղումը դեպի գլաններ (թարմ վառելիքային խառնուրդի մասնաբաժնով):

Աղյուսակ 5.3

Չեզոքացման տարբեր համակարգերով կահավորված բենզինային շարժիչներով թեթև մարդատար ավտոմոբիլների արտանետումները և վառելանյութի ծախսը [26]

Սարքվածքի տեսակը	Վառելանյութի ծախսը, %	Վնասակար նյութերի արտանետումները, %				
		CO ₂	CO	CxHy	NOx	SO ₂
Կարբյուրատորային (բազա)	100	100	100	100	100	100
Վերաշրջանառության համակարգ	98,5	98,5	114,3	103,7	51,4	98,5
Եռաբաղադրիչ չեզոքացուցիչ	100	110	46,4	13,3	16	110

Աղյուսակ 5.4

Արտածվող գազերի չեզոքացման համակարգերով կահավորված դիզելային ավտոտրանսպորտային միջոցների վազքային արտանետումների և վառելանյութի ծախսի հարաբերական մեծությունները [26]

Սարքվածքի անվանումը	Qs, %	Վնասակար նյութերի արտանետումները, %				
		CO ₂	CO	CxHy	NOx	SO ₂
Դիզելային (բազա)	100	100	100	100	100	100
Չեզոքացուցիչ	100	98,1	5,6	90	100	98,1

Անբավարար օդափոխություն ունեցող շինություններում աշխատող ավտոմոբիլների և մեքենաների ներքին այրման շարժիչների արտածման համակարգում արտածվող գազերի չեզոքացման համար վաղուց կիրառվում են զանազան եղանակներ և սարքավորումներ: Այդ եղանակներից մեկը

հանդիսանում է արտածման համակարգում լրացուցիչ օդի առկայությամբ աշխատած գազերում թերայրված նյութերի չեզոքացումը՝ դրանց լրավառման միջոցով: Գործնականում այս եղանակի իրականացման համար կիրառվում են ջերմային ռեակտորներ:

Երկրորդ եղանակը՝ արտածման համակարգում արտածվող գազերի կատալիզատորային լրավառումն է, որը հնարավորություն է տալիս օքսիդացնել թերայրման նյութերը և վերականգնել ազոտի օքսիդները:

Կիրառվում են նաև հեղուկային չեզոքացուցիչներ, որոնց գործողությունը հիմնականում հիմնված է թունավոր բաղադրամասերը հեղուկով կլանելու հնարավորության վրա: Սակայն մեծ ծավալ և հեղուկը հաճախակի փոխելու անհրաժեշտություն, ինչպես նաև ցածր արդյունավետություն ունենալու պատճառով հեղուկային չեզոքացուցիչները լայն տարածում չեն ստացել:

Ջերմային չեզոքացում: Թերայրված նյութերի օքսիդացումը տեղի է ունենում նաև սովորական շարժիչի արտածման համակարգում: Սակայն CO-ի և CxHy-ի օքսիդացումը կարելի է զգալիորեն ուժեղացնել ջերմային ռեակտորի օգնությամբ: Ռեակտորի ֆունկցիան կայանում է շիկացած գազերի և դեպի արտածման համակարգ լրացուցիչ մղված օդի թթվածնի արագ խառնման, ինչպես նաև արտածվող գազերում պարունակվող CO-ի և CxHy-ի մեծ մասի օքսիդացման համար անհրաժեշտ տևողությամբ բարձր ջերմաստիճանի պահպանման մեջ: Թերայրված նյութերի լրավառման գործընթացը մեծապես պայմանավորված է դեպի ռեակտոր մղվող լրացուցիչ օդի քանակությամբ: Լավագույն արդյունքներ են ստացվում ռեակտորներով անցնող օդի և գազի խառնուրդներում 20 % ավելցուկային օդի առկայության դեպքում: Մղվող օդի քանակությունն անընդհատ փոփոխվում է՝ կախված շարժիչի աշխատանքի ռեժիմից: Շարժիչի հարուստ խառնուրդով աշխատանքային ռեժիմում մղվող օդի քանակը մեծանում է, իսկ աղքատ խառնուրդի դեպքում՝ փոքրանում: Ընթացող ռեակցիայի տևողությունը պայմանավորված է ռեակտորի ծավալով, որքան այն մեծ է, այնքան արդյունավետ է ընթանում օքսիդացման գործընթացը:

Ջերմային ռեակտորների շահագործման փորձը և լաբորատոր փորձարկումները ցույց են տալիս, որ դրանցով կահավորված ավտոմոբիլների աշխատած գազերում CO-ն չի զերազանցում 0,5 %-ը, իսկ CxHy-ը՝ 50-80 ԾՊՄ: Սակայն արտածվող գազերի և օդի ոչ լիարժեք խառնման հետևանքով CO-ի և CxHy-ի 100 %-անոց օքսիդացման հասնել հնարավոր չէ:

Ջերմային ռեակտորներն աչքի են ընկնում ծառայության երկար ժամկետով և դրանց արդյունավետությունն ավտոմոբիլի վազքի մեծացմանը զուգընթաց չի նվազում: Ջերմային չեզոքացման ևս մեկ կարևոր արժանիք՝ ջերմային ռեակտորը դյուրընկալ չէ էթիլացված բենզինի այրումից առաջացած գազերի նկատմամբ:

Արտածվող գազերի թունավորության նվազեցման այս եղանակի հիմնական թերությունների շարքն են դասվում ռեակտորի պատրաստման համար անհրաժեշտ հատուկ հրադիմացվուն նյութերի կիրառումը, շարժիչի հզորության որոշակի կորուստը (8-10 %-ով), արտածվող գազերի դիմադրության մեծացման

հետևանքով վառելիքային տեսակարար ծախսի մեծացումը մինչև 16 %-ի չափով:

Տերմային ռեակտորի տեղակայումը բավական ընդարձակ տեղ է պահանջում շարժիչային հատվածախցում, քանի որ այն զետեղվում է շարժիչի գլանների գլխիկի կողքին:

Կատալիզատորային չեզոքացում: Կատալիզատորային չեզոքացման էությունն այն է, որ կատալիզատորի առկայությամբ արտածվող գազերի թունավոր բաղադրամասերի միջև կամ ավելցուկային թթվածնի հետ փոխազդեցությունը արագացնում է CO-ի և CxHy-ի օքսիդացման ռեակցիան՝ մինչև CO₂-ի և NOx-ի վերականգնումը՝ N-ի:

Կատալիզային ռեակցիաների առանձնահատկությունն այն է, որ կատալիզատորները չեն մտնում վերջնական նյութերի կազմի մեջ և տեսակաճորեն կարող են աշխատել բավական երկար:

Ամենապիտանի կատալիզատորներ են հանդիսանում ազնիվ մետաղների (ռադիում, պալադիում, պլատին, ռուտենիում) հիմքի վրա պատրաստվածները և մի քանի մետաղների (պղինձ, քրոմ, միկել) օքսիդները:

Ազնիվ մետաղների հիմքի վրա պատրաստված կատալիզատորները գործնականում ավելի լայն տարածում ունեն և, օքսիդացնողների հետ համեմատած, բնութագրվում են արդյունավետ աշխատանքի սկսման ցածր ջերմաստիճանով, բավական բարձր ջերմակայունությամբ և երկարակեցությամբ: Դրանց հիմնական թերությունը հանդիսանում է բարձր արժեքը: Այսպես, ԱՄՆ-ում կատալիզատորային չեզոքացուցիչների պատրաստման համար տարեկան ծախսվում է մոտ 40 տ պլատին [20]:

Վերջին տարիներին բավականին լայն տարածում են ստացել օքսիդային կատալիզատորները, որոնց կազմի մեջ են մտնում ազնիվ մետաղների ոչ մեծ հավելումներ (մինչև 0,1%): Այդ կատալիզատորները, ըստ ակտիվության և երկարակեցության, միջանկյալ դիրք են գրավում օքսիդային և ազնիվ մետաղների հիմքի վրա պատրաստված կատալիզատորների միջև:

Կատալիզատորային չեզոքացուցիչները կազմված են չեզոք գազի առբերման և դուրս բերման սարքավորումներից, իրանից և դրա մեջ ներփակված ռեակտորից, որտեղ ընթանում են չեզոքացման ռեակցիաները:

Ռեակտորը աշխատում է շատ ծանր պայմաններում. արտաքին միջավայրի ջերմաստիճանի հետ համեմատած, ջերմաստիճանը ռեակտորում փոփոխվում է մինչև 700°C, իսկ շարժիչի կարգավորումների խանգարումների դեպքում հնարավոր է մինչև 1000°C «պիկի» ստեղծում: Տեղի են ունենում նաև գազերի արտահոսման արագությունների բավական մեծ տատանումներ: Բացի նշվածներից, ռեակցիաներն ընթանում են ագրեսիվ միջավայրում, հաճախակի մեխանիկական հարվածների և թրթռոցների պայմաններում: Այս բոլորը պայմանավորում է բարձրացված պահանջները կատալիզատորի և դրանք կրող տարրերի նկատմամբ:

Ամենալայն տարածում են ստացել կրող տարրերի երկու տեսակները՝ հատիկավորված և միաձուլ: Հատիկավորված կրողներն իրենցից ներկայացնում

են գնդաձև կամ սեղանակերպ տարրեր, որոնց մակերևույթներին քսված են ազնիվ մետաղներ (պլատին կամ ռադիում):

Հատիկների չափերը տատանվում են 2-5 մմ սահմաններում, ընդ որում, որքան փոքր են հատիկի չափերը, այնքան արդյունավետ է ընթանում չեզոքացման գործընթացը, բայց այդ դեպքում աճում է գազերի անցման դիմադրությունը:

Արտածվող գազերի չեզոքացման հիմնական դժվարությունը հանդիսանում են թերայրված նյութերի և ազոտի օքսիդների առաջացման տարբեր բնութագրերը, հետևաբար նաև դրանց չեզոքացման տարբեր գործընթացները:

Բոլոր երեք աղտոտող նյութերի (CO, CxHy, NOx) բաղադրությունների նվազեցման համար կիրառվում են երկխցային չեզոքացուցիչներ: Առաջին խցում NOx-ը վերականգնվում է մինչև ազոտ, երկրորդ խցում լրացուցիչ ներմղված օդի առկայությամբ CO-ն և CxHy-ը օքսիդացվում են մինչև CO₂:

Ստավորապես տասը տարի առաջ մշակվել է մի սկզբունք, ըստ որի, CO-ի, CxHy-ի և NOx-ի հեռացումը տեղի է ունենում միաժամանակ միևնույն ռեակտորում: Սակայն ըստ երեք բաղադրամասերի մաքրման բարձր աստիճանի հասնելու համար անհրաժեշտ է, որպեսզի դեպի գլանները մատուցվող վառելիքային խառնուրդը շարժիչի աշխատանքային հնարավոր բոլոր ռեժիմների համար պահվի արտակարգ մեղ սահմաններում: Հակառակ դեպքում արտածվող գազերում առաջացած բաղադրությունը կպարունակի կամ թերայրված նյութեր, կամ NOx:

Ժամանակակից կարբյուրատորը չի ապահովում վառելիքային այրվածի ճշգրիտ դոզավորում, հետևաբար միախցան կատալիզատորային չեզոքացուցիչով կահավորված ավտոմոբիլում տեղակայվում է հատուկ տվիչի օգնությամբ արտածվող գազերում թթվածնի պարունակությունը որոշող և վառելիքախառնուրդի կազմը կարգավորող հետադարձ կապ ունեցող համակարգ:

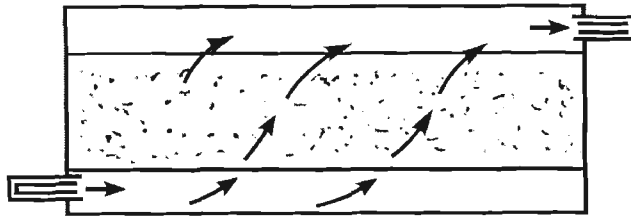
Ֆունկցիոնալ առումով տվիչը կապված է շարժիչին վառելիքային մատակարարումը կառավարող էլեկտրոնային սարքի միջոցով և վառելիքախառնուրդի կազմի շեղումների դեպքում (որը գրանցվում է արտածվող գազերում թթվածնի խտության փոփոխությունների արդյունքով) ազդանշան է տալիս էլեկտրոնային կառավարման համակարգին: Վերջինս ապահովում է վառելիքախառնուրդի նպաստավոր բաղադրության (ըստ չեզոքացման) վերականգնումը: Արտածվող գազերի չեզոքացման այս համակարգը հանդիսանում է ամենահեռանկարայինը, թեև ունի շատ բարդ կառուցվածք և շահագործման շատ դժվար պայմաններ:

Կատալիզատորային չեզոքացուցիչներով համակարգի կիրառումը դիզելային շարժիչներում հնարավորություն է տալիս միայն նվազեցնել թերայրված նյութերի բաղադրությունը: Այս հանգամանքը պայմանավորված է դիզելներից արտածվող գազերում թթվածնի բարձր պարունակությամբ: Բացի դրանից, անհրաժեշտ է արտածվող գազերի մանրակրկիտ մաքրում մրից, որը,

ծածկելով կատալիզատորի մակերևույթը, զգալիորեն իջեցնում է նրա արդյունավետությունը:

Կատալիզատորային չեզոքացումը բավական արդյունավետ եղանակ է արտածվող գազերի թունավորության նվազեցման համար: Ներկայումս մշակված դրանց լավագույն տեսակները ապահովում են արտածվող գազերից CO-ի հեռացումը 96 %-ով, CxHy-ը՝ 97 %-ով, NOx-ը՝ 90 %-ով:

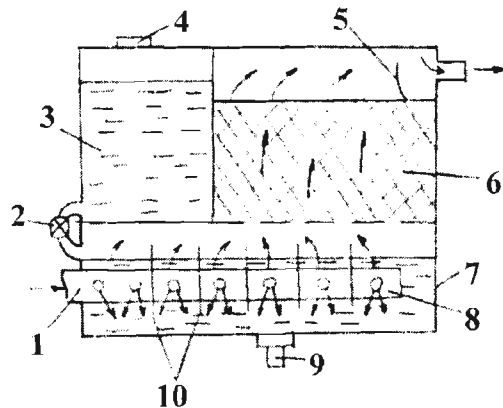
Արտածվող գազերի կատալիզատորային չեզոքացուցիչների սկզբունքային սխեման բերված է 5.3 նկարում, որտեղ արտածվող գազերը անցնում են կատալիզատորի շերտով: Գոյություն ունեն այսպիսի չեզոքացուցիչների բազմազան կառուցվածքային տարատեսակներ:



Նկ. 5.3. Կատալիզատորային չեզոքացուցիչների սկզբունքային սխեման

Հեղուկային չեզոքացում: Հեղուկային չեզոքացուցիչների աշխատանքի սկզբունքը հիմնված է արտածվող գազերը համապատասխան բաղադրությամբ հեղուկի միջով բաց թողնելու ժամանակ թունավոր բաղադրիչների տարալուծման կամ քիմիական կապման պրոցեսի վրա:

Հեղուկային չեզոքացուցիչների կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը քննարկենք 5.4 նկարում բերված սխեմայի օրինակով:



Նկ. 5.4. NSD-2 հեղուկային չեզոքացուցիչների սխեման:

1-արտածման խողովակ, 2-տարաթողման ծորակ, 3-լրացուցիչ բաք, 4-լցման բկանցք, 5-գոխ, 6-մետաղական տաշեղ, 7-աշխատանքային բաք, 8-կոլեկտոր, 9-դատարկման անցքի խցան, 10-անջըպետներ:

Արտածվող գազերն արտածման խողովակից (1) անցնում են դեպի կոլեկտոր (8) և նրա վրա արված անցքով մտնում չեզոքացնող հեղուկի մեջ, որտեղ կատարվում է գազի մաքրում թունավոր բաղադրամասերից: Այնուհետև գազերը բրիկետացված մետաղական տաշեղներից պատրաստված գոռոջ շերտի միջով անցնում են դեպի գոխ (5), որտեղից, խոնավագրկվելով, դուրս են գալիս մթնոլորտ: Լուծույթը աշխատանքային բաք (7) է լցվում լրացուցիչ բաքից (3):

Գոյություն ունեն հեղուկային չեզոքացուցիչների տարբեր սխեմաներ, սակայն բոլորի աշխատանքի սկզբունքը համապատասխանում է վերը նկարագրվածին: Որպես աշխատանքային հեղուկներ, այդ չեզոքացուցիչներում օգտագործվում են ջուրը և տարբեր նյութերի ջրային լուծույթներ:

Հեղուկային չեզոքացուցիչների շնորհիվ արտածվող գազերում նվազում են ազոտի օքսիդները (մինչև 30 %), ալդեհիդները (մինչև 50 %), հոտի ինտենսիվությունը, մուրը (60-80 %) և բենզ(ա)պիրենը:

Չեզոքացման կոմբինացված համակարգեր: Շարժիչների աշխատած գազերում պարունակվող հիմնական թունավոր նյութերի (CO, CxHy, NOx) առաջացման և չեզոքացման մեխանիզմների տարբերությունը հաճախ հանգեցնում է այն բանին, որ շարժիչի կառուցվածքի և աշխատանքային գործընթացների վրա ներգործությունը, ինչպես նաև չեզոքացման որոշակի համակարգերի կիրառումը առաջ են բերում մեկ կամ մի քանի թունավոր բաղադրիչների խտությունների նվազում, իսկ մյուսների՝ ավելացում: Հետևաբար, բոլոր հիմնական թունավոր բաղադրիչների թունավորության էական նվազեցման համար նպատակահարմար է կիրառել վերը քննարկված եղանակների տարբեր կոմբինացիաներ: Նման դեպքում կարող են համատեղվել ինչպես շարժիչի կառուցվածքի և աշխատանքային գործընթացի վրա ներգործող սարքավորումներն, այնպես էլ շարժիչի արտածման համակարգում տեղակայվող տարբեր տեսակի չեզոքացուցիչները: Կախված ավտոմոբիլի նշանակումից որոշվող կոմբինետ պահանջներից՝ կոմբինացված համակարգի մեջ կարող են մտնել տարբեր սարքավորումներ: Արտածման համակարգում արտածվող գազերի չեզոքացման թվարկված եղանակները տարբերվում են կառուցվածքի բարդությամբ և բարձր արժեքով: Հետևաբար, արտածվող գազերի թունավորության նվազեցման նպատակով ՆԱՇ-ի վրա լրացուցիչ սարքավորումների տեղակայումը պետք է կատարել ծայրահեղ անհրաժեշտությունից դրդված և միայն այն դեպքում, երբ արտածվող գազերի բավարար բաղադրություն ապահովելու համար սպառված են ՆԱՇ-ի կառուցվածքային լրանշակման և կարգավորման եղանակներով ընձեռված բոլոր հնարավորությունները [20, 26]:

5.3. Արտածվող գազերի թունավորության նվազեցումը ՆԱՇ-ի սնման և վառոցքի համակարգերի կանարելագործման միջոցով

Քանի որ կարբյուրատորային ՆԱՇ-ի վառոցքի համակարգն իրականացնում է խառնուրդի այրման ոչ նպաստավոր ռեժիմ, որն ուղեկցվում է արտածվող գազերում թերայրված նյութերի քանակի բարձրացմամբ, կիրառվում են վառոցքի համակարգի աշխատանքի բարելավման տարբեր եղանակներ: Առաջին եղանակը՝ ոչ կոնտակտային էլեկտրոնային վառոցքի համակարգի կիրառումն է, որն ապահովում է վառոցքի մոմերի վրա ավելի հզոր լիցքաթափում և աչքի է ընկնում աշխատանքի մեծ կայունությամբ: Այս համակարգը լրացվում է միկրո-էՖՄ-ով, որը, կախված շարժիչի բեռնվածությունից և ավտոմոբիլի շարժման արագությունից, ավտոմատ կերպով փոփոխում է վառոցքի առաջանցման անկյունը՝ միաժամանակ բարելավելով վառելանյութի ծախսը և արտածվող գազերի բաղադրակազմը: Երկրորդ եղանակը՝ նախախցային կամ ջահային վառոցքն է, որի փոքր նախախցում հարուստ վառելիքախառնուրդը բոցավառվում է էլեկտրական կայծով, իսկ առաջացած հզոր բոցաջահն այրում է գլանում գտնվող վառելիքային ավելի աղքատ խառնուրդի հիմնական մասը՝ ապահովելով այրման լիակատար բարելավում:

Այդպիսի շարժիչներում փոքրանում են բոլոր տեսակի թունավոր նյութերի արտանետումները՝ միաժամանակ ապահովելով մինչև 10 % վառելանյութի խնայողություն:

Վառելանյութի մատակարարման գործընթացների կատարելագործմանը կարելի է հասնել մի շարք հնարքների միջոցով:

Առաջինը՝ կարբյուրատորի մշակումը, որը հնարավորություն է տալիս պատրաստել շարժիչի ցանկացած աշխատանքային ռեժիմին համապատասխանող անհրաժեշտ բաղադրությամբ բանվորական խառնուրդ: Երկրորդ՝ ներածման փականային մեխանիզմի փոփոխությունը, որը կապահովի վառելանյութի ավելի լավ փոշիացում և վառելիքախառնուրդի խառնման բարելավում՝ գլաններ մտնելու պահին: Երրորդ՝ վառելանյութի անմիջական ներցայտում դեպի ներածման խողովակաշար կամ գլաններ: Այս դեպքում կաթիլների տեսքով վառելանյութի կուտակումներ ներածման խողովակաշարի պատերին չեն նկատվում: Անմիջական ներցայտման համակարգն առանձնապես արդյունավետ է, շարժիչի աշխատանքային ռեժիմներից կախված, վառելիքի չափը ավտոմատ դոզավորող էլեկտրոնային կառավարման հետ զուգակցման դեպքում: Ապացուցված է, որ այս դեպքում ապահովվում է ոչ միայն գազերի թունավորության նվազեցումը և վառելանյութի տնտեսումը, այլ շարժիչի հզորության բարձրացումը 10-20 %-ի չափով [28]:

Ի դեպ, Mercedes E4 MATIC ավտոմոբիլներում տեղակայված են 2,8 և 3,2 լիտր գլանների ծավալով և համապատասխանաբար 204 և 224 ծիաուծ հզորությամբ վեց գլանանոց V-աձև ներքին այրման շարժիչներ: Մեկ գլանում երկու մոմի և երեք փականի առկայությունը հնարավորություն է տվել բարելավելու վառելանյութի այրման գործընթացը և իջեցնելու վնասակար

նյութերի արտանետումը, որոնք 50 %-ով քիչ են, քան թույլատրվում է ԷՅԿ ՕՕԻ-ի պահանջներով (Euro 2): Մերսեդեսի ավտոմոբիլաշինարարները հավատում են, որ կարող են ավտոմոբիլներ պատրաստել ապագա նորմերին (Euro 3 և Euro 4) համապատասխան, վառելանյութի ծախսը նվազեցնելով 13 %-ով, իսկ շահագործման ծախսերը 120 հազար կմ վազքի դեպքում՝ 29 %-ով [29]:

5.4. Հեռանկարային տրանսպորտային շարժիչների կիրառումը

Դիզելային ՆԱՇ: Մոտ ապագայում միտցային ՆԱՇ-երը կմնան որպես ավտոմոբիլային շարժիչների հիմնական տիպ, ընդ որում, մեծ զարգացում պետք է ստանան դիզելային ՆԱՇ-երը:

Դիզելային ՆԱՇ-երը սկսել են լայն կիրառում ստանալ երկրորդ համաշխարհային պատերազմից հետո՝ մեծ բեռնատարողության ավտոմոբիլներում: Սակայն վերջին տարիներին դիզելային շարժիչների այնպիսի առավելություններ, ինչպիսիք են վառելանյութի 30-35 % ցածր տեսակարար ծախսը և արտածվող գազերի ավելի նվազ թունավորությունը, պայմանավորել են դրանց լայն կիրառումը ոչ միայն մեծ և միջին բեռնատարողության բեռնատար ավտոմոբիլներում և ավտոբուսներում, այլ թեթև մարդատար ավտոմոբիլներում: Արտասահմանյան բազմաթիվ մակնիշների զանգվածային արտադրության թեթև մարդատար ավտոմոբիլներում տեղակայված են տարբեր ձևափոխության դիզելային շարժիչներ:

Դիզելային ներքին այրման շարժիչներում (ի տարբերություն կարբյուրատորային շարժիչների) գլաններ է մտնում միայն մաքուր օդ, այնուհետև սեղմվում է այրման գործընթացի ապահովման համար: Երբ միտցը մոտենում է վերին մեռյալ կետին և օդի ճնշումը գլաններում հասնում է 3,5-5,5 ՄՊա, իսկ ջերմաստիճանը՝ 500-600°C, վառելանյութը բոցամուղի միջոցով մղվում է գլանի այրման խուց: Այսպիսի պայմաններում վառելանյութի սրսկումն առաջացնում է ինքնաբռնկում:

Կարբյուրատորային ներքին այրման շարժիչների հետ համեմատած դիզելային շարժիչներից արտածվող գազերում CO-ի և CxHy-ի նվազ պարունակությունը բացատրվում է վերջիններիս աշխատանքային գործընթացի առանձնահատկություններով: Դիզելային շարժիչներում, սովորաբար, օդի ավելցուկային գործակիցը կազմում է 1,3-1,4: Վառելիքային խառնուրդը առանձնապես արագորեն աղքատանում է շարժիչի պարապ ընթացքի ռեժիմում: Դիզելներում, ինչպես նաև կարբյուրատորային շարժիչներում NOx-ի առավելագույն պարունակությունն արտածվող գազերում համապատասխանում է տնտեսապես առավել շահավետ աշխատանքային ռեժիմներին և բացատրվում է այրման խցի բարձր ջերմաստիճաններով:

Արտածվող գազերի թունավորության տեսանկյունից ելնելով՝ դիզելային շարժիչի հիմնական թերություններ են հանդիսանում մրի բարձր պարունակությունը, ծծմբի միացությունների առկայությունը և արտածվող գազերի ոչ դուրեկան հոտը: Մրի բարձր պարունակությունը պայմանավորված է

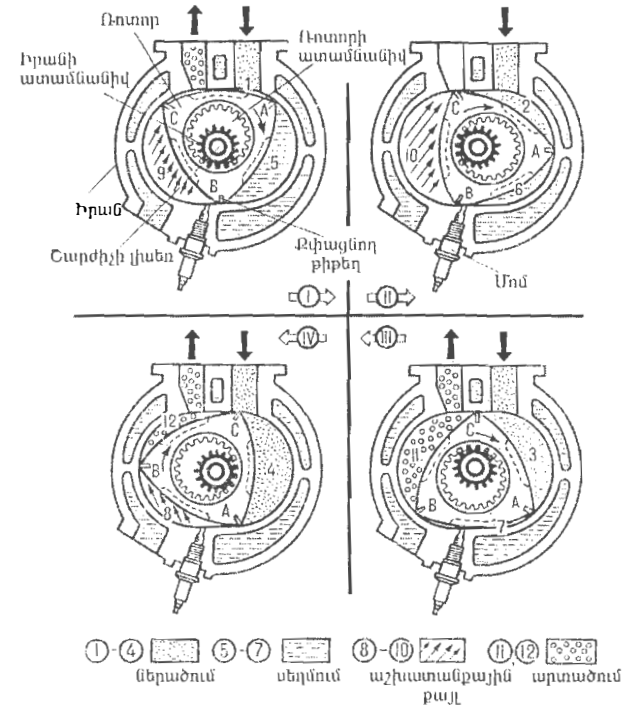
բանվորական խառնուրդի անհամասեռությամբ, որի հետևանքով վառելանյութի ածխաջրածնային միացությունների տրոհումն ուղեկցվում է մաքուր ածխածնի անջատումով: Արտածվող գազերի հետ միասին արտանետվում է դրա միայն մոտ 1 %-ը, իսկ մեծ մասն այրվում է շարժիչում: Ծծմբային միացությունների բարձր պարունակությունը բացատրվում է նրանով, որ դիզելային վառելանյութի կազմի մեջ մտնում է մինչև 1 % ծծումբ, որը վառելանյութի այրման ընթացքում օքսիդանում է մինչև SO₂-ի:

Դիզելային շարժիչներում հիմնական թունավոր նյութերի աղբյուր են հանդիսանում արտածվող գազերը: Կարտերային գազերի հետ և վառելանյութի զոլորշիացման հետևանքով մթնոլորտ են անցնում չնչին քանակությամբ CxHy (ի տարբերություն կարբյուրատորային շարժիչների):

Դիզելային ներքին այրման շարժիչներում արտածվող գազերի թունավորության իջեցման հիմնական աշխատանքները հանգում են NO_x-ի և մրի պարունակության իջեցմանը, որին հնարավոր է հասնել ինչպես խառնուրդագոյացման և բանվորական խառնուրդի այրման գործընթացների կատարելագործման, այնպես էլ արտածման համակարգում լրացուցիչ սարքավորումների տեղակայման և մրագոյացման նվազեցման նպատակով տարբեր հավելանյութեր պարունակող վառելանյութերի օգտագործման ճանապարհով:

Ռոտորամխոցային ՆԱՇ: Որպես ներքին այրման մխոցային շարժիչներին փոխարինող շարժիչներ, նախագծված և առաջարկված են մեծ թվով ռոտորամխոցային ներքին այրման շարժիչներ (ՌՄՇ): Փաստորեն, ռոտորամխոցային շարժիչներն ավելի վաղ են ստեղծվել, քան մխոցային ՆԱՇ-երը, և 1910 թ. հաշվվում էր ՌՄՇ-ի մոտ 2000 մոդել: Ամենահաջողված տարբերակը հանդիսանում է 1954 թ. Ֆ.Վանկելի կողմից մշակված շարժիչը, որի համար էլ հաճախ ՌՄՇ-ն կոչվում են Վանկելի շարժիչ: 60-ական թվականների կեսերին մի քանի ֆիրմաներ սկսեցին ՌՄՇ-ի սերիական արտադրությունը: Ռուսաստանում արտադրվել է ՎԱՁ-21018 ավտոմոբիլների փորձնական խումբ 48 ԿՎտ (70 ծիաուժ) հզորությամբ ռոտորամխոցային շարժիչներով:

Ռոտորամխոցային շարժիչի աշխատանքային ցիկլը ունի գործընթացների նույն հաջորդականությունը, ինչ կայծային վառոցքի քառատակտ ներքին այրման մխոցային շարժիչը: Հատուկ ձև ունեցող իրանում պտտվում է ռոտորը, որը արտակենտրոն լիսեռի նկատմամբ կատարում է պլանետարային շարժում՝ մշտապես հպվելով իրանի մակերևույթին, առաջացնելով երեք տեղափոխվող խցեր: Խառնուրդագոյացումն իրականացվում է սովորական տիպի կարբյուրատորներում, իսկ վառելիքային խառնուրդը բռնկվում է վառոցքի մոմերի միջոցով:



Նկ. 5.5. Վանկելի ռոտորային շարժիչի գործողության սկզբունքը

Մխոցային ներքին այրման շարժիչների հետ համեմատած՝ ռոտորամխոցային շարժիչներն ունեն մի շարք անվիճելի առավելություններ. ՌՄՇ-ն ունի փոքր զանգված և չափեր, այն բավական կոմպակտ է, ինչն առանձնապես կարևոր է առջևի տանող անիվներ ունեցող փոքրալիտրած ավտոմոբիլների համար, ինչպես նաև ընդունակ է աշխատել ցածր օկտանային թիվ ունեցող բենզինով: Նրա կառուցվածքը համեմատաբար պարզ է. կա ընդամենը երկու պտտվող մեքենամաս՝ ռոտորը և լիսեռը, գործնականում աշխատանքի ժամանակ թրթռումները բացակայում են, կարող է զարգացնել մեծ պտուտաբեր և ունի բավական մեծ տեսակարար հզորություն: Սակայն ՌՄՇ-ները զիջում են կայծային վառոցքով մխոցային ՆԱՇ-ին արտածվող գազերի թունավորության աստիճանով (առանձնապես CxHy-ի պարունակությամբ), ինչը բացատրվում է հետևյալ պատճառներով: Առաջին՝ միևնույն սեղման աստիճան ունեցող ռոտորամխոցային շարժիչների մոտ բոցի մարման գոտին ավելի մեծ է, քան մխոցային ներքին այրման շարժիչների մոտ: Երկրորդ՝ ՌՄՇ-ի աշխատած գազերում CxHy-ի բարձր պարունակության հիմնական աղբյուրը դրա արտահոսքն է ռոտորի խտարարներով, որը կարող է հասնել ներածվող բանվորական խառնուրդի ընդհանուր զանգվածի 9 %-ը, ընդ որում, ռոտորի

պտուտաթվերի բարձրացմանը զուգընթաց ծծանցված խառնուրդի զանգվածը նվազում է:

Բացի նշվածներից ռոտորամխոցային շարժիչները բնութագրվում են վատ վառելիքային խնայողությամբ և ծառայության փոքր ժամկետով, ինչպես նաև պահանջում են մի շարք բարդ խտարարների և խցվածքների կիրառում: Ճապոնական «Մազդա» ֆիրման, որպես ռոտոր-մխոցի խտարար, օգտագործում է գրաֆիտի և ալյումինի մասնիկների խառնուրդից պատրաստված հատուկ թիակներ, որոնք առայժմ ապահովում են ավտոմոբիլի մինչև 56 հազար կմ վազք:

Միաժամանակ պետք է նշել, որ ՌՄԸ-ի կառուցվածքային առանձնահատկությունները հնարավորություն են ընձեռում ավելի արդյունավետ կերպով կիրառել արտածվող գազերում CxHy-ի պարունակության նվազեցման համար անհրաժեշտ սարքավորումներ: Արտածվող գազերի բարձր ջերմաստիճանը և շարժիչը հնարավորություն չեն տալիս մեծ չափով օգտագործելու ջերմային և օքսիդացնող կատալիզատորային չեզոքացուցիչներ, որոնց արդյունքը տվյալ դեպքում ավելի բարձր է, քան մխոցային շարժիչների մոտ: Ռոտորամխոցային շարժիչի գործողության հնարավորությունը դիզելային աշխատանքային գործընթացով առաջին անգամ ապացուցվել է Անգլիայում: Այդպիսի դիզելի համար, աշխատող օրգաններ են հանդիսանում երկու ռոտոր-մխոցները, որոնցից առաջինը (ավելի խոշորը) նախատեսված է օդի ներծծման և դեպի երկրորդ ռոտորամխոցի աշխատանքային խուցը այն մղելու համար: Ծնշումը աշխատանքային խցում բարձրացվում է այնքան, մինչև որ տեղի է ունենում դիզելային վառելանյութի ինքնաբռնկում: Ռոտորամխոցային առաջին դիզելային շարժիչը կշռում էր ընդամենը 450 կգ և զարգացնում էր մոտ 257 ԿՎտ (350 ձ. ուժ) հզորություն: Նախագծողների կարծիքով հնարավոր է կրկնակի ռոտոր-մխոց ունեցող բլոկներ իրար միացնել և շարժիչի հզորությունը հասցնել մինչև 1400 ձ. ուժի: ՌՄԸ-ը ավելի հեռանկարային է համարվում թեթև մարդատար ավտոմոբիլների համար՝ որպես ուժային տեղակայանք [20]:

Շերտային խառնուրդագոյացմամբ ՆԱԸ: Արտածվող գազերի թունավորության վրա վառելիքի խառնուրդի կազմի ազդեցության մեխանիզմի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ արտածվող գազերում թունավոր բաղադրամասերի պարունակության նվազեցումը հնարավոր է կամ խառնուրդի հարստացման ($\alpha < 0,8$) կամ աղքատացման ($\alpha > 1,15$) դեպքում: Սակայն հարստացված խառնուրդով շարժիչի աշխատանքի դեպքում արտածվող գազերում առաջանում են թունավոր նյութերի մեծ խտացումներ, իսկ խառնուրդի ուժեղ աղքատացման դեպքում կտրուկ կերպով վատանում է շարժիչի աշխատանքը:

Երկար տարիների հետազոտական և փորձարարական աշխատանքների արդյունքում ստեղծվել են շերտային խառնուրդագոյացմամբ մի շարք մխոցային ներքին այրման շարժիչների տարբերակներ: Շերտային խառնուրդագոյացման ժամանակ հարստացված խառնուրդը գտնվում է միայն վառոցքի մոմի գոտում, իսկ այրման խցի մնացած մասը լցվում է աղքատացված խառնուրդով, որը

բարենպաստ պայմաններ է ստեղծում սկզբնական բռնկման համար և ապահովում է շարժիչի աշխատանքը աղքատ խառնուրդներով:

Սկզբնական շրջանում այդպիսի շարժիչները նախատեսվում էին տարբեր տեսակի վառելանյութերով աշխատելու հնարավորություն ստեղծելու և վառելիքի խնայողության բարելավման նպատակով, սակայն այդ շարժիչների աշխատանքը աղքատ խառնուրդներով զգալի չափով իջեցնում է արտածվող գազերի թունավորության աստիճանը համեմատած սովորական շարժիչների հետ:

Շերտային խառնուրդագոյացմամբ ՆԱԸ-ի բոլոր սխեմաները կարելի է բաժանել բաց այրման խցով և բաժանված այրման խցով շարժիչների: Բաժանված այրման խցով շարժիչների տարատեսակներից մեկը հանդիսանում է նախախցաջահային վառոցքով շարժիչը, որն աշխատում է հետևյալ ձևով. առանձին կարբյուրատորը հատուկ ներածման փական ունեցող կոլեկտորով հարստացված վառելիքային խառնուրդ է մղում դեպի նախախուց, որտեղ տեղակայված է վառոցքի մոմը: Խառնուրդի բոցավառվելուց հետո նախախցում նպաստավոր պայմաններ են ստեղծվում հիմնական այրման խցում աղքատ խառնուրդի այրման համար: Աղքատացված վառելիքային խառնուրդը դեպի հիմնական ներթողման փական է մղվում առանձին կարբյուրատորից իր ներածման կոլեկտորով:

Կառուցվածքային առումով նախախցաջահային վառոցք ունեցող ՆԱԸ-ը ավելի բարդ է, քան սովորականը, սակայն առաջինի մոտ արտածվող գազերի թունավորության աստիճանը զգալի ցածր է (օրինակ, CO-ի անջատումը նվազում է 2-2,5 անգամ) և ապահովվում է վառելանյութի ծախսի տնտեսում 8-10 %-ի չափով: Մշակված է նախախցաջահային վառոցքով չորս գլանաճոց ՆԱԸ, որը տեղակայվում է ԳԱԶ-3102 «Վոլգա» ավտոմոբիլում: Նույնատիպ շարժիչ է պատրաստված նաև ՁԻԼ-130 ավտոմոբիլի համար: Սակայն այդպիսի շարժիչների կիրառման հեռանկարները ավելի շուտ կապված են թեթև մարդատար և փոքր բեռնատարողությամբ, բեռնատարների հետ: Միջին բեռնատարողությամբ բոլոր տեսակի բեռնատարների համար նախընտրելի է դիզելային ՆԱԸ-ը [20, 21]:

Շարժիչներ ջերմության արտաքին մատուցմամբ: Վերջին տարիներին ավելի հաճախ են անդրադառնում ավտոմոբիլներում ջերմության արտաքին մատուցմամբ շարժիչների տեղակայման խնդիրներին: Մեծ հույս են կապում այդպիսի շարժիչներից մեկի՝ Սթիրլինգի շարժիչի հետ, որը կոչվում է ստեղծողի՝ Ռ.Սթիրլինգի անունով: Այդ շարժիչի առաջին օրինակը պատրաստվել է 1816 թ.: 1890-ական թվականներին ԱՄՆ-ում աշխատում էին այդպիսի մոտ 6 հազար շարժիչներ, գերազանցապես տպարաններում, նավանորոգման գործարաններում և փոքր նավերում: Աշխատունակ ՆԱԸ-ի երևան գալը արագորեն դուրս մղեց Սթիրլինգի շարժիչը և, սկսած 1914 թ., դրանք գործնական կիրառություն չունեն:

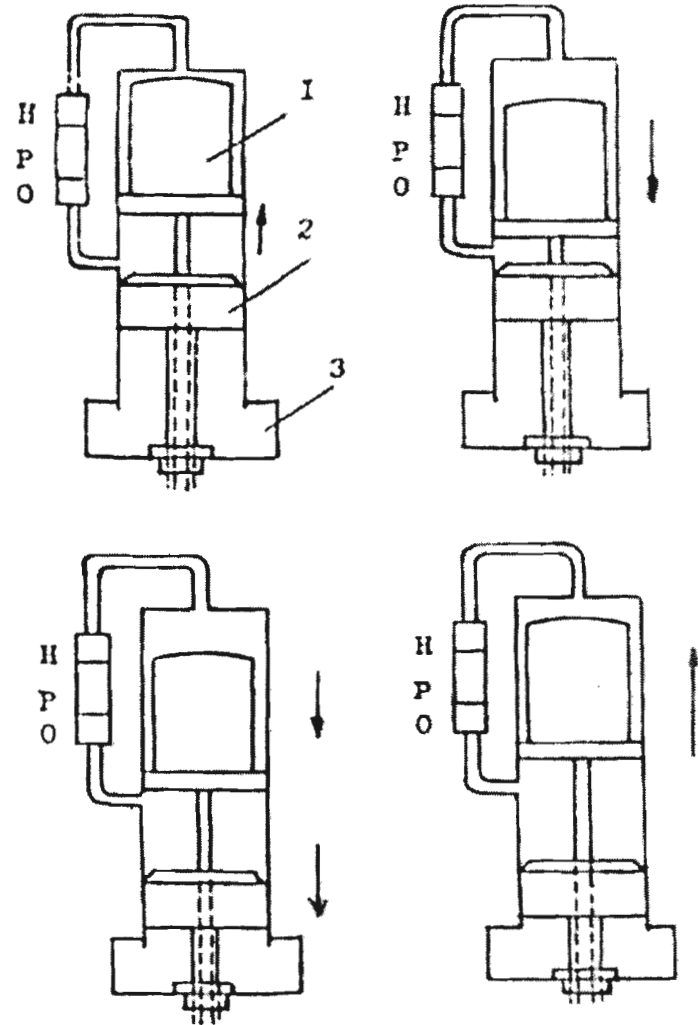
Մթնոլորտային օդի մաքրության և վառելիքային խնայողության նկատմամբ անընդհատ աճող պահանջները «Ֆիլիպս», «Ջեներալ Մոտորս»,

«Ֆորդ», «Վոլվո» և այլն արտասահմանյան ֆիրմաներին ստիպեցին վերհիշել Սփրիլինգի շարժիչը: Այս շարժիչի աշխատանքի սկզբունքը հիմնված է ցածր ջերմաստիճանային պայմաններում աշխատանքային մարմնի սեղմման, իսկ բարձրի դեպքում՝ ընդարձակման հնարավորության վրա, որոնց կատարման աշխատանքի տարբերությունը համարվում է ցիկլի աշխատանքը: Սփրիլինգի շարժիչում սառը աշխատանքային մարմինը սեղմվում է աշխատանքային մխոցով, իսկ արտամղիչ մխոցը մնում է անշարժ: Այնուհետև սկսվում է շարժվել այն վերամղելով աշխատանքային մարմինը ջեռուցիչի (H) միջով դեպի տաք միջավայր արտամղիչ մխոցից վերև (տես նկ. 5.6): Աշխատանքային մխոցը այդ ընթացքում մնում է անշարժ: Աշխատանքային մարմնի ընդարձակման դեպքում երկու մխոցն էլ շարժվում են դեպի ներքև, այնուհետև արտամղիչ մխոցը վերադառնում է ելման դիրք, մղելով աշխատանքային մարմինը դեպի հովացուցիչ (O), աշխատանքային մխոցից վերև՝ սառը միջավայր, և ցիկլը կրկնվում է: Ջերմային կորուստների նվազեցման համար ջեռուցիչի և հովացուցիչի միջև տեղակայված է վերականգնիչը (P), որում աշխատանքային մարմնի սառեցման ժամանակ կուտակվում է ջերմություն, իսկ տաքացման ժամանակ վերադարձվում:

Որպես աշխատանքային մարմին, սկզբնական շրջանում օգտագործվում էր օդը, որը, սակայն, չէր բավարարում ներկայացվող մի շարք պահանջների (ջերմունակություն, խտություն, մածուցիկություն): Հետագայում, գոյություն ունեցող շարժիչներում օգտագործվում էր կամ ջրածին, կամ հելիում: Ջերմությունը աշխատող մարմնին է հաղորդվում դրսից: Հաստատուն ճնշման տակ այրման խուց է մղվում վառելանյութը, որն այրվում է օդի թթվածնի առկայության պայմաններում: Շարժիչի գործարկման ժամանակ վառելանյութը բոցավառվում է բռնկման սարքերի օգնությամբ, իսկ հետագա այրումը ապահովվում է այրման խցի բարձր ջերմաստիճանի հաշվին: Սփրիլինգի շարժիչի բեռնվածությունը, սովորաբար, կարգավորվում է աշխատանքային մարմնի ճնշման և ջերմաստիճանի փոփոխման միջոցով (նկ. 5.6) [20, 23]:

Սփրիլինգի շարժիչի աշխատանքային գործընթացի առանձնահատկություններով են պայմանավորված նրա կառուցվածքի և կարգավորման համակարգի բարդությունը և որպես հետևանք՝ նրա բավականաչափ բարձր արժեքը: Բարձր ՕԳԳ-ով աշխատելու համար ամենից առաջ անհրաժեշտ է նրա աշխատանքային մասի բարձրորակ խտացման ապահովում, որտեղ ճնշումը հասնում է 10,0-25,0 ՄՊա, իսկ աշխատանքային մարմինը հանդիսանում է ցածր խտություն ունեցող գազը: Ձգալի դժվարությունների հետ են կապված մխոցների շարժաբեր մեխանիզմի պատրաստման աշխատանքները:

Սփրիլինգի շարժիչի գաբարիտային չափերը և զանգվածը զգալիորեն մեծ են քան ներքին այրման շարժիչներինը: Ավտոմոբիլներում այդ շարժիչի օգտագործումը դժվար է նաև մեծացված չափերի ռադիատորների կիրառման անհրաժեշտության պատճառով, քանի որ արտածվող գազերի հետ միասին հեռացվում է առերկրող ջերմության միայն 9 %-ը:



Նկ. 5.6. Սփրիլինգի շարժիչի աշխատանքային սխեման
 1-արտամղիչ մխոց, 2-աշխատանքային մխոց, 3-թափարգելքային խողովակ,
 H-ջեռուցիչ, P-վերականգնիչ, O-հովացուցիչ
 Միաժամանակ Սփրիլինգի շարժիչն ունի մի շարք առավելություններ
 ներքին այրման շարժիչների նկատմամբ: Առաջին հերթին դա բարձր օգտակար

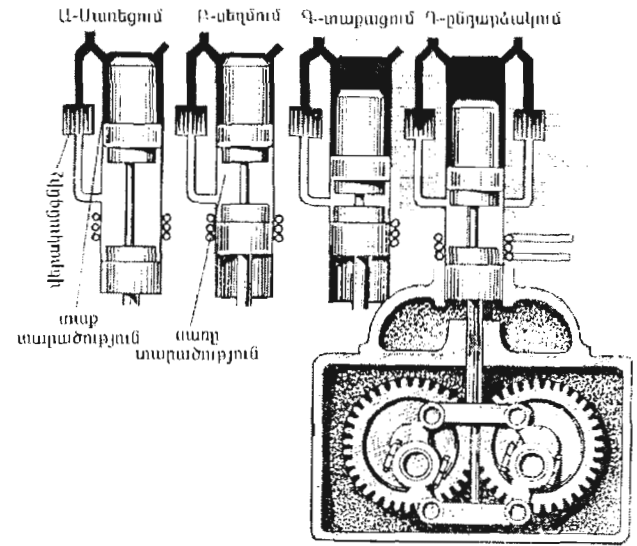
գործողության գործակիցն է, որը ռեալ կառուցվածք ունեցող շարժիչների մոտ հասնելով 40-41 %-ի, ապահովում է աշխատանքի բարձր արդյունավետություն: Ջերմության արտաքին առբերման օգտագործումը հնարավորություն է տալիս առանց շարժիչի կառուցվածքի էական փոփոխությունների կիրառել տարբեր տեսակի վառելանյութեր: Հայտնի է «Ֆիլիպս» ֆիրմայի կողմից պատրաստված Սթիրլինգի շարժիչը, որը կարող է աշխատել սպիրտով, բենզինով, կերոսինով, դիզելային վառելանյութով, մագնիսով, հուս մավթով, ծիթապտղի և արևածաղկի յուղով, ինչպես նաև մի քանի այրվող գազերով:

Շարժիչն աշխատում է բավական սահուն, առանց տատանումների, իսկ աշխատանքի աղմուկի մակարդակը համեմատելի է էլեկտրաշարժիչի աղմուկի մակարդակի հետ: Սթիրլինգի շարժիչից արտածվող գազերի թունավորությունը նույնպես զգալիորեն ցածր է՝ ներքին այրման շարժիչների հետ համեմատած: Այս շարժիչից արտածվող գազերը գործնականում չեն պարունակում թերայրված նյութեր (CO, CxHy, մուր և այլն) և չունեն տհաճ հոտ, որը բացատրվում է լավորակ խառնուրդագոյացմամբ: Սթիրլինգի շարժիչից արտածվող գազերում հիմնական թունավոր բաղադրիչ կարելի է համարել NOx-ը, որի բավական մեծ քանակությունը բացատրվում է այրման խցի բարձր ջերմաստիճանով: Սթիրլինգի շարժիչի կիրառումը ռեալ է մեծ բեռնատարողությամբ բեռնատար ավտոմոբիլներում և մեծ ուղևորատարողության ավտոբուսներում:

Արտաքին այրմամբ շարժիչների շարքն է դասվում ան այսպես կոչված, ջերմաօդային շարժիչը, որի ստեղծման գաղափարը տրվել է Ռ.Սթիրլինգի կողմից դեռևս 1916 թ.: Այս շարժիչներում, որպես աշխատանքային մարմին, հանդես են գալիս ճնշման տակ գտնվող և պարբերաբար տաքացվող ու սառեցվող հելիումը կամ ջրածինը: Այսպիսի շարժիչը աշխատանքի սկզբունքով բավական պարզ է (Նկ. 5.7), ավելի քիչ վառելանյութ է ծախսում, քան մխոցային ներքին այրման շարժիչներում, աշխատանքի ժամանակ վնասակար բաղադրիչներ պարունակող գազեր չեն անջատում, ունի բարձր օգտակար գործողության գործակից (0,38):

Սակայն Սթիրլինգի շարժիչի զանգվածային ներդրմանը խոչընդոտում են լուրջ դժվարություններ: Մխոցային ներքին այրման շարժիչների հետ համեմատած՝ այն բավական ծանր է և մեծածավալ, ունի պտուտաթվերի հավաքման նկատելի դանդաղաշարժություն: Լրացուցիչ ծախսերի հետ է կապված հելիումի կամ ջրածնի ստացումը:

Բացի դրանից, այս շարժիչներում աշխատանքային խոռոչների խտացումների ապահովումը կապված է տեխնիկական լուրջ դժվարությունների հետ:



Նկ. 5.7. Ռ.Սթիրլինգի ջերմաօդային շարժիչը

Երկու մխոցը (վերին արտանդիչ և ներքին աշխատանքային) միացած են շառավղային մեխանիզմին համակենտրոն կոթերով: Արտանդիչ մխոցի վերին և ներքին խոռոչներում գտնվող գազը, պարբերաբար տաքանալով գլանի գլխիկում գտնվող տաքացուցիչի միջոցով, անցնում է ջերմափոխանակիչի միջով դեպի հովացուցիչ և հակադարձ ուղղությամբ: Գազի ջերմաստիճանի պարբերական փոփոխությունները ուղեկցվում են ծավալների փոփոխմամբ և դրանց համարժեք մխոցների տեղաշարժով:



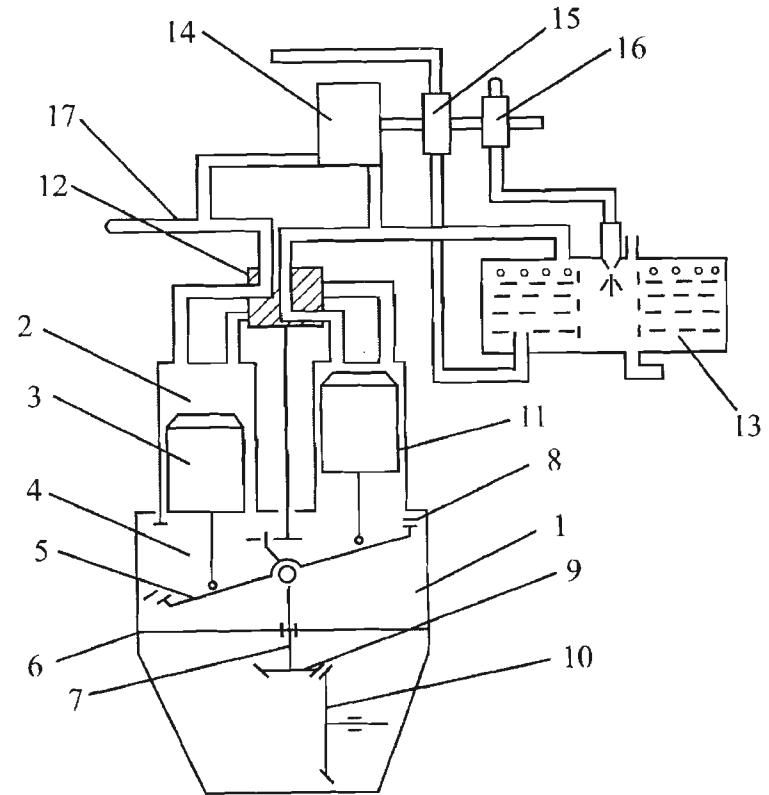
Նկ. 5.8. «Ֆորդ տորինո» (ԱՄՆ): Հոլանդական «Ֆիլիպս» ֆիրմայի կողմից պատրաստված Սթիրլինգի շարժիչի փորձնական ցուցման փորձարկվել է այս ավտոմոբիլի վրա: Շարժիչի հզորությունը 172 ծիաուս (127 կՎտ) է, ավտոմոբիլի երկարությունը՝ 5,27 մ, զանգվածը հանդերձավորված վիճակում՝ 1,9 տ, նստատեղերի քանակը՝ 5, շարժման առավելագույն արագությունը՝ 200 կմ/ժամ:

Հագեցված գոլորշիով աշխատող և զագատուրբինային շարժիչները ևս համարվում են ջերմության արտաքին առբերմամբ շարժիչներ, սակայն դրանց կիրառումը ավտոմոբիլներում առայժմ հնարավոր չէ մի շարք կառուցվածքային և շահագործական բարդությունների պատճառով:

Շոգեշարժիչներ: Շոգեշարժիչների ստեղծման աշխատանքներով զբաղվել են Ի.Նյուտոնը, Ի.Պուլգոնովը, Ջ.Ուայթը և ուրիշներ: Շոգեշարժիչներով առաջին ավտոմոբիլները ստեղծվել են ավելի քան 120 տարի առաջ, դրանք ընդունակ էին զարգացնելու 65 կմ/ժամ արագություն: Դեռևս 1928 թ. Անգլիայում արտադրվել է «Սենտիմեյլ-DG-6» եռասունի ինքնաթիռը՝ ջրախողովակային ուղղահայաց կաթսայով և երկակի գործողության հորիզոնական շոգեմեքենայով: Շարժիչի հզորությունը 44 ԿՎտ (60 ձ. ուժ) է 600 պտ./րոպեի դեպքում, ավտոմոբիլի երկարությունը՝ 8,0 մ, զանգվածը կահավորված վիճակում՝ 10,5 տ, բեռնատարողությունը՝ 10 տ, շարժման արագությունը՝ 15 կմ/ժամ: Շոգեշարժիչները ավտոմոբիլներում կիրառվեցին մինչև 20-րդ դարի 40-ական թվականների սկիզբը, այնուհետև, հաշվի առնելով դրանց մի շարք թերությունները (ցածր օգտակար գործողության գործակից, ուժային տեղակայանքի զգալի զանգված, դժվար գործարկում), արտադրությունից հանվեցին: Սակայն շրջակա միջավայրի մաքրության պահպանման միջոցառումների շարքում, դեռևս 1970 թ. սկզբներին մասնագետները ստիպված եղան նորից անդրադառնալու շոգեշարժիչներին: Շոգեշարժիչները ցածր պտուտաթվերի դեպքում կարող են կայուն աշխատել, չունեն արագությունների փոփոխման ռեժիմներ, ինչպես նաև կարիք չունեն արագությունների փոփոխման տուփի, բնութագրվում են երկարակեցությանբ, աշխատանքի բարձր սահունությամբ և քարշային լավագույն հատկանիշներով:

Որպես շարժիչ կարելի է օգտագործել շուռուփկային մեխանիզմով կամ հիդրոստատիկ ավանդական տիպի մխոցային շարժիչը, ռոտորային շարժիչը, տուրբինը և այլն: Նշվածներից առավել լայն տարածում են գտել մխոցային շարժիչները: Այսպիսի շարժիչի օրինակ կարող է ծառայել «Սաաբ» ֆիրմայի մարդատար ավտոմոբիլների համար մշակված շոգեշարժիչի սկզբունքային սխեման (Նկ. 5.9): Այն բաղկացած է մխոցային շարժիչից (1), որում շրջագծով տեղակայված են մխոցներով (3) գլաններ (2): Սկավառակը (5) մխոցակրթերի (4) ազդեցությամբ զնդածև հենարանի (6) շուրջը կատարում է տատանողական շարժում՝ պտտելով տանող լիսեռի (7) թեքված վերջույթը:

Սկավառակի շարժման համաչափությունն ապահովվում է ատամնապսակներով (8): Լիսեռի (7) պտտվող մոմենտը հաղորդվում է գլխավոր փոխանցմանը (9) և ատամնանիվներին (10): Մղակի (12) օգնությամբ շոգին կաթսայից (13) մտնում է գլան և, ընդարձակվելով, մխոցին տեղաշարժում է ներքև: Մխոցի հակառակ ընթացքի դեպքում աշխատած շոգին (17) առբերիչ խողովակով անցնում է ջրով լի տարողությունը, ջրին փոխանցելով մնացորդային ջերմությունը մտնում է խողովակավոր կոնդենսատոր: Ռոտորային շարժիչը (14) աշխատեցնում է ջրի (15) և վառելանյութի (16) մղիչները:



Նկ. 5.9. Շոգեշարժիչի սկզբունքային սխեման

Վերջին տարիներին կատարված փորձնական մշակումները, տեխնիկական նոր լուծումները և օգտագործվող նորագույն նյութերը հնարավորություն են ընձեռում զգալիորեն իջեցնել շոգեշարժիչների կշիռը և վերացնել գլխավոր թերությունները՝ դժվար գործարկումը և ջրի մեծ ծախսը: Այսօրվա շոգեշարժիչն իր արժեքով և ՕԳԳ-ով լիովին մրցունակ է բենզինային շարժիչների հետ՝ մոտ 100 անգամ էկոլոգիապես մաքուր լինելով դրանցից:

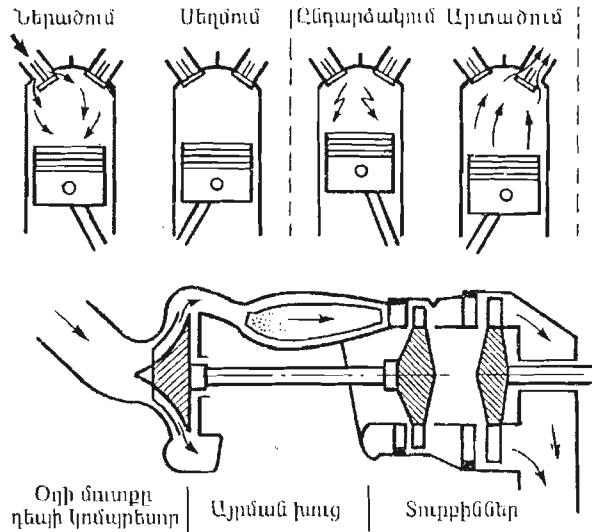
Մասնավորապես ուշադրության են արժանի ամերիկացի Բ.Լիթի դեկավարությամբ կատարված փորձնական մշակումները, որոնց արդյունքում ստեղծվել են լրիվ կոնդենսացմամբ տեղակայանքներ (փակ ցիկլ), ինչպես նաև գտնվել ջրի հետ համեմատած ավելի շահավետ ցուցանիշներ ունեցող շոգեգոյացուցիչ հեղուկներ:

Ավտոմոբիլային շարժիչներ են մշակվել նաև Ավստրալիայում, որոնց փորձարկման արդյունքներն են՝ 90 կմ/ժամ արագություն և 100 կմ վազքին մոտ մեկ լիտր ջրի ծախս: Շարժիչի 12 ժամ դադարից հետո կրկնակի գործարկման ժամանակը կազմել է 2 րոպե 25 վրկ.: Շարժիչն աշխատում է դիզելային

վառելանյութով, իսկ որպես աշխատանքային մարմին ծառայում է սովորական ջրնուղային ջուրը: Սակայն, այս ամենով հանդերձ, շոգեմորփիլների սերիական արտադրությունը ավտոմորփիլաշինության մեջ դեռևս իրականացված չէ:

Գազատուրբինային ուժային տեղակայանք : Գազատուրբինային ուժային տեղակայանքը հավասար հզորության պայմաններում ավելի քեթև, կոմպակտ և լավ հավասարակշռված է, քան մխոցային ներքին այրման շարժիչը: Աշխատած գազերը նվազ թունավոր են: Գազային տուրբինը, ելնելով իր քաշային բնութագրից, ավտոմորփիլում կարող է աշխատել առանց արագությունների փոփոխման տուփի: Գազատուրբինների պատրաստման տեխնոլոգիան վաղուց յուրացված է ավիացիոն արդյունաբերության կողմից: Սակայն այս ուժային տեղակայանքները, ներքին այրման մխոցային շարժիչների հետ համեմատած, ունեն առաջին հայացքից ոչ այնքան էական տարբերություններ, որոնցով էլ պայմանավորվում են դրանց հիմնական առավելությունները:

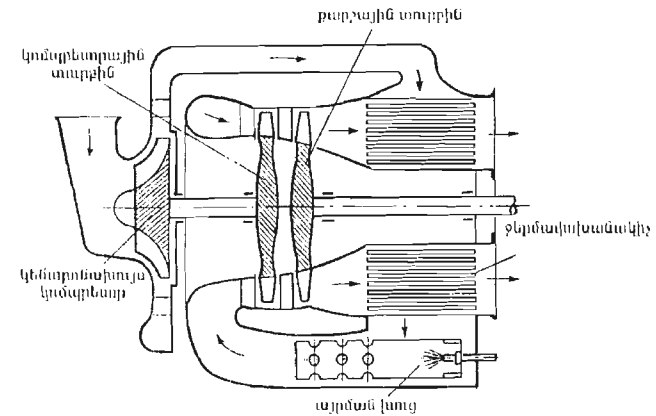
Երկու շարժիչներն էլ հիմնված են վառելանյութի ներքին այրման սկզբունքի վրա, ավելին աշխատանքային ցիկլը երկուսում էլ բաղկացած է նույնանուն չորս տակտից: Սակայն մխոցային շարժիչներում այրման գործընթացը ընդհատվող է, իսկ գազատուրբինային շարժիչներում անընդհատ, փակ գլանի փոխարեն այստեղ բաց «խողովակ» է և բոլոր չորս տակտերը դասավորված են ուղիղ գծով (Նկ. 5.10):



Նկ. 5.10. Մխոցային և գազատուրբինային շարժիչների աշխատանքային ցիկլի սխեմաները:

Ժամանակակից տրանսպորտային գազատուրբինային շարժիչները (ԳՏԸ) ավելի հաճախ աշխատում են, այսպես կոչված, երկլիսեռային սխեմայով: Կոմպրեսորը և տուրբինը նստած են մեկ լիսեռի վրա, իսկ քարշային տուրբինը տեղակայվում է առանձին երկրորդ լիսեռի վրա: Քարշային տուրբինը կոմպրեսորային տուրբինի հետ ունի միայն «գազային» կապ, ի հաշիվ գազերի հոսքի կինետիկ էներգիայի, իսկ տրանսպորտային մեքենայի տանող անիվների հետ է միանում պտտաթվերը իջեցնող ռեդուկտորի միջոցով (Նկ. 5.11):

ԳՏԸ-ի աշխատանքի սկզբունքը հետևյալն է. կոմպրեսորից սեղմված օդը մղվում է դեպի ջերմափոխանակիչ, տաքանալով արտածվող գազերի մնացորդային ջերմությամբ, մուտք է գործում դեպի այրման խուց, որտեղ անընդհատ հոսքով ներցայտվում է նաև հեղուկ վառելիք: Այրման հետևանքով առաջացած և բարձր ջերմությամբ օժտված գազերը, խառնվելով մնացորդային օդի հետ, մուտք են գործում կոմպրեսորային տուրբինի թիակների միջավայր: Այստեղ տեղի է ունենում գազերի մասնակի ընդարձակում և դրանց ջերմային ու կինետիկ էներգիայի փոխարկերպում մեխանիկական աշխատանքի, և կոմպրեսորի տուրբինը սկսում է պտտվել: Գազերի անցումը դեպի քարշային տուրբինի թիակների միջավայր պտտական շարժում են հաղորդում նաև նրան: Այնուհետև գազերը մտնում են ջերմափոխանակիչ, որտեղ սեղմված օդին փոխանցում են մնացորդային ջերմությունը և դուրս են գալիս շարժիչից:



Նկ. 5.11. Երկլիսեռ գազատուրբինային շարժիչի կառուցվածքային սխեման:

Ավտոմորփիլային տրանսպորտում ԳՏԸ-ի օգտագործման որոշիչ գործոնը համարվում է դրանց ՕԳԳ-ի բարձրացումը, որի համար ամենից առաջ անհրաժեշտ է բարձրացնել այրված գազերի ջերմաստիճանը: Այժմ ավտոմորփիլային ԳՏԸ-ում այդ ջերմաստիճանը գտնվում է 800-900°C միջակայքում, ընդ որում, ջերմաստիճանի յուրաքանչյուր 50°C բարձրացումը

կարող է ապահովել 10 տոկոս ՕԳԳ-ի աճ, սակայն այսպիսի միջոցառումները կապված են նոր ջերմադինամակուհի նյութերի կիրառման հետ:

Ինչպես նշեցինք, ԳՏՀ-երը ունեն ավելի պարզ կառուցվածք և փոքր զանգված: Այսպես, եթե դիզելային շարժիչները բաղկացած են 1440 մանրակից, կարբյուրատորայինը՝ 881, ապա ԳՏՀ-ները՝ ընդամենը 220: Եթե 175 ձուժ հզորությամբ կարբյուրատորային շարժիչի եզրաչափային ծավալը ընդունենք 100 %, ապա դիզելային համարժեք շարժիչը կունենա 144 % եզրաչափային ծավալ, իսկ ԳՏՀ-ն՝ 28 %:

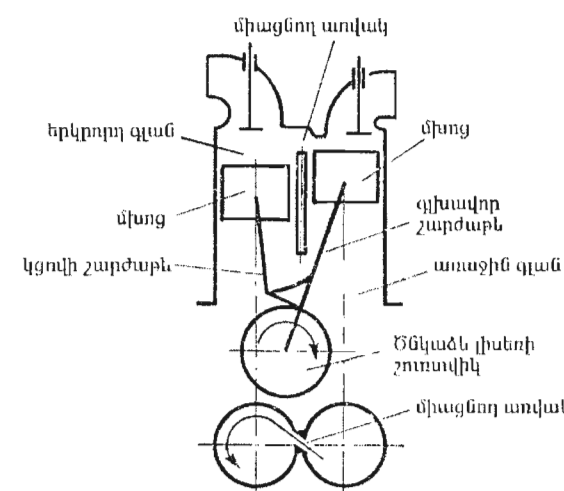
Աշխարհում առաջին զազատուրբինային ուժային տեղակայանքով ավտոմոբիլը՝ «Ռովեր T1»-ը փորձարկվել է Անգլիայում 1950 թ.: «Ռովեր-75» սերիական արտադրության թեթև մարդատար ավտոմոբիլի հետևի մասում մոնտաժված է առանց ջերմափոխանակիչի երկլիսեռ տուրբին: Զգորությունը 100 ձ. ուժ (74 ԿՎտ) է 5000 պտ./րոպ. դեպքում: Ավտոմոբիլի երկարությունը 4,54 մ է, զանգվածը լրիվ կահավորված վիճակում 1,4 տ, նստատեղերի թիվը՝ 2, շարժման առավելագույն արագությունը՝ 137 կմ/ժամ:

ԽՍՀՄ-ում առաջին անգամ Խարկովի ավտոմոբիլաճանապարհային ինստիտուտում պատրաստվել է զազային տուրբինով ռեկորդամրցարշավային փոքրալիտրաժ ավտոմոբիլ՝ XADN-7 մակնիշով: Զգորությունը 400 ձ. ուժ (294 ԿՎտ) է 6000 պտ./րոպ. դեպքում, զանգվածը կահավորված վիճակում՝ 0,84 տ, նստատեղերի քանակը՝ 1 տեղ, հաշվարկային արագությունը՝ 400 կմ/ժամ:

Ներկայումս ավտոմոբիլներում ԳՏՀ-ի լայն կիրառմանը խոչընդոտում են դրանց բարձր գինը, վառելանյութի ծախսը և աղմկոտ լինելու հանգամանքը, որոնց վերացումը կապված է ավելի պարզ տեխնոլոգիաների մշակման և շարժիչի ջերմափոխանակիչ մանրակների պատրաստման համար էժան ու ջերմակայուն կերամիկական նյութերի կիրառման հետ: Կերամիկայի օգտագործումը հնարավորություն կընձեռի մարդատար ավտոմոբիլների համար ստեղծել մինչև 100-120 ԿՎտ հզորությամբ շարժիչներ: Այս ուղղությամբ աշխատանքներ են տարվում ԱՄՆ-ում, Գերմանիայում, Ճապոնիայում և Շվեդիայում:

Կարբյուրատորային շարժիչներ: Ինչպես հայտնի է կարբյուրատորային շարժիչների գլաններում այրման տակտի վերջում ճնշումը մոտավորապես հավասար է դիզելային շարժիչների գլաններում սեղմման տակտի վերջում ստեղծված ճնշմանը: Ուստի, գիտնական Վ.Կուշուլը փորձեց համատեղել այդ երկու գործընթացը մեկ շարժիչում: Այդպես ծագեց նոր շարժիչի ստեղծման գաղափարը, որտեղ աշխատանքային գործընթացն իրականացվում է միաժամանակ երկու հաղորդակից գլաններում (Նկ. 5.12):

Ինչպես կարբյուրատորային շարժիչներում, առաջին գլան է մատուցվում վառելիքային խառնուրդը, իսկ երկրորդ գլանից, որտեղ բացակայում է այրման խուցը, ճնշման բարձրացմանը զուգընթաց օդն աստիճանաբար մղվում է առաջին գլան: Երկու գլանները միմյանց հետ հաղորդակցված են առվակով: Իսկ մխոցները գլխավոր և կցովի շարժաթևերի օգնությամբ միացված են ծնկաձև լիսեռին: Երբ մխոցները բարձրանում են դեպի Վ.Մ.Կ., առաջին գլանում



Նկ. 5.12. Վ.Կուշուլի շարժիչի կառուցվածքային սխեման

սեղմվում է վառելիքային խառնուրդը, իսկ երկրորդում՝ մաքուր օդը: Վ.Մ.Կ. չհասած, 10-12°-ի տակ առաջին գլանում տրվում է հզոր էլեկտրական կայծ, և աշխատանքային խառնուրդը բռնկվում է: Այդ պահին երկրորդ գլանում մխոցը գտնվում է չհասած Վ.Մ.Կ., 32-40° դիրքում: Գլաններում սեղմման աստիճանը գնահատվում է 6,7-7 միավորով:

Երբ առաջին գլանում մխոցը հասնում է Վ.Մ.Կ. և այրված զազերի ճնշումը հասնում է առավելագույնի, երկրորդ մխոցը դեռևս շարունակում է սեղմել օդը և, աստիճանաբար մոտենալով Վ.Մ.Կ.-ին, ճնշումը երկու գլաններում հավասարվում է (ավարտվում է այրման առաջին փուլը): Երկրորդ գլանում մխոցը, հասնելով Վ.Մ.Կ.-ին, սեղմված օդը ինտենսիվորեն մղվում է դեպի առաջին գլան (սկսվում է այրման երկրորդ փուլը), տեղի է ունենում արագ և լրիվ այրում: Երկրորդ գլանում, մխոցը Վ.Մ.Կ.-ից անցնելուց հետո, վերջանում է այրման գործընթացը, և գլաններում սեղմման աստիճանը հասնում է 11 միավորի:

Կուշուլի շարժիչում ամբողջովին բացառվում է ճայթյունային այրման երևույթը, հնարավորություն ընձեռելով օգտագործելու ավելի ծանր և էժան, իսկ երբեմն նաև ցանկացած հեղուկ վառելանյութ: Շարժիչը կարող է աշխատել նաև դիզելային տարբերակով: Գլանների նույն չափեր ունեցող կարբյուրատորային շարժիչների հետ համեմատած (ծնկաձև լիսեռի նույն պտուտաթվային ռեժիմում)՝ Կուշուլի շարժիչն ապահովում է 26 % հզորության աճ և 30 % վառելանյութի ծախսի փոքրացում:

Իհարկե, շարժիչն ունի նաև թերություններ՝ բարդ կառուցվածք, ծանր և մեծ եզրաչափեր, սակայն հաջողված տարբերակները կարող են ունենալ հսկայական առավելություններ, այդ թվում բարձր էկոլոգիական մաքրություն:

Այրման գործընթացի կառավարմամբ դիզելային շարժիչներ: Եթե սովորական դիզելային շարժիչներում ներքայտող վառելանյութն անմիջապես այրվում է, ապա այս շարժիչներում այրման գործընթացը բաժանվում է երկու փուլի: Առաջին փուլում մեկ աշխատանքային ցիկլի համար նախատեսվող վառելանյութի մոտ 20 %-ը գլան է ներքայտվում բոցամուղի փոքր անցքերից, փոքրիկ փոշիանման կաթիլները, հավելով սեղմված օդի հետ անմիջապես այրվում են՝ միջավայրի ջերմաստիճանը հասցնելով մինչև 1900°C-ի:

Երկրորդ փուլում բոցամուղի ավելի մեծ անցքերից ներքայտված վառելիքի հիմնական մասը (խոշոր կաթիլներով)՝ ընկնելով բարձր ջերմաստիճանային գոտի, արագ և ամբողջությամբ այրվում է:

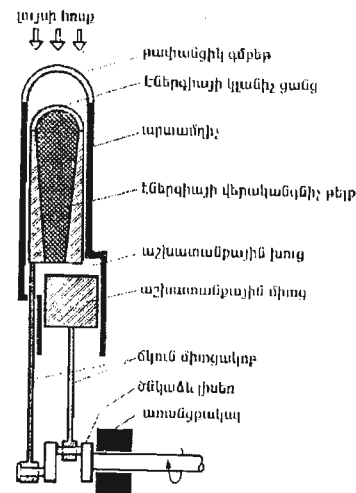
Վառելանյութի կրկնակի ներքայտման արդյունքում, փաստորեն, տեղի է ունենում ավելի արագ և լրիվ այրում, քան սովորական շարժիչներում: Այս շարժիչներում վառելանյութի ներքայտումն իրականացվում է ծնկածն լիսեռի պտտման 19-21°-ի միջակայքում, այն դեպքում, երբ սովորական դիզելներում այն կատարվում է 19-36°-ի միջակայքում: Արդյունքում զգալիորեն (մոտ 15 %) փոքրանում է վառելանյութի տեսակարար ծախսը, իսկ արտածվող զազերը մաքրվում են տասնյակ անգամ:

Հելիոմոբիլ: Մարդկությունը, իրեն դնելով էկոլոգիական աղետի եզրին, լրջորեն սկսեց մտածել շրջակա միջավայրը չթունավորող ներքին այրման շարժիչներով փոխադրամիջոց ունենալու հնարավորության մասին: Այդ հնարավորությունների տարբերակներից մեկը արևի էներգիայի օգտագործումն է: Մինչև 20-րդ դարի 70-ական թվականները հայտնի հելիոտեղակայանքներում արևի էներգիան մեխանիկականի էր փոխակերպվում միջանկյալ սարքավորումների օգնությամբ (շոգեկաթսաներ, ջերմաէլեկտրական տարրերից բաղկացած մարտկոցներ): Քննարկվող արևային շարժիչներում «լույս-շարժում» ցիկլն իրականացվում է մեկ ազդեցատի մեջ:

Այսպիսի շարժիչի առաջին գործող մոդելը նախագծել և պատրաստել են ամերիկացի գիտնականները, այն իրենից ներկայացնում է մեկը մյուսի վրա ուղղահայաց տեղակայված գլաններ (Նկ. 5.13): Վերին գլանը վերջանում է թափանցիկ գմբեթով, որի միջով գլանի մեջ է թափանցում կիզակետված լուսային հոսքը:

Գլաններում շարժվում է երկու միաց, որոնց աշխատանքայինը (ստորին միաց) ունի ՆԱՇ-ի միացների նման ավանդական կառուցվածք, իսկ արտամղիչը (վերին միաց) ավելի շուտ նման է գտիչի, քան միացի, որը վերին մասում ծածկված է մետաղալարից պատրաստված ցանցով: Այս միացի իրանում արված կոնաձև խոռոչի մեջ լցված է պողպատի թելք (խարտվածք): Երկու միացներն էլ միացակոթերով միացված են ծնկածն լիսեռին:

Շարժիչի աշխատանքային մարմինը սովորական օդն է, որը գործնականում լրիվ թափանցիկ է ջերմաճառագայթման համար: Կիզակետված լուսային հոսքն ընկնելով արտամղիչի մետաղական ցանցի վրա, տաքացնում է այն:



Նկ. 5.13. Հելիոշարժիչի սկզբունքային սխեման.

Արտամղիչ միացի դեպի վեր ընթացքի ժամանակ օդը, անցնելով մետաղական թելքի միջով, իր ջերմության որոշակի քանակությունը հաղորդելով դրան, մուտք է գործում դեպի աշխատանքային խոռոչ, որտեղ ջերմաստիճանը զգալիորեն ցածր է, քան արտամղիչի առվակում: Հետևաբար, օդն ընդարձակվելով ներգործում է աշխատանքային միացի վրա՝ պտտեցնելով ծնկածն լիսեռը:

Աշխատանքային ընթացքի վերջում արտամղիչ միացը գտնվում է վերին եզրային դիրքում, իսկ աշխատանքային միացը՝ ներքին, որից հետո սկսվում է դրանց մոտեցման գործընթացը: Աշխատանքային խոռոչում օդը հասցնում է սառել և իջնող արտամղիչի առվակով նորից վերադառնում է գմբեթատակ տարածություն՝ նախապես տաքանալով: Փաստորեն, պողպատի թելքը տվյալ դեպքում հանդիսանում է որպես էներգիայի գեներատոր: Այնուհետև ցիկլը կրկնվում է:

Այսպիսի շարժիչի ՕԳԳ-ն փոքր է, սակայն ունի բավական պարզ կառուցվածք և վառելանյութի պահանջ չի զգացվում: Բացի այդ, ՕԳԳ-ն հնարավոր է բարձրացնել օպտիկական ոսպնյակային համակարգերի օգտագործման, գմբեթի կրկնակի ապակեպատման և, աշխատանքային խոռոչում ջերմաստիճանների մեծ տարբերություն ստեղծելու նպատակով, հովաքանակ հեղուկային համակարգի կիրառման միջոցով:

Իհարկե, արևի էներգիայով աշխատող ժամանակակից մեքենաները առայժմ չեն կարող մրցակցել «Վոլվո»-ի կամ «Տոյոտա»-ի հետ, սակայն ԱՄՆ-ում,

ճապոնիայում և Ավստրալիայում հայտնի արդյունաբերական ֆիրմաների մասնակցությամբ այս ուղղությամբ տարվում են զգալի աշխատանքներ և արդեն ստեղծվել են փորձնական նմուշների տարատեսակներ:

Աշխատանքներն են տարվում նաև Ռուսաստանի Ֆեդերացիայում: Այսպես, օրինակ՝ Ձելենոգորաղ քաղաքի մի խումբ նախաձեռնողներ Ալեքսեյ Կնոխի ղեկավարությամբ առաջին տարին չէ, որ զբաղվում են արևային մարտկոցներով աշխատող տեխնիկայի նախագծման աշխատանքներով: Այս խմբի աշխատանքը հովանավորում է երիտասարդների ստեղծագործության գիտատեխնիկական կենտրոնը:

Համագործակցության արդյունքը հանդիսացավ առաջին հելիոմոբիլը, որը մրցունակ է նմանատիպ արտասահմանյան մոդելներին: «Արևային առաջնեկը» ունի 170 կգ քաշ և 4500x1500x800 մմ եզրաչափեր: Իսկ արևային մարտկոցների լուսակլանիչ մակերեսը հավասար է 6մ²: Հելիոմոբիլն ունի երկու շարժիչ՝ առաջինը՝ 375 վտ հզորությամբ, արևային մարտկոցներից սնվող շարժիչն է, իսկ երկրորդը՝ 1100 վտ հզորությամբ, սովորական ակունուլյատորային մարտկոցներից սնվող շարժիչ է: Շարժիչները, միասին աշխատելիս, ապահովում են հելիոմոբիլի մինչև 53 կմ/ժամ շարժման արագություն:

Էլեկտրամոբիլ: Խոշոր քաղաքներում մթնոլորտային օդի մաքրության համար մղվող պայքարի ամենաարմատական եղանակը համարվում է անցումը էլեկտրամոբիլներին:

Թունավոր արտածվող գազեր չունենալուց բացի, այդ մեքենան բնութագրվում է նաև կառուցվածքային սխեմայի պարզությամբ, չունենալով այնպիսի ավտոմոբիլային հանգույցներ, ինչպիսիք են շարժիչը, կցորդման մեխանիզմը, արագությունների փոփոխման տուփը, ավանդական ղեկը, իսկ բոլոր անիվները կարող են լինել տանող՝ բարձրացնելով էլեկտրամոբիլի անցողունակությունը:

Էլեկտրամոբիլի ստեղծման ուղղությամբ աշխատանքներ են տարվում աշխարհի շատ երկրներում: Ռիգայի ավտոբուսաշինական գործարանում սերիական արտադրության համար նախագծվել է ՌԱՖ-2204 միկրոէլեկտրավտոբուսը: Էլեկտրամոբիլների, արդեն փորձարկումներ անցած փորձնական նմուշներ են արտադրվել նաև Ուլյանովսկի, Տոլյատիի և Երևանի ավտոմոբիլային գործարաններում: Էլեկտրատաքսիներ էին երթևեկում Օսական քաղաքում ԷԿՄՊՕ-70 ցուցահանդեսի ժամանակ: Բավական հաջող են աշխատում նաև անգլիացի կոնստրուկտորները. դեռևս 1975 թ. սկզբներին Մանչեստեր քաղաքի փողոցներում հայտնվեցին 34 ուղևորի համար հաշվարկված էլեկտրական ավտոբուսներ:

Թեթև մարդատար էլեկտրամոբիլները քաղաքի համար նոր սերնդի մեքենաներ են և, առկա ներքին այրման շարժիչներով ավտոմոբիլների հետ համեմատած, ունեն բավական հասարակ, փուչիկանման տեսք, թափանցիկ տանիք և փոքրիկ անիվներ, նախատեսված մեկ-երկու մարդու համար: Դրանք խիստ ֆունկցիոնալ են, հասարակ կառավարման մեջ, անաղմուկ և վնասակար գազեր չեն արտանետում:

Սակայն էլեկտրամոբիլն առաջմ շատ է զիջում ավտոմոբիլներին, առաջին հերթին՝ արագությամբ: Դրանց առավելագույն արագությունը կազմում է 40-60 կմ/ժամ, իսկ ֆրանսիական մոդելների մոտ՝ հազիվ 20 կմ/ժամ: Այնուհանդերձ, այդպիսի արագությունը լրիվ բավարար է մեծ քաղաքներում «պիկ» ժամերին, երբ ավտոմոբիլները, օրինակ, Նյու-Յորքի կենտրոնում շարժվում են ընդամենը 11 կմ/ժամ միջին արագությամբ:

Երկրորդ թերությունը բավական լուրջ է: Սերիական մոդելների գործողության շառավիղը կազմում է ընդամենը 50-80 կմ, հետո անհրաժեշտ է կամ վերալիցքավորել, կամ փոխել ակունուլյատորային մարտկոցները: Գերմանական արտադրության էլեկտրավտոբուսների փորձնական նմուշներից մեկն ունի պահեստային ակունուլյատորների հատուկ կցասայլ, սակայն ավելորդ կշիռը սահմանափակում է շարժման արագությունը: Բացի դրանից, անհրաժեշտ է ակունուլյատորային մարտկոցների վերալիցքավորման կայանների բավականին խիտ ցանց:

Եվ վերջապես, ակունուլյատորային մարտկոցները բավական մեծածավալ և թանկարժեք են, դրանց զանգվածը հաճախ գերազանցում է մեքենայի բեռնատարողությունը: Օրինակ՝ անգլիական արտադրության «Էնֆիլդ - 465» մակնիշի էլեկտրամոբիլների կապարային չորս ակունուլյատորային մարտկոցների սեփական զանգվածը հավասար է 200 կգ, իսկ թույլատրելի օգտակար բեռնվածությունը՝ 160 կգ:

Ամերիկյան ֆիրմաներից մեկը նախագծել է փորձնական ավտոմոբիլ, որը կարող է աշխատել ինչպես բենզինով, այնպես էլ ակունուլյատորային մարտկոցներով: Ավտոմոբիլն ունի վեց անիվ, որոնցից մեկ զույգը նախատեսված է բացառապես 400 կգ-անոց ակունուլյատորային մարտկոցների լրացուցիչ ծանրաբեռնվածությունը կրելու համար:

Ակունուլյատորների մեծածավալ եվ ծանր լինելու հանգամանքը առանձնապես նկատելի է, երբ համեմատում ենք դրանց զանգվածը եվ աշխատունակությունը հեղուկ վառելանյութով աշխատող ավտոմոբիլների հետ: Այսպես, մեկ տոննա կշռող ավտոմոբիլը 3,5 կգ զանգված ունեցող 4,55 և բենզինով կարող է անցնել 56 կմ ճանապարհ: Այդպիսի տարածություն անցնելու համար էլեկտրամոբիլը կպահանջի 10 ԿՎտ ժամ էլեկտրաէներգիա, որի համար անհրաժեշտ են 340 կգ կշռող ունեցող կապարային ակունուլյատորային մարտկոցներ: Ստացվում է 85:1 հարաբերություն հօգուտ հեղուկ վառելանյութի: Փոքրաչափ եվ թեթև ակունուլյատորների ստեղծումը անմիջապես կնպաստի էլեկտրամոբիլների հիմնախնդիրների լուծմանը: Այսպիսի պայմաններում հարկավոր է մտածել և համեմատել նաև տարբեր տրանսպորտային միջոցների օգտակար գործողության գործակիցների մեծությունները: Ահա աղբյուրից մինչև անհրաժեշտ արդյունքի ստացման էներգիայի փոխակերպման երեք շղթան՝

- ածուխ (կամ միջուկային էներգիա) - էլեկտրաէներգիա - կոնտակտային լարեր - էլեկտրատրանսպորտ՝ 6,5 % ՕԳԳ
- հուն նավթ - բենզին - ավտոմոբիլ՝ 4,4 % ՕԳԳ

ածուխ (կամ միջուկային էներգիա) էլեկտրաէներգիա-ակունուլյատորային մարտկոց - էլեկտրամոբիլ՝ 2 % 099:

Ստացվում է, որ եթե ունեցած ամբողջ ավտոմոբիլային տրանսպորտը փոխարինենք էլեկտրոմոբիլներով, ապա 2,2 անգամ պակաս էներգիա կօգտագործվի:

Իսկ կարո՞ղ է պատահել այնպես, որ ակունուլյատորային մարտկոցների լիցքավորման նպատակով կառուցվող ջերմային էլեկտրակայանների արտանետած թունավոր նյութերը զերազանց են ներքին այրման շարժիչներով կահավորված ավտոմոբիլներին: Դժվար թե, քանի որ վերջին տարիներին բավականին առաջընթաց է նկատվում էլեկտրակայանների արտանետումները ինչպես փոշիանման, այնպես էլ գազային (ծծմբի օքսիդները) թունավոր բաղադրիչներից մաքրման աշխատանքներում: Բացի այդ, նոր էլեկտրակայանները կարելի է կառուցել քաղաքներից հեռու տարածքներում:

Հնարավոր է նաև էլեկտրամոբիլների առանց ակունուլյատորների տարբերակը: Ապագայում երևան կգան առանց անհատական էներգիայի աղբյուրի քաղաքային տրանսպորտային միջոցներ: Դրանք սնվելու են ճանապարհի կամ փողոցի երկարությամբ անցկացված մալուխներից: Աստիճանաբար այդպիսի կահավորում պետք է ստանան ավելի ինտենսիվ երթևեկություն ունեցող միջքաղաքային ճանապարհները: Ավելի հեռու ապագայում քաղաքներում կօգտագործվի ավտոմատացված էլեկտրամոբիլային տրանսպորտը:

Հատուկ փորակի մեջ է մտցվում ուղևորման վայրի նշումով ծրագրավորված պլաստիկ քարտը, և կենտրոնական տրանսպորտային էՄՍ-ը տաքսի ավտոմոբիլին ամենակարճ երթուղով ուղարկում է մինչև նախատեսված վայրը:

Էլեկտրական օմնիբուս «Ռոմանով»-ի (Ռուսաստան, պատրաստել է Ի.Վ.Ռոմանովը, 1901թ.) ութ ակունուլյատորներն ապահովում էին 60 կմ գործողության շառավիղ, երկու էլեկտրաշարժիչների հզորությունը՝ 6 ձ. ուժ (4,4 ԿՎտ) էր, զանգվածը կահավորված վիճակում 1,6 տ, նստատեղերի քանակը՝ 17, արագությունը՝ 11 կմ / ժամ:

Կապարաթթվային մարտկոցներով և հաստատուն հոսանքով աշխատող էլեկտրական սարքավորումներով փորձնական ՆԻԻՍ Ա. 925.01 էլեկտրամոբիլի (ԽՍՀՄ) գործողության շառավիղը մեկ արագացված լիցքավորման դեպքում կազմում է 70 կմ, շարժիչի հզորությունը՝ 10 ԿՎտ, զանգվածը կահավորված վիճակում մոտ 2 տ, բեռնատարողությունը՝ 0,5 տ, արագությունը՝ 70 կմ / ժամ:

«Ջեներալ մոտորս» ընկերությունը, սկսած 1997թ., զանգվածային արտադրությամբ թողարկում է EV1 սերիական էլեկտրամոբիլը: Արտադրությունը կազմակերպվում է Կալիֆոռնիայի օրենսդրության պահանջների համաձայն, ըստ որի արտադրողները, ովքեր ցանկանում են ներկայանալ Ամերիկայի ամենահարուստ նահանգի շուկայում, պարտավոր են մատակարարել դեպի մթնոլորտ զրոյական արտանետումներ ունեցող ավտոմոբիլներ վաճառքի ամբողջ ծավալի 2 %-ի չափով:

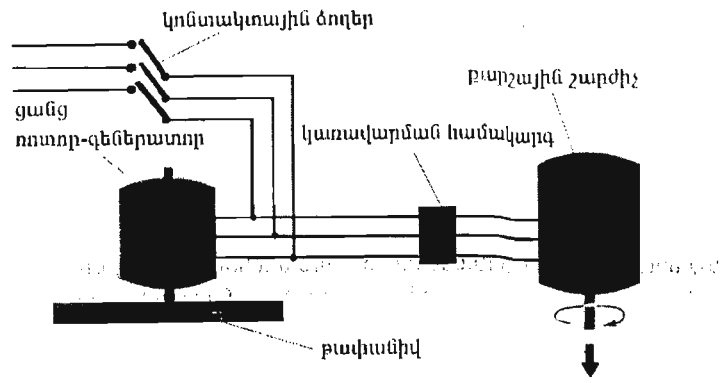
Ռոպեսզի ավտոմոբիլի արժեքը պահպանվի 35000 դոլլարի սահմաններում, ստիպված եղան հրաժարվել բավական արդյունավետ, բայց շատ թանկ միկել - կադմիումային եվ արծաթ - միկելային մարտկոցներից՝ ավելի լժան կապարաթթվային մարտկոցներ տեղադրելով: Ասկայն անգամ այս մարտկոցներով EV1-ը առանց վերալիցքավորման կարողանում է բնակավայրերից դուրս կատարել 150 կմ վազք, իսկ քաղաքային պայմաններում՝ 120 կմ, մինչև 96 կմ/ժ. արագությունը տեղից թափառք է վերցնում 9 վայրկյանում և զարգացնում սահմանված 129 կմ/ժ արագությունը: Այսպիսի պարամետրերը լրիվ բավարար են ավտոմոբիլի ամենօրյա շահագործման համար (աշխատանք, խանութներ և այլն): Գլխավոր հիմնահարցերից մեկը, որի հետ ստիպված են հաշվի նստել այդ մեքենան ստեղծողները, էլեկտրամոբիլի զանգվածն է: Քսանվեց 12 վոլտ լարվածություն ունեցող ակունուլյատորները պահում են 1378 ամպ. ժամ էլեկտրաէներգիա: Ամբողջ մարտկոցը կշռում է 533 կգ, որը կազմում է մեքենայի ընդհանուր զանգվածի մեկ երրորդից ավելին: Ակունուլյատորների լիցքավորման ժամանակ անջատվող ջրածինն օքսիդացվում է հատուկ համակարգի օգնությամբ՝ վերածվելով ջրի: Ռոպեսզի ապահովվեն դինամիկական լավ հատկանիշներ, պահանջվում է հզոր շարժիչ: Էլեկտրամոբիլում տեղակայված է փոփոխական հոսանքի եռաֆազ էլեկտրաշարժիչ, որը զարգացնում է 102 ԿՎտ (138 ձիաուժ) հզորություն, պտուտաթվերի 7000-ից մինչև 14000 պտ. /րոպե ընդգրկություն: Էլեկտրամոբիլի շարժման պահին տանող անիվների վրա ոլորող մոմենտը հավասար է 1640 Ն.մ.: Արագությունների փոփոխման տուփի փոխարեն տեղադրված է երկաստիճան ռեդուկտոր, որի փոխանցման թիվը հավասար է 11-ի:

Կարելի է ասել, որ «Ջեներալ մոտորս»-ի բոլոր ստորաբաժանումների ջանքերով ստեղծված է մի էլեկտրամոբիլ, որը կառավարման հարմարավետությամբ և ընթացքային հատկանիշներով չի գիջում սովորական ավտոմոբիլներին [30]:

Իներցիոն (թափանցիվային) շարժիչներ: Շարժման համար պտտվող թափանցիվի կինետիկ էներգիայի օգտագործման գաղափարը բավական հին է: Դեռևս 1864թ. ռուս ինժեներ Վ.Ի.Շուբերսկին ուսումնասիրել է թափանցիվը տրանսպորտում որպես շարժիչ օգտագործելու հնարավորությունը, իսկ ավելի ուշ, ռուս գյուտարար Ա.Գ.Ուֆիմցևը թափանցիվ տեղակայեց վակուումի մեջ՝ մշակելով վակուումային խցից հզորության փոխանցման համակարգ, եվազագույնի հասցնելով կորուստները առանցքակալներում:

Ասկայն թափանցիվը, որպես իներցիոն շարժիչ, գործնական կիրառություն ստացավ միայն 20-րդ դարի կեսերից, երբ 1945թ. շվեյցարական «Էրիկոն» ֆիրման պատրաստեց առաջին թափանցիվային շարժիչով գիրոբուսը, որն ուներ մոտ 15 տ զանգված և բավական պարզ գործողության սկզբունք (նկ.5.14):

ավտոբուսներ, փորձեր են կատարվում Նյու-Յորքի մետրոպոլիտենի էլեկտրագնացքներում թափանցիվային համակարգ ներդնելու ուղղությամբ և այլն:



Նկ. 5.14. Գիրոբուսի հիմնական հանգույցները

Ընդհանուր լիտեռի վրա տեղակայված են 1,5 մ տրամագծով եվ 1,5 տ զանգվածով թափանցիվը և էլեկտրաուժային տեղակայանքը, որը կարող է աշխատել շարժիչային և գեներատորային ռեժիմներում: Շարժիչային ռեժիմում աշխատելիս՝ էլեկտրական շարժիչը սնվում է կոմսակտային ցանցից և թափանցիվին հաղորդում մոտ 3000 պտ./րոպ. արագություն: Գեներատորային ռեժիմում՝ իր արտադրած հոսանքով սնում է բարչային շարժիչները: Սակայն թափանցիվի սահմանափակ հնարավորությունների հետևանքով, գիրոբուսը զարգացնում էր ընդամենը 20-25 կմ/ժամ արագություն և 2,5 կմ ճանապարհ անցնելուց հետո ժախսում էր էներգիայի պաշարի 60 տոկոսը:

Չետագայում թափանցիվի էներգատարողության բարձրացման նպատակով այն պատրաստվեց ոչ թե հոծ, այլ փաթաթվեց պողպատյա ժապավենից: Միջին որակի պողպատյա ժապավենից պատրաստված թափանցիվը, 6 անգամ ավելի էներգատարողություն ունի, քան «երլիկոն»-ի թափանցիվը: Իսկ եթե պողպատյա ժապավենի փոխարեն օգտագործվեն 3 անգամ ավելի ամուր այլ նյութեր, ապա էներգատարողության խտությունը կբարձրանա ևս 10 անգամ: Այսպիսի գերթափանցիվների փորձնական նմուշներ են ստեղծվել ԽՍՀՄ-ում և ԱՄՆ-ում: Ըստ տեսակարար էներգատարողության, խորհրդային գերթափանցիվները մոտ երկու անգամ գերազանցում են ամերիկյան «Լոկսիդ» ֆիրմայի գերթափանցիվներին:

Իներցիոն սայլակների թափանցիվները մթնոլորտում կարող են պտտվել մինչև 4 ժամ և վակուումի մեջ ընդունակ են էներգիան պահպանել մոտ 12 ժամ: Մինչև 10 կգ կշռող վակուումի մեջ մագնիսական առանցքակալների վրա տեղակայված ռոտոր-թափանցիվները կարող են տարիներով պտտվել:

Գերթափանցիվ ունեցող ամերիկյան թեթև մարդատար ավտոմոբիլը մեկ պտտումով կարող է մոտ 90 կմ/ժամ արագությամբ անցնել 180 կմ ճանապարհ: Լոս-Անջելեսում աշխատում են «Լոկսիդ» ֆիրմայի երկու իներցիոն շարժիչներով

5. 5. Չեռանկարային վառելանյութերի կիրառումը

Ավտոմոբիլների վնասակար արտանետումների էական նվազեցմանը կարելի է հասնել ավանդական վառելանյութերի որակի բարելավման և նոր էկոլոգիապես ավելի մաքուր վառելանյութերի օգտագործման շնորհիվ: Նշված ուղղությամբ կատարվելիք հիմնական միջոցառում է հանդիսանում բարձր թունավորություն ունեցող հակադետոնատոր տետրաէթիլկապարի /ՏԷ/ պարունակության բացառումը ավտոմոբիլային բենզիններում:

Մինչև այժմ, արտադրվող բենզինների 75 %-ը էթիլացված են և յուրաքանչյուր լիտրի մեջ պարունակվում է 0,17-0,37 գ կապար: Էթիլացված բենզինների այրման ժամանակ դրանցում պարունակվող կապարի մոտ կեսը արտածվող գազերի հետ արտանետվում է մթնոլորտ: Այս հիմնախնդրի լուծման համար անհրաժեշտ է հրաժարվել ՏԷ-ի օգտագործումից հիմնականում ոչ թունավոր հակադետոնատորներ կիրառելու և նավթի կրկնակի վերամշակման գործընթացների ժավալների ընդարձակման ճանապարհով: ԱՄՆ-ում, Կանադայում, Գերմանիայում, Շվեյցարիայում, ճապոնիայում և այլ երկրներում կապարի պարունակությունը ավտոմոբիլային բենզիններում հասցվում է նվազագույնի (մեկ լիտրում 0,15գ-ից պակաս): Ներկայումս այդ երկրներից շատերում կապարային հիմքով հակադետոնատորները ընդհանրապես չեն օգտագործվում:

Էթիլային բենզինի օգտագործման լրիվ արգելումը Մոսկվայում օրինականացված է՝ սկսած 1998 թվից: Ռուսաստանում պլանավորված էր արգելել 2000 թվից, սակայն դա կապված է նավթի վերամշակման տեխնոլոգիական գործընթացների վերափոխման և կատարելագործման հետ:

Տետրաէթիլկապարի ամենահեռանկարային փոխանյութ է հանդիսանում մեթիլերոորդայինբութիլեթերը /ՄԵԲԵ/, որը խառնվելով հուս նավթի հետ (8 % Ա-76 բենզինին, 11% Աի-93-ին), ոչ միայն ամբողջովին դադարեցնում է կապարային միացությունների արտանետումը, այլև 5-10 % նվազեցնում է այլ թունավոր նյութերի պարունակությունը արտածվող գազերում: Սակայն, չնայած այս հավելանյութի կիրառման արդիական հնչեղությանը, դրա արդյունաբերական արտադրությունը դեռևս կանոնավորված չէ:

Շրջակա միջավայրի աղտոտման էական կրճատման և վառելանյութի տնտեսման կարելի է հասնել ավանդական նավթային վառելանյութը, այսպես կոչված, այլընտրանքային վառելանյութերով փոխարինելու դեպքում: Այս տեսանկյունից գործնական կիրառում են գտել հեղուկացված պրոպան-բութանային և բնական սեղմված գազերը: Ըստ փորձնական գնահատականների, գազային վառելանյութերի օգտագործումը հնարավորություն է տալիս իջեցնելու ածխածնի օքսիդի արտանետումը 2-4 անգամ, ազոտի օքսիդներինը՝ 1,1-1,5, իսկ գունարային ածխաջրածիններինը՝ 1,4-2 անգամ:

Սակայն սեղմված գազային վառելանյութերի օգտագործումը կապված է մի շարք թերությունների հետ, մասնավորապես՝ շարժիչի հզորության իջեցում 15-20 %-ով, ավտոմոբիլի բեռնատարողության նվազում 14 %-ով (գազային բալոնների զգալի զանգվածի հետևանքով), վազքի պաշարի նվազումը մեկ լցավորման դեպքում մինչև 180-220 կմ (կրկնակի անգամ քիչ է՝ համեմատած բենզինով աշխատող ավտոմոբիլների հետ), զգալի ծախսեր ավտոմոբիլների վերասարքավորման համար, ինչպես նաև գազալցավորման կայանների կառուցում:

Շարժիչից արտածվող գազերում մի քանի թունավոր բաղադրիչների կրճատման հանգամանքը նպաստում է ավտոմոբիլների դիզելացմանը: Մինևույն ժամանակ գործնականում օգտագործվող դիզելային վառելանյութերի ցածր որակը, դրանց մակնիշների սեզոնային անհամապատասխանությունը, ինչպես նաև շարժիչների վառելիքային սարքավորումների կարգավորման անկայուն բնութագրերը բերում են թունավոր արտանետումների չարդարացված բարձրացմանը (առաջին հերթին ծծմբային անհիդրիդների): Վերջին տարիներին ճապոնիայում կատարված գիտահետազոտական աշխատանքների արդյունքները ապացուցում են դիզելացման բացասական հետևանքները, հատկապես ժառանգականության կողի և քաղցկեղային հիվանդությունների վրա:

Ռուսաստանում միջին և խոշոր ավտոմոբիլային պետական ձեռնարկությունների մինչև 80 %-ը կահավորված են տարվա ցուրտ ամիսներին շարժիչների տաքացման համակարգերով, որը նույնպես էականորեն իջեցնում է թունավոր արտանետումների քանակը երթուղի դուրս գալուց առաջ շարժիչի տաքացման ժամանակի կրճատման հետևանքով: Վերջին տարիներին դիզելային շարժիչներից արտածվող գազերի ծխելիության և թունավորության կրճատման նպատակով կատարվող հետազոտությունների արդյունքով, որպես դիզելային շարժիչների աշխատած գազերում մրի իջեցմանը նպաստող հավելանյութեր, կիրառվում են մետաղօրգանական քիմիական միացություններ՝ ֆերոցեններ: Այս հավելանյութերի գործողության մեխանիզմը բացատրվում է մրի վրա ցրող ներգործությամբ և դրա այրման գործընթացի կատալիզային ազդեցությամբ: Ամենալայն տարածում ունեն բարիումի հիմքի վրա պատրաստված հակածխային հավելանյութերը, որոնց կիրառումը հնարավորություն է տալիս, կախված վառելանյութի մեջ դրանց պարունակության աստիճանից և շարժիչի աշխատանքի ռեժիմներից, ծխելիությունը նվազեցնել 4-7 անգամ:

Քննարկենք հեռանկարային այլընտրանքային վառելանյութերի առավելությունները և թերությունները:

Հեռանկարային ավտոմոբիլային վառելանյութ ասելով պետք է հասկանալ էներգիայի քիմիական ցանկացած աղբյուր, որի օգտագործումը ավանդական կամ նոր նախագծվող ավտոմոբիլային շարժիչներում հնարավորություն կտա ինչ որ չափով լուծել էներգետիկական հիմնախնդիրները և նվազեցնել շրջակա միջավայրի վրա վնասակար ազդեցության աստիճանը: Ելնելով դրանից՝

ձևավորվում են էներգիայի նոր աղբյուրների հեռանկարայնության հինգ հիմնական պայմաններ՝

- 1) էներգահումքային պաշարների անհրաժեշտ քանակի առկայություն,
- 2) զանգվածային արտադրության հնարավորություն,
- 3) տրանսպորտային ուժային տեղակայանքների հետ դրանց տեխնոլոգիական և էներգետիկական համատեղելիություն,
- 4) էներգիայի օգտագործման գործընթացի արդյունավետ և ընդունելի թունավորության ցուցանիշներ,
- 5) շահագործման անվնասակարություն և անվտանգություն:

Գոյություն ունեն ավտոմոբիլային հեռանկարային վառելանյութերի մի քանի տարբեր դասակարգումներ: Գործնական մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում էներգետիկ դասակարգումը, որի հիմքում ընկած է ավանդական հեղուկ ածխաջրածնային վառելանյութի կալորիականությունը:

Հեղուկ ածխաջրածնային վառելանյութն ունի ամենաբարձր էներգախտությունը, հետևաբար դրանցով աշխատող ավտոմոբիլն ունի փոքր չափեր, վառելիքային բաքի և սարքավորումների փոքր զանգված և չի պահանջում վառելանյութի պահպանման ու լցավորման բարդ համակարգերի կիրառում: Ածխաջրածնային գազերը և ջրածինը ունեն ավելի բարձր զանգվածային էներգատունակություն, սակայն ցածր խտության պատճառով, ունեն զգալի վատ էներգետիկական ծավալային ցուցանիշներ, հետևաբար այդ վառելանյութերի օգտագործումը հնարավոր է միայն սեղմված կամ հեղուկացված վիճակում, որը մի շարք դեպքերում նկատելիորեն բարդացնում է ավտոմոբիլի սնման համակարգի կառուցվածքը [20]:

Ածխաջրածնային գազեր: Որպես վառելանյութ ածխաջրածնային գազերի օգտագործման տեխնոլոգիան մշակվել է դեռևս 30-ական թվականներին, սակայն հետագայում դրանք ամենուրեք դուրս են մղվել ավելի էներգատար և շահագործման մեջ հարմար հեղուկ վառելանյութերի կողմից:

Ածխաջրածնային գազերը լինում են բնական և հեղուկացված: Բնական գազերը հիմնականում բաղկացած են մեթանի և փոքրաքանակ էթանի խառնուրդից: Հեղուկացված գազերի կազմի մեջ են մտնում սեղմման ժամանակ փոփոագոյացուցիչ գազանման ածխաջրածինները: Դրանց հիմնական բաղադրիչներն են պրոպանը և բութանը:

Հեղուկացված բնական գազը (ՀԲԳ) հանդիսանում է բարձրորակ շարժիչային վառելանյութ օժտված բարձր ջերմունակությամբ և լավ հակադետոնացիոն հատկանիշներով: Բնական գազերի օկտանային թիվը 15 %-ով բարձր է, քան նավթային ծագում ունեցող լավագույն ավտոբենզիններինը: Բենզինային շարժիչների համար ՀԲԳ-ն առանձին դժվարություններ չի ստեղծում, սակայն այն կարելի է կիրառել նաև դիզելներում: Այս դեպքում հնարավոր է երկու տարբերակ՝ կայծային վառոցքի լրացուցիչ համակարգի տեղակայում կամ մինչև 15 % բռնկիչ դիզելային վառելանյութի ներցայտում գլանների մեջ: Առաջին տարբերակով աշխատելու դեպքում ապահովվում է շարժիչի անվանական հզորությունը՝ ՕԳԳ-ի աննշան իջեցումով: Երկրորդ տարբերակի կիրառման

դեպքում ՕԳԳ-ի նվազեցում տեղի չի ունենում, իսկ շարժիչը կարող է աշխատել ինչպես բնական գազով, այնպես էլ դիզելային վառելանյութով: ՀԲԳ-ն թունավոր չէ, չի աղտոտում շարժիչի սնման համակարգը, ինչպես նաև կոռոզիայի պատճառ չի հանդիսանում: Դրա կիրառման դեպքում մեծանում են սարքավորումների ծառայության ժամկետները, կրկնակի անգամ նվազում է շարժիչային յուղի ծախսը, միաժամանակ մեծանում է շարժիչի միջնորոգման պաշարը:

Պակաս կարևոր չէ նաև էկոլոգիական հայեցակետը: ՀԲԳ-ն ավտոմոբիլային շարժիչներում գործնականում լրիվ այրվում է և, համեմատած բենզինային արտանետումների հետ ածխաջրածինների պարունակությունը օդում կրճատվում է 2-3 անգամ, ազոտի օքսիդներինը՝ 2 անգամ, իսկ ածխաջրածին օքսիդը՝ 10 անգամ:

Երևան քաղաքում և հանրապետության այլ վայրերում ավտոմոբիլների մի մասն աշխատում է հեղուկացված պրոպանով, սակայն պրոպանը ավելի սահմանափակ պաշարներ ունի և, որպես շարժիչային վառելանյութ, նվազ արդյունավետ է, քան բնական գազը:

Ավտոմոբիլների փոխարկումը գազային վառելանյութի պահանջում է կառուցվածքային որոշակի փոփոխությունների իրականացում, հակառակ դեպքում ՆԱՇ-ի հզորությունը կարող է ընկնել 6-18 %-ով, իսկ վառելանյութի ծախսը կավելանա 10-11 %-ով: Բենզինային շարժիչների փոխարկումը գազային իրականացվում է սեղմման աստիճանը 1,5-2 անգամ մեծացնելու, ներածման խողովակաշարի նվազ տաքացման, հատուկ սարքավորումների և գազային բալոնների կիրառման շնորհիվ: Որպես կանոն, պահպանվում է շարժիչի բենզինով աշխատելու հնարավորությունը: Գազային վառելանյութով աշխատող ավտոմոբիլներից արտածվող գազերը նվազ թունավոր են, որը բացատրվում է հետևյալ պատճառներով՝

ա) բարձրորակ խառնուրդագոյացում և դրա հավասարաչափ բաշխում ըստ գլանների, շարժիչի աշխատանք աղքատացված խառնուրդներով, որը ապահովվում է ածխաջրածնային գազերի բարձր սեղմման աստիճանի 7 հակադետոնացիոն կայունության շնորհիվ,

բ) այրման խցում ցածր ջերմաստիճանը նպաստում է արտածվող գազերում NOx-ի պարունակության փոքրացմանը,

գ) վառելանյութի մատակարարման հերմետիկ համակարգը բացառում է գոլորշացումը կարբյուրատոր-խառնարանից և վառելիքի բաքից:

Գազային վառելանյութի օգտագործման թերությունների շարքը կարելի է դասել վառելիքային համակարգի մեծ զանգվածը (հատկապես բնական գազի դեպքում), ավտոմոբիլի վազքի փոքր պաշարը, դժվարացված գործարկումը ցուրտ եղանակներին (-8°C -ից ցածր ջերմաստիճանային պայմաններում, առանց լրացուցիչ տաքացնող սարքավորումների գործարկումն անհնար է), սեղմված գազով լցված բալոնների պայթուցավտանգությունը:

Երկրորդային պաշարների ավանդական տեսակներին են պատկանում գյուղատնտեսության, փայտագործության, քիմիական արդյունաբերության բնագավառներում առաջացած գազերը, ինչպես նաև մարդու

կենսագործունեության հետևանքով առաջացող թափոնների օգտահանման արդյունքում ստացվող կողմնակի նյութերը (կոքսագազ, դոմնային գազ, գեներատորային գազ, թերթաքարային գազ, բիոգազ, կոյուղային գազ): Այս գազերով աշխատող ավտոմոբիլների աշխատանքի և արտածվող գազերի թունավորության ցուցանիշները գործնականում նույնն են ինչ որ բնական գազով աշխատելիս: Առայժմ երկրորդային պաշարները ավտոմոբիլային տրանսպորտում լայն կիրառություն չեն գտել: Հաշվի առնելով այդ պաշարների տեղային բնույթը ավելի նպատակահարմար է դրանք օգտագործել որպես վառելանյութ ներգործարանային տրանսպորտային միջոցների համար [20, 31]:

Վառելիքաջրային խառնուրդներ (էմուլսիաներ): Ջրի օգտագործումը ներքին այրման շարժիչների աշխատանքային գործընթացում նորություն չէ: Ջրի ներցայտումը դեպի շարժիչի գլան կիրառվել է դեռևս 30-ական թվականներին՝ նպատակ ունենալով ապահովելու շարժիչի աշխատանքը ցածր օկտանային թիվ ունեցող վառելանյութերով:

Այժմ ջուրը, որպես բենզինային վառելանյութի հավելանյութ օգտագործելիս, հիմնական ուշադրությունը նվիրվում է վառելիքային խնայողության բարձրացման և արտածվող գազերի թունավորության աստիճանի իջեցման հնարավորության հարցերին:

Վառելիքային էմուլսիաները հեղուկ վառելանյութերն են՝ ըստ վառելանյութի ծավալի հավասարաչափ բաշխված ջրի մանրագույն կաթիլների հետ: Էմուլսիան պատրաստվում է անմիջապես ավտոմոբիլում: Էմուլսիայի շերտավորումը կանխելու համար վառելանյութի մեջ ավելացնում են 0,2-0,5 % էմուլսարար: Վառելիքաջրային էմուլսիաներում ջրի պարունակությունը կարող է հասնել 30-40 %-ի, որը հնարավոր է կիրառել ինչպես կարբյուրատորային, այնպես էլ դիզելային ներքին այրման շարժիչներում: Սակայն վառելիքաջրային էմուլսիայի կիրառումը կարբյուրատորային շարժիչներում որոշ դեպքերում բերում է որոշակի ցուցանիշների վատացման (մասնավորապես վառելիքի խնայողության), դրոսելային փականի լրիվ բացված վիճակում աշխատանքի մերժի, ինչպես նաև ցածր արագությամբ շարժվելիս՝ ընդհատումների:

Լավագույն արդյունքներ են ստացվել վառելիքաջրային էմուլսիաները դիզելային շարժիչներում օգտագործելիս: Դեպի այրման խուց ներցայտող ջուրը ապահովում է վառելանյութի փոշիացում ի հաշիվ ջրի գերտաք գոլորշիներով վառելանյութի վերամանրացման: Այս դեպքում 4-10 %-ով նվազում է վառելանյութի տեսակարար ծախսը:

Վառելանյութին ավելացրած ջուրը, այրման խցում ջերմաստիճանի իջեցման հաշվին, նպաստում է մի քանի թունավոր նյութերի պարունակության նվազեցմանը արտածվող գազերում (NOx-ը 40-50 %-ով): Իջեցնում է նաև արտածվող գազերի ծխելիությունը, քանի որ ջրի գոլորշիների առկայության պայմաններում մուրը փոխադեցության մեջ է մտնում դրանց հետ՝ առաջացնելով ածխաթթու գազ և ազոտ: CO-ի անջատումը գործնականում չի փոխվում, առանց ջրի ավելացման աշխատող շարժիչների հետ համեմատած, իսկ CxHy-ը որոշ չափով ավելանում է:

Ջրավառելիքային հավելանյութերը լայն կիրառություն չեն գտել ավտոմոբիլային տրանսպորտում, քանի որ բարդանում է ավտոմոբիլի կառուցվածքը, մի շարք հիմնախնդիրներ են առաջանում շահագործման ծնեռային պայմաններում, ինչպես նաև բավարար խորությամբ ուսումնասիրված չէ ջրի ազդեցությունը ներքին այրման շարժիչների աշխատանքի երկարակեցության վրա:

Սինթետիկ սպիրտներ: Որպես ներքին այրման շարժիչներում օգտագործվող վառելանյութ, կիրառություն են գտել նաև մեթանոլը և էթանոլը, ինչպես մաքուր վիճակում, այնպես էլ բազմաբաղադրիչ խառնուրդների կազմում: Սպիրտային վառելանյութերով աշխատող ավտոմոբիլները լայն տարածում են գտել Բրազիլիայում, որտեղ սպիրտն արտադրվում է շաքարեղեգից: Բրազիլիան նավթային վառելանյութերի 80-85 % ներմուծում է այլ երկրներից, որի համար վճարում է տարադրամով, իսկ վառելանյութերի պահանջարկը տարեցտարի աճում է: Թերևս այդ էր պատճառը, որ 1975 թ. Բրազիլիայում մտցվեց, այսպես կոչված, «տրանսպորտի ալկոհոլացման» նախագիծը: Այդ տարվանից բրազիլական ավտոմոբիլների բաքերը լցավորվում են 1:4 հարաբերությամբ սպիրտի և բենզինի խառնուրդով: Նախատեսվում է հետագայում ամբողջ ավտոմոբիլային պարկի անցումը էթիլային սպիրտի օգտագործման: Բրազիլիան բոլոր հնարավորություններն ունի (երկրի տարածքի 2 %-ը զբաղեցնում է շաքարեղեգի տնկադաշտերը, որի մեկ հեկտարից ստացվում է մինչև 80 տ կենսազանգված), որպեսզի ապահովի նոր տեսակի վառելանյութի պահանջարկը: Սասնագետների հաշվարկներով մեկ լիտր սպիրտը 30-35 %-ով ավելի էժան է, քան բենզինը:

Մեքսիկան բնակչության քանակով երկրորդ երկիրն է Լատինական Ամերիկայում, որը հետևում է Բրազիլիայի օրինակին: Ամերիկայի Միացյալ Նահանգներում նույնպես մեծ հետաքրքրություն է առաջացել փայտի, գյուղատնտեսական արտադրության և այլ թափոններից վառելանյութային սպիրտի անփորձության նկատմամբ: Էներգետիկական տեսանկյունից գնահատելով՝ սպիրտային վառելանյութերի առավելությունը աշխատանքային գործընթացի բարձր ՕԳԳ և հակադետոնացիոն կայունություն ունենալու մեջ է, սակայն սպիրտների այրման ջերմաստիճանը մոտավորապես կրկնակի ցածր է, քան բենզիններից:

Սպիրտների օգտագործումը պահանջում է ավտոմոբիլների սնման համակարգի կառուցվածքային ոչ մեծ փոփոխություններ: Հիմնական միջոցառումները հանգում են վառելիքային բաքերի ծավալի ավելացմանը, ժիկլորների ծորանի կտրվածքների մեծացմանը, ինչպես նաև ցանկացած կլիմայական պայմաններում շարժիչի կայուն գործարկումն ապահովող սարքավորումների տեղակայմանը: Պահանջվում է նաև մի քանի մետաղների և միջադիրների փոփոխում, մասնավորապես մեթանոլային բաքի երեսպատում պլաստմասսայով: Այս հանգամանքը պայմանավորված է սպիրտների կոռոզիոն բարձր ակտիվությամբ և վառելիքային համակարգի ավելի մանրակրկիտ հերմետիկացման անհրաժեշտությամբ, քանի որ մեթանոլը մարդու նյարդա-

անոթային համակարգի համար վտանգավոր թույն է: Սպիրտների հակադետոնացիոն բարձր ցուցանիշները հնարավորություն են տալիս բարձրացնելու ներքին այրման շարժիչների սեղմման աստիճանը մինչև 14-15 միավորի:

Սպիրտային վառելանյութերի օգտագործումը իջեցնում է թունավոր նյութերի պարունակությունը արտածվող գազերում, հատկապես NOx-ինը՝ 5-8 անգամ, որը բացատրվում է սպիրտային վառելանյութի այրման ցածր ջերմաստիճանով [20]:

Ջրածնային վառելանյութ: Որպես ապագայի վառելանյութ, մեծ հույսեր են կապում ջրածնային վառելանյութի հետ, որը պայմանավորված է ջրածնի բարձր էներգետիկական ցուցանիշներով, այրված նյութերում թունավոր նյութերի մեծ մասի բացակայությամբ և գործնականում անսահմանափակ հումքային բազայով: Հենց ջրածնի հետ է կապված էներգետիկայի հեռանկարային զարգացումը [20]:

Ըստ զանգվածային էներգատարության, ջրածինը գերազանցում է ածխաջրածնային վառելանյութերին մոտ երեք անգամ, իսկ սպիրտներին՝ 5-6 անգամ: Սակայն շատ փոքր խտություն ունենալու պատճառով օժտված է ցածր էներգախտությամբ [31]:

Ջրածինն ունի նաև մի շարք յուրահատկություններ, որոնք բավականին դժվարացնում են դրա օգտագործումը: Դրանք են՝ բարձր դիֆուզիոն ունակությունը, բարձրացված պահանջները հպարկվող նյութերի նկատմամբ և պայթուցավտանգությունը: Սակայն, չնայած թվարկված դժվարություններին, շատ երկրների գիտնականներ աշխատանքներ են տանում ջրածնային վառելանյութով աշխատող ավտոմոբիլների ստեղծման ուղղությամբ: Ավտոմոբիլում ջրածնի կիրառման բազմաթիվ սխեմաները բաժանվում են երկու խմբի՝

ա) ջրածինը, որպես հիմնական վառելանյութ,

բ) ջրածինը, որպես հավելանյութ ժամանակակից շարժիչային վառելանյութերում:

Ինչպես ասվեց վերևում, ջրածինն ունի փոքր էներգախտություն, հետևաբար ավտոմոբիլի վազքի անհրաժեշտ պաշարն ապահովելու համար այն կարելի է պահել միայն սեղմված վիճակում: Հեղուկացված ջրածնի օգտագործման հիմնական դժվարությունը հանդիսանում է դրա ցածր ջերմաստիճանը:

Սովորաբար հեղուկ ջրածինը տեղափոխվում է իրարից մեկուսացված կրկնակի պատ ունեցող սառնածին բալոններում, որոնց անվտանգ շահագործման համար անհրաժեշտ է վառելիքամատակարարող համակարգի լրիվ հերմետիկացում և ավելցուկային ճնշման հեռացման ապահովում:

Ջրածնային վառելանյութի կիրառման ժամանակ շարժիչի հզորությունն ընկնում է 20-25 %, որը բացատրվում է ջրածնի ցածր խտություն ունենալու պատճառով գլանների լցավորման անբավարարությամբ: Այս նպատակով տեղակայվում են ջրածնի դեպի գլան մատուցման հատուկ համակարգեր:

Լավագույն արդյունքներ են ստացվում ճնշման տակ դեպի գլան անմիջական ներցայտման եղանակի կիրառման դեպքում:

ԽՍՀՄ-ում ջրածինը, որպես ներքին այրման շարժիչների վառելանյութ, օգտագործվել է դեռևս 50 տարի առաջ շրջափակված Լենինգրադում, որտեղ չէր բավարարում ոչ միայն սննդամթերքը, այլև վառելանյութը մեքենաների համար: Այդ ժամանակ էլ հաջողվեց բենզինը փոխարինել ջրածնով: Չետպատերազմյան տարիներին, երբ երկրում հեղուկ վառելանյութի պակաս չէր զգացվում, ջրածնի օգտագործման առաջին փորձը հիմնավորապես մոռացվեց: Սակայն վերջին մի քանի տարիների ընթացքում հորհրդային Միությունում ստեղծվեցին ջրածնային ավտոմոբիլների մի քանի մոդելներ, այդ թվում և ավտոբուսներ: Օդեսայի նավահանգստում հաջողությամբ շահագործվում են ջրածնով աշխատող ավտոմեքարծիչներ: Իսկ ինչպիսի՞ հիմնախնդիրներ կարող են լինել էկոլոգիապես մաքուր ջրածնային վառելանյութի օգտագործման դեպքում: Չէ՞ որ ջրածինը երկրորդային հումք է, որի արտադրության համար անհրաժեշտ է շատ էներգիա ծախսել, հետևաբար շատ ավելի աղտոտել շրջակա միջավայրը: Իսկ ինչո՞ւմ է այդ դեպքում օգուտը: Ավելի հարմար չեն արդյո՞ք էլեկտրամոբիլները, որոնք ի լրումն նաև պայթուցավտանգ չեն:

Էկոլոգիական էներգետիկայի պրպտումների ժամանակ երբեմն առաջ են քաշվում գիտական բավական համարձակ գաղափարներ: Չամաշխարհային ջրածնային կոնգրեսի մասնակիցներից մեկը՝ ամերիկացի գիտնական Ռաուլ Սերվուսը, առաջարկել է օգտագործել օվկիանոսի ջերմային էներգիան, մետաղական հիդրիդների հիմքի վրա պատրաստված և ջրի մեջ ընկղմված ջերմափոխանակիչների օգնությամբ, որոնք ընդունակ են մեծ քանակությամբ ջրածին կլանելու և անջատելու: Ավստրիացի գիտնական Չեզարե Մակետտին առաջարկել է աճեցնել ջրածնային «ծառեր», որոնցում ջրածին են պատրաստում արմատներում, ինչպես նաև տերևների հեղուկ խլերում (գխտոր) ապրող բակտերիաները: Որպես բակտերիաների փոխադրիչներ կարող են ծառայել ընտելացված միջատները:

Մասնագետների մոտ հսկայական հետաքրքրություն է առաջացրել բենզաջրածնային խառնուրդներով աշխատող փորձնական «Վոլգա»-ն, որը ստեղծվել էր Ուկրաինայի գիտությունների ակադեմիայում՝ մեքենաշինության հիմնախնդիրների ինստիտուտի մասնագետների ջանքերով:

Խարկովցի գիտնականների մտահոգացման արդյունքն ամբողջովին համապատասխանում է ամենախիստ էկոլոգիական պահանջներին, միաժամանակ աչքի է ընկնում տնտեսական բարձր արդյունավետությամբ: Գաղափարը շատ պարզ է. փոքրաքանակ ջրածնի ավելացումը սովորական բենզինի վրա ակտիվացնում է այրման գործընթացը գլաններում, որի հետևանքով շարժիչից արտաձվող գազերում թունավոր բաղադրիչների պարունակությունը կտրուկ իջնում է: Փորձնական «Վոլգա»-ն արտաքինով ոչնչով չի տարբերվում սովորական մասսայական ավտոմոբիլներից, նրա մեջ փոփոխված են միայն մի քանի ներքին հանգույցներ: Ստեղծողների համար, ամենաբարդը ավտոմոբիլում ջրածնի պաշարի պահման խնդիրն էր, որը լուծվեց

քիմիական այլ տարրերի հետ կապակցման ճանապարհով ջրածնի կուտակման եղանակով: Չայտնի է, որ որոշ մետաղներ և դրանց համաձուլվածքները սառեցման ընթացքում ընդունակ են ջրածին ներծծելու, որի դեպքում ջրածնի ատոմները ներդրվում են մետաղների միջատոմային խռոչներում, առանց դրանց հետ կողմնակի կապերի ստեղծման: Այդպիսի տեսքով գազի պահման առավելություններն ակնհայտ են, առաջին հերթին մետաղի բյուրեղային վանդակում «փաթեթավորված» ջրածինը հեշտությամբ դուրս է հանվում: Ավտոմոբիլում ջրածնի պահման համակարգի հիմնական տարրը հանդիսանում է հիդրիդային բաջը: Չերմետիկ տուփած և իրանի մեջ տեղակայված են երկաթի և տիտանի համաձուլվածքի փոշով լցված խողովակներ: Բաջի միջով անցնում են ևս երկու խողովակ, մեկը ջրածնով լցավորման ժամանակ սառը ջրի մղման, մյուսը՝ հիդրիդներից ջրածնի անջատման նպատակով տաք արտաձվող գազերի առբերման համար: Փորձարարական «Վոլգա»-ի վրա հիդրիդային բաջը տեղավորված է բեռնախցում և հաշվարկված է 2,4 կգ ջրածին պահելու համար, որը լիովին բավարար է ավտոմոբիլին 350 կմ վազք կատարելու համար: Կուտակիչ բալոնից ջրածինը մուտք է գործում շարժիչի սնման համակարգ: Վերսարքավորումը կապված չէ մեծ բարդությունների հետ և արդյունքում ստացվում է բավական էժան և հուսալի համակարգ: Շարժիչի սնման համակարգն իր մեջ ընդգրկում է երկդիֆուզոր կարբյուրատորը, բարձր ճնշման ռեդուկտորը, ջրածնի ծախսի համառեժիմ կարգավորիչը, էլեկտրոնային վառոցը և էլեկտրամագնիսական փականները: Շարժիչի հզորության կարգավորումն իրականացվում է վառելիքային խառնուրդի կազմի փոփոխման միջոցով, ընդ որում, կախված շարժիչի աշխատանքի ռեժիմից, բենզինի և ջրածնի համամասնությունները որոշվում են ավտոմատ կերպով: Ավտոմոբիլի իներցիայով շարժվելիս և շարժիչի անջատման դեպքում, ջրածնի մատակարարումն անջատվում է: Պարապ ընթացքի ռեժիմում, երբ արտաձվող գազերն առավել թունավոր են, շարժիչի գլաններ է լցվում միայն մաքուր ջրածին և լիովին վնասագերծվում են արտաձվող գազերը: Լրիվ հզորության ռեժիմում աշխատելիս՝ մատուցվող վառելախառնուրդը բաղկացած է 3 % ջրածնից և 97 % բենզինից: Այսպիսի համամասնությունը պատահականորեն չի ընտրված: Ջրածնի երեք տոկոսանոց հավելումը բենզինին պահպանում է շարժիչի նախատեսված հզորությունը, միաժամանակ արտաձվող գազերում թունավոր բաղադրիչների պարունակությունը հասցվում է նվազագույնի (ածխածնի օքսիդը նվազում է 5 անգամ, ածխաջրածինը՝ 4 անգամ՝ ստանդարտով թույլատրվող սահմանային նորմերի հետ համեմատած, իսկ ազոտի օքսիդը՝ ընդհանրապես բացակայում է):

Մշակվում է նաև «ազոտային» շարժիչ: 80 կմ հեռավորության համար պահանջվում է 4,5 լ հեղուկացված ազոտ, որը մտնելով գոլորշիարար, վերածվում գազի և, օժտված լինելով բարձր ճնշմամբ, գործողության մեջ է դնում էլեկտրագեներատորը: Արտաձվող գազերը բաղկացած են անվնաս, մաքուր ազոտից:

5.5 աղյուսակում բերված են ավանդական բեռնաբեռնակա և ջրածնով աշխատող ավտոմոբիլների սնման համակարգերի համեմատական տվյալները:

Աղյուսակ 5. 5

Ավտոմոբիլների սնման համակարգերի համեմատումը

Ցուցանիշները	Բեռնաբեռնակա և ջրածնով աշխատող ավտոմոբիլների վառելիքային համակարգերի համեմատումը			
	Բեռնաբեռնակա	Սեղմված ջրածին	Հեղուկացված ջրածին	Երկրորդային էներգակիրներ
Վառելանյութի զանգվածը, կգ	53,5	13,4	13,4	181
Վառելանյութի ծավալը, մ ³	0,07	1,0	0,19	0,23
Բաքի զանգվածը, կգ	13	1361	181	45,4
Բաքի ծավալը, մ ³	0,08	1,53	0,28	0,25
Վառելիքային համակարգի ընդհանուր զանգվածը, կգ	67	1374	195	227

5. 6. Մթնոլորտի աղտոտման նվազեցումը քաղաքային համայնքում միջոցառումներով և ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման կատարելագործմամբ

Ինչպես արդեն նշվել է, արտաթմբող գազերի թունավորության վրա էական ազդեցություն ունեն ավտոմոբիլների երթևեկության ռեժիմները, որոնց կարելի է բաժանել կայունացվածի և ոչ կայունացվածի:

Ջաղաքային շահագործման պայմաններում գերակշռող են երթևեկության ոչ կայունացված ռեժիմները, որոնք բնութագրվում են ավտոմոբիլի երթևեկության արագության անընդհատ փոփոխմամբ: Ընդհանրապես, ավտոմոբիլի երթևեկությունը քաղաքներում իրականացվում է թափառներով, դանդաղեցումներով, շարժիչի պարապ ընթացքի աշխատանքով, ինչպես նաև համեմատաբար կայունացված արագությամբ երթևեկությամբ, հաճախ այդ ռեժիմների ամենատարբեր գույքակցմամբ:

Պարապ ընթացքի ռեժիմը բնութագրվում է թերայրված նյութերի արտանետման աճով: Խառնուրդագոյացման որակի իջեցումը և աշխատանքային խառնուրդի բաշխումն ըստ գլանների, ինչպես նաև մնացորդային գազերի

բանակի աճը շարժիչի գլաններում վատացնում է այրման գործընթացն անգամ հարստացված խառնուրդի պարագայում: Պարապ ընթացքի ռեժիմներում ջերմաստիճանն այրման խցում այնքան էլ բարձր չէ, հետևաբար արտաթմբող գազերում NOx-ի պարունակությունը նվազում է: Առանձնապես կտրուկ աճում է CxHy-ի պարունակությունը շարժիչի գործարկման ընթացքում, քանի որ այրման մի քանի սկզբնական ցիկլեր տեղի չեն ունենում: Ներքին այրման շարժիչի օդային սահափակակնի փակ լինելու դեպքում նույնպես CxHy-ի արտանետումը կտրուկ մեծանում է:

Ներկայումս հսկայական ուշադրություն է դարձված ՆԱԸ-ի պարապ ընթացքի ռեժիմի կատարելագործմանը: Աշխարհի շատ երկրներում, ավտոմոբիլից արտաթմբող գազերի թունավորության ստուգման ժամանակ, որպես նորմավորող պարամետր, ընդունված է CO-ի պարունակությունը պարապ ընթացքի ռեժիմում:

Ավտոմոբիլի քաղաքում երթևեկման ժամանակ NOx-ի արտանետման հիմնական մասը (մինչև 85 %) բաժին է ընկնում թափառքի ռեժիմին: Թափառքի սկզբում արտաթմբող գազերում դիտվում է թերայրված նյութերի պարունակության որոշակի բարձրացում, որն այնուհետև նորից իջնում է: Այս հանգամանքը բացատրվում է նրանով, որ դրոսելային փականի արագ բացման դեպքում վառելանյութի ավելի ինտենսիվ գոլորշացման հետևանքով տեղի է ունենում բանվորական խառնուրդի որոշակի հարստացում: NOx-ի խտացումների աճը կապված է շարժիչի այրման խցերում ջերմաստիճանի բարձրացման հետ:

Ջաղաքային պայմաններում շահագործվող ավտոմոբիլների աշխատանքային ցիկլի մասն ընթանում է դանդաղեցման ռեժիմում: Այս ռեժիմն անվանում են նաև հարկադրական պարապ ընթացքի ռեժիմ, որը բնութագրվում է շարժիչի ծնկածն լինելի պատման բարձր հաճախության տակ դրոսելային փականի կտրուկ փակումով: Գործընթացի արդյունքում ներածման խողովակաշարի պատերից ինտենսիվորեն գոլորշանում է վառելիքային թաղանթը՝ կտրուկ հարստացնելով բանվորական խառնուրդը: Առանձին գլաններում այրման գործընթացը տարածվում է ամբողջ այրման խցում, որով բացատրվում է աշխատած գազերում CxHy-ի կտրուկ ավելացումը: Բացի այդ, պարապ ընթացքին հաջորդող բեռնվածքային ռեժիմներում դիտվում է թերայրված նյութերի արտանետման զգալի մեծացում: ՆԱՄԻ-ում կատարված փորձարկումները ցույց են տվել, որ ավտոմոբիլի հարկադրական պարապ ընթացքի ռեժիմին հաջորդող 35 կմ/ժամ (երրորդ փոխանցում) հաստատուն արագությամբ երթևեկելիս, CO-ն մոտ 135 %-ով, իսկ CxHy-ը 250 %-ով ավելի բարձր են, քան նույն արագությամբ կայունացված ռեժիմով երթևեկելու դեպքում:

Շարժման ռեժիմները, հետևաբար նաև քաղաքի օդային ավազանի աղտոտումը, որոշվում են ճանապարհափողոցային ցանցի երկրաչափական բնութագրերով, ավտոմոբիլի տեսակով, վարորդի որակավորմամբ, տրանսպորտային հոսքի պարամետրերով և ճանապարհային երթևեկության կարգավորման մակարդակով:

Ավտոմոբիլների շարժման գործընթացների կառավարմամբ հնարավոր է ստեղծել շրջակա միջավայրի վրա տարբեր ներգործություն ունեցող տրանսպորտային հոսքեր: Քաղաքի օդային ավազանի աղտոտման վրա մեծ ազդեցություն ունի երթևեկության ինտենսիվությունը: Խոշոր քաղաքների կենտրոնական փողոցներում գրանցված են CO-ի «պիկային» խտացումներ, որոնք 5-10 և ավելի անգամ գերազանցում են սահմանային թույլատրելի բաղադրությունը (ՍԹԲ): Երևան քաղաքի ինտենսիվ երթևեկություն ունեցող մայրուղիներում CO-ի պարունակությունը ավելի քան 3 անգամ գերազանցում է քաղաքի արդյունաբերական գոտիներում առաջացած վնասակար բաղադրությունները: Օրվա ընթացքում օդի մեջ եղած CO-ի պարունակության տատանումները գործնականում համապատասխանում են երթևեկության ինտենսիվության տատանումներին:

Օդի աղտոտվածության աստիճանը կախված է տրանսպորտային հոսքի շարժման արագությունից: Արագության մեծացմանը զուգընթաց փոքրանում է թերայրված նյութերի պարունակությունը, իսկ NOx-ի արտանետումները մեծանում են: Ավտոմոբիլների շահագործումը քաղաքային պայմաններում, որը բնութագրվում է հաղորդակցական ոչ բարձր արագություններով, CO-ի արտանետումները 1,46-2,2 անգամ, իսկ CxHy-ինը 1,2-2,1 անգամ բարձր են:

Տրանսպորտային հոսքի անհամասեռությունը (տրանսպորտային միջոցների քարշաղինամիկական, արգելակային, թափառքի և արագություններ զարգացնելու հատկանիշների զգալի տարբերությունների հետևանքով) նույնպես երթևեկության ռեժիմների հաճախակի փոփոխման պատճառ է դառնում: Կատարված հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ տրանսպորտային ընդհանուր հոսքում բեռնատար ավտոմեքենաների թվաքանակի կրճատումը 15-20 %-ով ապահովում է շրջակա միջավայրի աղտոտվածության իջեցումը 50 %-ով:

Դիտարկումները ցույց են տվել, որ խաչմերուկների տիրույթում թունավոր նյութերի խտությունը 2,5-4 անգամ բարձր է, քան միջուղիներում: Խաչմերուկի ազդեցության գոտին (բարձր խտացումների գոտի) հասնում է մինչև 200 մ-ի: Մեծ նշանակություն ունի երկու կարգավորվող խաչմերուկների միջև ընկած տարածությունը:

Երևան քաղաքի տրանսպորտի վարչության պատվերով 1990-1992 թթ. մեր կողմից *) կատարված գիտահետազոտական աշխատանքների արդյունքով առաջարկվել է Երևան քաղաքի օդային ավազանի աղտոտվածության նվազեցման նպատակով իրականացնել հետևյալ ընդհանուր միջոցառումները **):

*Վ.Վ. Գամբարձունյանի, Ռ.Ա. Մեժուկյանի, Ս.Ներսիսյանի մասնակցությամբ

** Բացի այս ընդհանուր միջոցառումներից տրանսպորտային վարչությանն են ներկայացվել կոնկրետ միջոցառումներ կազմված քաղաքի տարբեր շրջաններում կատարված հետազոտությունների արդյունքներով:

ա) տրանսպորտային հոսքերի վերաբաշխում տարածության մեջ և ըստ ժամանակի,

բ) քաղաքի կենտրոնական մասի հատկացում միայն թեթև մարդատար և ուղևորատար տրանսպորտի երթևեկության համար (սակայն երթևեկության կազմակերպման այսպիսի սխեման հնարավոր է միայն քաղաքի կենտրոնական ինտենսիվ տեղաբաշխված և տրանսպորտային սպասարկում պահանջող լեռնակուտակման և բեռնակլանման օբյեկտների օպտիմալ բաշխման պայմաններում),

գ) ճանապարհների և փողոցների երթևեկելի մասի լրիվ օգտագործում՝ բարձրացնելով մայրուղիների թողունակությունները,

դ) խաչմերուկի թողունակության բարձրացում, որին կարելի է հասնել առաջնահերթ անցման իրավունք արտոնող նշանների տեղակայմամբ, խաչմերուկ մտնելիս և դրանից դուրս գալիս գոտիների քանակի վերաբաշխմամբ, ճանապարհային երթևեկության կառավարման ավտոմատ համակարգերի կիրառմամբ, լուսացույցների վրա լրացուցիչ սեկցիաների տեղակայմամբ և հաստատուն արագությամբ երթևեկության ապահովմամբ,

ե) միակողմանի երթևեկություն քաղաքի առանձին մայրուղիներում,

զ) տարանցիկ տրանսպորտային միջոցների երթևեկության կարգավորում, հատկապես բեռնատար տրանսպորտի համար:

Վարորդի պատրաստվածության և վարպետության մակարդակից կախված է ոչ միայն վառելիքի խնայողությունը և շարժման անվտանգությունը, այլև ուղևորության անվտանգությունը:

Վարորդի կողմից ավտոմոբիլի երթևեկության նպաստավոր ռեժիմի չապահովումը շարժիչի արտածվող զազերում թունավոր բաղադրիչների պարունակությունը կարող է բարձրացնել 10-20 %-ով: Ավտոմոբիլների կառավարման ճիշտ ձևերի կիրառումը կարող են զգալի նպաստել թունավոր արտանետումների կրճատմանը: Դետաբար, վարորդների պատրաստման և որակավորման բարձրացման գործում կարևորագույն խնդիր է հանդիսանում քաղաքային խիտ տրանսպորտային հոսքերի պայմաններում ավտոմոբիլի վարման ռացիոնալ ձևերի և եղանակների ուսուցումը:

Շրջակա միջավայրի վրա տրանսպորտի ներգործության նվազեցման հարցերում մեծ նշանակություն ունի ավտոմոբիլացման գործընթացը կարգավորող պետական քաղաքականությունը: Այդ կարգավորումն արտահայտվում է հասարակական տրանսպորտի զարգացման, փոխադրումների ծավալի երկարաժամկետ պլանավորման և այդ ծավալների յուրացման համար անհրաժեշտ շարժակազմի քանակի ու կառուցվածքի նկատմամբ հստակ կողմնորոշմամբ:

Քաղաքի օդային ավազանի աղտոտման նվազեցմանը կարելի է հասնել նաև բեռնատար ավտոմոբիլային փոխադրումների կազմակերպման կատարելագործման ճանապարհով: ԷՅՄ-ի մաթեմատիկական մեթոդների օգտագործմամբ փոխադրումների նպաստավոր երթուղավորումը, ավտոմոբիլի բեռնատարողության օգտագործման գործակցի բարձրացումը, կցասայլերի և

Երթևեկության կարգավորման ազդեցությունը մթնոլորտային օդի աղտոտման վրա

Ավտոմոբիլների երթևեկության ռեժիմը	Թունավոր նյութերի արտանետումը թեթև մարդատար ավտոմոբիլներից, գ/կմ		
	CO	CxHy	NOx
Ավտոմոբիլի երթևեկությունը միջուղում, առանց կանգառի	18,2	1,37	1,09
Ավտոմոբիլի երթևեկությունը՝ կարգավորման միջոցների առկայությամբ (լուսացույց)	19,6	1,5	1,07
Ավտոմոբիլի երթևեկությունը միջուղում մեկ խաչմերուկի առկայությամբ	21,5	1,56	1,06
Ավտոմոբիլի երթևեկությունը միջուղում երկու խաչմերուկի առկայությամբ	24,2	1,62	1,05

Աղյուսակ 5. 8

Օդի հարաբերական աղտոտվածությունն ըստ տրանսպորտային միջոցի տեսակի

Օդի հարաբերական աղտոտվածությունը 1 ուղ./կմ-ի համար թեթև մարդատար ավտոմոբիլների և ավտոբուսների ուղևորատարության լրիվ օգտագործման դեպքում	
Տրանսպորտային միջոցի տեսակը	Օդի հարաբերական աղտոտվածությունը 1 ուղ./կմ-ի համար թեթև մարդատար ավտոմոբիլների և ավտոբուսների ուղևորատարության լրիվ օգտագործման դեպքում
Թեթև մարդատար ավտոմոբիլներ՝	
Փոքր լիտրաժի (VԱԶ-2101)	1,0
Միջին լիտրաժի (VԱԶ-24)	1,3
Մեծ լիտրաժի (VԱԶ-13)	1,5
Քաղաքային ավտոբուսներ՝	
Միջին ուղևորատարության, կարբյուրատորային շարժիչով	0,34
Մեծ ուղևորատարության դիզելային շարժիչով	0,1

կիսակցասայլերի կիրառումը, փոքր խմբերի բեռների փոխադրման համար փոքր բեռնատարողություն ունեցող ավտոմոբիլների օգտագործումը, ինչպես նաև մասնագիտացված շարժակազմի նպատակասլաց շահագործումը հնարավորություն են տալիս իջեցնելու կատարված տրանսպորտային աշխատանքի մեկ միավորին համարժեք թունավոր արտանետումները [39, 20, 32]:

Աղյուսակներում (5.6, 5.7, 5.8) բերված են տրանսպորտային միջոցների շարժման ռեժիմները Մոսկվա քաղաքում, թեթև մարդատար ավտոմոբիլներից արտանետված վնասակար նյութերի տեսակարար ծավալները և մթնոլորտի հարաբերական տեսակարար աղտոտումը տրանսպորտային միջոցների բեռնա-և ուղևորատարության լրիվ օգտագործման դեպքում:

Շրջակա միջավայրի աղտոտվածության իջեցման կարևոր գործոն է համարվում ճանապարհային երթևեկության ռաջիոնալ կազմակերպումը և ճանապարհային պայմանների բարելավումը:

Աղյուսակ 5.6

Ավտոմոբիլների երթևեկության ռեժիմների տևողությունը Մոսկվա քաղաքում, %

Երթևեկության ռեժիմները և դրանց տևողությունը ժամանակի ընդհանուր հաշվեկշռում	Թեթև մարդատար ավտոմոբիլներ	Բեռնատար ավտոմոբիլներ	Ավտոբուսներ
Պարապ ընթացք	22	17	29
Արագացում	37	42	38
Հաստատուն արագություն	12	16	9
Դանդաղեցում	29	25	24

Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ երթևեկության արագության ռացիոնալ կառավարման, առանձին ավտոմոբիլների շարժման ռեժիմների համաչափության բարձրացման, տրանսպորտային հոսքի արագությունների ցրվածության աստիճանի իջեցման և լուսացույցների մոտ տրանսպորտային միջոցների հապաղումների կրճատման հաշվին կարելի է հասնել ավտոմոբիլների արտածած գազերում վնասակար նյութերի 15-20 % իջեցման:

Սի շարք գիտահետազոտական կազմակերպություններում մշակվել են ճանապարհային ցանցում տրանսպորտային հոսքերի երթևեկությունը նմանակող մոդելներ, որոնք հնարավորություն են տալիս էՅՄ-ի օգնությամբ գնահատել թունավոր նյութերի արտանետումների ծավալները և կանխագուշակել ճանապարհային պայմանների բարելավման տարբեր լուծումներից սպասվող տնտեսական շահավետությունը:

Գործնական աշխատանքները ցույց են տալիս, որ շրջակա միջավայրի վրա տրանսպորտի բացասական ազդեցության արագ և արդյունավետ իջեցման ռեալ ճանապարհը հանդիսանում է բնապահպանման գործունեության կառավարման համակարգերի ներդրումը ընդհանրապես բոլոր տրանսպորտային ձեռնարկություններում, մասնավորապես ավտոմոբիլային տրանսպորտում:

Այդպիսի համակարգ ներկայումս ստեղծվում է Ռուսաստանի Ֆեդերացիայի տրանսպորտի նախարարությունում, որի հիմքում դրված են հետևյալ դրույթները՝

1. Շրջակա միջավայրի պահպանման պետական կառավարման համակարգը տրանսպորտում, կառուցվում է ձևավորվող շուկայական կառույցների շրջանակներում, տրանսպորտի ենթակառուցվածքի և օբյեկտների գործունեության կարգավորման տնտեսական և վարչական մեթոդների համադասման հիման վրա:

2. Ճանապարհատրանսպորտային համալիրի բոլոր տեխնիկական տարրերը, որոնք կապված են շրջակա միջավայրի աղտոտվածության պոտենցիալ վտանգավորության հետ (տրանսպորտային միջոցները, վառելիքաբուքային նյութերը, սարքավորումները, տեխնոլոգիական պրոցեսները, ճանապարհային ցանցը և այլն), պետք է հավաստագրվեն գործող էկոլոգիական պահանջներին համապատասխան: Արտադրող ձեռնարկությունները պետք է լիազորագրվեն՝ հաշվի առնելով թողարկվող ավտոմոբիլներին ներկայացվող պահանջները:

3. Տրանսպորտի օբյեկտների և ձեռնարկությունների գործունեությունը պետք է կանոնակարգվեն դրանց տրված արտոնագրերի միջոցով: Ըստ որում, արտոնագիր ստանալու համար ներկայացվող պարտադիր պահանջների շարքում պետք է լինի նաև էկոլոգիականը:

4. Պետք է մշակվի և գործողության մեջ մտցվի տրանսպորտում բնապահպանման գործունեության տնտեսական խթանման համակարգը:

5. Պետք է մշակվի բնապահպանման գործունեության ֆինանսավորման գործող մեխանիզմ՝ առավելագույնս կողմնորոշվելով ոչ բյուջետային միջոցների վրա:

6. Տրանսպորտաճանապարհային համալիրի բնագավառում գործող կազմակերպությունների, ձեռնարկությունների և ձեռներեցների համար պետք է ստեղծվի էկոլոգիական ծառայությունների զարգացած շուկա:

7. Պետք է մշակվի և իրացվի տրանսպորտաճանապարհային համալիրի բնապահպանման գործունեության գիտական ապահովման միասնական ծրագիր:

8. Պետք է լուծվի տրանսպորտաճանապարհային համալիրի անձնակազմի հատուկ էկոլոգիական պատրաստման հիմնախնդիրը:

Էկոլոգիական հավաստագրումը պետք է դիտվի որպես արտադրանքի հավաստագրման ընդհանուր գործընթացի հիմնական տարրերից մեկը՝ հիմնադիր պահանջների համալիրին համապատասխան (էկոլոգիական անվտանգություն, շահագործման անվտանգություն, երթևեկության անվտանգություն, հուսալիություն և նորոգապիտանիություն, ինչպես նաև սպառողական ստանդարտներին համապատասխանություն) [37]:

Հավաստագրման ընթացակարգը պետք է կառուցված լինի այնպես, որպեսզի արտադրանքը համապատասխանի էկոլոգիական նորմերին իր ամբողջ գոյության ընթացքում (արտադրող գործարանից դուրս գալու պահից մինչև օգտահանման վերջը):

Արտադրանքի հավաստագրման ընթացակարգի արդյունավետությունն անմիջականորեն կապված է տվյալ գործունեության համապատասխան իրավական բազայի և արտադրող ձեռնարկությունների տնտեսական խթանման համակարգերի առկայության հետ (արտոնյալ հարկադրում, արտոնյալ վարկավորում և այլն):

Արտադրության մենաշնորհագրվման և սեփականաշնորհման գործընթացների զարգացումը հնարավորություն են ընձեռում հեռանկարում անցկացնելու ձեռնարկությունների հավատարմագրում, որը կապահովի տրանսպորտաճանապարհային համալիրին ապրանքներ մատակարարելու իրավունք: Ընդ որում, հավատարմագրման համար, որպես պարտադիր պայմաններ, կարող են քննարկվել հետևյալ պահանջները՝

ա) էկոլոգիական պարամետրերով հավաստագրված ապրանքների որոշակի (բավական բարձր) տոկոս,

բ) էկոլոգիական պարամետրերի կայունության երաշխիք շահագործման ընթացքում,

գ) գործարանային սպասարկման զարգացած համակարգերի առկայություն:

Ներկայումս, որպես տրանսպորտա-ճանապարհային համալիրի բնապահպանման գործունեության կառավարման տնտեսական մեխանիզմի հիմնական տարրեր, նախատեսվում են՝

1. էկոլոգիական սահմանափակումների համակարգ՝ (ստանդարտների, նորմաների, նորմատիվների) որպես հիմք, տրանսպորտի շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մակարդակի գնահատման համար,

2. Վճարման համակարգ՝ շրջակա միջավայրի և բնօգտագործման վրա տրանսպորտի նորմատիվային ներգործության համար,

3. Տուգանքների կիրառման համակարգ՝ տրանսպորտի օբյեկտների գերնորմատիվային ներգործության համար,

4. Հարկադրման համակարգ՝ տրանսպորտային տեխնիկա, վառելիքաքսուքային և այլն նյութեր արտադրող ձեռնարկությունների համար՝ էկոլոգիական պահանջներին համապատասխանող արտադրանք թողարկելու համար,

5. Սասնագիտացված ոչ բյուջետային, էկոլոգիական ֆոնդերում միջոցների կուտակման համակարգ և դրանց հաշվին տրանսպորտաճանապարհային համալիրներում բնապահպան աշխատանքների ֆինանսավորում,

6. Նյութական խրախուսանքի և խթանման համակարգ՝ ձեռնարկությունների և առանձին աշխատողների կողմից տրանսպորտաճանապարհային համալիրի օբյեկտում էկոլոգիական անվտանգության բարձրացման համար:

Թույլտվությունը ենթադրում է տրանսպորտաճանապարհային համալիրի ձեռնարկությունների և օբյեկտների, ինչպես նաև առանձին քաղաքացիների նկատմամբ վերահսկման սահմանում, նրանց կողմից գործող պահանջների կատարման նպատակով (այդ թվում շրջակա միջավայրի պահպանման հետ կապված պահանջների):

Ներկայումս տրանսպորտաճանապարհային համալիրի օբյեկտների նկատմամբ մշակված էկոլոգիական պահանջները, որպես հավելված, մտցված են Ռուսաստանի կառավարության կողմից հաստատված տրանսպորտաճանապարհային համալիրում առևտրական գործունեության արտոնագրման մասին «Դրույթների» մեջ [37]:

Տրանսպորտաճանապարհային համալիրի օբյեկտների նկատմամբ նախատեսված է էկոլոգիական պահանջների տարբերակում, ըստ դրանց կատարման ժամկետների, կախված տարածաշրջանի էկոլոգիական իրադրությունից և արտոնագրվողի ունեցած տեխնիկայի ու սարքավորումների տեխնիկական վիճակից: Ծրագրի շրջանակներում մշակված և հաստատված են տրանսպորտաճանապարհային համալիրի տարբեր օբյեկտներից արտանետվող վնասակար նյութերի հաշվարկային գույքագրման համալիր մեթոդներ և վնասակար նյութերի արտանետումների սահմանային թույլատրելի նորմատիվների հաշվարկման երաշխավորագրեր:

ՆԻԱՏ-ի կողմից ընդգրկելով մասնագետների լայն շրջան, ժամանակին մշակվել են

1. Դրույթներ տրանսպորտաճանապարհային համալիրների էկոլոգիական նպատակներով դրամանպաստավորման մասին,

2. Երաշխավորագրեր տրանսպորտում էկոլոգիական ռիսկից ապահովագրման համակարգերի ստեղծման համար,

3. Տրանսպորտաճանապարհային համալիրների գործունեության հետևանքով առաջացող էկոլոգիական վնասի համալիր գնահատման մեթոդիկա:

Տրանսպորտաճանապարհային համալիրներում շրջակա միջավայրի պահպանման կառավարման ծրագիրը հավանության է արժանացել Ռուսաստանի նախագահի ապարատում:

Շրջակա միջավայրի աղտոտվածության իջեցման քաղաքաշինական մեթոդները հիմնականում ուղղված են աղտոտման աղբյուրներից դեպի բնակելի գոտիներ թունավոր նյութերի անցման կանխմանը:

Այդ միջոցառումները բավականին լայնածավալ և բազմազան են: Դրանք ընդգրկում են կառուցապատման ոճաձևեր՝ հաշվի առնելով քամիների փնջագիրը, տարածքների պլանավորումը և կանաչապատումը, կրկնորդ մայրուղիների կառուցումը, օդակածն ճանապարհների, տարբեր մակարդակների վրա ճանապարհային հանգույցների առկայությունը և այլն: Սակայն բնակչության բարձր խտություն ունեցող երկրներում և ժամանակակից քաղաքների պայմաններում օդային ավազանի աղտոտվածության իջեցմանն ուղղված քաղաքաշինական միջոցառումները կան սահմանափակ են, կան չափից դուրս թանկարժեք: Քննարկենք այդ միջոցառումներից մի քանիսը:

Քաղաքի տարածքի պլանավորման և կառուցապատման ձևերը: Մայրուղամերձ տարածքների պլանավորման և կառուցապատման ձևերը մեծ նշանակություն ունեն, առանձնապես, եթե դրանք արվում են կառույցների լավ օդափոխում ապահովող գերիշխող քամիները հաշվի առնելով:

Ավտոմոբիլների երթևեկության միևնույն ինտենսիվության պայմաններում օդի ամենաբարձր աղտոտվածությունը գրանցվում է բարձր շենքերով խիտ կառուցապատված շրջաններում: Տրանսպորտային մայրուղու և բնակելի կառույցների միջև հեռավորության ավելացումը բերում է օդում թունավոր նյութերի բաղադրության կտրուկ իջեցմանը:

Քաղաքի տրանսպորտային ցանցի պլանավորումը: Քաղաքի տրանսպորտային ցանցի պլանավորմանը է շատ դեպքերում պայմանավորվում ավտոմոբիլի շարժման ռեժիմը: Հետևաբար տրանսպորտային ռացիոնալ պլանավորումը հնարավորություն է տալիս իջեցնել նաև մթնոլորտի աղտոտվածության մակարդակը:

Որպես կանոն, քաղաքների տրանսպորտային ցանցը պլանավորվում է քաղաքների նախագծման և քաղաքաշինության նախաշեմին և, քանի որ հնարավոր չէ կանխատեսել տրանսպորտի զարգացման հեռանկարները և ՏՄ-ների շեշտակի աճը, ապա ներկայումս, ինչպես Մոսկվայի և Երևանի, այնպես էլ մյուս քաղաքների համար տրանսպորտի երթևեկության կազմակերպումը դարձել է անլուծելի պրոբլեմ (ըստ հիմնական հատկազօի Մոսկվան պլանավորվել է 700 հազար ՏՄ-ների համար, մինչդեռ ներկայումս Մոսկվայում գրանցված է 4 մլն ավտոմոբիլ):

Տարբեր մակարդակների վրա տրանսպորտային հանգույցները, ստորգետնյա թունելները և հետիոտային անցումները, կրկնորդ մայրուղիները և օդակածն ճանապարհները նպաստում են տրանսպորտային հոսքերի վերաբաշխմանը՝ իջեցնելով երթևեկության անհամաչափությունը: Օրինակ, Մոսկվա քաղաքի Մայակովսկու հրապարակում ավտոմոբիլային թունելի

կառուցումից հետո CO-ի խտությունը օդում նվազեց 2,5 անգամ, իսկ CxHy-ը՝ 3 անգամ: Սակայն, անգամ տարբեր մակարդակների վրա փոխհատումների դեպքում, թունավոր նյութերի խտությունը հանգույցի շրջանում մոտավորապես 20 % բարձր է, քան միջուղիներում:

Քաղաքի կանաչապատում և ծառատունկեր: Կանաչապատման և ծառատունկերի, աղմուկի և գազապաշտպանման արդյունավետությունը, կախված է կանաչապատման եղանակից, ծառերի և թփերի տեսակից, քաղաքի ռելիեֆից: Պաշտպանիչ կրանի դերից բացի, կանաչ տնկիները նպաստում են օդի կենսաբանական մաքրմանը՝ արտադրելով թթվածին և կլանելով ածխաթթու գազ: Միատեսակ բնափայտով ծառատունկն օժտված է փոքր գազապաշտպան գործողությամբ: Այդպիսի ծառատնկունը արտաձող գազերի խտությունը օդում իջեցնում է 7-10 %-ով: Լավ արդյունք են տալիս ծառաթփուտային տնկումները (մինչև 25 %): Չմռանը ծառատնկման պաշտպանիչ արդյունավետությունն իջնում է 3-4 անգամ:

Կանաչ տնկիներից պաշտպանող կրանի ստեղծման դեպքում պետք է ընտրվեն ավտոմոբիլներից արտաձող գազերի թունավոր բաղադրիչների ներգործության նկատմամբ ավելի կայուն ծառերի և թփերի տեսակներ: Այդ նպատակի համար նվազ պիտանի են փշատերև ծառերը: Մեծ ուշադրություն պետք է դարձվի բարդու տնկիներին, որոնք հանդիսանում են քաղցկեղածին նյութերի՝ առանձնապես բենզ(ա)պիրենի լավագույն կլանիչներից մեկը:

Շրջակա բնական միջավայրի պահպանումը համամարդկային և ընդհանուր պետական խնդիր է, որի լուծմամբ անընդհատ և ամենուրեք պետք է զբաղվեն ինչպես կառավարության և տեղական իշխանության օրգանները, այնպես էլ կենսոլորտն աղտոտող միջոցների սեփականատերերը: Տեղական իշխանության օրգանները պարտավոր են՝

ա) օգտագործել տեղեկատվության բոլոր միջոցները պարզաբանելու և տարածելու համար արտաձող գազերի մարդու օրգանիզմի վրա բացասական ազդեցություն թողնելու մասին գիտական տեղեկատվությունը,

բ) ավելի խիստ օրենքներ կիրառել նորմայից բարձր թունավոր նյութեր արտանետող ավտոմոբիլների սեփականատերերի նկատմամբ,

գ) կանաչապատել քաղաքները և մայրուղամերձ տարածքները:

Ավտոմոբիլների սեփականատերերը պարտավոր են՝

ա) ավելի հաճախ ստուգել արտաձող գազերի բաղադրությունը և թունավոր արտանետումների իջեցմանը նպաստող կարգավորումների ճշտությունը,

բ) շարժիչի նորմալ աշխատանքը չխախտելու նպատակով օգտագործել միայն ավտոմոբիլի շահագործման հրահանգում նշված վառելիքային նյութերը:

ՂԼՌԻՒ 6. ԵՐԵՎԱՆ ՔԱՂԱՔԻ ՕԴԱՅԻՆ ԱՎԱԶԱՆԻ ՍԱՔՐՈՒԹՅԱՆ ԱՊԱՅՈՎՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐ

6.1. Բնական գազի և դիզելային վառելանյութի խառնուրդի օգտագործման արդյունավետության փորձնական հետազոտում

Դիզելային շարժիչներում վառելանյութի խնայողության և արտաձող գազերի ծխելիության իջեցման նպատակով հաճախ օգտագործվում են գազավառելիքային խառնուրդներ: Այս առումով ուշադրության են արժանի ԳԳ ավտոմոբիլային տրանսպորտի նախարարության հատուկ կոնստրուկտոր-տեխնոլոգիական բյուրոյում (ԳԿՏԲ) 1990թ. կատարված հետազոտությունները *) (ստենդային փորձարկում), որի նպատակն է ճշտել հարավսլավական արտադրության երկոեծիմ կարգավորիչ ունեցող վառելիքի բարձր ճնշման մոդիչներով (ՎԲՏՄ) կահավորված ՌԱԲԱ-ՄԱՆ շարժիչում բնական գազի և դիզելային վառելանյութի խառնուրդի օգտագործման գործնական հնարավորությունները:

Գազաօդային խառնուրդի պատրաստման համար դիզելային վառելանյութի անհրաժեշտ բաժնեչափի որոշման մեթոդիկան խարսխված էր շարժիչի պարապ ընթացքի ռեժիմում ծնկածն լիսեռի տարբեր պտուտաթվերի տակ ՎԲՏՄ-ի ատամնաքանոնի ընթացքի սահմանափակման վրա:

Ըստ որում, բնութագրերի համեմատման հիմնական չափանիշը հանդիսացել է շարժիչի փորձարկումը դիզելային (Դ) և գազադիզելային (ԳԴ) ռեժիմներում միևնույն հզորության պահպանելու պայմանը:

Գազադիզելային ռեժիմում շարժիչի փորձարկման ժամանակ համարժեք հզորություն պահպանելու նպատակով ցածր ճնշման ռեդուկտորի երկրորդ աստիճանի վրա տեղակայվել են տարբեր տրամագծերի բաժնեչափային անցքերով տափօղակներ (d=114մմ, 15մմ, 16մմ):

Փորձարկումների ժամանակ կառուցվել են շարժիչի արագության արտաքին բնութագրերը վառելանյութի ներցայտման առաջանցման $\alpha = 24^\circ$ և 26° անկյունների դեպքում յուրաքանչյուր անգամ ցածր ճնշման կարգավորիչի վրա տեղակայելով բաժնեչափային բոլոր անցքերով տափօղակները:

Վառելանյութի բռնկման բաժնեչափի օպտիմալ քանակը որոշելու համար ՎԲՏՄ-ի ատամնաքանոնի ընթացքը սահմանափակվել է ծնկածն լիսեռի 1100 պտ./րոպ. և 2200 պտ./րոպ. պտուտաթվերի տակ:

Ընտրված միջակայքում վառելանյութի բռնկման բաժնեչափը կազմել է շարժիչի աշխատանքի դիզելային ռեժիմի ժախի մոտ 15 տոկոսը:

*)Ինժեներներ Կ.Վ.Սահակյանի և Ս.Գ.Սմոյանի կողմից

Կատարված փորձարկումների արդյունքներով համեմատական վերլուծություն կատարելու համար վերցված են ծնկաձև լիսեռի 1300 պտ./րոպ. պտուտաթվերը, քանի որ հենց այս պտուտաթվերի դեպքում ՌԱԲԱ-ՄԱՆ Ղ2356 ՆՄ շարժիչը զարգացնում է ամենամեծ ուղրող մոնենտը:

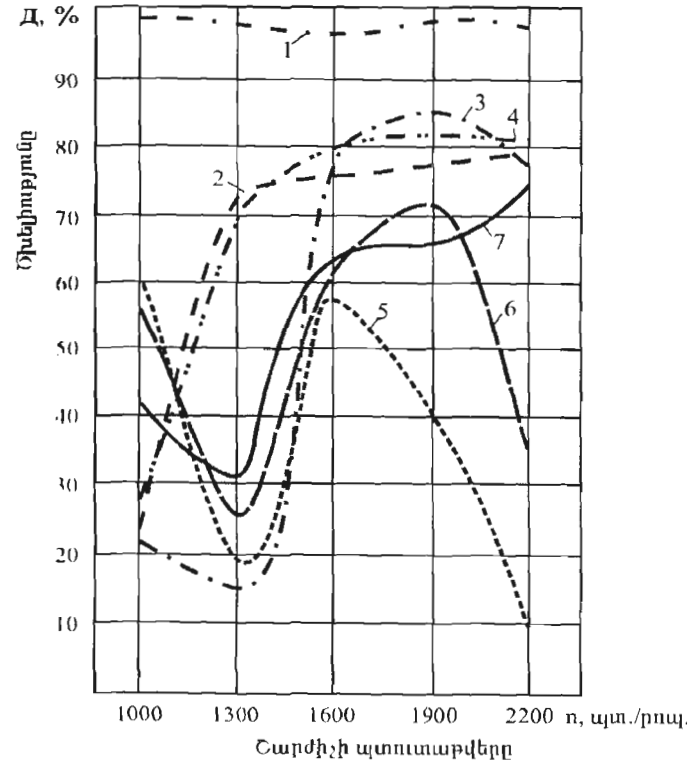
Աղյուսակ 6.1-ում բերված է ՌԱԲԱ-ՄԱՆ շարժիչի դիզելային և գազադիզելային ռեժիմներում փորձարկման արդյունքների համեմատական վերլուծությունը ծնկաձև լիսեռի 1300 պտ./րոպ. պտտման հաճախականության դեպքում:

Աղյուսակ 6.1

ՌԱԲԱ-ՄԱՆ շարժիչի դիզելային և գազադիզելային ռեժիմներում փորձարկման արդյունքների համեմատական վերլուծությունը

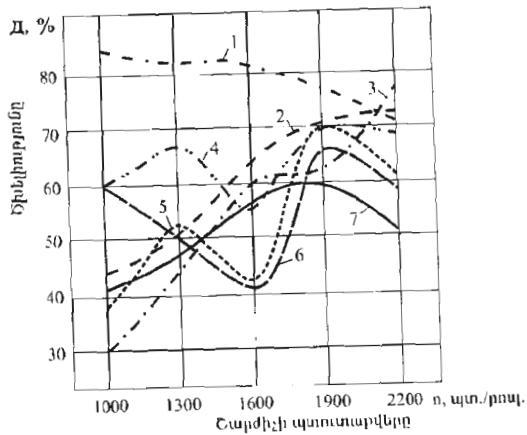
Վառելանյութի ներցայտման առաքանցման անկյունը, α°	Շարժիչի աշխատանքի ռեժիմը	Բռնկման բաժնեչափի պտուտաթվերը, պտ./րոպ.	Բաժնեչափային տափօղակի տրամագիծը, մմ	Շարժիչի եզրային Կվտ	Շարժիչի ուղրող մոնենտը, ՆՄ	Վառելանյութի տեսակարար ծախսը, գ/Կվտ.ժ	Ծխելիությունը, D	$\frac{D_{r.e.100\%}}{D_g}$
24	դիզել	-	-	88,2	648,0	244,4	7,2	-
24	գազա-դիզել	1100	14	75,6	555,1	41,6	73,8	75,93
	..	1100	15	78,8	578,8	38,2	14,65	15,07
	..	1100	16	81,9	601,7	38,7	60,1	61,8
	..	2200	14	82,6	607,0	58,8	19,6	20,16
	..	2200	15	85,1	625,1	67,1	25,4	26,13
	..	2200	16	87,1	639,5	58,7	31,5	32,41
26	դիզել	-	-	84,2	618,7	250,3	82,3	-
26	գազա-դիզել	1100	14	74,7	548,4	47,0	51,4	62,52
	..	1100	15	76,2	560,1	49,9	45,2	54,94
	..	1100	16	78,95	580,0	48,5	67,2	81,62
	..	2200	14	79,4	588,1	83,0	51,8	62,91
	..	2200	15	82,4	605,4	81,1	51,4	62,45
	..	2200	16	87,7	644,3	78,2	48,1	58,44

Փորձարկումների ժամանակ շարժիչի ծխելիության փոփոխման օրինաչափությունները բերված են նկ. 6.1 և 6.2-ում:



Նկ. 6.1. Ծխելիության փոփոխման օրինաչափությունները շարժիչի փորձարկման ժամանակ (վառելիքի ներցայտման առաջանցման անկյունը $\alpha = 24^{\circ}$, վառելիքի բռնկման բաժնեչափային պտուտաթվերը 1100 պտ./րոպ., 2200 պտ./րոպ.)

1-դիզելային ռեժիմ, 2, 3, 4-գազադիզելային ռեժիմ, բաժնեչափային տափօղակի անցքը համապատասխանաբար 14, 15 և 16 մմ, $n_{p.p.} = 1100$ պտ./րոպ., 5, 6, 7-գազադիզելային ռեժիմ, բաժնեչափային տափօղակի անցքը համապատասխանաբար 14, 15 և 16 մմ, $n_{p.p.} = 2200$ պտ./րոպ.



Նկ. 6.2. Ծխելիության փոփոխման օրինաչափությունները շարժիչի փորձարկման ժամանակ $\alpha=26^\circ$, $n_{p.p.}=1100$ և 2200 պտ./րոպ.:

1-դիզելային ռեժիմ, 2,3,4-գազադիզելային ռեժիմ, համապատասխանաբար $d=14, 15$ և 16 մմ, $n_{p.p.}=1100$ պտ./րոպ., 5, 6, 7-գազադիզելային ռեժիմ $d=14, 15$ և 16 մմ, $n_{p.p.}=2200$ պտ./րոպ.:

Բերված գրաֆիկները ցույց են տալիս, որ դիզելային ռեժիմում ծխելիությունը փոքր է $\alpha=26^\circ$ -ի դեպքում, գազադիզելային ռեժիմում վառելանյութի ներցայտման երկու անկյունների դեպքում էլ ծխելիության տարբերությունը չնչին է: Ծխելիության նվազումը շարժիչի ծնկածն լիսեռում 1300 պտ./րոպ. պտուտաթվերի և բռնկման բաժնեչափային պտուտաթվերի 1100 պտ./րոպ. արժեքի դեպքում 75% , $n_{p.p.}=2200$ պտ./րոպ. $\alpha=26^\circ$ -ի դեպքում 40% : Այսպիսով, ընդհանուր առմամբ շարժիչի ծխելիությունը նվազում է գազադիզելային ռեժիմում մոտ 40% -ով:

6.2. «Իկարուս» ավտոբուսների ծխելիության նվազեցմանն ուղղված միջոցառումների մշակումը

Հաշվի առնելով ավտոմոբիլային պարկի հետագա դիզելացումն՝ իրական վտանգ է ներկայացնում մուրը՝ դիզելային շարժիչների արտածած գազերի հիմնական թունավոր բաղադրամասերից մեկը:

Ներկայումս ամենահրատապ խնդիրներից մեկը երևանում շահագործվող դիզելային շարժիչներով ավտոմոբիլների ծխելիության նվազեցումն է, քանի որ երևանում միաժամանակ զուգակցվում են բավական բարձր տեղանքը, ծովի մակարդակից բարձրությունների զգալի տարբերությունը ($1600-1400$ մ), շոգ եղանակը, տրանսպորտային հոսքի մեծ խտությունը և քաղաքի կենտրոնական մասի վատ օդափոխությամբ պայմանավորված տեղանքը: Արտանետված մրի գազի մասը բաժին է ընկնում դիզելային շարժիչներով աշխատող «Իկարուս»

ավտոբուսներին, որոնցով նպատակահարմար ենք գտնում կատարել Երևանի ուղևորափոխադրումների զգալի մասը:

Հաշվի առնելով այդ հանգամանքը՝ կատարվել են մի շարք բնապահպան աշխատանքներ՝ ուղղված «Իկարուս» ավտոբուսների արտածած գազերի ծխելիության նվազեցմանը: Հայտնի է, որ մուրն առաջանում է այրման գոյորնբացի երրորդ փուլում, երբ անբարենպաստ պայմաններ են ստեղծվում վառելանյութի այն կաթիլների այրման համար, որոնք գլան են սրկվում վերջին պահին և ընկնում այրման գոտի ավարտման պահին: Շրջապատված այրման սրգապիքներով և օդի բացակայության պայմաններում կաթիլները ուժեղ տաքանում են, որն էլ հանգեցնում է դրանց ջերմային կազմալուծմանը և մրի տևաբով ածխաջրածնային մասնիկների առաջացմանը: Սակայն երրորդ փուլի ընթացքն ամբողջապես կախված է առաջին բռնկման հապաղման փուլից: Այրման գործընթացի փուլերի վերլուծությունը դիզելներում ցույց է տալիս, որ այն շատ բանով պայմանավորված է շահագործման և կառուցվածքային գործոններով, որոնցից հիմնականներն են՝ ծնկածն լիսեռի պտուտաթվերը, շարժիչի ընդհանուր քանակությունը, ներցայտման կանխավառման անկյունը, վառելանյութի հատկությունները, ջերմաստիճանը և ճնշումը սեղմման տակտի վնջում, այրման խցերի ձևը և այլն: Քննարկենք շահագործական գործոնները:

Հայտնի է, որ լեռնային և բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում շարժիչում, օդի ավելցուկի գործակցի փոքրացման հետ կապված, ընկնում է դիզելային շարժիչների հզորությունը և ավելանում մրի պարունակությունը: Տրանսպորտի և կոմբայնների շարժիչների գիտահետազոտական կոնստրուկտորական-տեխնոլոգիական ինստիտուտի Երևանի մասնաճյուղում (ՖՆԻԿՏԻԴ) կատարված հետազոտությունների արդյունքներում որոշվել է, որ շրջապատի 35°C ջերմաստիճանի և տեղանքի $600-1000$ մ բարձրության դեպքում շարժիչների հզորությունն ընկնում է $8-15$ տոկոսով, իսկ բռնկման մեծացման դեպքում խախտվում է ըստ գլանների աշխատանքային խառնուրդի հավասարաչափ բաշխումը: Այսինքն՝ մնացած հավասար պայմանների դեպքում երևանում օբյեկտիվ պատճառներով արտածվող գազերի ծխելիությունն ու մրի պարունակությունը բարձրանում է:

Պետք է նշել, որ արտածվող գազերի ծխելիությունը կախված է նաև այնպիսի գործոնից, ինչպիսին է կանխարգելիչ և վերանորոգման աշխատանքների մակարդակը, որը ցածր է ավտոտրանսպորտային ձեռնարկություններում: Պարզված է, որ տեխնիկական սպասարկման աշխատանքների որակի բարելավումը և ժամանակին կատարումը ծխելիությունը փոքրացնում է մինչև $10-15$ տոկոս: Հատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել ծխելիության վրա ազդող այնպիսի պարամետրերի հսկողությանը, ինչպիսիք են՝ ըստ շարժիչի գլանների վառելանյութի ցիկլային մատուցման անհավասարաչափությունը, ըստ ծնկածն լիսեռի պտուտման անկյան վառելանյութի մատուցման բաշխման անհավասարաչափությունը, կանխավառման ավտոմատ կցորդիչի բնութագիրը, վառելանյութային և օդային գոտիների վիճակը, գլանամիացային խմբի վիճակը, հովացնող հեղուկի

ջերմաստիճանը, փականների վիճակն ու դրանց ջերմային բացակների մեծությունը: Ըստ ՖՆԻԿՏԻԴ-ի տվյալների, որոնք հաստատվել են մեր դիտարկումներով, ավանդական ցիկլային մատուցումների գերազանցումը ծխելիության բարձրացման հիմնական պատճառներից մեկն է: Վառելանյութի որակը նույնպես ազդում է ծխելիության վրա: Վառելանյութի կախված մասնիկների առկայությունը պատճառ է դառնում այնպիսի թանկարժեք դետալների անժամանակ մաշվածության, ինչպիսիք են սուզակային զույգն ու մղման փականը: Մեծ մշանակություն ունի նաև ավտոբուսի վարորդների վարպետության մակարդակը: Տեղից կտրուկ շարժվելը (թափառքը) և փոխանցումների ոչ ճիշտ ընտրությունը մեծացնում է ծխելիությունը արտածվող գազերում: Ավտոբուսների համարյա բոլոր վարորդները մեքենան տեղից շարժում են երկրորդ փոխանցումով, որը նպաստում է մրի քանակության ավելացմանը:

«Իկարուս» ավտոբուսների շահագործմանը վերաբերող փաստաթղթերում նշված է, որ կանխարգելիչ և վերանորոգման աշխատանքներից առաջ անհրաժեշտ է ստուգել շարժիչի ազդեցատների աշխատանքն ու վիճակը հետևյալ հայտանիշերով.

- 1) խփոցների առկայությունը ծնկածն լիսեռի շարժաթևային և արմատական առանցքակալներում, գազաբաշխման մեխանիզմում,
- 2) սնուցման համակարգի սարքիչությունը, վառելանյութի հոսքը,
- 3) վառելանյութի ծախսը,
- 4) արտածվող գազերի ծխելիությունը,
- 5) գլանամխոցային խմբի, գազաբաշխման մեխանիզմի, գլանների գլխիկի միջադիրի սարքիչությունը,
- 6) յուղի արտահոսքը (ծնկածն լիսեռի խտաբուկ, շարժիչի կարտեր, գազաբաշխման մեխանիզմի կափառիչ և այլն),
- 7) ճնշումը յուղման համակարգում,
- 8) չափիչ-ստուգիչ սարքերի ցուցումներին ճշգրտությունը,
- 9) հովացնող հեղուկի արտահոսքը (ռադիատոր, ջրի պոմպ և այլն),
- 10) հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանը շարժիչի գերբեռնվածության ժամանակ:

Սակայն մեր դիտարկումները ցույց են տվել, որ ավտոբուսային ձեռնարկություններում 2-րդ, 5-6-րդ և 8-10-րդ կետերում նշված աշխատանքները լրիվ ծավալով չեն կատարվում, որից էլ փոքրանում է շարժիչի հզորությունը, մեծանում ծխելիությունը, վատանում այրման պրոցեսը, խախտվում շարժիչի ջերմային ռեժիմը: Բացի դրանից, ժամանակին չեն կատարվում օդափոխիչների հետ կապված սպասարկման աշխատանքները, որոնց անհրաժեշտությունը բխում է վառելանյութի անորակությունից և օդում փոշու մեծ քանակի առկայությունից: Ավտոձեռնարկությունների սնման համակարգի սպասարկման տեղամասերի մանրամասն ուսումնասիրություններից պարզվեց, որ այնպիսի պարամետրերի հսկողությունը, ինչպիսիք են վառելանյութի մատուցման բաշխման հավասարաչափությունը՝ ըստ ծնկածն լիսեռի պտտման անկյան և կանխավառման ավտոմատ կցորդիչի բնութագրի որոշումը, համարյա չի

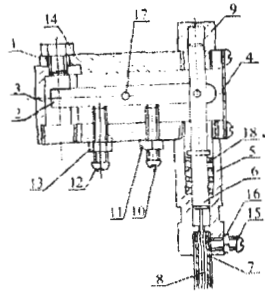
իրականացվում: Զգացվում է որակյալ կադրերի, ախտորոշման սարքերի, վառելիքի բարձր ճնշման մոդիչների (ՎԲԾՄ) կարգավորման գործիքների և հարմարանքների պակաս, որոնք նպաստում են սխալ կարգավորմանը և թանկարժեք ՎԲԾՄ-երի ու բոցամուղների չհիմնավորված փոխարինմանը: Լվուրուսների գերակշռող մասը աշխատում է օդափոխիչները մշտապես միուգլած վիճակում, իսկ ջերմակայունարարները բացակայում են, որոնք բերում են մի շարք բացասական հետևանքների:

Հայտնի է, որ ավտոբուսի տեղից շարժվելու կամ թափառքի ընթացքում, այսինքն լրիվ բեռնվածության և փոքր պտուտաթվերի դեպքում մրի պարունակությունը արտածվող գազերում հասնում է առավելագույն քանակի: Այնչև ավտոբուսի տեղից շարժվելը դիզելային շարժիչն աշխատում է ծնկածն լիսեռի 400-600 պտ./րոպ. նվազագույն կայուն պտուտաթվերով (ՎԲԾՄ-ի թոռնցքավոր լիսեռի պտուտաթվերը այդ դեպքում կազմում է 200-300 պտ./րոպ.): Վառելանյութի մատուցման ոտնակը սեղմելիս՝ շարժիչի ծնկածն լիսեռի պտուտաթվերը կցորդման ազույցի միացման և ավտոբուսի թափառքի դեպքում մեծանում են դանդաղ, որի հետևանքով մինչև 800-900 պտ./րոպ. պտուտաթվերը չարժիչի գլաններ են մատուցում անվանականից 40-70 տոկոս ավելի վառելանյութ, որն էլ ուղեկցվում է մրի ինտենսիվ արտածմամբ:

Ինչպես ցույց են տալիս ՖՆԻԿՏԻԴ-ի կողմից կատարված հետազոտությունները, գործարկման համար սահմանված վառելանյութի չափից ավելի մատուցումը ՎԲԾՄ-ի կարգավորիչը ի վիճակի չէ սահմանափակել այնքանով, որ ավտոբուսի տեղից շարժվելու (թափառքի) ժամանակ օդի ավելցուկի գործակիցը չփոքրանա այն սահմանից, որն առաջ է բերում մրի ինտենսիվ առաջացում: Նշված թերությունը կարելի է վերացնել, եթե ՎԲԾՄ-ի վրա տեղակայվի վառելանյութի մատուցման սահմանափակիչ (ծնկածն լիսեռի փոքր պտուտաթվերի միջակայքում): Այդ նպատակով ՖՆԻԿՏԻԴ-ը մշակել է մի սարք, որը սահմանափակում է հարավալավական արտադրության վառելանյութի պոմպի քանոնի ընթացքը շարժիչը գործարկելուց հետո: Փորձարկումները ցույց են տվել, որ տեղից շարժվելիս ծխելիությունը ավտոբուսի արտածած գազերում փոքրանում է, իսկ շարժիչի հզորությունը՝ աննշան ընկնում: Սակայն սահմանափակիչների մի շարք թերություններ (լեհական արտադրության ՎԲԾՄ-ի վրա սահմանափակիչի տեղակայման անհնարիչությունը, տեղակայման և կարգավորման դժվարությունները, չկատարելագործված կառուցվածքը, աշխատանքի փոքր հուսալիությունը), որոնց պատճառով այն հետագա գործնական կիրառություն չստացավ:

Հաշվի առնելով վերը նշված թերությունները՝ մեր կողմից մշակվել է ՎԲԾՄ-ի քանոնի ընթացքի սահմանափակիչ: Այն իրենից ներկայացնում է շարժական հենակ, որի իրանը ամրացվում է պոմպի քանոնի ուղղորդ վռանին: Հենակը ճկուն մետաղաճուպանով միացված է տլեմոդին, վերջինս էլ՝ շարժիչի գործարկիչի սնման շղթային: Շարժիչի գործարկման ժամանակ հենակը ապահովում է վառելանյութի մատուցումը, իսկ գործարկիչի միացումից հետո՝ ավտոբուսի

թափառքի ժամանակ սահմանափակում վառելանյութի մատուցումն ու նվազեցնում ծխելիությունը: Սարքի ընդհանուր տեսքը ցույց է տրված նկ. 6.3-ում: Խցանը (3), որը հեղույսի (14) միջոցով միացած է իրանին (1), ամրացվում է պոմպի քանոնի ուղղորդ վռանին: Որպես շարժական հենակ հանդես է գալիս քանոնը (2), որը ձողի (6) ազդեցության տակ կարող է պտտվել առանցքի (17) շուրջը: Խցանը (9) և թասակը (5) ձողի (6) համար ծառայում են որպես ուղղորդ: Մետաղաճոպանը (8) մեկ ծայրով եռակցված է ձողին (6), մյուսով՝ միացված է սոլենոիդի շարժական էլեմենտին: Մետաղաճոպանը տեղադրված է փողակի (7) մեջ, որն էլ թասակին (5) ամրացվում է պտուտակի (15) միջոցով: Սոլենոիդը կալունակի միջոցով



Նկ. 6.3. Բարձր ճնշման վառելանյութային մոդիի քանոնի ընթացքի սահմանափակիչ

1-իրան, 2-քանոն, 3,9-խցան, 4-թիթեղ, 5-թասակ, 6-ձող, 7-փողակ, 8-մետաղաճոպան, 10, 12, 15- պտուտակներ, 14-հեղույս, 11, 13, 16- հակամանեկներ, 17-առանցք, 18-զսպանակ

ամրացվում է շարժիչի օդի ռեսիվերին: Նրա հպակները շարժիչի գործարկիչի սեղմակներին միացվում են PC տիպի դիմադրության միջոցով: Երբ վարորդը սեղմում է շարժիչի գործարկման կոճակը, ապա գործարկիչին համաժամ ձողը (6) սոլենոիդի կողմից ազդող ճիգից տեղաշարժվում է՝ հաղթահարելով զսպանակի (18) ուժը: Քանոնը (2), գրավելով վերին սահմանային դիրքը, ապահովում է գործարկման համար անհրաժեշտ վառելանյութի մատուցումը: Գործարկումից հետո քանոնը զսպանակի (18) ազդեցության տակ գրավում է այն դիրքը, որի դեպքում վառելանյութի ցիկլային մատուցումը սահմանափակված է մինչև տրված արժեքները: Ցիկլային մատուցման քանակը կարգավորվում է պտուտակի (12) միջոցով, պտուտակների (10) և (12) դիրքը ֆիքսվում է հակամանեկների (11) և (13) միջոցով: Մշակված սահմանափակիչը կարելի է տեղակայել նաև (13) միջոցով, պտուտակների (10) և (12) դիրքը ֆիքսվում է հակամանեկների (11) և (13) միջոցով: Մշակված սահմանափակիչը կարելի է տեղակայել նաև հարավսլավական արտադրության ՎԲՄ-ի վրա, եթե խցանի (3) M 16x1,5 անցքի փոխարեն հանվի M18x1,5 չափի պարուրակ: Սահմանափակիչի մուշները փորձարկվել են Երևանի մի շարք ուղևորատար ավտոտրանսպորտային ձեռնարկությունների «Իկարուս» ավտոբուսների վրա և աչքի են ընկել բավական

հուսալի աշխատանքով: Սահմանափակիչի արդյունավետության մասին խոսում է այն փաստը, որ նրա մշակման և փորձարկումների անցկացման համար (փորձնական մուշը ցուցադրվել է ԽՍՀՄ ԺՏԼՑ-ում), հեղինակներն արժանացել են քրոնզե մեդալի: Մեր հետագա աշխատանքները հունգարական «Մոգյուրտ-Իկարուս» ֆիրմայի մասնագետների հետ ցույց տվեցին, որ նորմայի սահմաններում շարժիչային յուղ ծախսող և գլանների կանոնավոր ճնշում ունեցող ավտոբուսների ծխելիությունը մի շարք տեխնիկական և կազմակերպական միջոցառումների շնորհիվ կարելի է հասցնել ԳՕՍՍ-ով սահմանված թույլատրելի մակարդակին: Հետազոտություններում ընդգրկվել են հետևյալ աշխատանքները՝ դիզելների ծխելիության վրա ազդող սննաբուսությունների հայտնաբերում, կանխավառման օպտիմալ անկյան և վառելանյութի մատուցման քանակի որոշում, վառելանյութային սարքերի փորձարկում, ՎԲՄ-երի և բոցամուղերի փորձարկման ու կարգավորման ուղևորների ցուցումները ստուգում և այլն: Հետազոտությունների համար Երևանի տարբեր ուղևորատար ավտոտրանսպորտային ձեռնարկություններից ընտրվել են փորձնական 15 «Իկարուս» ավտոբուսներ:

Աշխատանքները կատարվել են հետևյալ ուղղություններով և հաջողակաճանությամբ՝

1. նախօրոք չափվել է ընտրված ավտոբուսների ծխելիությունը,
2. ստուգվել է օդամատակարարման համակարգի արդյունավետությունը՝
 - ա) ստուգվել է օդամատակարարման համակարգի հերմետիկությունը, անհրաժեշտության դեպքում ամրացվել օդաօտիչը, ձգվել օդախողովակների ճկափողերի անուրները,
 - բ) անհրաժեշտության դեպքում կերպիտով լվացվել և չորացվել են գտող տարրերն ու օդաօտիչի իրանը՝ լցնելով թարմ յուղ իրանի վրա արված նիշի չափով,
 - գ) ստուգվել է կոշտ գտման օդաօտիչի վիճակը և անհրաժեշտության դեպքում մաքրվել,
 - դ) գործարկվել է շարժիչը և ստուգվել արտածման համակարգի հերմետիկությունը, անհրաժեշտության դեպքում ամրացվել են խլացուցիչի խողովակները,
 - ե) հաղորդակից անոթների միջոցով չափվել է համակարգի ճնշման անկումը,
3. ստուգվել է հովացման համակարգի աշխատանքը՝
 - ա) ստուգվել է ռադիատորի շերտափեղկերի, ջերմակայունարարի, օդափոխիչի հաղորդակի (շարժաբերի) պնևմատիկ կցորդիչի վիճակն ու գործողությունը,
 - բ) ստուգվել է հովացմող հեղուկի ջերմաստիճանը,
4. ստուգվել է գլանամխոցային խումբը և գազաբաշխման մեխանիզմի վիճակը՝
 - ա) ստուգվել են և անհրաժեշտության դեպքում կարգավորվել փակակմների ջերմային բացակները,
 - բ) ստուգվել է ճնշումը գլաններում,

5. սնուցման համակարգում կատարվել են հետևյալ աշխատանքները՝
 - ա) ավտոբուսներից հանվել են ՎԲՏՍ-ները, ստենդի վրա դուրս են բերվել դրանց բնութագրերը և կարգավորվել ֆիրմայի առաջարկած նորմաներով,
 - բ) հանվել են բոցամուղները, ստուգվել է դրանց վիճակը և անհրաժեշտության դեպքում կարգավորվել կամ փոխարինվել նորերով,
 - գ) չափվել են վառելանյութի կանխավառման անկյունն ու շարժիչի պարապ ընթացքի պտուտաթվերը,
 - դ) ավտոբուսների վրա տեղակայվել են կարգավորված էտալոնային ՎԲՏՍ-ներ և բոցամուղներ,
 - ե) ստուգվել և կարգավորվել է կանխավառման անկյունը,
6. չափվել է ավտոբուսների ծխելիությունը,
7. ավտոբուսները ենթարկվել են շահագործական փորձարկման (ավտոբուսների հզորության վրա տեղակայված ՎԲՏՍ-ների ազդեցությունը պարզելու նպատակով),
8. ստուգվել է ավտոծեռնարկությունների ՎԲՏՍ-ների և բոցամուղների փորձարկման ու կարգավորման ստենդների ցուցումըների ճշտությունը: Որպես ախտորոշման միջոցներ օգտագործվել են Elcon S-302 դիզել-թեսթերը պարապ ընթացքի պտուտաթվերը (ո պտ./րոպ.) և ներցայտման ու կանխավառման անկյունը (ֆ, աստ.) չափելու համար, ՎԲՏՍ-երի փորձարկման կանխավառման անկյունը (ֆ, աստ.) չափելու համար, ՎԲՏՍ-երի փորձարկման կանխավառման անկյունը (ֆ, աստ.) չափելու համար, մոմենտոսկոպ, բոցամուղների ստուգման KII 1609-A ստենդը չափելու համար, մոմենտոսկոպ, բոցամուղների ստուգման KII 1609-A ստենդը բոցամուղի ասեղի բարձրացման ճնշումը (Քհ, ՄՊա), KN-1127 տիպի սեղմաչափիչ՝ ճնշումը (ՄՊա) չափելու համար, DFM-2 տիպի ծխաչափը: Ավտոբուսների տեխնիկական վիճակի ախտորոշման արդյունքներից երևաց, որ ավտոբուսների մեծ մասի ծխելիությունը 2-3 անգամ գերազանցում է նորման, խիստ կեղտոտված են որոշ ավտոբուսների օդազտիչները, հովացնող հեղուկի ջերմաստիճանը ցածր է նորմայից, խախտված են փականների ջերմային բացակները, գրեթե բոլոր ավտոբուսների ճնշման անկյունը մեծ է նորմայից: Դիտումներից հետո նշված անսարքությունները վերացվել են: Որոշ ավտոբուսներում պարապ ընթացքի պտուտաթվերը միջին հաշվով 11 տոկոսով բարձր է նորմայից, որը բերում է այդ ռեժիմում վառելանյութի գերաժախտի: Կանխավառման անկյունը (ֆ)-ն զգալիորեն ազդում է ծխելիության վրա: Նրա առավելագույն արժեքի շեղումը նորմայից կազմում է 8°: Բնութագրերի համեմատ և կարգավորման նպատակով ՎԲՏՍ-երը հանվեցին ավտոբուսներից: ՎԲՏՍ-ի պարամետրերը, որից կախված է ծխելիության աստիճանը (ավտոբուսը տեղից շարժվելիս), գործարկման մատուցումն է, որը որոշվում է $n_{\text{ու}} = 150$ պտ./րոպ. դեպքում: Բոլոր մղիչների մոտ գործարկման մատուցումը միջին հաշվով 13 տոկոսով գերազանցում էր տեխնիկական պայմաններով (ՏՊ) սահմանված (ժ, նորման: Որոշվել էր ցիկլային մատուցման անհավասարաչափությունը (ժ, տոկոս)՝ ըստ շարժիչի զլանների: Ց-ի մեծությունը՝ $n_{\text{ու}} = 500$ պտ./րոպ. դեպքում, տատանվում էր 3-10 տոկոս և միջին հաշվով կազմում 6,1 տոկոս այն դեպքում, երբ ըստ ՏՊ-ի այն պեսք է լինի 4,2 տոկոս: $n_{\text{ու}}$ -ի 700 պտ./րոպ. և 1050պտ./րոպ.

դեպքում ժ-ն համապատասխանաբար կազմեց 5 տոկոս և 6 տոկոս (ըստ ՏՊ-ի՝ 3,4 տոկոս): Այնուհետև ավտոբուսների վրա տեղակայվեցին կարգավորված մղիչներ ու $P_{\text{ու}} = 19,7 \pm 0,1$ ՄՊա ճնշմամբ կարգավորված բոցամուղներ: Կարգավորված մղիչները $n_{\text{ու}} = 1050$ պտ./րոպ.-ի դեպքում վառելանյութի ցիկլային մատուցումը սահմանափակում են մինչև $q_9 = 10,0 \pm 0,1$ սմ³/100 g (գերմանական արտադրության սահմանափակիչներով մղիչներ) և մինչև $q_9 = 10,2 \pm 0,1$ սմ³/100g (հարավսլավական արտադրության սահմանափակիչով մղիչներ) 11,8 ± 0,2 սմ³/100 g ի փոխարեն՝ ըստ ՏՊ-ի: սահմանափակիչներ չունեցող բոլոր տիպի մղիչների համար խորհուրդ է տրվում q_9 -ի 10,2 ± 0,1 սմ³/100g արժեքը: Նշված միջոցառումները զգալիորեն նպաստում են ծխելիության նվազեցմանը: q_9 -ի փոքրացումը հնարավորություն է տալիս օդ-վառելանյութ հարաբերությունը մոտեցնել ծովի մակերևույթի տեղանքին բնորոշ մեծությանը, սակայն երևանի պայմաններում զլաններում աշխատանքային լիցքի մեծության բացարձակ նվազեցումը հանգում է շարժիչի հզորության մի փոքր նվազեցմանը (ըստ իտալացի մասնագետների այն կազմում է մոտ 10 %): Հաշվի առնելով այդ հանգամանքը՝ խորհուրդ է տրվում նշված միջոցառումները կիրառել սովորականից փոքր հզորություն պահանջող երթուղիներում շահագործվող կամ էլ 162,3 ԿՎտ հզորությամբ շարժիչներ ունեցող ավտոբուսներում: Մղիչների տեղակայումից հետո ստուգվեցին և կարգավորվեցին կանխավառման անկյունները, որոնք խորհուրդ է տրվում վերցնել ՏՊ-ով սահմանվածից 4-6°-ով փոքր, այսինքն՝ 24-26° սահմաններում (բոլոր տիպի մղիչների համար՝ 26° ± 1, սահմանափակիչով հարավսլավական արտադրության մղիչների համար՝ 24° ± 1):

Այնուհետև էտալոնային մղիչների և բոցամուղների օգնությամբ ստուգվել են յուրաքանչյուր ավտոծեռնարկության ՎԲՏՍ-ների և բոցամուղների փորձարկման ու կարգավորման ստենդները: Արդյունքում երևաց, որ յուրաքանչյուր փորձարկման համարյա բոլոր ստենդները ճնշման զգալի շեղումներ են տալիս (միջին հաշվով 17 տոկոս): Մղիչների փորձարկման որոշ ստենդներ ըստ բաժանմունքների վառելանյութի մատուցման շեղումներ ունեն:

Կատարված աշխատանքների վերլուծությունը հնարավորություն է տվել կրկին հանել տեխնիկական և կազմակերպական բնույթի մի շարք թևություններ.

- 1) շարժիչի աշխատանքային օպտիմալ ջերմաստիճանը չի պահպանվում: Որոշ ավտոբուսների ռադիատորների շերտափեղկերը ջարդված են կամ ընդհանրապես բացակայում են, օդափոխիչները մշտապես միացված են կամ կարգավորված չեն, բացակայում են ջերմակայունարարները: Շարժիչի ինչպես բարձր, այնպես էլ ցածր ջերմաստիճանը բացասաբար է ազդում նրա հզորության վրա, մեծացնում է ծխելիությունը արտածվող գազերում և զգալիորեն փոքրացնում նրա երկարակեցությունը:
- 2) որոշ ավտոբուսների մոտ բացակայում է հովացնող համակարգի լցման բկանցքի խցանը, որը նպաստում է հովացնող հեղուկի շուտ զրկորշացմանը:

Արդյունքը լինում է այն, որ շարժիչի քրաշապիկի պատերին ավելանում է կաթսաքարը՝ խախտելով շարժիչի ջերմափոխանակման ռեժիմը,

- 3) կատարված ախտորոշումը հնարավորություն է տալիս եզրակացնել, որ ոչ պարբերաբար և ոչ էլ լրիվ ծավալով կամ չափազանց անորակ են կատարվում սնման համակարգի տեխնիկական սպասարկման աշխատանքները,
- 4) ավտոբուսների մի մասում խիստ կեղտոտված են կոշտ և նուրբ գտնան օդազտիչները, խախտված է օդամատակարարման համակարգի հերմետիկությունը, որոնք զգալիորեն մեծացնում են ծխելիությունը,
- 5) խախտված են փականների ջերմային բացակները, փոքր է շարժիչների գլանների ճնշումը, որի հետևանքով առաջանում են խփոցներ, ընկնում է շարժիչի հզորությունը, մեծանում ծխելիությունը, ավելանում վառելանյութի ծախսը ծնկածն լիսեռի փոքր և միջին պտուտաթվերի դեպքում,
- 6) ավտոծեռնարկությունների շարժիչների և սնման համակարգի սպասարկման ու վերանորոգման տեղամասերը թույլ են հազեցված ախտորոշման սարքավորումներով (դիզել-թեսթեր, ճնշաչափեր և այլն), զգացվում է որակյալ մասնագետների պակաս:

Ամփոփելով հետազոտության արդյունքները՝ արվել են հետևյալ առաջարկությունները, որոնց իրականացումը կնպաստի «Իկարուս» ավտոբուսների ծխելիության նվազեցմանը.

ա) Բարձրացնել ավտոբուսների տեխնիկական սպասարկման և վերանորոգման աշխատանքների որակը, հասնել վերը նշված 1-6 կետերում տեխնիկական և կազմակերպական բնույթի թերությունների վերացմանը: Բարձր ճնշման վառելանյութային պոմպի վրա տեղակայել վառելանյութի մատուցման առաջարկվող սահմանափակիչը: Նշված միջոցառումները հնարավորություն կտան ծխելիությունը նվազեցնել 20-25 տոկոսով:

բ) Հզոր շարժիչներով (162,3 ԿՎտ) ավտոբուսների սնման համակարգի սարքերի որոշիչ պարամետրերի արժեքները փոփոխել առաջարկվող չափերով: Դա հնարավորություն կտա գլանների կանոնավոր ճնշում ունեցող և յուղի գերածախս բացառող ավտոբուսների ծխելիությունը հասցնել ԳՕՍՍ-ով սահմանված թույլատրելի մակարդակի:

գ) Բարձրացնել ավտոբուսների վարորդների և նորոգման արհեստանոցների բանվորների մասնագիտական վարպետությունը՝ հատուկ ուշադրություն դարձնելով տեղից շարժվելու (թափառքի) սահունությանը և փոխանցումների ճիշտ ընտրությանը:

6.3. Քաղաքային ուղևորափոխադրումների կազմակերպման ազդեցությունը շրջակա միջավայրի օդի ավազանի վրա

Տրանսպորտի աննախընթաց զարգացումը հանդիսանում է գիտատեխնիկական ընդհանուր առաջընթացի բաղկացուցիչ մասը, որի ընթացքը խիստ անհրաժեշտ է և չի կարելի որևէ պայմանով դանդաղեցնել կամ ընդհատել

այն: Սակայն տրանսպորտային միջոցների գործունեության և մարդու բնակության կենտրոնի միջև կան լուրջ հակասություններ, որոնք, պայմանավորված լինելով տարբեր բնույթի իրարամերձ գործոններով, սկզբունքորեն լուծելի են և կարող են ապահովել տրանսպորտի և էկոլոգիական համակարգի միջև խաղաղ ու ներդաշնակ համագործակցության պայմաններ:

Հայաստանի Հանրապետության տրանսպորտային միասնական համակարգում կարևոր տեղ է գրավում ավտոմոբիլային տրոնսպորտը, որը, հիմնականում կենտրոնացված լինելով քաղաքներում, ի հաշիվ իր բարձր մասնաբաժնի և մի շարք առավելությունների իրականացում է փոխադրումների 80 %-ից ավելին, միաժամանակ հանդիսանում է շրջակա միջավայրի աղտոտման աղբյուրներից մեկը: Այս առումով, մթնոլորտն աղտոտող ածխածնի օքսիդի ընդհանուր ծավալի 90 %-ը, իսկ ածխաջրածինների և ազոտի օքսիդների 50 %-ից ավելին բաժին է ընկնում ավտոմոբիլային տրանսպորտին:

Մասնագետների կատարած հաշվարկներով, մեկ թեթև մարդատար ավտոմոբիլը տարեկան մթնոլորտից կլանում է միջին հաշվով 4 տ թթվածին (միջին վիճակագրական ավտոմոբիլը՝ մոտ 30 տ թթվածին, իսկ մարդը՝ մոտ 0,6 տ), արտանետելով մոտ 800 կգ ածխածնի օքսիդ, 40 կգ ազոտի օքսիդ և 200 կգ-ից ավելի տարբեր ածխաջրածիններ:

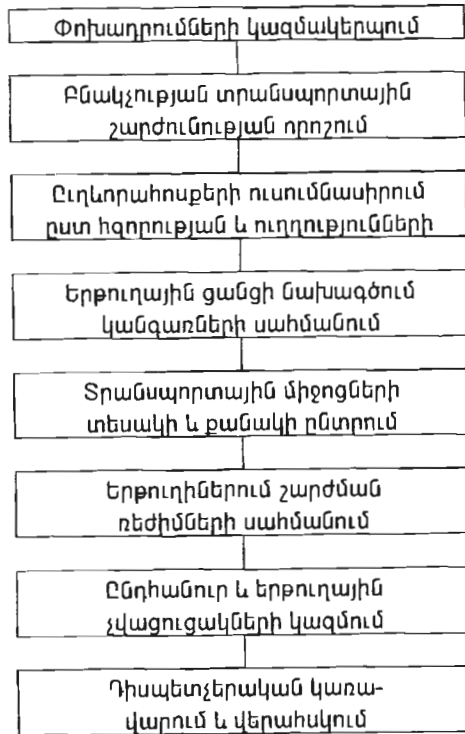
Քաղաքների օդային ավազանի մաքրությունը ավտոմոբիլային թունավոր արտանետումներից պատշաճ մակարդակով պահպանելու հիմնախնդիրն առնչվում է մեծածավալ համալիր միջոցառումների իրականացման հետ, որոնք խմբավորվում են տեխնիկական, կազմակերպական և օրենսդրական կարգով: Երևան քաղաքի հետ կապված՝ ներկա քննարկման խնդիրն է կազմակերպական միջոցառումների խմբից առանձնացնել ավտոմոբիլային փոխադրումների կազմակերպման ենթախումբը՝ շեշտը դնելով ընդհանուր շղթայի «Քաղաքային ուղևորափոխադրումների կազմակերպում-էկոլոգիական հիմնախնդիրներ» օղակի վրա:

Ընդհանրապես, ցանկացած քաղաքում ուղևորների ներքաղաքային փոխադրման կազմակերպումը ենթադրում է որոշակի միջոցառումների հիւրթական, համաձայնեցված իրականացում (նկ. 6.4):

Բնակչության տրանսպորտային շարժունակության ուսումնասիրման, ուղևորահոսքերի որոշման և երթուղային ցանցի նախագծման կամ ճշտման աշխատանքներ երևան քաղաքում չեն կատարվել վերջին 10-15 տարիների ընթացքում, ամբողջովին խաթարվել է նախկինում գործող երթուղային ցանցը, և այժմ դժվար է ասել, թե երևանում քանի երթուղի է գործում և որքան շարժակազմ է ներգրավված այդ երթուղիներում:

Ստեղծված իրավիճակը հետևանք է, այսպես կոչված, շուկայական հարաբերությունների, որը հիմնովին խաթարեց քաղաքային հասարակական տրանսպորտի կանոնակարգված աշխատանքը, և քաղաքային ավտոբուսային երթուղիներից արագորեն դուրս մղվեցին մեծ և առավել մեծ ուղևորատարողության ավտոբուսները (Լիվ2-677, Իկարուս-260, -280), դրանք փոխարինելով տարբեր տեսակի փոքր և միջին ուղևորատարողությամբ

չարժակազմերով, (ՈԱՖ, ՈԱԶ, ԵրԱԶ, ՊԱԶ, ԿԱՎԶ և այլն), որոնք, ոչնչով չբարելավելով ուղևորափոխադրումների ընդհանուր վիճակը, իրենց տեխնիկական վիճակով և կառուցվածքային առանձնահատկություններով չեն բավարարում նաև քաղաքային երթուղիներում սովորական ռեժիմով աշխատող շարժակազմին ներկայացվող նվազագույն պահանջներին:



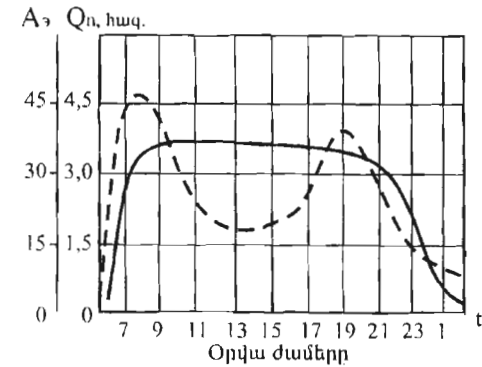
Նկ. 6.4. Ուղևորափոխադրումների կազմակերպման հաջորդականության սխեման

Մեծ տարողությամբ ավտոբուսները փոքրերով փոխարինելու հանգամանքը բերել է դրանց քանակի կտրուկ ավելացմանը և տրանսպորտային հոսքի խտացմանը, որի պայմաններում, որպես անվտանգության ապահովման երաշխիք, տրանսպորտային միջոցների դինամիկական գաբարիտների պահպանման ձգտումը բերում է տեխնիկական և հաղորդակցական արագությունների կտրուկ իջեցմանը, որը բացասական բնութագիր է

հասնող սահմանում շարժակազմի տեխնիկաշահագործական, տնտեսական և էկոլոգիական ցուցանիշների համար: Մյուս կողմից, մեծաքանակ ավտոբուսների շահագործումը բերում է ճանապարհափողոցային ցանցի զբաղվածության մեծացմանը ուսողծելով երթուղիների մասի արհեստական նեղացումներ:

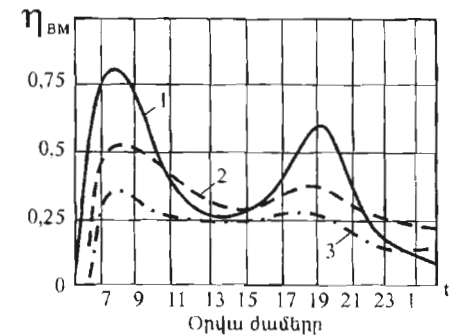
Ավտոբուսային ուղևորափոխադրումների առկա կազմակերպման հետ կապված Լյուսան քաղաքի էկոլոգիական անբարենպաստ բնութագիրն ունի երկու հիմնական պատճառ

1 Ուղևորատուների փաստացի ծավալներին չհամապատասխանող, անհարկի մեծ քանակության շարժակազմի ներգրավում երթուղիներում:



Նկ. 6.5. Փոխադրումների ծավալի (1) շարժակազմի ժամային բաշխման (2) օրինաչափությունները, IX-րդ Լորքի զանգված - «Երիտասարդական» մետրո կորսուղում:

A - շարժակազմը շահագործման մեջ
Qn - փոխադրումների ծավալը, հազ. ուղ.



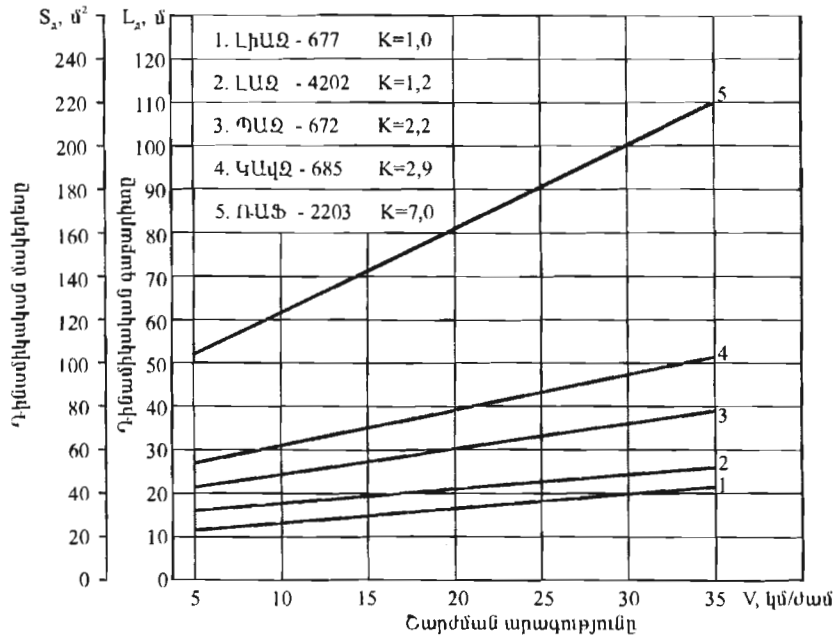
Նկ. 6.6. Շարժակազմի ուղևորատարողության օգտագործման ժամային անհամաչափության բնութագրերը:

1. ՌԱՖ ավտոբուսներ
2. ՊԱԶ և ԿԱՎԶ ավտոբուսներ
3. ԼԱԶ ավտոբուսներ:

Պ_{ԵՄ}-ուղևորատարողության օգտագործման գործակիցը

2. Փոխադրումների պրոցեսի սխալ կազմակերպման կամ ուղղակի չկազմակերպման հետևանքով շարժման էկոլոգիայես վնասակար ռեժիմների պարտադրում շահագործվող ավտոբուսային տրանսպորտին:

Քաղաքի տասից ավելի երթուղիներում կատարած ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ օրվա ժամերին (t) դիտվում է փոխադրումների ծավալի (Qn) և տրանսպորտային շարժակազմի (A_Յ) ժամային բաշխման արտահայտված անհամաչափություն (Ճկ. 6.5), որի պատճառով լիարժեք չի օգտագործվում շարժակազմի ուղևորատարողությունը (Ճկ. 6.6):

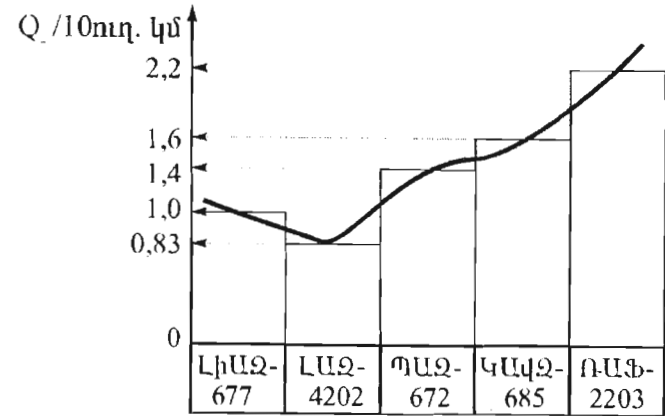


Ճկ. 6.7. Ավտոմոբիլների դինամիկական գաբարիտների և մակերեսների կախվածությունը երթևեկության արագություններից (ԼԽԱԶ-677 ավտոբուսին համարժեք):

Բերված գրաֆիկներից երևում է, որ եթե անզամ շարունակվի շահագործվել այսօրվա մույն շարժակազմը, ապա ուղևորատարողության լիարժեք օգտագործման դեպքում կարելի է կրճատել միկրոավտոբուսների քանակը մոտ երկու անգամ, միջին ուղևորատարողությամբ ավտոբուսներինը՝ 2,5-3 անգամ: Իսկ եթե դրանք փոխարինվեն մեծ ուղևորատարողությամբ ավտոբուսներով, ապա, կատարելով մեկ ԼԽԱԶ-ին կամ Իկարուսին համարժեք մույն ծավալի տրանսպորտային աշխատանք, հնարավոր է կրճատել 7 ՌԱՖ, 3 ԿԱՎԶ, 2,2 ՊԱԶ և 1,2 ԼԱԶ, որը նշանակում է քննարկվող երթուղում 200 կմ օրական միջին վազքի դեպքում պակասեցնել կամ տնտեսել այրվող և շրջապատը ապակամող վառելանյութի քանակը 460-1320լ չափով՝ ապահովելով շարժակազմի ավելի փոքր ոլունամիկական գաբարիտ և մակերես, ազատելով ճանապարհափողոցային ցանցի 20-90մ² մակերես (Ճկ. 6.7):

Ուղևորների փոխադրման կազմակերպման էկոլոգիական պատկերը, ըստ քննարկվող շարժակազմերի, կարելի է գնահատել նաև 10 ուղ. կմ տրանսպորտային աշխատանքի վրա կատարված վառելանյութի տեսակարար ծախսի համեմատական բնութագրով (Ճկ. 6.8):

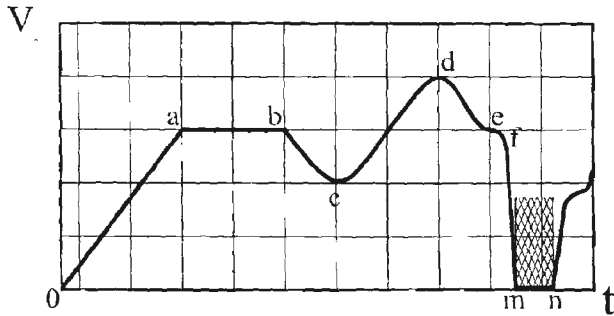
Եթե հաշվի առնենք, որ երևան քաղաքի տրանսպորտային սպասարկման համար մեծ տարողության ավտոբուսների պահանջարկը կարող է հասնել մոտ 500 միավորի, ապա պարզ կդառնա տրանսպորտային հոսքերի նոսրացման, քաղաքի օդային ավազանի մաքրության պահպանման, երթևեկության անվտանգության ապահովման և դրանցից բխող փոխադրումների շահավետու-



Ճկ. 6.8. Միավոր տրանսպորտային աշխատանքի վրա կատարված վառելանյութի տեսակարար ծախսը, ըստ քննարկվող ավտոբուսների:

թյան բարձրացման այն տեսանելի պաշարների առկայությունը, որն այսօր, դեկավարվելով օրվա առավելագույն շահի ապահովման գործելակերպով, անտեսվում է կամ տակավին չի գիտակցվում:

«Ուղևորափոխադրումների կազմակերպում-էկոլոգիա» երկրորդ կապի մեխանիզմը բացահայտելու համար քննարկենք քաղաքային ավտոբուսի շարժման բնութագիրը երթուղում կամ նրա առանձին միջուղիներում: Այն իր մեջ ներառում է իրար հաջորդող և անընդհատ կրկնվող թափառք – հավասարաչափ շարժում - դանդաղեցում – պարապ ընթացք փուլերը (Նկ. 6.9): Դրանց իրականացման համար շարժիչին պարտադրվում են որոշակի աշխատանքային ռեժիմներ, որոնց բնութագրերը ըստ արտանետվող գազերի թունավոր բաղադրիչների կազմի, բերվում են աղ. 6.2-ում:



Նկ. 6.9. Ավտոբուսի շարժման բնութագիրը միջուղիներում
 oa, cd –թափառքի
 ab, ef –հավասարաչափ շարժում
 bc, de, fm -դանդաղեցում
 mn – պարապ ընթացք

Աղյուսակ 6.2

Ավտոմոբիլների շարժման ռեժիմների ազդեցությունը արտածվող գազերում թունավոր նյութերի բաղադրության վրա

Արտածվող գազերի թունավոր բաղադրիչները, %	Աշխատանքի ռեժիմը			
	Թափառք 0-40 կմ/ժ	Հավասարաչափ շարժում	Դանդաղեցում 40-0 կմ/ժ	Պարապ ընթացք
Ածխածնի օքսիդ (CO)	1,90-3,80	0,30-2,50	1,50-4,10	0,50-8,00
Ածխաջրածիններ(CxHy)	0,12-0,17	0,02-0,40	0,28-0,45	0,03-0,12
Ազոտի օքսիդներ(NOx)	0,12-0,19	0,08-0,14	0,02-0,04	0,005-0,01

Բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ թափառքի, դանդաղեցման և պարապ ընթացքի ռեժիմներն առավել վնասակար են շրջակա միջավայրի համար, որոնց քանակն ուղղակիորեն կախված է երթուղու լրագծից, երթուղում ընդգրկված միջանկյալ կանգառների քանակից և փոխադրումների կազմակերպման եղանակից:

Երևան քաղաքի նորաստեղծ համարյա բոլոր երթուղիներում հիմնավորված չեն կանգառների տեղերը և դրանց քանակը, նորմավորված չեն շարժման արագությունները, շրջապտույտի տևողությանը, միջանկյալ և վերջնական կանգառներում կանգնելու ժամանակը և այլն Ավելին, վարորդները ձգտելով «որսալ» ավելի մեծ թվով ուղևորներ, կանգառ են կատարում ցանկացած չնախատեսված տեղում, իսկ յուրաքանչյուր կանգառի անխուսափելիորեն նախորդում է դանդաղեցման, հաջորդում պարապ ընթացքի և թափառքի «թունավոր» ռեժիմները:

Նորքի բնակելի IX զանգված – «Երիտասարդական» մետրո երթուղում կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ օրվա չժամառաբեռնված ժամերին (11⁰⁰ 16⁰⁰) ՊԱԶ-672 ավտոբուսի վարորդը, բացի նախատեսված 13 կանգառից, կորսուղու 14 միջուղում կատարել է 11 լրացուցիչ կանգառ:

Նույնամուտակ պատկեր է դիտվել «Ղափթաշեն – Պ.Համալսարան», Հարավարևմտյան քաղաքային – «Երիտասարդական» մետրո և Նորքի VI զանգված III յուղ մաս երթուղիներում, համապատասխանաբար կատարվել է 13, 8 և 12 լրացուցիչ կանգառ: Նույն երթուղիներում օրվա ժամառաբեռնված ժամերին լրացուցիչ կանգառների թիվը համապատասխանաբար կազմել են 4, 7, 2 և 6: Թվարկված կրկն ռեժիմից ամենավնասակարը պարապ ընթացքի ռեժիմն է, որի ավելացումը նպաստում է նաև կանգառներում ուղեվարձի գանձման համար միայն առկա դուրը բացելու գործելակերպը: Մոտավոր հաշվարկները ցույց են տալիս, որ թվարկված և այլ գործոնների ազդեցության տակ պարապ ընթացքի աշխատանքային ռեժիմի տևողությունը մեծանում է 2,2-3,4 անգամ, այսինքն Ռուսիայի անգամ ավելանում է թունավոր արտանետումների քանակը:

Նապրեր տեսակի շարժակազմերի օգտագործումը քաղաքային ուղևորափոխադրումներում, էկոլոգիապես մաքուր և տնտեսապես շահավետ կարող է լինել միայն այն դեպքում, եթե ճիշտ են ընտրված երթուղիները, միջանկյալ կանգառների քանակը և երթուղու արագությունն ու ռեժիմները կորսուղիներում: Օրինակ եթե ընտրված երթուղում լիարժեք կերպով ուսումնասիրված է ուղևորահոսքը, դրա ժամային փոփոխման օրինաչափությունները, ուղևորների փոխադրման միջին հեռավորությունները, «ուղիղ» երթուղու ուղևորների քանակը և այլն, ապա նույն երթուղում, օգտագործելով տարբեր ուղևորատարությամբ ավտոբուսներ, երթերի զույգման կողմնակող կարելի է սահմանել շարժման մի քանի ռեժիմներ՝ սովորական, սուպերընթաց, ճեպընթաց, ըստ ուղևորների պահանջի կանգառի և այլն: Այսպիսի մոտեցումը հնարավորություն կտա նշանակալիորեն կրճատել կանգառների, հետևաբար նաև էկոլոգիական վնասակար ռեժիմների քանակը, բարձրացնել շարժման հաղորդակցական և տեխնիկական արագությունները, ապահովել

ուղևորության նվազագույն ժամանակամիջոց և երթևեկության լիակատար անվտանգություն՝ բարելավելով շարժակազմի օգտագործման տեխնիկա-շահագործական հիմնական ցուցանիշները:

Արտասահմանյան առաջավոր երկրների և Ռուսաստանի Ֆեդերացիայի փորձը ցույց է տալիս, որ Հայաստանում նույնպես անհրաժեշտ է ստեղծել էկոլոգիական վերահսկողության հատուկ ծառայություն (ԷՎՅԾ): ԷՎՅԾ-ի դերը, հատկապես երևանի քաղաքային տրանսպորտի աշխատանքի ինքնակոչ, ինքնակամ և չկազմակերպված վիճակը հիմնավորապես շտկելու գործում, կարող է շատ մեծ լինել: ԷՎՅԾ և տրանսպորտային վերահսկողության ծառայության ստեղծումը անհետաձգելի պահանջ է Հայաստանի Հանրապետությունում՝ տրանսպորտի սեկտորում տեղ գտած բազմաթիվ թերությունները և չարաշահումները վերացնելու համար, որը վերջին հաշվով կբերի քաղաքացիների տրանսպորտային սպասարկման բարելավմանը, ճանապարհային երթևեկության և էկոլոգիական անվտանգության բարձրացմանը:

**ԳԼՈՒԽ 7. ԱՐՏԱՍԱՀԱՄԱՆՅԱՆ ԱՈՍԱՎՎՈՐ ԵՐԿՐՆԵՐԻ ՓՈՐՁԸ
ԱՎՏՈՍՈՒԲԻԼՆԵՐԻ ԱՐՏԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ
ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԱՊԱՀՈՎՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ**

**7. 1. Անվտանգ համակարգերի և սարքավորումների
կիրառումը ժամանակակից ավտոմոբիլներում**

Ավտոմոբիլների անվտանգությունը բարձրացնող համակարգերի և սարքավորումների նախագծման ու ներդրման բնագավառում առաջավոր է համարվում շվեդական Volvo ֆիրման: Քանի որ ավտոմոբիլը ծառայում է մարդուն, հետևաբար Volvo-ի մշակումների հիմնական սկզբունքը անվտանգությունն է, դա է հանդիսանում Volvo ֆիրմայի հիմնադիրներ Ա.Գաբրիելսոնի և Գ.Լարսոնի նշանաբանը դեռևս 1927թ.: Ըստ էության, այդ ֆիրմայի ավտոմոբիլի ակտիվ և պասիվ անվտանգության սկզբունքները իրենց մեքենաներում աշխատում են կիրառել այժմյան բազմաթիվ ավտոարտադրողներ: Սակայն գործի ամբողջ էությունը կայանում է նրանում, թե ինչպես անել, որ այդ սկզբունքներն արդյունավետ աշխատեն և ինչպես դրանք առարկայացնել ավտոմոբիլի կառուցվածքում: Եթե խոսքը ավտոմոբիլի հետևի և առջևի բամպերների մասին է, որոնք ապահովում են բավական կոշտ ուղևորասրահ, ապա այսպիսի լուծումները ֆիրման իրականացրել է սերիական արտադրանքում դեռևս 1994թ.: Volvo-ի կողմից առաջինը կիրառված ավտոմոբիլի անվտանգությունն ապահովող բազմաթիվ սարքավորումներ այժմ ընդունվում են ամբողջ աշխարհում, որպես ինքնին հասկանալի անհրաժեշտություն: Առանձնահատուկ պետք է նշել ինժեներ հետազոտող Նիլս Բոլինգին՝ եռակետ ամրակապման ավտոմոբիլային անվտանգության գոտիների գյուտարարին:

1959թ. նրա առաջարկած գաղափարն արտոնագրվում է, և Volvo ընկերությունն առաջինն էր, որն իր ավտոմոբիլներում տեղակայեց անվտանգության գոտիները, որպես պարտադիր հարմարանք: Նախագծելով ավտոմոբիլների առաջին մոդելները՝ ֆիրման ելնում էր այն բանից, որ դրանց փաստացի անվտանգությունը պետք է ավելի բարձր լինի, քան գոյություն ունեցող օրենքի պահանջները:

Ըստ գործնական փորձարկումների, որի ընթացքում ջարդվում էր տարեկան մոտ 100 ավտոմոբիլ, դրանց զուգակցվող հաշվարկների և բարդ համակարգչային տեխնիկայի օգտագործմամբ անհրաժեշտ մոդելավորման, ինչպես նաև ավտոմոբիլների հետ ռեալ պայմաններում տեղի ունեցած ճՏՊ-ի (20 տարվա ընթացքում փորձագետներն ուսումնասիրել են 40000 այդպիսի պատահարներ) և տեսական հետազոտման արդյունքների, հնարավոր է ընտրել վտանգավոր իրադրությունների բոլոր սպեկտրներում անվտանգ, նոր մոդելների նախագծման գերակայող ուղղությունները:

Իր տեսակի մեջ եզակի և առաջին անգամ աշխարհում Volvo ավտոմոբիլներում տեղակայված SIPS (Side Impact Protection Sistem) կողային քախմամ պաշտպանիչ համակարգը հնարավորություն է տալիս հարվածի ուժը քաշխել ավտոմոբիլի կառուցվածքային տարրերի միջև (կենտրոնական կանգնակի, տանիքի, շեմքերի, հատակի), զգալիորեն թուլացնելով այն, «շեղել» դեպի թափսի մյուս կողմը: Այդպիսի համակարգի առկայության դեպքում հարվածի հետևանքով առաջացած էներգիան ցրվում է այդ տարրերի միջև, իսկ ուղևորների վրա ներգործող ուժերը հասցնելով նվազագույնի, կրճատում է մահացու դեպքերի և ծանր վնասվածքների քանակի 25 %-ը:

Վերսուևորի վերլուծման և ուսումնասիրման նպատակով, սկսած 1994թ., Volvo ավտոմոբիլների վրա տեղակայվում է «սև արկղ» (DARR տիպի բախման ինքնագիր), որը, նշելով հարվածի պահը, միաժամանակ հիշողության մեջ գրանցում է ավտոմոբիլի արագության փոփոխությունները վթարի ժամանակ:

Սևի այլ ֆիրմա (Mercedes - Benz) վաղուց զբաղվում է ավտոմոբիլի անվտանգության հետ կապված լուրջ հետազոտություններով: Դեռևս 1939 թ. Daimler -- Benz AG ընկերության Չինդելֆինգենի գործարանում ստեղծվել է պասիվ սնվտանգության բաժին, որի աշխատանքը համարվում է ավտոմոբիլների նախագծման և արտադրության նախապատրաստման րնդիանուր ցիկլի պարտադիր փուլերից մեկը: Արդեն հաջորդ տարում իրականացվեց նստասրահի հատակի հետ միացված ընդլայնական և կրկայնական կոշտություն ունեցող կող շրջանակի առաջին նախատիպի զարգացող գաղափարը: 50-ական թվականների սկզբին ընկերության մասնագետների մոտ վերջնականապես ձևավորվեց վթարի դեպքում «ուղևորների անվտանգությունը ապահովող կենսական տարածության» պահպանման մասին պատկերացումը: Հենց այդ ժամանակ էլ վերջնականապես պարզ դարձավ, որ թափքի կոշտությունը դեռևս չի նշանակում լրիվ անվտանգություն, հետևաբար 1951թ. հունվարի 23-ին ընկերությունն արտոնագրում է «կոշտ ուղևորասրահ և հարվածի էներգիան կլանող առջևի և

հետևի ծնախախտվող գոտիներ»՝ պասիվ անվտանգության հիմնալ սկզբունքներից մեկը: Այս հիմնարար սկզբունքի «կնքահայրը» հանդիսաւ Բ.Բարենհիլը: Նույն թվականին առաջին անգամ աշխարհում պաշտոնաւ ներկայացվեց էներգակալանող գոտիներ ունեցող թափքի նախագիծը, իսկ 196 իրականացվեցին անվտանգության փչուփի բարձրիկների առաւ փորձարկումները: Մեկ տարի անց, համագործակցելով ոստիկանության է ստեղծվեց հատուկ ստեղծագործական խումբ, որը խնդիր ուներ գրանց վթարների բնույթը, ավտոմոբիլների վնասման ընթացքի ժամանակագրություն մարդկանց վնասվածքներ ստանալու պատճառները:

Ժամանակակից սարքավորումներով զինված մասնագետն մանրակրկիտ հետազոտում էին գործին վերաբերող յուրաքանչ մանրամասնություն և աստիճանաբար լրացնում վթարների մասին կազմւ ամփոփագրերը: Երբ արդեն ամբողջ տեղեկատվությունը ամփոփված վթարն մոդելավորվում էին համակարգիչներով՝ ապահովելով դրանց դիտումն քննարկումը տարբեր դիրքերից ու տեսանկյուններից: Աստիճանաբար լրացնւ տվյալների ցանկը և համեմատելով դրանք այլ վթարների ուսումնասիրւ արդյունքների հետ՝ հետազոտողները ստացան կոնկրետ վնասվածքի տի պատկերը՝ դրա հիման վրա մշակելով նոր, ավելի արդյունաւ պաշտպանական համակարգեր:

1982թ. Տ-դասի ավտոմոբիլներում անվտանգության փչուփի պարւ տեղակայմամբ Mercedes-Benz ֆիրման դարձավ “airbag” համակա սերիական կիրառման պիոները: Այժմ արտասահմանյան (չհաշված 1 երկրները) արտադրության համարյա բոլոր թեթև մարդատար ավտոմոբիլն (այդ թվում նաև փոքր դասի) կահավորվում են այդ համակարգով: “Air- համակարգը հանդես է գալիս ոչ թե որպես ավանդական ամրակապ անվտանգության գոտիներին փոխարինող, այլ որպես շատ կարևոր լրաւ Ամրակապման գոտիները վթարի ժամանակ ֆիքսելով մարդու մարմ պահպանում են նրան երկայնական տեղաշարժից, սակայն չեն կարող կալ գլխի հարվածը ղեկամիժին, ցուցիչ սարքերին կամ հողմապակուն: Այստեղ 1 օգնության է գալիս «բարձիկը»՝ ապահովելով գլխի պահպանման գւ հավանականությունը:

Վարորդի անվտանգության համար նախատեսվող անվտանգուլ բարձիկը ծրարված է ղեկամիժի մեջ, իսկ առջևի ուղևորի համար՝ թաքց ցուցիչ սարքավորումների վահանակում:

Ավտոմոբիլի հետին նստատեղի ուղևորների համար “airbag” համակա առայժմ զանգվածային արտադրություն չունի, քանի որ, եթե փակ նստասրա միաժամանակ բացվեն մոտ 300լ ընդհանուր ծավալ ունեցող չորս բարձիւ ապա աղմուկն ու ծնշումն այնքան կբարձրանան, որ մարդու աւ թմբկաթաղանթները կարող են չդիմանալ: Սակայն այդ ուղղութ աշխատանքներ տարվում են, և գոյություն ունեն փորձնական ավտոմոբիլն միայն հետևի, այլ նաև կողային անվտանգության բարձիկներով: Այս դես տեղակայվում են միկրոպրոցեսորի հետ կապված բազմաթիվ տվիչներ, ո

որոշելով հարվածի ուժը և ուղղությունը, ինչպես նաև նստասրահում մարդկանց քանակն ու ճշգրիտ տեղաբաշխումը, «լուծում» են բարձիկների ակտիվացման խնդիրը:

Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում Mercedes-Benz ընկերության կողմից ներկայացված BNTA նախագիծը: Ավտոմոբիլի առջևի մասում տեղակայված հեռուստախցիկը ընթացիկ պատկերները կերպափոխում է էլեկտրոնային իմպուլսների շղթայի և հաղորդում կենտրոնական համակարգիչին: Համակարգիչը, ստացված տեղեկությունը զուգորդելով ճանապարհային նշաններին, նշագծումներին, ինչպես նաև շարժվող առարկաներին համապատասխանող և իր մեջ նախօրոք ունեցած ծրագրային ազդանշաններին գտնում է ամենանպաստավոր լուծումները և համապատասխան հրամաններ «արձակում» ավտոմոբիլի շարժման ուղղությունների փոփոխման համար: BNTA-ն կարողանում է զգալ առջևի բոլոր օբյեկտները (մարդիկ, մեքենաներ, սյուներ, շենքեր և այլն) և որոշել, թե ինչպես խուսափել դրանց հետ կոնտակտային հանդիսումներից: Ըստ տւթյան, դրանք ինքնաղեկասարքեր են, որոնց համակարգիչների մեջ կարելի է մտցնել ճանապարհի վիճակի, երթևեկության նպաստավոր տեմպերի և այլնի մասին անհրաժեշտ խնդիրներ:

Նույն ընկերության կողմից մշակված մեկ այլ փորձնական սարքավորում հնարավորություն է տալիս իրար հետևից շարժվող ավտոմոբիլների միջև ավտոմատ կերպով պահպանել անվտանգ հեռավորությունը: Այստեղ ինֆրակարմիր հեռաչափը անընդհատ հաշվարկում է մինչև առջևից ընթացող ավտոմոբիլն ընկած հեռավորությունը, իսկ հատուկ տվիչները ցանկացած պահի համար չափում են շարժման արագությունը, ճանապարհային ծածկույթի վիճակը և այլ պարամետրեր: Կենտրոնական համակարգիչը, ստանալով և վերլուծելով ամբողջ տեղեկատվությունը, իր մեջ նախօրոք դրված ծրագրին համապատասխան, որոշում է անվտանգ հեռավորությունը և, կոնկրետ հրահանգներ տալով կատարող մեխանիզմներին (ղեկային կառավարման, արգելակային համակարգի, վառելիքային խառնուրդի մատուցման), ավտոմատ կերպով պահպանում է անհրաժեշտ հեռավորությունը:

Անվտանգության պահպանման համար կարևոր նշանակություն ունի նաև տեսադաշտը: Ներկայումս կան ավտոմոբիլի ապակեպատված մակերեսի մեծացման միտումներ, որը սակայն պահանջում է անբարենպաստ եղանակային պայմաններում դրանց արդյունավետ մաքրման գործուն համակարգ:

Այս հիմնախնդրի լուծման ուղղությամբ Mercedes-Benz ընկերությունը բավական մեծ փորձ է կուտակել: Ընկերության շատ մոդելներում տեղակայվում են բարդ կինեմատիկա ունեցող մեխանիզմներով միալծակ ապակեմաքրիչներ, որոնք ընդունակ են ավելի արդյունավետ մաքրել հողմապակու ավելի մեծ մակերես, քան ավանդական մաքրիչները: Բացի դրանից, E դասի վերջին սերունդը կահավորվում է «անձրևի տվիչով», որը ավտոմատ կերպով կարգավորում է մաքրիչների ճոճման հաճախությունը և տևողությունը՝ թեթևացնելով վարորդի աշխատանքը:

7. 2. Անվտանգության առաջավոր տեխնիկական լուծումներ

Ճապոնական ինժեներներն ունեն իրենց տեսակետը երթևեկության և էկոլոգիական անվտանգության վերաբերյալ, որը հիմնվում է ավտոմոբիլի կառավարման առավելագույն ավտոմատացման նպատակով տարբեր տեսակի էլեկտրոնային սարքավորումների կիրառման վրա: Այդպիսի մոտեցման բնորոշ օրինակ է Nissan TRX-X հեռանկարային ավտոմոբիլը: Շարժիչը VΗ-X V 8 ունի 4,5լ աշխատանքային ծավալ և աշխատում է 85% մեթանոլի և բենզինի խառնուրդով: Շարժիչի սնման համակարգի բոլոր դետալներն ունեն նիկելապատված ծածկույթ, փոփոխված են խտարարների պատրաստման համար անհրաժեշտ ռետինային խառնուրդների բաղադրակազմը և սնման ու վառոցքի համակարգերի կառավարման ծրագիրը: Վառելանյութի տնտեսման, արտածվող գազերուն թունավոր բաղադրիչների նվազեցման, ինչպես նաև շարժիչի հզորության բարձրացման գործում մեծ արդյունք է տալիս վառելանյութի ներցայտման բավական բարդացված SOFIS համակարգը:

Բոցանուղները վառելանյութի փոշիացման համար մեկի փոխարեն ունեն երկուական անցք, ընդ որում, յուրաքանչյուրը սպասարկում է իր ներթողման փականին: Այս հանգամանքը զգալիորեն բարելավում է վառելանյութի գոլորշացման և խառնուրդագոյացման գործընթացները՝ դրականապես ազդելով շարժիչի աշխատանքային և էկոլոգիական բնութագրերի վրա: Փորձնական շարժիչի առավելագույն հզորությունը կազմում է 240 ԿՎտ (320 ձիաուժ): Արագությունների փոփոխման տուփը ավտոմատ է, ունի էլեկտրոնային կառավարում: Համակարգիչի հիշողության մեջ դրված բարդացված ծրագիրը, ապահովում է արագությունների սահուն փոփոխում, կանխելով բլրավետ տեղանքով շարժվելու ժամանակ 4-րդ և 5-րդ արագությունների միջև հաճախակի տեղի ունեցող փոխարկումները:

Կառավարող ծրագրերի ալգորիթմը և հետևի անիվներին հետևող գործողությունը հնարավորություն են տալիս շարժման ընթացքում փոփոխել կախոցների բնութագրերը: Այդ համակարգը փոքրացնում է թափքի կողաթեքումը, պահպանելով անիվների բավարար կոնտակտը ճանապարհի հետ, լավացնում ավտոմոբիլի կառավարումը ինչպես շրջադարձերի վրա, այնպես էլ անհարթ ճանապարհներին երթևեկելիս: Շրջադարձերը հաղթահարելիս՝ ընդլայնական արագացումների տվիչները տեղեկատվություն են ուղարկում կառավարման համակարգին արագացումների մեծության մասին, որը հիդրոլաններում հեղուկի ճնշման կարգավորման հրահանգ է տալիս (շրջադարձի կենտրոնի նկատմամբ արտաքին գլանում մեծացնելու, ներքինում՝ փոքրացնելու): Արդյունքում շրջադարձի ժամանակ թափքը չի թեքվում՝ պահպանելով հորիզոնական դիրք: Նույնը տեղի է ունենում արգելակման ժամանակ, միայն այն տարբերությամբ, որ ճնշումը աճում է առջևի և նվազում հետևի արգելակային բանվորական խցերում: Հետևի անիվներին հետևող գործողությունը, օգնում է առջևի կախոցի «վարքին»՝ համեմատաբար կարգավորելով հետին կախոցի բնութագիրը անհարթ ճանապարհով անցնելիս: Ավտոմոբիլի հիդրավիկ

ուժեղարարով արգելակային համակարգն ունի հակասեպարգելակող և հակատեղապտուտային համակարգերով միացյալ էլեկտրոնային կառավարում, որը կիրառվում է ոչ միայն արգելակային հատկանիշների բարելավման, այլև կշռի թեթևացման նպատակով: Որպես լրացում հակատեղապտուտային համակարգին, տանող անիվների միջև տեղակայված է բարձրացված շփման միջանիվային դիֆերենցիալ: Այն անիվների տեղապտուտայի ժամանակ ավտոմատ կերպով վերաբաշխում է ոլորող մոմենտը՝ առաջ ընկնող անիվից ետ մնացողի վրա, իսկ շրջադարձի ժամանակ ներքին անիվից արտաքին անիվի վրա: Զգալի ուշադրություն է դարձված նաև ուղևորների անվտանգության և փոխադրման հարմարավետությանը: Նստատեղերն ունեն էլեկտրական շարժաբերով իրականացվող տարբեր տեսակի կարգավորումների (հետ և առաջ, նստատեղի առանձին մասերի բարձրացում և իջեցում, թիկնակի թեքություն դեպի ետ, որն ավտոմատ կանգ է առնում հետևում նստած ուղևորի ծնկներին հպվելու պահին և այլն) հնարավորություն: Չեռքով կարգավորվում է միայն առջևի նստատեղի թիկնակի թեքությունը դեպի առաջ: Նստասրահում լուսավորությունը ոչ թե կլնտրոնական, այլ տեղային է: Բազմաթիվ լամպերի առկայությունը հնարավորություն է տալիս յուրաքանչյուր ուղևորի ապահովելու իր համար լուսավորվածության անհրաժեշտ մակարդակ՝ չխանգարելով վարորդին: Ավտոմոբիլի դռները կախված են մեծ չափի ծխնիներից: Դռների փակումը և բացումը իրականացվում է էլեկտրաշարժիչի օգնությամբ՝ դռների բռնակների կամ կենտրոնական բարձակի վրա տեղակայված ստեղներին սեղմումով: Դռների տեղաշարժը բացվելը կամ փակվելը, ընդհատվում է, եթե դրանք գգում են ինչ-որ դիմադրություն կամ դրանց օպտիկական տվիչները դռների և թափքի միջև հայտնաբերում են որևէ խոչընդոտ: Այդպիսի կառուցվածքը, կրկնակի ծխնիների առկայության պայմաններում, ընդունակ է դռների բացման ժամանակ դրանք առաջ հրելու՝ լրացուցիչ տարածություն ազատելով իջնող կամ նստող ուղևորների համար: Ավտոմոբիլը կահավորված է հողմապակու վրա տեղակայված ցուցիչ սարքերի վահանակով, նավագնացագիտական համակարգով, անվտանգության փշովի բարձիկներով և ամրակապման իներցիոն գոտիներով: Հողմապակու վրա տեղակայված վահանակը վարորդին տեղեկատվություն է տալիս ոչ միայն ավտոմոբիլի երթևեկության արագության մասին, այլ նաև մի շարք տվյալներ նավագնացագիտական համակարգից, կոնդիցիոներին, ռադիոընդունիչի, հեռուստացույցի, հեռախոսի աշխատանքի մասին և այլն: Այդ տեղեկատվությունը վարորդը կարող է ստանալ հողմապակու վահանակից՝ չկտրվելով ճանապարհի հսկողությունից: Բացի այդ, հողմապակու վրա կարելի է տեղակայել թվարկված սարքավորումների կառավարման կարգը թելադրող կատարվելիք գործողությունների ամբողջ ցանկը: Կառավարումը իրականացվում է վարորդի նստատեղի բարձիկի մեջ մոնտաժված համակարգից: Ավտոմոբիլը կահավորված է երկու՝ ընդունող-հաղորդող և ընդունող հարթ ալեհավաքներով, որոնք տեղակայված են բեռնախցիկի արտաքին ու ներքին պատնեշների միջև: Այդպիսի տեղակայումը բացառում է դրանց ջարդվելու հավանականությունը, ապահովում ամրացման տեղի բավարար

հերմետիկացումը, նվազագույնի է հասցնում մեծ արագությունների տակ առաջացող աղմուկը, ինչպես նաև զգալի չափով իջեցնում հետիոտների մ վնասվածքներ հասցնելու հավանականությունը՝ վրաերթ կատարելիս:

Նույն ընկերության ավելի ուշ կատարած մշակումները բավական հետաքրքիր են երևում ներսից: Nissan CQ-X ավտոմոբիլներում, հիմնական շեշտը դնելով էկոլոգիական անվտանգության վրա, այն բառացիորեն խցկված է, ինչպես ակտիվ ու պասիվ, այնպես էլ հատկապես էկոլոգիական անվտանգությունը բարձրացնող սարքավորումներով և համակարգերով: Օրինակ՝ «Անտիսոն» համակարգը մշտապես հետևում է վարորդի աչքերի վիճակին: Հենց որ վարորդի աչքերի բացված լայնությունը նկատելի փոքրանում է, իսկ հոգնածության պատճառով գլուխը սկսում է իջնել ներքև, անմիջապես միանում է ծայրային ազդանշանը և լուսաազդանշանային համակարգը:

Որպեսզի վարորդը նորից չքնի, անմիջապես նստասրահ է մղվում հատուկ հոտավետ նյութերով համեմված թարմ օդ: Ակտիվ անվտանգության մի շարք համակարգեր նախազգուշացնում են բախումը խոչընդոտի, հետիոտների և այլ տրանսպորտային միջոցների հետ: Օրինակ՝ ինֆրակարմիր տվիչները օրվա մութ ժամերին կարող են «նկատել» ճանապարհի վրա գտնվող հետիոտնին: Հետին դիտման հայելու վրա տեղակայված հատուկ ներքին խուցը մշտապես հետևում է ավտոմոբիլի առջևում ծավալվող իրադարձություններին և շարժվող կամ կանգնած օբյեկտների հայտնաբերման դեպքում դրանց մասին հայտնում է վարորդին՝ միաժամանակ հաշվելով այդ օբյեկտների շարժման արագությունը: Բացի այդ, հողմապակու վրա քիմիական եղանակով քսված է վանիչ նյութի ծածկույթ, որը «ստիպում է» ջրին վերածվելու կաթիլների՝ դրանով իսկ լավացնելով տեսանելիությունը: Ակտիվ անվտանգության բարձրացման նպատակով շրջադարձի լրացուցիչ ցուցիչները մոնտաժված են արտաքին հայելիների վրա, որը տեսանելի է հետևից ընթացող ավտոմոբիլների վարորդների համար հեռու տարածություններից, անգամ խիտ տրանսպորտային հոսքում, հարևան շարքում շարժվող ավտոմոբիլի վարորդների համար: Հետին ընթացքով կայանատեղ մտնելիս կարող է օգտագործվել հետին թափարգելից մինչև մոտեցող օբյեկտը ընկած հեռավորությունը հետին ապակու վրա արտացոլող լիսապատկերման համակարգը: Վերջապես «կույր» գոտիներից (օրինակ՝ բակից) դուրս գալու ժամանակ վարորդին կարող է օգնել ավտոմոբիլի առջևի թափարգելի վրա տեղակայված լայնանկյուն խցիկը՝ դիսփլեյի վրա արտացոլելով փողոցի անտեսանելի տեղամասերը: Եթե, ի վերջո, չի հաջողվում խուսափել վթարից, ապա ուղևորների կյանքը կարող են փրկել մանկական նստատեղում, ինչպես նաև նավագնացափտական համակարգում տեղակայված վեց անվտանգության փչովի բարձիկները (այդ թվում՝ չորսը կողային): Այն կոչվում է Bird View (թռչնի թռիչքի բարձունքից) և, համարվելով մեկը ամենաանսովոր նորույթներից տարբերում է CQ-X-ը մի շարք այլ նախագծերից: Համակարգը դիսփլեյի վրա արտացոլում է ոչ թե սովորական էլեկտրոնային քարտեզը, այլ տեղանքի տեսքը թռչնի թռիչքի բարձունքից: Այս պատկերը համանման է նրան, որ վարորդը ժամանակի տվյալ պահին մի քանի տասնյակ

մետր գետնից բարձրանում է դեպի վեր և տեսնում, թե ինքը որ ուղղությամբ պետք է վարի ավտոմոբիլը: Բացի այդ, լուրջ վթարների դեպքում նավագնացափտական համակարգի միջոցով ավտոմատ կերպով փրկության արտակարգ ծառայության օպերատորին են հաղորդվում վթարի ենթարկված ավտոմոբիլի կորդինատները և անհրաժեշտ օգնություն ցույց տալու համար որոշակի տեղեկություններ վարորդի և ուղևորների մասին: Այսպիսի համակարգ արդեն ներդրվում է Ճապոնիայում: Ճանապարհային երթևեկության ընդհանուր ճապոնական համակարգի զարգացմանը համագործակցում է երկրի կառավարությունը, իսկ ցանկացած տաքսաշարժիչի մեջ տեղակայված է նավագնացափտական համակարգի դիսփլեյ, որը տվյալ պահին առաջացած ավտոմոբիլային խցանումներից խուսափելու համար կարող է ցույց տալ նպատակակետին հասնելու ամենակարճ շրջանցող ճանապարհը: Այդ բոլոր նավագնացափտական համակարգերն աշխատում են արբանյակային կապի հաղորդակցության համակարգի միջոցով:

7.3. Սասնավոր փորձաքննական կազմակերպությունների դերը շրջակա միջավայրի պաշտպանության և ճանապարհային երթևեկության անվտանգության բարձրացման գործում

Առաջավոր փորձի ուսումնասիրման նպատակով ստորև շարադրված է ֆիզիկական անձանց և տրանսպորտային միջոցների էկոլոգիական գործընթացներին ճանապարհային երթևեկությանը, ինչպես նաև տրանսպորտային միջոցների պարբերական ստուգատեսներին մասնակցելու գերմանիայում գործող համակարգը:

Պետության պարտականություններն իր քաղաքացիների պաշտպանության գծով ամրագրված են Գերմանիայի հիմնական օրենքում (Սահմանադրություն), որտեղ մասնավորապես գրված է՝ «Մարդկանց արժանապատվությունը անձեռնմխելի է: Իշխանությունների պետական օրգանները պարտավոր են հարգել և պաշտպանել այն», «Յուրաքանչյուրն իրավունք ունի ապրելու և օժտված է ֆիզիկական անձեռնմխելիությամբ»: Սահմանադրության մեջ նախատեսված է նաև շրջակա միջավայրի որպես մարդու կենսական հիմքի պաշտպանության անհրաժեշտությունը:

Տրանսպորտային միջոցների ճանապարհային երթևեկությունն իրենից ներկայացնում է անընդհատ աճող վտանգավորության աղբյուր: Եուկայական հարաբերությունների և արտադրության միջոցների մասնավոր սեփականության պայմաններում միշտ գոյություն ունի մրցակցություն, որն ազդում է նաև ճանապարհային երթևեկության և էկոլոգիական անվտանգության վրա:

Ավտոմոբիլների և դրանց պատկանելիքների արդյունաբերությունը անընդհատ զարգանում է՝ խթանելով գործարար փոխադրողների, տրանսպորտային պատվիրատուների և մասնավոր անձնաց նոր պահանջները: Արդյունաբերության և գյուղատնտեսության զարգացման հետ մեկտեղ աճում է նաև քաղաքացիների տրանսպորտային շարժունակությունը: Ճանապարհային

երթևեկության բնագավառում գոյություն ունեցող վտանգավորության միտումը զսպելու համար պետությունը պետք է ստեղծի սահմանափակող պայմաններ, որոնք պետք է պահպանվեն ճանապարհային երթևեկության մասնակիցների, ավտոսեփականատերերի, ավտոմոբիլաշինարարների, վաճառողների կամ ներմուծողների կողմից: Ըստ որում, խոսքը վերաբերում է երթևեկության մասնակիցների վարքագծին, ինչպես նաև ավտոմոբիլների պատրաստմանը և շահագործմանը վերաբերող օրենսդրական կարգադրություններին: Որպեսզի պետությունը կատարի իր պաշտպանողական ֆունկցիաները, պետք է երաշխավորի օրենսդրական ակտերում ընդգրկված կարգադրությունների կատարումը:

Գերմանիայում իրեն լիովին արդարացրել է պարտականությունների բաշխման համակարգը: Ճանապարհային երթևեկության պետական օրգաններն երաշխավորում են, որ տրանսպորտային միջոցները և ֆիզիկական անձինք իրավունք ունենան մասնակցելու հասարակական ճանապարհային երթևեկությանը՝ միայն գործող կարգադրությունների պահանջների համապատասխան: Այդ կարգադրությունները վերաբերում են, օրինակ՝ տրանսպորտային միջոցների ինչպես զանգվածային, այնպես էլ փորձնական արտադրության կազմակերպմանը, տրանսպորտային միջոցների ճանապարհային երթևեկությանը մասնակցելու թույլտվությանը և վարորդական իրավունքի շնորհմանը: Կարգադրությունների պահանջների չպահպանելու դեպքում տրված թույլտվությունը կարող է չեղյալ համարվել կամ դրա գործողությունն ուղղակի դադարեցվել:

Ոստիկանության խնդիրները բխում են հասարակության ավելի ընդհանուր շահերից և իմաստավորվում են հասարակական կարգին և անվտանգությանը սպասվող հնարավոր սպառնալիքների կանխումով: Ճանապարհային երթևեկության ասպարեզում այդ սպառնալիքները վերաբերում են, օրինակ, այնպիսի պատժելի գործողությունների, ինչպիսին է ավտոմոբիլի վարումը հարբած վիճակում կամ ճանապարհային երթևեկության համար վտանգավոր տրանսպորտային միջոցների օգտագործումը: Ճանապարհային երթևեկությանը մասնակցելու թույլտվություն ստանալուց առաջ տրանսպորտային միջոցների փորձաքննությունը, դրանց տեխնիկական ստուգատեսների պարբերաբար անցկացումը, վարորդական իրավունքից զրկելը կամ տրանսպորտային միջոցների հետազոտումը՝ կարգադրությունների մշակման համար համապատասխան ցուցումների տրամադրմամբ, բացառապես հանդիսանում են ճանապարհային երթևեկության պետական օրգանների խնդիրները: Համապատասխան որոշումների կայացման համար հիմք են հանդիսանում մասնագետների կողմից կատարված փորձարկումների և փորձաքննությունների արդյունքները:

Գերմանիայում օրենսդրությամբ սահմանված է, որ հասարակական ճանապարհային երթևեկությանը կարող են մասնակցել միայն այն անձինք, ովքեր հաջողությամբ ավարտել են համապատասխան դասընթացները, քննություններ են հանձնել և պահպանում են ճանապարհային երթևեկության

մասնակիցներին վերաբերող վարվեցողության գործող նորմերը: Անկախ այն բանից, թե տրանսպորտային միջոցները որտեղ են պատրաստվել (արտասահմանում, թե երկրի ներսում), զանգվածային, թե փորձնական արտադրությամբ SU-ները հասարակական ճանապարհային՝ երթևեկությանը կարող են թույլատրվել միայն այն դեպքում, եթե ապացուցված է դրանց համապատասխանությունը կանոնակարգերի պահանջներին, մասնավորապես արտածվող զագերի և աղմուկի առումով: Այդ կանոնակարգերի պահանջների պահպանման պատասխանատվությունը առաջին հերթին կրում են վարորդական իրավունք ստանալու հավակնորդները (ուսման և քննությունների համար), ավտոմոբիլաշինարարները (գործող կանոնադրությունների պահանջների համաձայն պատրաստի տրանսպորտային միջոցի փորձարկումների համար) և ավտոմոբիլների սեփականատերերը (տեխնիկական ստուգատեսների պարբերաբար անցկացման համար):

Սակայն, եթե օրենսդիրը պահանջում է ավտոմոբիլաշինարարներից, տրանսպորտային միջոցների սեփականատերերից կամ վարորդական իրավունք ստանալու հավակնորդներից, որպեսզի նրանք կատարեն համապատասխան հետազոտություններ և փորձարկումներ, ապա պետությունը պարտավոր է հոգ տանել, որպեսզի երկրում ստեղծվի տեխնիկական վերահսկման կետերի անհրաժեշտ ցանց և ապահովվի դրանց անխափան գործունեությունը:

Ամբողջ երկիրն ընդգրկող տեխնիկական վերահսկման կետերի այդպիսի ցանցի առկայության պայմաններում պետական իշխանության օրգանները արդյունավետ չէին աշխատում ծախսելով չափից ավելի բյուջետային միջոցներ: Այդ հանգամանքը Գերմանիայում ժամանակին նկատվել է և գործող համակարգը փոխարինվել է պետության կողմից պատվիրակային կատարման համակարգով, որն ենթադրում է նշված ֆունկցիաների կատարում պետության կողմից նշանակված մասնավոր սեփականաձև ունեցող կազմակերպությունների և մասնավոր անձանց կողմից:

Տրանսպորտային միջոցների զննման և փորձաքննության, ինչպես նաև տրանսպորտային միջոց վարելու ցանկություն ունեցող մարդկանց ընդունակությունների ստուգման համար այս համակարգն իրեն լիովին արդարացնում է ապահովելով համապատասխան օրենսդրական կարգավորման կոնկրետ պահանջների կատարումը:

Արտադրական իզոթությունների և մասնավոր կազմակերպությունների մախաձեռնությունների օգտագործումը հանդիսանում են պետության կողմից պաշտպանական ֆունկցիաների կատարման երաշխիքը, առանձնապես հաշվի առնելով ազգային և համազգային ճանապարհային հաղորդակցության, տրանսպորտային միջոցների և փորձարկման տեխնիկայի արագ զարգացումը մի կողմից և հասարակական կյանքի բոլոր ոլորտներում պետական բյուջեի ծանրաբեռնվածությունը՝ մյուս կողմից:

Տրանսպորտային միջոցների ճանապարհային երթևեկությունը
և էկոլոգիական անվտանգության ապահովման կարգը

Տրանսպորտային միջոցների ճանապարհային երթևեկությանը մասնակցելու, ինչպես նաև պարբերաբար տեխնիկական ստուգատեսներ անցկացնելու համար մշակված են համապատասխան կարգադրություններ: Գերմանիայում դա ճանապարհային երթևեկության ավտոմոբիլային փորձաքննության և էկոլոգիական անվտանգության օրենքներն են: Գերմանիային երթևեկության մասին օրենքն ընդգրկում է ընդհանուր կանոնակարգ, տրանսպորտային միջոցների վարորդներին տրվող իրավունքների, նյութական, վարչական և քրեական պատասխանատվության մասին:

Ավտոմոբիլային փորձաքննության մասին օրենքը, այդ բոլորին զուգահեռ, ընդգրկում է անձին (իշխանության օրգանների կողմից ճանաչված փորձագետներ և փորձարկողներ) և կազմակերպություններին (տեխնիկական վերահսկման կետեր) վերաբերող կանոնակարգը: Այդ օրենքը ներառում է ոչ թե միայն կոնկրետ պահանջներ, այլ նաև սահմանափակող հիմնական պայմաններ, օրինակ՝ կառուցվածքի և պատրաստման կամ իշխանության օրգանների կողմից ճանաչված փորձագետների կողմից անցկացվող տեխնիկական և էկոլոգիական փորձարկումների բնագավառի մասին պահանջներ և այլն: Նմանատիպ կոնկրետ պահանջներ կարող են սահմանվել վարչական կարգադրությունների և դիրեկտիվ հրահանգների տեսքով՝ հաշվի առնելով փորձարկվող տեխնիկայի արագ զարգացումը, ինչպես նաև եվրոպայում անընդհատ առաջադիմող կանոնակարգերի ներդաշնակումը: Նման վարչական կարգադրությունները և դիրեկտիվ հրահանգները հնարավոր է արագորեն ձևակերպել և կյանքի կոչել խուսափելով օրինաստեղծ բարդ գործընթացներից: Դրանք գործողության մեջ դնելու համար անհրաժեշտ է միայն օրենքներում նախատեսել տրանսպորտի բնագավառային նախարարությունների համապատասխան լիազորություններ: Այդ լիազորությունների հիման վրա ճանապարհային երթևեկության մասին օրենքում մշակված են ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման և երթևեկությանը մասնակցելու իրավունք տվող կարգը:

Գերմանիային երթևեկությանը մասնակցելու թույլտվությունը ամփոփում է հետևյալ հիմնական դրույթները՝ մասնակցությունը ճանապարհային երթևեկությանը (ֆիզիկական անձանց թույլատրելու հիմնական կանոնները), ավտոմոբիլների վարումը (վարորդական իրավունքների ստորաբաժանումը ըստ SU-ների կարգերի, վարորդական վկայական ստանալու համար հավակնորդներից քննությունների ընդունումը, վարորդական վկայական տալը), թույլտվություն ավտոմոբիլներին (ավտոմոբիլների թույլտվության հիմնական կանոնները), ավտոմոբիլների և դրանց կցասայլերի թույլտվության գործընթացը (պարտականություններ ըստ թույլտվության, թույլտվություն ավտոմոբիլներ և դրանց բաղկացուցիչ մասեր արտադրելու համար, ավտոմոբիլների և դրանց առանձին մասերի կանոնավոր հետազոտումը), երաշխիք ավտոտրանսպորտի համար (հսկողության երաշխիք պաշտպանության համար միջոցառումների

երաշխիքի պաշտպանության բացակայության դեպքում), ավտոմոբիլների և շարժիչների արտադրությանը և կառուցվածքին վերաբերող կարգադրություններ (առանձին տեսակի տրանսպորտային միջոցների որակին և ֆունկցիաներին վերաբերող կոնկրետ տեխնիկական և էկոլոգիական պահանջներ), կարգադրություններ այլ տիպի տրանսպորտային միջոցների համար (հեծանիվներ և այլն), տուգանքներին վերաբերող կարգադրություններ:

Պետության կողմից ճանաչված և լիազորագրված փորձագետների գործունեությունը կանոնագրվում է ֆիզիկական անձանց և կազմակերպություններին վերաբերող ավտոմոբիլային փորձագետների մասին օրենքով: Ֆիզիկական անձանց վերաբերող կարգադրությունների հիմնական բովանդակությունը հանդիսանում է իշխանության օրգանների կողմից ճանաչված փորձագետների գործունեությունը, իշխանության օրգանների կողմից ճանաչելու համար նախադրյալների ստեղծումը, ճանաչման համար ներկայացվող դիմումի և փորձագետների փորձարկումների գործընթացը, ճանաչման գործողությունը և դրա դադարեցումը, ճանաչման մասին կարծիքը և դրա վերացումը, նոր ճանաչման շնորհումը:

Կազմակերպություններին վերաբերող կարգադրությունների հիմնական բովանդակությունը ներառում է՝ տեխնիկական վերահսկման կետերի կառուցվածքը և խնդիրները, տեխնիկական վերահսկման կետերի կազմակերպումը, տեխնիկական վերահսկման կետերի հսկողության կազմակերպումը: Տեխնիկական վերահսկման կետերը կարող են լինել տեղական իշխանությունների կողմից համապատասխան հանձնարարականներ ունեցող սեփականության մասնավոր ձևի կազմակերպությունները:

Տրանսպորտային միջոցների տեխնիկական ստուգատեսների
պարբերական կազմակերպման համակարգը

Գերմանիայում գոյություն ունի տարբերություն հասարակական ճանապարհային երթևեկությանը տրանսպորտի մասնակցության թույլտվության և տրանսպորտի անհատական շահագործման համար տվող թույլտվության մեջ:

Շահագործման թույլտվությունը դա իշխանության օրգանների կողմից ճանաչված (ատեստավորված փորձագետների կողմից արված փորձաքննական եզրակացության հիման վրա, որ տրանսպորտային միջոցը, նրա տեսակը և բաղադրիչ մասերը համապատասխանում են գործող կանոնակարգերի պահանջներին), իշխանության իրավասու օրգանների կողմից տրված թույլտվությունն է տրանսպորտային միջոցների շահագործման համար:

Թույլտվությունը դա տրանսպորտային միջոցների շահագործման թույլտվության հիման վրա որոշակի տրանսպորտային միջոցների համար ծառայողական տարբերիչ նշանների հանձնելն է տեղական իշխանության իրավասու օրգանների կողմից:

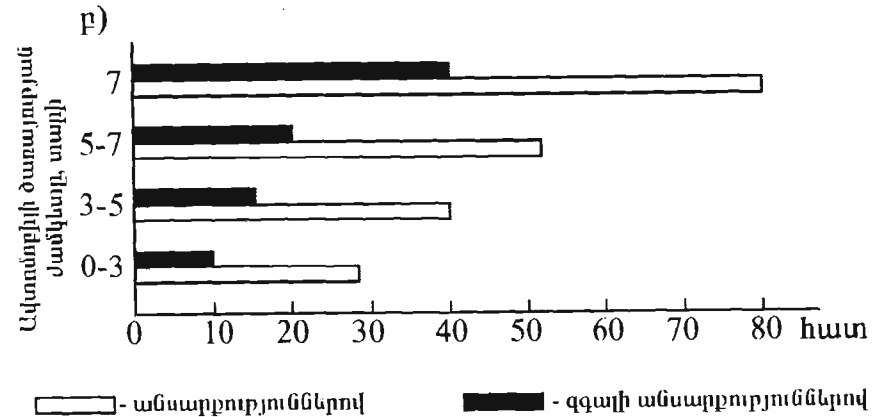
Ստանդարտի համապատասխան բարձր անվտանգություն ապահովելու համար նախատեսվում է թույլտվության գործողության դադարեցում, եթե

տրանսպորտային միջոցի կառուցվածքում կատարված են այնպիսի փոփոխություններ, որոնք վտանգավոր են երթևեկության մասնակիցների և շրջակա միջավայրի համար:

Ինչպես ցույց են տալիս թեթև մարդատար ավտոմոբիլների հետազոտությունները, ճանապարհային հաղորդակցություններում ճանապարհատրանսպորտային պատահարների 8%-ի պատճառ են հանդիսացել ավտոմոբիլներում կատարված անթույլատրելի փոփոխությունները (առանձնապես դողերի, ավտոմոբիլի արտաքին տեսքի և երթևեկության որակների հետ կապված փոփոխություններ): Հաճախ սեփականատերը չի կարողանում գնահատել դրանց վտանգավորության աստիճանը, հետևաբար փորձագետի եզրակացությունը այստեղ միանգամայն անհրաժեշտ է:

Տրանսպորտային միջոցների տեխնիկական վիճակը բնութագրող ցուցանիշների արժեքները (նշանակությունները) շահագործման ընթացքում վատնում են մաշի, ճանապարհատրանսպորտային պատահարների և այլ պատճառներով: Ի հայտ եկող անսարքությունների թիվն աճում է, կախված տրանսպորտային միջոցների ծառայության ժամկետներից (նկ. 7.1), որին զուգահեռ նշանակալի դեր են խաղում նաև տրանսպորտային միջոցների առանձին բաղադրիչ մասերը, որը պարզորոշ երևում է այս կամ այն մասի հետ պայմանավորված անսարքությունների բաշխումից (նկ. 7.2):

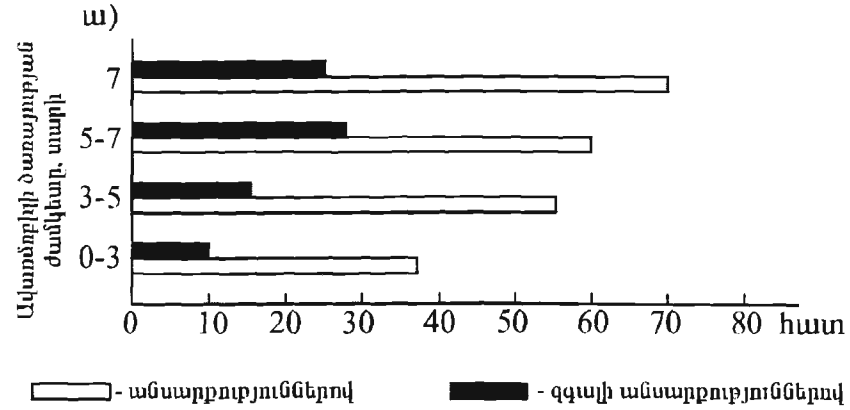
Որպեսզի նվազեցվի նշված պատճառներից կախված վտանգավորության աստիճանը, անհրաժեշտ է կատարել տրանսպորտային միջոցների և դրանց կցասայլերի կանոնավոր հետազոտում: Այս նպատակի համար գործող կանոնակարգերում սահմանվում են հետազոտման օբյեկտի փորձարկման ժամկետների և վերահսկման կազմակերպման մասին որոշակի պահանջներ: Ընդ որում, անհրաժեշտ է նորից ընդգծել, որ տրանսպորտային միջոցի սեփականատերը պարտավոր է ապահովել սահմանված կարգադրությունների պահանջները: Ղրա հետ մեկտեղ պետությունը ապահովում է սեփականատիրոջը հետազոտման և տեխնիկական վերահսկման կետերի անհրաժեշտ ցանցով:

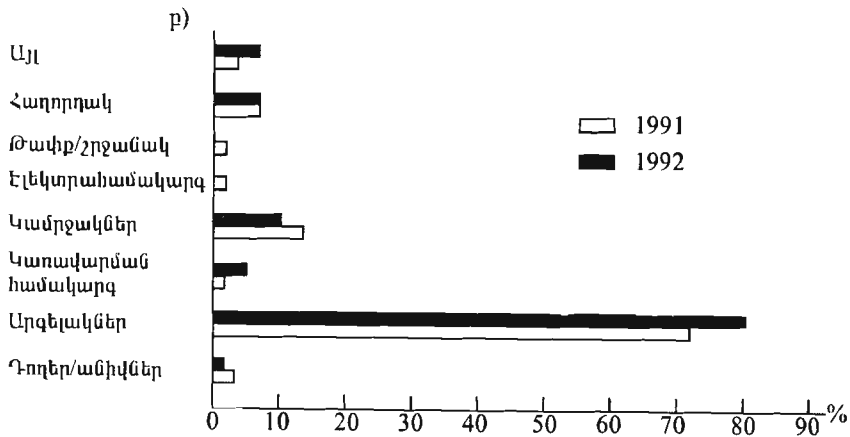
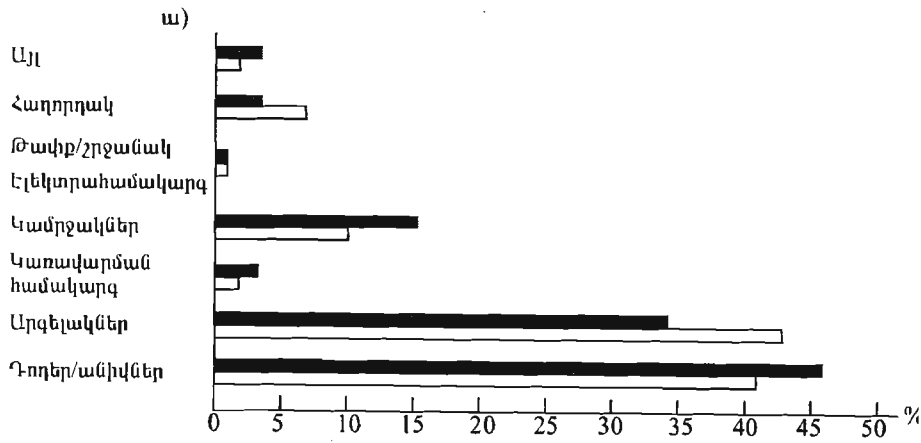


Նկ. 7.1. Ծառայության ժամկետներից կախված անսարքություններ ունեցող ավտոմոբիլների բաշխումը ա-թեթև մարդատար ավտոմոբիլներ, բ-բեռնատար ավտոմոբիլներ:

Տրանսպորտային միջոցների հետազոտումը, փորձարկումը և փորձաքննությունը անկախ փորձագետների կողմից ապահովում են իրավիճակի օբյեկտիվ գնահատումը: Այս դեպքում սեփականատերերի, գործարար փոխադրողների, ավտոձեռնարկությունների կամ ավտոշինարարների, ինչպես նաև ներմուծողների շահերը ոչ մի դեր չեն խաղում: Որոշիչը միայն հանդիսանում է շրջակա միջավայրի պաշտպանությանը և անվտանգությանը վերաբերող կարգադրությունների պահանջների պահպանման փաստը:

Վարորդական իրավունքի թույլտվությունը: Գերմանիայում գործերի դրվածքը, կապված ուսումնառության, քննությունների ընդունման և անձանց ճանապարհային երթևեկությանը մասնակցելու թույլտվության հետ հետևյալն է. վարորդական իրավունքի հավակնորդների ուսումնառությունը, իրականացվում է պետական կամ վճարովի ավտոդպրոցներում: Քննություններն ընդունվում են ընդունելության կարգի համաձայն լիազորված փորձագետների կողմից (տեխնիկական վերահսկման կետերում): Վարորդական վկայականի տալը կատարվում է պետական կառավարման տեղական իրավասու օրգանների կողմից:





Նկ. 7.2. Ճանապարհատրանսպորտային վթարի պատճառ դարձած կառուցվածքային անսարքությունների բաշխումը ա-թեթև և մարդատար ավտոմոբիլներ, բ-բեռնատար ավտոմոբիլներ [33, 34]:

Այդ դեպքում պետությունը համապատասխան որոշում (ախտաբանական) տեղի է կառուցված փորձագետների: Թե որքանով է կարևոր այս հանգամանքը, երևում է այն բանից, որ ԳՂՀ-ում անցումը կենտրոնացված պետական կառավարման և պլանավորման համակարգից շուկայական տնտեսությանը էական ազդեցություն ունեցավ վարորդների ուսումնառության գործընթացի վրա: Եթե 1989թ. ԳՂՀ-ում կար 650 ավտոդպրոց 5,5 հազար ուսուցիչներով, ապա այժմ այդ տարածքում հաշվվում է 4000 ավտոդպրոց մոտ 11,5 հազար ուսուցիչներով: Պետական հիմնարկություններն ավտոդպրոցների և ուսուցիչների հավանաբար մասնակցում են ժամանակ նույնպես օգտվում են լիազորված փորձագետների ծառայությունից:

Պետական և մասնավոր տեխնիկական վերահսկման կետերի համատեղ աշխատանքն իրականացվում է իշխանության տեղական իրավասու օրգանների կողմից տեխնիկական վերահսկման կետերի նկատմամբ կանոնավոր հսկողության իրականացման կարգով, որի դեպքում տեղի է ունենում գիտելիքների աշխույժ փոխանակում:

Տեխնիկական վերահսկման կետերի հետազոտությունների և փորձաքննությունների շնորհիվ ի հայտ են գալիս ճանապարհատրանսպորտային պատահարների և անսարքությունների առաջացման վիճակագրական հիմնավորված օրինաչափություններ:

Տրանսպորտի ֆեդերալ նախարարությունը, տրանսպորտային կարգադրություններ նախապատրաստելիս, օգտագործում է լիազորված փորձագետների գիտելիքները և տեխնիկական վերահսկման կետերի կուտակված փորձը:

Մասնավոր սեփականատերը, կազմակերպությունները տրանսպորտի ֆեդերալ նախարարի հետ հատուկ հանձնաժողովներում նախապատրաստում են համապատասխան առաջարկություններ:

Տեխնիկական վերահսկման կետերի կառուցումը: Գործող իրավական և օրենսդրական կանոնակարգի տարածմանը զուգընթաց անհրաժեշտ է ստեղծել տեխնիկական վերահսկման համապատասխան կետեր:

Քանի որ ԳՂՀ-ում, հաճախ բացակայում էին համապատասխան հողային տարածքներ և շենքեր, սկզբնական շրջանում գտնվում էին ժամանակավոր լուծումներ: Սակայն անգամ վերոհիշյալ ժամանակավոր կառույցները միշտ ունեցել են անհրաժեշտ հագեցվածություն կարգադրությունների պահանջների համապատասխան փորձարկումներ կատարելու համար: Ներկայումս այդ ժամանակավոր կառույցները գնալով ավելի քիչ են օգտագործվում, իսկ EKPA ֆիրման հիմնականում կողմնորոշվում է ժամանակակից տեխնիկական վերահսկման կետերի կողմը:

Ունեցած արտադրական մակերեսների օգտագործման և դեպի սպառողը կողմնորոշում ունեցող վերահսկման համակարգի ստեղծման համար խոշոր ավտոձեռնարկություններում կազմակերպվեցին տեխնիկական վերահսկողության հենակետեր: Այսպես օրինակ, EKPA ֆիրմայի ճարտարագետների ջանքերով ստեղծվեցին 9300-ից ավելի այդպիսի կետեր, որոնք կանոնավոր

կերպով ստուգվում են ֆիրմայի ճարտարագետների կողմից: Առավելությունն այն է, որ պատվիրատուները վստահությամբ են վերաբերվում «իրենց» ձեռնարկությանը: Նրանք այնտեղ կարող են վերացնել հայտնաբերված անսարքությունները և նույն օրը ավտոմոբիլը ներկայացնել EKPА-ի ճարտարագետին՝ կրկնակի վերահսկման համար: Դրանով իսկ պատվիրատուները կրճատում են լրացուցիչ ծախսերը: Նախկին ավտոպարկերը, օգտագործելով իրենց արտադրական հզորությունը, նույնպես կարողանում են լրացուցիչ օգուտներ ստանալ:

Տեխնիկական վերահսկողության այդպիսի կետերի կադրային ապահովման համար օգտագործվում է ԳԴՀ-ի ավտոմոբիլային բնագավառի ճարտարագետների զգալի կարողությունը (ավտոմոբիլային տրանսպորտի ծառայությունների, ավտոնորոգման ժողովրդական ձեռնարկությունների, բանակի, ոստիկանության): Ներկայումս, նոր ֆեդերատիվ տարածքներում աշխատում են 2000-ից ավելի մասնագետներ, որոնցից 1400-ը ճարտարագետներ են:

ԳԴՀ-ի տարածքում վերահսկման համակարգի ստեղծման ժամանակ օգտագործվել են էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենաներ: Տեխնիկական վերահսկման բոլոր կետերը մշտական կապի միջոցներ ունեն Շտուտգարդում տեղակայված EKPА ֆիրմայի կենտրոնական կառավարման խոշոր հաշվիչ մեքենայի հետ: Սրանով էլ ավարտվում է արդյունավետ տեղեկատվական և կազմակերպական համակարգի ստեղծումը, որը ցանկացած ժամանակ կարող է օգտագործվել աշխատակիցների կողմից: Այս համակարգն ընդգրկում է փորձարկումների բոլոր բնագավառները, կադրերի կառավարումը, անսարքությունների վիճակագրությունը, ինչպես նաև աշխատակիցներին տրվող տեղեկատվությունը օրենսդրական և կանոնադրական (կարգադրություններ) փոփոխությունների կամ որոշակի տիպի ավտոմոբիլների մոտ անսարքությունների քանակի մեծացման մասին:

Աղյուսակ 7.1

Ավտոտրանսպորտային միջոցներին և ֆիզիկական անձանց հասարակական ճանապարհային երթևեկությանը մասնակցելու թույլտվությունը շնորհող փորձագետների և պետական ու մասնավոր կազմակերպությունների խնդիրներն ու իրավունքները՝

Ձանգվածային արտադրվող ավտոմոբիլների և դրանց մասերի փորձաքննություն	Տեղերում պատրաստվող կամ ներմուծվող ավտոմոբիլների և դրանց մասերի փորձաքննություն	Շահագործման մեջ գտնվող ավտոմոբիլների պարբերական գնում (վերահսկում)	Վարորդի վկայական ստանալու հավակնորդ անձանցից քննությունների ընդունում
Իշխանության օգանների իրավասությունները			
Ավտոմոբիլային տրանսպորտի ֆեդերալ օրգանը	Տեղական իշխանության օրգանները (վարչակազմ)	Տրանսպորտի գծով տեղական իշխանության բարձրագույն օրգանները	Վարորդական վկայականներ տվող տեղական պետական հիմնարկները
Ընդհանուր թույլտվություն է տալիս ավտոտրանսպորտային միջոցների տիպերի և ABE, EC, EՅK բաղադրիչ մասերի շահագործման մասին: Ընդհանուր թույլատվություն ABE, EC, EՅK բաղադրիչ մասերի տեսակների իրագործման և զրկում է հիմքի առկայության դեպքում:	Թույլտվություն են տալիս եզակի տրանսպ. միջոցների շահագործման և եզակի թույլատվություն դրանց բաղադրիչ մասերի համար: Վկայական է տալիս թույլատվության և ծառայողական համարանիշների մասին և զրկում անհրաժեշտ հիմքի առկայության դեպքում:	Վերահսկում են իշխանությունների կողմից ճանաչված փորձագետներին և տեխնիկական վերահսկման կետերը և կարող են զրկել փորձագետների կամ տեխնիկական վերահսկման կետի հեղինակավորությունը հարցականի տակ դնող հիմքի առկայության դեպքում:	Վարորդներին տալիս է վկայականներ և զրկում դրանից անհրաժեշտ հիմքի առկայության դեպքում:

1. Звонов В.А. "Токсичность двигателей внутреннего сгорания".-М,1973 г.
2. Сигал И.Я. "Защита воздушного бассейна при сжигании топлива".-Л: Недра, 1988 г.
3. Реймерс Н.Ф. "Природопользование".-М: Мысль, 1990 г.
4. Болин Б., Десса Б.Р. и др. "Парниковый эффект, изменение климата и экосистем".-М: Гидрометеиздат, 1989 г.
5. Жегалин О.И., Лупачев П.Д. "Снижение токсичности автомобильных двигателей".-Н: Транспорт, 1985 г.
6. Горбунов В.В. "Токсичность. Двигатель внутреннего сгорания".-Перу-Вима, 1993 г.
7. Итоги Науки и Техники. Серия: Автомобильный и городской транспорт. Том 17. "Экологические воздействия автомобильных двигателей на окружающую среду".-Москва, 1993 г., 133 с. Под ред. д. т. н. С.М.Резера.
8. "Управление охраной окружающей среды в транспортно-дорожном комплексе". Экология и природоохранная деятельность на транспорте. Тематический сборник нормативно-справочных материалов.-М: А/О Трансконсалтинг, 1993 г.
9. Ежегодник состояния загрязнения воздуха и выбросов вредных веществ в атмосферу городов и промышленных центров Российской Федерации. "Выбросы вредных веществ 1993 г". Под ред. д. ф-м н., проф. М.Е.Берменда-Санкт-Петербург, 1994 г.
10. Итоги Науки и Техники. Серия: Автомобильный и городской транспорт. Том 18. "Экологически чистая автомобильная энергоустановка: понятия и количественная оценка", Под ред. член.-корр. РАН В.И.Луканина-М, 1994 г., 140 с.
11. Ежегодник состояния загрязнения воздуха и выбросов вредных веществ в атмосферу городов и промышленных центров Российской Федерации (Россия). Том. "Выбросы вредных веществ"-СПб. 1992 г.-573с.
12. Афанасьев Л.А., Дьяков А.Б., Иларионов В.А. - Конструктивная безопасность автомобиля: учебное пособие для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности "Организация и безопасность движения"-М: Машиностроение, 1983г.-213 с.
13. Гигиенические критерии состояния окружающей среды: доклад 13: Окись углерода // ВОЗ-Женева, 1983 г.-131 с.
14. Ерохов В.И. "Экономическая эксплуатация автомобилей"-М: ДОСААФ, 1986 г.-81 с.
15. Иванов В.Н., Ерохов В.И. "Экономия топлива на автомобильном транспорте"-М: Транспорт, 1984 г.-302 с.
16. Кашило П.Н., Подгорный А.И., Христюк В.А. "Энергетические и экологические характеристики ГТД при использовании углеводородных топлив и водорода"-Киев: Наукова думка, 1987 г.-95 с.
17. Крузе А.О., Крузе О.О. "Статистическая оценка шума автомобиля // Автомобильные перевозки, организация и безопасность дорожного движения"-М: МАДИ, 1981 г.-с. 28-34.
18. Луканин В.Н., Гудцов В.Н. "Снижение шума автомобиля"-М: Машиностроение, 1981 г.-154 с.
19. "Экологическая безопасность транспортных потоков" Под ред. Дьякова А.Б.-М: Транспорт, 1989 г.-128 с.
20. Дьяков А.Б., Вздыхалкин В.Н., Рузский А.В. "Экологическая безопасность автомобиля"-М: МАДИ, 1984г.
21. Журнал "За рулем", 1982 г., N 8.
22. "Автомобильный транспорт", 1995 г, N7.
23. Крутлов М.Г. "Двигатель Стирлинга".-М: Машиностроение, 1977 г.
24. Звонов В.А. "Токсичность двигателей внутреннего сгорания".-М: Машиностроение, 1973 г.
25. Журнал "За рулем", 1996 г., N 12.
26. Луканин В.Н. "Оценка выбросов вредных веществ автомобильным парком".-М: МАДИ, 1995.-54 с.
27. "За безопасность движения", 1993 г. N6.
28. Аксенов И.Я. "Транспорт и охрана окружающей среды".-М: Машиностроение, 1986 г., 176с.
29. Газета "Авторевью", 1997 г., N 6.
30. Журнал "За рулем", 1997 г., N 3.
31. Смаль В.Ф., Арсенов Е.Е. "Перспективные топлива для автомобилей".-М: Транспорт, 1979 г.
32. Якубовский Ю.А. "Автомобильный транспорт и защита окружающей среды".-М: Транспорт, 1993 г.
33. Беннингер Ю., Буц Х., Годоу Х. Автомобильный транспорт., N 7, 1994 г. "Роль частных экспертных организаций в улучшении защиты окружающей среды и повышении безопасности". Перевод с немецкого языка к. т. н., зав. отделением НИИАТ И. Г. Дынга.
34. Рябчинский А.И. "Международная регламентация безопасности конструкций автотранспортных средств".-М: МАДИ, 1989 г.
35. Шкалова В.П. "Эксплуатационные материалы: топливо".-М: РУДН, 1984 г.
36. Журнал "За рулем", 1997 г., N 4.

37. Амбарцумян В.В. и другие "Безопасность дорожного движения". Под ред. член.-корр. РАН, проф. В.Н.Луканина.-М: Машиностроение, 1997 г., 288 с.
38. Клименко А.И. "Наземный транспорт будущего". М "Московский рабочий" 1975 г.
39. Բուռնուսուզյան Ա.Ա., Մեծլունյան Ռ.Ա. «Միջոցառումներ՝ ուղղված Երևան քաղաքում շահագործվող դիզելային շարժիչով ավտոբուսների ծխելիության նվազեցմանը» (ԵրճՇԻ, Երևան 2000 թ., միջգերատեսչական ժողովածու, էջ՝ 4-9):
40. Բուռնուսուզյան Ա.Ա., Հայրապետյան Վ.Ս. «Քաղաքային ուղևորափոխադրումներում շահագործվող շարժակազմի ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա» (ԵրճՇԻ, Երևան 2000 թ., միջգերատեսչական ժողովածու, էջ՝ 9-13):
41. Բուռնուսուզյան Ա.Ա., Հայրապետյան Վ.Ս., Հարությունյան Վ.Ս. «Քաղաքային ուղևորափոխադրումների կազմակերպման էկոլոգիական բաղադրիչները» (ԵրճՇԻ, Երևան 2000 թ., միջգերատեսչական ժողովածու, էջ՝ 14-17):
42. Մեծլունյան Ռ.Ա. «Ավտոմոբիլային շարժիչները և շրջակա միջավայրը». Գիտություն և տեխնիկա, 1989թ., N6 (էջ18-22), N7(էջ1-7):

Չափը 60x80 1/16: Թուղթը՝ օֆսետ:
 13,12 տպ. մամուլ, 12,20 պայմ. մամուլ
 Տպաքանակը՝ 350 Պատվեր 152

«Գունավոր տպագրության տպարան»
 ՀՀ Երևան 375114 Ծով. Իսակովի 48