

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
«ҒҰМАРБЕК ДАУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ  
БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ  
Инженерлік экология және еңбек қауіпсіздігі кафедрасы

«ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ»  
Кафедра меңгерушісі  
Т.Ғ.К., доцент Абикенова А.А.  
(ғылыми дәрежесі, атағы,  
Т.А.Ж.)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Тақырыбы: «Алматы қаласының табиғи нысандарының жағдайына автокөліктердің әсерін бағалау»

Мамандығы 5B073100 – «Тіршілік әрекетінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау»

Орындаған Шекербекова Жанбота Сейілбекқызы Тобы БЖДк16-1  
(Т.А.Ж.)

Ғылыми жетекшісі Т.Ғ.К., доцент Абикенова А.А.  
(ғылыми дәрежесі,  
атағы, Т.А.Ж.)

Консультанттар:  
экономикалық бөлім бойынша: \_\_\_\_\_  
(ғылыми дәрежесі,  
атағы, Т.А.Ж.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

тіршілік қауіпсіздігі бойынша: \_\_\_\_\_  
(ғылыми дәрежесі,  
атағы, Т.А.Ж.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

арнайы бөлім бойынша \_\_\_\_\_  
(ғылыми дәрежесі,  
атағы, Т.А.Ж.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

мемлекеттік тілде іс жүргізу бойынша: \_\_\_\_\_

(ғылыми дәрежесі,  
атағы, Т.А.Ж.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

есептеу техникасын қолдану бойынша: \_\_\_\_\_

атағы, Т.А.Ж.) (ғылыми дәрежесі,

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

Мөлшер бақылаушы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (ҒЫЛЫМИ  
дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

Пікір беруші: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (ҒЫЛЫМИ  
дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

Алматы 2020

«ҒҰМАРБЕК ДАУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ  
БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

Жылу энергетикасы және жылу техникасы институты

5B073100 – «Тіршілік әрекетінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау»  
мамандығы

Инженерлік экология және еңбек қауіпсіздігі кафедрасы

**ТАПСЫРМА**

Дипломдық жұмысты (жобаны) орындауға

Студент Шекербекова Жанбота Сейілбекқызы

(Т.А.Ж.)

Жұмыстың тақырыбы: «Алматы қаласындағы табиғи нысандардың  
жағдайына автокөліктердің әсерін бағалау»

факультет бойынша өкіммен бекітілген № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

Жұмысқа арналған бастапқы мәліметтер зерттеу (жобалау) нәтижелерінің қажетті параметрлері және объектінің бастапқы мәліметтері:

Дипломдық жұмыстың мақсаты, маңызы және нысаны болып Алматы қаласындағы атмосфералық ауаның автокөліктік ластануына әсер ететін факторларды анықтау және табиғи нысандардың жағдайына көлік құралдарының әсерін бағалап, қала атмосферасына автокөлік транспортынан шығатын зиянды газдардың әсерін анықтау болып

табылады. Дипломдық жұмыста ауаның автокөліктік ластануының әсерін анықтау барысында пайдаланылған газдардың топырақ пен қар жамылғысына әсерін зерттеп, қаланың табиғи объектілерінің жағдайын жақсарту бойынша шаралар қарастыру.

Дипломдық жұмыста әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе дипломдық жұмыстың қысқаша мазмұны: Бұл дипломдық жұмыста қаланың атмосфералық ауасының жай – күйіне, метеорологиясына және зиянды заттардың таралуының басты себебі автокөлік екеніне толықтай шолу жүргізілген болатын. Көліктердің физика – химиялық әсері, қала ішіндегі көліктер саны мен сапасына талдау жүргізіліп, есептеу жұмыстары жүргізілген болатын. Осы мәселені шешу барысында көліктердің жанармай үнемдеуге, қоршаған ортаға шығарылатын зиянды заттарды азайту мақсатында арнайы таблеткалар ұсынылған болатын. Қала ішінде көліктер санын азайтуға байланысты шаралар қабылданды. Графикалық материалдың тізімі (міндетті түрде дайындалатын сызбаларды көрсету):

1.4 сурет - Алматы қаласының атмосфералық ауа ластануын бақылау стационарлық желісінің орналасу сызбасы

1.5 сурет - Алматы атмосферасына зиянды заттар шығарындыларының жыл сайынғы көлемі

2.1 сурет - Ауаның әртүрлі көлік түрлерімен ластануына қосқан үлесі

3.2 сурет - Қар жамылғысындағы ауыр металдардың құрамы

3.3 сурет - Топырақтағы ауыр металдар құрамы

4.1 сурет - Таңертең және кешке автомобиль көлігімен көшелердің жүктелуі

4.3 сурет - EnviroTabs таблеткалары

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер:

1. Экологиялық ақпараттық бюллетень. Алматы, 2020 ж.
2. Үлкен практикум әдістемелері: “Жалпы экология” курсы бойынша биология факультетінің студенттеріне арналған. Алматы: Баспагер, 1999.-34 бет.
3. Титова Т.П., Джамалбеков Е.У. Природа и источники загрязнения почв тяжелыми металлами г. Алматы// Состояние внешней среды г. Алматы и здоровье человека: сб.тез. – Алматы, 1996.- С.4-5.
4. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. РНД 211.2.02.11-2004. Астана, 2004 год.
5. Ветошкин А. Г., Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – М. : Инфра – Инженерия, 2019. – 416 с.

Консультанттарға қатысты жұмыс бөлімдерін көрсету

Бөлім	Консультант	Мерзімі	Қолы
Экономикалық бөлім	аға оқытушы Сатымова М.Е.		
Тіршілік қауіпсіздігі бөлімі	доц. Мұсаева Ж.К		

Дипломдық жұмысты дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, әзірленетін мәселелердің тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Алматы қаласының әуе бассейнінің жағдайын зерттеу		
Көлік құралдарының қоршаған ортаға физика-химиялық әсері		
Эксперименттік бөлім		
Көлік ағындарының қалалық ортаға теріс әсерін төмендету жөніндегі іс – шаралар		

Тапсырманың берілген уақыты «\_\_»\_\_\_\_\_ 2020 ж.

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ т.ғ.к.,доцент Абикенова А.А.  
(қолы)

(Т.А.Ж.)

Жұмыстың  
ғылыми жетекшісі \_\_\_\_\_ т.ғ.к.,доцент Абикенова А.А.  
(қолы)

(Т.А.Ж.)

Орындалатын тапсырманы  
қабылдаған студент \_\_\_\_\_ Шекербекова Ж.С.

(қолы)

(Т.А.Ж.)

### **Аннотация**

Сегодня крупнейший город Казахстана, Алматы, включен в список грязных городов. Основной проблемой загрязнения воздуха в городах является неуклонное увеличение выбросов от транспортных средств, что связано с увеличением количества легковых и грузовых автомобилей. Необходимо принятие мер для снижения риска транспортных средств, влияющих на экологическое состояние города и улучшению состояния городских объектов. Токсичные компоненты автомобилей представляют угрозу для человека, приводя к респираторным заболеваниям, раку и другим заболеваниям. Поэтому решение проблемы защиты окружающей среды от выхлопных газов является важной задачей для улучшения атмосферы.

### **Андатпа**

Бүгінде Қазақстанның ең ірі Алматы қаласы лас қалалардың тізіміне кіреді. Қала атмосферасының ластануының негізгі проблемасы автокөліктен шығатын ластанушы заттар шығарындыларының тұрақты өсуі болып табылады, бұл жеңіл және жүк автомобильдері санының өсуіне байланысты. Қаланың экологиялық жағдайына әсер ететін автокөліктерден болатын қауіпті азайтып, қаланың табиғи объектілерінің жағдайын жақсарту бойынша шаралар қажет. Автокөліктерден шығатын уытты компоненттер адамдарға

қауіп төндіреді, бұл тыныс алу органдарының ауруларына, қатерлі ісік ауруына және басқа да ауруларға әкеледі. Сондықтан қоршаған ортаны шығарылған газдардан қорғау мәселесін шешу атмосфераны жақсартудың маңызды міндеті болып табылады.

## **Absract**

Today the largest city of Kazakhstan, Almaty, is included in the list of dirty cities. The main problem of air pollution in the cities is a steady increase in emissions from vehicles, which is associated with the increasing number of cars and trucks. Measures will be taken to reduce the risk of vehicles affecting the ecological condition of the city and improve the condition of urban facilities. Toxic car components pose a threat to humans, leading to respiratory diseases, cancer and other diseases. Therefore, solving the problem of environmental protection from greenhouse gases is an important task for improving the atmosphere.

## **МАЗМҰНЫ**

	<b>КІРІСПЕ</b>	8
1	<b>Алматы қаласының әуе бассейнінің жағдайын зерттеу</b>	9
1.1	Алматы қаласының метеорологиялық сипаттамасы	9
1.2	Атмосфералық ауаның жай-күйі	11
2	<b>Көлік құралдарының қоршаған ортаға физика-химиялық әсері</b>	22
2.1	Автокөлік ағындарының қарқындылығын анықтау мақсатында жүктелген қиылыстарды анықтау	22
2.2	Өсімдіктер қоршаған орта сапасының биоиндикаторы ретінде	26
3	<b>Эксперименттік бөлім</b>	28
3.1	Түрлі табиғи объектілердегі ауыр металдардың құрамын анықтау әдістері	28
3.2	Автокөлік жүктемесінің шамасын анықтау	30
3.3	Алматы қаласының әртүрлі аудандарында қар мен топырақ жамылғысындағы ауыр металдардың құрамын бақылау	31
4	<b>Көлік ағындарының қалалық ортаға теріс әсерін төмендету жөніндегі іс – шаралар</b>	36
4.1	Автокөліктен шығатын зиянды заттардың шығарындыларын есептеу	36
4.2	Автомобильдердің қала атмосферасына теріс әсерін төмендету	45

	бойынша заңнамалық және техникалық шешімдер	
4.2.1	Заңнамалық шешім	45
4.2.2	Техникалық шешім	48
4.3	Алматы қаласындағы тұрғын үй кешеніндегі жерасты тұрағынан эвакуациялау уақытын есептеу	56
4.4	Жылжымалы көздерден шығарындылар үшін төлемдердің экологиялық-экономикалық негіздемесі	66
	<b>ҚОРЫТЫНДЫ</b>	72
	<b>БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР</b>	
	<b>ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ</b>	

## КІРІСПЕ

**Тақырыптың өзектілігі.** Қазақстанның ең ірі қаласы Алматы әлемнің ең лас қалаларының тізіміне кіреді. Қазіргі уақытта жинақталған ғылыми дәлелдерге сүйенетін болсақ, Алматы қаласында қоршаған ортаның байқалып отырған ластануы денсаулыққа айтарлықтай зиян келтіретінін және өлім-жітім көрсеткіштерінің өсуіне, шамамен бір жылға күтілетін өмір сүру ұзақтығының қысқаруына, сырқаттанушылықтың ұлғаюына және халықтың қалыпты дамуына теріс әсер ететіндігі айтылады.

Қала атмосферасының ластануының негізгі проблемасы автомобиль көлігімен ластаушы заттар шығарындыларының тұрақты өсуі болып табылады, бұл жеңіл және жүк автомобильдері санының өсуімен, қала магистральдары, автомобиль "тығындары" бойынша тиімді трафикті қамтамасыз етуде объективті қиындықтармен байланысты. Алматының экологиялық қызметтерін алатын ауа сынамалары автокөліктердің пайдаланылған газдарында 200-ге жуық химиялық қосылыстар, оның ішінде канцерогендік полициклдік көмірсутектер бар екенін көрсетеді.

Қазіргі уақытта автомобильдердің қоршаған ортаға негізгі қауіп төндіретіндігі белгілі. Шығарылатын газдардың құрамындағы улы заттар адам мен жануарлардың денсаулығына ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаға да зиянын тигізеді.

Белгілі болғанындай қала қолайсыз метеорологиялық жағдайда болғанымен де ауа бассейніне зиянды тастамалардың көлемінің азайғандығына қарамастан қалада экологиялық жағдай жақсарар емес. Қазіргі уақытта ірі қалалардағы ауаның ластануының 70-80% -ы автомобиль көлігімен байланысты.

**Мақсаты:** Алматы қаласындағы атмосфералық ауаның автокөліктік ластануына әсер ететін факторларды анықтау және табиғи нысандардың жағдайына көлік құралдарының әсерін бағалап, қала атмосферасына автокөлік транспортынан шығатын зиянды газдардың әсерін анықтау.

### **Негізгі міндеттері:**

- ауаның ластануына әсер ететін факторларды анықтау;
- автокөліктерде шығарылған газдардың қала атмосферасына тигізетін әсерін анықтау;
- табиғи объектілерде ауыр металдарды анықтауға эксперименттік зерттеу;
- пайдаланылған газдардың топырақ жағдайы мен қар жамылғысына әсерін зерттеу;
- Алматы қаласының табиғи объектілерінің жағдайын жақсарту бойынша техникалық шешімдер әзірлеу.

**Жұмыстың практикалық маңыздылығы** автомагистраль бойындағы табиғи объектілердің ластану деңгейін анықтау және техникалық шешімдерді әзірлеу болып табылады.



## **1. Алматы қаласының әуе бассейнінің жағдайын зерттеу**

### **1.1 Алматы қаласының метеорологиялық сипаттамасы**

Алматы бүгінде Қазақстанның ең ірі мегаполисі, ғылым – білім беру, мәдени, тарихи, қаржы-экономикалық, банктік және өнеркәсіптік орталығы болып табылады.

Алматы қаласы Іле Алатауының баурайында, Тянь-Шаньның солтүстік жотасының етегінде, Қазақстанның оңтүстік-шығысында орналасқан. Қала кең алқапта орналасқан, үш жағынан биік таулармен қоршалған және жасыл аумақтармен көмкерілген.

Қаланың жалпы аумағы 68,200 мың гектарды құрайды. Қала 8 әкімшілік ауданға бөлінген: Алмалы, Әуезов, Бостандық, Жетісу, Медеу, Наурызбай, Түркісіб, Алатау. 2019 жылдың соңындағы есептеулер бойынша тұрғындардың жалпы саны 1,9 млн. адамнан астам.

Алматы – Еуразия континентінің орталығында, шығыс бойлықта 77 градуста және солтүстік ендікте 43 градус географиялық координатта орналасқан. Таулар - бұл қаланың басты байлығы.

Қала өзінің физикалық-географиялық және табиғи – климаттық сипаттамалары бойынша оның экологиялық ерекшеліктеріне әсер ететін бірегей қала болып табылады. Алматы – жер бетіндегі қалалардың ішінде биік орналасуымен ерекшеленетін қалалардың бірі: Алматының солтүстік нүктесі теңіз деңгейінен 670 м биіктікте, ал қаланың оңтүстіктігі – 970 м биіктікте орналасқан.

Алматы қаласы орналасқан аймақтың табиғи-климаттық ерекшеліктері жер үсті температурасының қуатты инверсиясының қалыптасуына ықпал етеді, әсіресе қыста ұзақ уақыт сақталады.

Қала ойпатта орналасқан, онда желсіз, тұмандар мен жер бетіндегі инверсиялар жиі кездеседі, сол себепті де олар кеңістіктегі қоспалардың таралуын қиындатады. Бұл атмосфералық ауаның автомобильдердің пайдаланылған газдарымен, қазандықтардың, жылу электр станцияларынан, өнеркәсіптік нысандардың және т.б. шығарындыларымен ластану өнімдерінің жерге жақын қабатта жиналуына алып келеді, бұл жыл мезгіліне қарамастан Алматы қаласы үшін үйреншікті болған түтіннің құбылыстарынан көрінеді.

Жалпы қолайлы климаттық жағдайларды ескере отырып, Іле Алатауының тау бөктері атмосфераны өзін-өзі тазартудың өте әлсіз ресурстарымен сипатталады. Тау бөктеріндегі желсіздіктің негізгі себебі солтүстіктен трансконтинентальды ауа массаларының қозғалуына кедергі жасайтын тау жотасының әсері болып табылады. Тау ағынының оңтайлы аэрациясы қаланың жоғарғы, оңтүстік бөлігінде ғана, тау бөктерінен 20 км шегінде тар жолақта байқалады. Қаланың жоғарғы бөлігінің аумағынан ластанған массаны сору тау жүйесі бұзылмаған атмосфераның жалпы айналымымен байланысты ауа ағындарының есебінен жүргізіледі.

Қаланың жел режимі жазда солтүстік-шығыс бағыттағы әлсіз желдермен көптеген штильдік кезеңдермен ерекшеленеді. Ауа массалары қозғалысының басты көзі тәуліктік және маусымдық сипаттағы тау-жазықтық айналымның ағындары болып табылады: түнде жел таулардан жазыққа, жылдамдығы 2-3 м/сек, 5-10 м/сек, күндіз кері бағытта 1-2 м/сек жылдамдықпен соғады.

Бұл процесс әсіресе жазда айқын көрінеді. Ағынның биіктігі 400-500 м. Қаланың климаттық ерекшеліктері (ұзақ инверсия процестері, температураның үлкен айырмашылығы, тұман, тыныштық) оның географиялық орналасуы шығарындылардың таралуы үшін қолайсыз жағдай жасайды, әсіресе автомобильдер мен жеке жылу көздерінен шығатын газдар. Құрамында көміртегі оксиді, азот, көмірсутектер, қатты бөлшектер мен қорғасын қосылыстары бар пайдаланылған газдар атмосфераның беткі қабатында жиналады.

Сонымен қатар, қаланың ойланбаған құрылысы көлденең бағытта ауа ағындарының табиғи қозғалысына кедергі келтіреді. Соңғы онжылдықта қаланың оңтүстік бөлігін қоса алғанда, тау – ауа ағынының транзит аймағы болып табылатын құрылыс тығыздығының ұлғаю үрдісі байқалады.

Ауа массасының әлсіз табиғи желдетілуі жағдайында атмосфералық ауаның ластануы халықтың денсаулығына тікелей теріс әсер етеді. Алматы қаласы тыныс алу органдарының аурушаңдық деңгейі бойынша Қазақстан қалалары арасында бірінші дәрежелі орынға ие.

Алматы қаласында желдердің болмауы көп жағдайда орындалады. Мысалы, қаңтар айында желдің тұрып қалуы 45 пайызға дейін жетеді.

1.1 кесте - Алматы қаласында желдердің қайталануы мен тұрып қалуы (%)

Ай	С	СШ	Ш	ОШ	О	ОБ	Б	СБ	Тұрып қалу
Қаңтар	19	8	5	9	24	13	13	9	45
Ақпан	18	9	5	9	20	11	15	13	43
Наурыз	16	10	7	9	22	11	14	11	29
Сәуір	14	10	6	13	27	9	12	9	19
Мамыр	12	8	6	14	32	11	10	7	17
Маусым	12	7	6	15	35	10	8	7	13
Шілде	10	8	6	16	36	11	7	6	12
Тамыз	12	8	6	16	35	10	7	6	12
Қыркүйек	14	7	6	18	33	8	7	7	14
Қазан	14	8	6	19	30	8	8	7	25
Қараша	13	8	6	15	29	11	13	8	34
Желтоқсан	15	7	6	12	24	14	13	9	43
Жылд.орт.	14	8	6	14	29	11	10	8	26

Жоғарыдағы кестеде көрсетіп тұрғандай, қыс мезгілінде желдің тұрып қалуы үлкен мөлшерде екендігі байқалды (43-45%). Мұның бәрі қаланың атмосфералық ауа сапасына тікелей әсер етеді.

Қазір атмосфераның зиянды заттармен ластанғандығы соншалық, сол ластанған кезден ондаған, тіпті жүздеген километрге дейін таралады.

Атмосфераға техногендік жылудың, көмірқышқыл газының және аэрозольды қоспалардың түсуіне байланысты климаттың өзгеру мүмкіндігі және атмосферада фреондардың, азот тотықтарының және басқа да кейбір қоспалардың түсуінен озон қабатының бұзылуы мүмкін.

Дүниежүзілік метеорологиялық ұйымның деректеріне қарағанда, ауылдық жерлерден гөрі қалалардағы атмосферада газ күйіндегі лас заттар 15-25 есе және қатты заттар 10 еседей көп екендігі анықталды. Қыс айларында қалаларда тұман 2 еседей, жауын-шашынмен 5-10 % көп түсетіндігі, жерге жететін күн радиациясының деңгейі 20-30 % орташа температура 0,5-1,5С жоғары, желдің орташа жылдамдығы 20-30% кем болатындығы байқалды. Түтіннің құрамындағы газдар қолайсыз метеорологиялық жағдайларда қалың улы тұмандардың түзілуіне әкеп соғады. Оның барлығы адам денсаулығына кері әсерін тигізіп, ауру түрлерін көбейтеді.

## **1.2 Атмосфералық ауаның жай-күйі**

Ірі қалаларда ластанудың негізгі көзі автокөлік құралдары болып саналады. 5 автокөлік үшін 1 км аумақ болатын болса, ал үлкен қалаларда бұл аумақ 100 есе көп.

Кешке пәтерлер мен үйлердің терезелерін немесе балкон есіктерін ашып қалсақ, көшеден шығатын түтін, шаң және газдың ащы иісімен тыныс алатынымызды байқауға болады.

Жер шарының және ғарыштың экологиясын зерттеу жөніндегі халықаралық орталықтардың зерттеулері бойынша атмосферадағы ауаның ластануы адамның денсаулығына, қоршаған ортаға зиянды әсер ететін ең қуатты және үнемі теріс әсер ететін фактор екені ұзақ уақыт бұрын дәлелденген болатын. Зерттеу мәліметтері бойынша ластанған атмосфераның жер жамылғысына теріс әсері қышқылданған жауын-шашынның әсерінен болады, яғни ол кальций, гумус және микроэлементтерді топырақтан шығарып жібереді, артынан фотосинтез процесін бұзады және өсімдіктердің өсуі мен жойылуына әкеп соғады.

Алматы ауасындағы кейбір зиянды заттардың құрамы шекті рұқсат етілген концентрациядан 1.2-2 есе артық. Бұл туралы Ұлттық сараптама орталығы хабарлады. 2019 жылдың II жартыжылдығында 1576 ауаға зерттеу жүргізілген болатын, соның ішінде 431 сынамада сәйкессіздік анықталды. Санитариялық нормативтерге сәйкес азот диоксидінің құрамы шекті рұқсат етілген концентрациядан 2.2 есе, күкірт диоксидінің — 1.2 есе, көміртегі оксидінің — 1.4 есе асып түсті. Бұл ластаушылар негізінен атмосфераның

ластануының экологиялық қаупін тудыратындығы және адам денсаулығына кері әсерін тигізетіндігі белгілі.

Ауада көміртегі тотығы иіспен немесе түспен сезілмейді. Бірақ ол дене жасушасында оттегінің жетіспеушілігін тудырады, соның әсерінен бас ауруы, бас айналуы, жүрек айнуы және есін жоғалтуы мүмкін.

Ауада азот диоксидінің болуы пайдаланылған газдардың көміртегімен өзара әрекеттескен кезде фотохимиялық тұманның, яғни улы газдың пайда болуына ықпал етеді. Азот диоксиді - сарғыш-қоңыр түсті газ, ауаға қоңыр рең беретін, жоғары уытталған, бронхит тудырады және ағзаның респираторлық ауруларға төзімділігін төмендетеді.

Олардың пікірінше, ластанудың негізгі себептері автомобильдердің шығарындылары мен кейбір өндірістердің ескірген технологиялары болып табылады. Экологтардың есебі бойынша ауаны ластайтын ластағыш заттектердің саны 2000 – ға жуық.

Қоршаған ортаға шығарылатын зиянды заттектердің шығарындыларына негізгі үлесін қосатын автокөліктер, зерттеуге алған Алматы қаласында шамамен 80-90% құрайды. Жалпы соңғы жылдары ауаға автокөліктен шығарылатын зиянды заттерктердің көлемі 2 млн. тоннадан асып отыр.

Ластаушы заттардың денсаулыққа тигізетін әсері көптеген биологиялық әсерлерден көрінеді - жөтел жиілігінің жоғарылауынан, жоғарғы және төменгі тыныс жолдарының басқа белгілерінен, бронх демікпесінің өршуінен, бронхит ауруының, жүрек-тамыр ауруларының көбеюінен байқалады. Ауаның тазалығы немесе ластануы мен денсаулық жағдайының көрсеткіштері арасындағы байланысты медициналық статистика мен атмосфералық ауаның жай-күйінің статистикасын салыстыру арқылы анықтауға болады.

Алматы тыныс алу органдарының аурулары бойынша алдыңғы орында тұр. Олардың ішінде ең көп ауыратын балалар.

Жоғарыда атап өткендей, атмосфералық ауаға ең қолайсыз әсерін тигізетін автокөлік болып саналады. Бензин қозғалтқышынан тасталатын жанусыз қалған көмірсутектерімен олардың толық жанбауынан шыққан өнімдердің мөлшері дизель қозғалтқышынан анағұрлым жоғары екені айқын көрінеді.

Бензин қозғалтқышымен қамтамасыз етілген көлік әр 15000 км жүргенде 4350 кг оттекті жұмсайды. Бұл жағдайда қоршаған ортаға 3250 кг көміртек диоксиді, 530 кг көміртек оксиді, 93 кг көмірсутектер, 27 кг азот оксиді шығарылады.

Корбюраторлы және дизельді қозғалтқыштардан шығатын пайдаланылған газда 200-ге жуық химиялық қосылыстар болады, олардың ішінде көмірсутектер, бенз(а)пирен, қорғасын, көміртек пен азотоксидтері жатады.

Алматы қаласының әуе бассейнінің экологиялық жай — күйіне мониторингті екі ұйым жүргізеді: "Қазгидромет" РМК — 16 бекетте, оның ішінде 11 автоматты бекет және 5 қолмен сынама алу бекеті, екіншісі

Алматы қаласы Мемлекеттік Санитарлық - Эпидемиологиялық қадағалау басқармасының - селитебтік аймақта және автомагистральды көше бойында сынама алу нүктелерінде жүргізіледі.

Қазақстанда ауа сапасының нормативтері шекті рұқсат етілген концентрация (ШРК) түрінде анықталған. ШРК нормативтері 684 ластаушы заттар үшін белгіленген. Нормативтік мәндер ең жоғары бір реттік ШРК (20 минут ішінде сынамаларды алу кезінде ауадағы ластаушы заттардың шоғырлануы осы мәндермен салыстырылады) және орташа тәуліктік ШРК үшін белгіленеді. Әрбір ластаушы затқа белгілі қауіптілік сыныбы берілген (1-ден 4-ке дейін, 1-сынып ең қауіпті ретінде) (1.3 кесте).

1.2 кесте - Қазақстан Республикасындағы елді мекендер ауасындағы ластаушы заттардың шекті рұқсат етілген концентрациясы (ШРК)

Қоспалар аты	ШРК мәні, мг/м <sup>3</sup>		Қауіптілік классы
	максималды бір реттік	Орташа тәуліктік	
Көміртегі оксиді	5,0	3	4
Азот диоксиді	0,085	0,04	2
Өлшенген заттар	0,5	0,15	3
Аммиак	0,2	0,04	4
Күкірт диоксиді	0,5	0,05	3
Фенол	0,01	0,003	2
Формальдегид	0,035	0,003	2

Қазақстанда белгілі бір ауданда немесе қалада ауаның ластануын бағалау үшін ШРК нормативтеріне байланысты әр түрлі көрсеткіштер пайдаланылады. Стандартты индекс (СИ) ШЖК-ға (ең жоғары бір реттік) бөлінген кез келген ластаушы заттың ең жоғары бір реттік шоғырлануы ретінде анықталады. Ең көп қайталану көрсеткіші (НП) кез келген ластаушы заттың ШРК асып кетуінің ең көп қайталануына пайыздық мәнде сәйкес келеді.

Атмосфералық ластанудың деңгейі атмосфералық ауаның ластану индексінің (АЛИ<sub>5</sub>) мәні бойынша бағаланады, ол қауіптілік класын ескере отырып, ШРК нормаланған ең жоғары мәні бар бес зат үшін есептеледі (РД 52.04.186-89).

Бір зат үшін (ИСА) формула бойынша шығарылады:

$$ИЗА = (g_{cp})^{C_i} / ПДК_i, \quad (1)$$

мұндағы:  $g_{cp}$  -  $i$  заттың орташа концентрациясы;

$ПДК_i$  -  $i$  заттың орташа тәуліктік ШРК;

$C_i$  - күкірт диоксидінің зияндылығын  $i$ -ші заттың зияндылық дәрежесін төмендетуге мүмкіндік беретін өлшемсіз тұрақты. 1, 2, 3 және 4 заттардың топтары үшін  $C_i$  1,7; 1,3; 1,0; 0,9-ге тең болады.

2019 жылы стационарлық бақылау желісінің деректері бойынша атмосфералық ауаның ластану деңгейі ластанудың жоғары деңгейі ретінде

бағаланды. ИЗА-8 (жоғары деңгей) көрсетті. СИ 9,5 – ке тең (жоғары деңгей), ПНЗ №1 ауданында (Бостандық ауданының аумағы, Қазақ ұлттық университеті) және НП=29% (жоғары деңгей) ПНЗ №12 ауданында (Райымбек даңғылы, Наурызбай батыр көшесінің қиылысы) азот диоксиді бойынша жоғарғы көрсеткішті көрсетті. (1.4 сурет)

Ластаушы заттардың орташа концентрациясы: өлшенген заттар (шаң) – 1,1 ШРК, күкірт диоксиді - 2,6 ШРК, азот диоксиді - 1,6 ШРК, формальдегид - 1,4 ШРК, ауыр металдардың және қалған ластаушы заттардың шоғырлануы ШРК -дан аспады. Ластаушы заттардың ең жоғарғы – бір реттік шоғырлануы: азот диоксиді - 9,5 ШРК, РМ – 2,5 - 6,3 ШРК қалқыма бөлшектері, күкірт диоксиді-157 – 4,0 ШРК, РМ – 10 – 3,5 ШРК қалқыма бөлшектері, көміртегі оксиді - 3,2 ШРК, азот оксиді - 1,8 ШРК, қалқыма заттар (шаң) - 1,8 ШРК, фенол - 1,0 ШРК құрады.

Қалған ластаушы заттардың концентрациясы ШРК-дан аспады. Атмосфералық ауаның жоғары ластануы және экстремалды жоғары ластану жағдайлары анықталған жоқ.

Ауаның ластану жай-күйі ауа сынамаларын талдау және өңдеу нәтижелері бойынша бағаланады. Сапаның негізгі өлшемдері елді мекендердің ауасындағы ластаушы заттардың рұқсат етілген шекті шоғырлануының (ШРК) мәні болып табылады.

Атмосфераның жерге жақын қабатындағы негізгі ластаушы заттардың орташа жылдық шоғырлануы олардың белгіленген шекті рұқсат етілген мәндерінен бірнеше есе асып түседі. Қолайсыз метеорологиялық жағдайларда, автокөлік жиналатын жерлерде, қаланың бас магистральдарында зиянды заттардың шоғырлануының жекелеген кезеңдерінде бірнеше рет өсуі мүмкін.

Қалада немесе өңірде ауаның ластануының қорытынды деңгейі үш көрсеткіш бойынша төрт градациямен сипатталады: ол төмен, көтеріңкі, жоғары және өте жоғары болып анықталуы мүмкін.

1.3 кесте - Атмосфераның ластану индексінің дәрежесін бағалау

Градациялар	Атмосфералық ауаның ластануы	Атмосфера ластануының көрсеткіштері	Бір жылғы бағалау
I	Төмен	СИ ЕЖҚ, %	0 – 1 0
II	Көтеріңкі	СИ ЕЖҚ, %	2 - 4 1 – 19
III	Жоғары	СИ ЕЖҚ, %	5 – 10 20 – 49
IV	Өте Жоғары	СИ ЕЖҚ, %	>10 >50

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы үздіксіз бақылау үшін 6 негізгі элементті анықтайды: күкірт диоксиді (SO<sub>2</sub>), азот диоксиді (NO<sub>2</sub>), көміртегі оксиді (CO), озон (O<sub>3</sub>), сондай-ақ PM 2.5 және PM 10 шаң-тозандары.

Қала аудандары бойынша ластанудың зияндылық классын анықтау барысында зерттеулер жүргізілген болатын. Зиянды заттарды қауіптілік классына қарай бөлеміз. Жоғарғы қауіптіге фармальдегид, фенол; қауіптіге күкірт диоксиді (SO<sub>2</sub>), азот диоксиді (NO<sub>2</sub>), аралас заттар және орташа қауіптіге көміртегі оксидін (CO) жатқызамыз. Осы заттардың қала ішіндегі деңгейін көретін боламыз.



1.1 сурет - Алматы қаласының аудандары бойынша атмосфералық ауаның ластану карталары

1) Азот диоксиді концентрациясы, қаланың көп бөлігінде таралған. Ластанудың ең жоғары IV деңгейі Алмалы ауданында тіркелген. Әуезов, Бостандық және Жетісу аудандарында NO<sub>2</sub> ластануының III жоғары деңгейі байқалды. Медеу аймағында – жоғарылау. Азот диоксиді организмге әсер ету жағынан ең улы газдардың бірі.

2) Келесі Бостандық ауданында күкірт диоксиді концентрациясының жоғары III деңгейі, Түрксіб ауданында көтеріңкі II деңгейі байқалды. Басқа аудандар туралы мәліметтер жоқ.

3) Көміртегі оксиді концентрациясы тек Алатау және Түрксіб аудандарында байқалған. Ластанудың төмен I деңгейі белгіленді. Басқа аудандарда СО концентрациясы белгісіз.

1.4 кесте - Бақылау бекеттерінің орналасу орны мен анықталатын қоспалар

Бекет нөмірі	Сынама мерзімі	Бақылау жүргізу	Бекет мекен - жайы	Анықталатын қоспалар
1	Тәулігіне 4 рет	Қол күшімен алынған сынама (дискретті әдіс)	Амангелді көшесі, Сәтпаев көшесінің бұрышы	қалқыма бөлшектер (шаң), күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, фенол, формальдегид
12	Тәулігіне 3 рет		Райымбек даңғылы, Наурызбай батыр көшесінің бұрышы	
16			Айнабұлақ-3 шағын ауданы	
25			Ақсай-3 ш.а., Маречек көшесі, Б.Момышұлы көшесінің бұрышы	
26			Тастақ-1 шағын ауданы, Төлебикөшесі, 249	
27	әр 20 минут сайын	үзіліссіз режимде	Медео метеостансасы, Горная көшесі, 548	PM-2,5 қалқыма бөлшектері, PM-10 қалқыма бөлшектері, күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, азот оксид
28			аэрологиялық станса (Әуежай ауданы) Ахметов көшесі, 50	
29			Түрксіб ауданының ІДАБ Р. Зорге көшесі, 14	
30			«Шаңырақ» ш-а, №26 мектеп, Жанқожа батыркөш., 202	
31			Әл-Фараби көшесі, Навои көшесінің бұрышы, Орбита ш-а («Зеленстрой» АҚ Дендропарк аймағы)	
1			Әл-Фараби ат. ҚазҰУ, Тимирязев көш., 74	
2			Бұрындайлық автошаруашылық, Аэродромная көш. 2В	



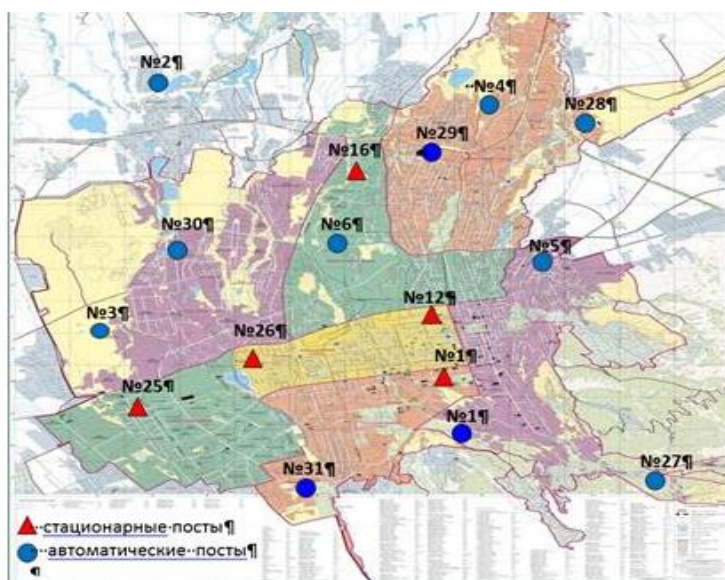
3			Алматы Арена. Алғабас-1 шағын ауданы.	оксиді
4			№32 мектепСуюнбай көш.,505	
5			Халық Арена. Кульжинский тракт,2.	
6			6 Жетысу аудандық әкімшілігі, Серикова көш.,2А	

Қысқы кезеңде Алматыдағы ауаның ластану деңгейі әлемдік өлшемдер бойынша апатты болып отыр. Мегалополисте ауа сапасының индексі 25 нормада 200 микрограммнан асып түсті.

Алматыда соңғы 10 жылда автомобиль шығарындылар көлемі 190 мың тоннадан 80 мың тоннаға дейін екі есеге азайды.

Нәтижесінде, Қазгидрометтің деректері бойынша соңғы 3 жылда Алматы атмосферасының ластану индексі 7,6-дан 6-ға дейін төмендеді. Осыған қарамастан, 2018 жылы мегаполис ластану деңгейі бойынша Қазақстанның 10 қаласына кірді.

Атмосфералық ауаның жай-күйіне бақылау 16 стационарлық бекетте жүргізілді (1.4-сур., 1.4-кесте). 2020 жылдың 1 тоқсаны бойынша жүргізілген зерттеулер нәтижесі төменде көрсетілген.



1.2 сурет - Алматы қаласының атмосфералық ауа ластануын бақылау стационарлық желісінің орналасу сызбасы

Атмосфераның ластануын жалпы бағалау. Стационарлық бақылау желісінің деректері бойынша қалада атмосфералық ауаның жалпы ластану деңгейі жоғары деңгейде болып бағаланды, СИ=5,6 (жоғары деңгей) РМ-2,5 қалқыма бөлшектері бойынша №30 бекет аумағында («Шаңырақ» ш-а, №26

мектеп, Жанқожа батыр к-сі, 202) және ЕЖҚ=22% (жоғары деңгей) азот диоксиді бойынша №1- бекетте (ул. Амангельды, угол ул. Сатпаева) анықталды [1].

1.5 кесте - Алматы қаласының атмосфералық ауасының 2020 жылғы жай-күйі

Қоспалардың атауы	Орташа концентрациясы (Қай.)		Максималды концентрациясы (Qм)		Асу жағдайларының саны ШРК м.б.		
	мг/м <sup>3</sup>	ШРК – дан асатын шама о.к	мг/м <sup>3</sup>	ШРК – дан асатын шама м.б	>ШРК	>5 ШРК	>10 ШРК
Өлшенген заттар (шаң)	0,162	1,1	0,600	1,2	6		

1.5 кестенің жалғасы

PM – 2,5 қалқыма бөлшектері	0,053	1,5	0,881	5,5	546	6	
PM - 10 қалқыма бөлшектері	0,072	1,2	1,044	3,5	279		
Күкірт диоксиді	0,256	5,1	2,425	4,8	132		
Көміртегі оксиді	0,729	0,2	8,282	1,7	81		
Азот диоксиді	0,075	1,9	0,498	2,5	850		
Азот оксиді	0,030	0,5	0,694	1,7	155		
Фенол	0,001	0,2	0,009	0,9			
формальдегид	0,013	1,3	0,030	0,6			

1.6 кесте - Алматы қаласының атмосфералық ауасының ластану индексі деңгейі

Қоспалардың атауы	Атмосфераның ластану индексі			
	2017	2018	2019	2020 март
Қалқыма бөлшектері (шаң)	1,1	5,2	1,1	1,5
Күкірт диоксиді	1,1	4	4,0	4,8
Көміртегі оксиді	4,1	2,5	3,2	1,7
Азот диоксиді	1,8	9,1	1,6	2,5
Азот оксиді	2,5	4,0	1,8	1,7
Фенол	1,4	1,0	1,0	-
Формальдегид	1,2	1,0	1,4	1,3
АЛИ5	13,2	26,8	14,1	-

Соңғы онжылдықта қоршаған ортаға антропогендік әсердің ауқымы едәуір өсті. Бұл биосферадағы табиғи процестердің барысын едәуір бұзды, өйткені өзін-өзі емдеудің экологиялық әлеуеті төмендеді, бұл ірі қалалардың экологиясына да әсер етті.

Ауаның тез ластануы XIX-шы ғасырда отынның барлық түрлерін тұтынудың артуына байланысты басталды.

Қаланың ластануы мен қоршаған ортаның тозу проблемасы барлық ірі қалаларда өткір мәселелердің бірі болып табылады. Бұл проблеманың басымдығы халықтың көптігі, қалалық көліктің тез артуы, ластану көздері мен әртүрлі ластаушы заттардың әртүрлі үйлесімділігіне байланысты.

Нәтижесінде ірі қалалар өткір экологиялық проблемалардың орталықтарына айналуға, олардың негізгісі:

- 1) тұрғындардың аурушаңдығының артуы;
- 2) қоршаған ортаның ластануы;
- 3) өндіріс және тұтыну қалдықтарының бақылаусыз өсуі;
- 4) топырақтың едәуір массаларының қозғалысы;
- 5) жасанды инженерлік құрылыстар мен коммуналдық қызметтерден судың жоғалуы салдарынан су басу және дренаждар жасау;
- 6) қауіпті экзогенді геологиялық процестерді пайда болуы;
- 7) өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің тозуы.

Қазақстанның көптеген ірі қалаларының атмосфералық ауасы әртүрлі зиянды заттармен қатты ластанған. Бірақ басқа ірі елді мекендердің жағдайында Алматы қаласы ластану бойынша бірінші орынға ие, өйткені ол таза ауамен қамтамасыз ету жағынан өте қолайсыз жерде, Іле тауының етегінде орналасқан. Егер дала желдері батпақты таулы қалалар үшін құтқарушы болса, онда таулы аудандарға тән ауа массаларының әлсіз айналымы ауадағы зиянды қоспалардың жиналуына ықпал етеді. Олардың Алматыдағы негізгі көздері автомобильдер, әуежай және қала маңында орналасқан жылу электр станциялары болып табылады.

Алматыдағы ауаның ластану деңгейі атмосфераға шығатын зиянды шығарындылардың мөлшерімен ғана емес, сонымен қатар қолайсыз климаттық жағдайлармен де анықталады, бұл ластаушы заттардың пайда болуына әкеледі. Қаланың атмосфералық ауасы көміртегі тотығымен, азот диоксидімен және формальдегидпен қаныққан, осы химиялық элементтердің орташа концентрациясы санитарлық нормалармен белгіленген шекті рұқсат етілген концентрациядан бірнеше есе жоғары.

Ауаның ластану көздерінің ішінде автокөлік құралдары ең қауіпті болып табылады. Зиянды шығарындылардың 80% - ын автомобильдер құрайды. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДСҰ) мәліметтері бойынша, жылына 15 мың шақырым жүріспен әр көлік 2 тонна жанармай мен 26-30 тонна ауаны, соның ішінде 4,5 тонна оттегін жағып жібереді, бұл адамның қажеттілігінен 50 есе көп. Керісінше, орта қуаттылығы бар қозғалтқышы бар автомобиль жылына атмосфераға шығады: көміртегі тотығы 700 кг, азот диоксиді 40 кг, жанбаған көміртегі 230 кг және қатты

заттар 5 кг-ға дейін. Олардан басқа қорғасын бензинін тұтынған жағдайда бірнеше қорғасын қосылыстары ауаға тасталады.

Атмосфераны ластаудың негізгі көзі автокөлік болып табылады. Алматы қаласы әкімдігінің мәліметі бойынша, жыл сайынғы зиянды заттардың Алматы атмосферасына шығарылу көлемі шамамен 232 мың тоннаны құрайды. Бұл ретте 3 мың тонна өнеркәсіптік кәсіпорындар, 16 мың тонна - тұрғын үй секторы және 23 мың тонна ЖЭО-ға тиесілі.



1.3 сурет - Алматы атмосферасына зиянды заттар шығарындыларының жыл сайынғы көлемі

Атмосфераға шығарындылар көлеміндегі ең үлкен үлес салмағы автокөлікке келеді, бұл 190 мың тонна немесе 65%.

1.7 кесте - АЛИ5 көрсеткішінің құрамына кіретін ластағыштар тоннасы:

АЛИ5 құрамы	көрсеткіші
өлшенген заттар (күйіктер)	308,8 тонна
көміртегі тотықтары	145829,9 тонна
азот тотықтары	17990,2 тонна
күкірт тотықтары	1860,2 тонна
формальдегид	133,9 тонна
өзгелері(көмірсутек, бензол және т. б.)	23 977 тонна

Атмосфералық ауаның ластануы Алматы қаласы үшін өткір экологиялық проблема болып табылады. Алайда, автомобильдік үлесінен басқа, атмосфералық ауаны ластаудың негізгі көзі жылу энергетикасы болып қалады, оның қаланың ауа ортасының қазіргі жағдайына қосқан үлесі 30% - ға дейін, қалған 5% - ы жеке сектордың үлесі, ол жылыту үшін кейде пайдаланылған шиналар мен өндіріс пен тұтынудың басқа да қауіпті қалдықтарын пайдаланады.

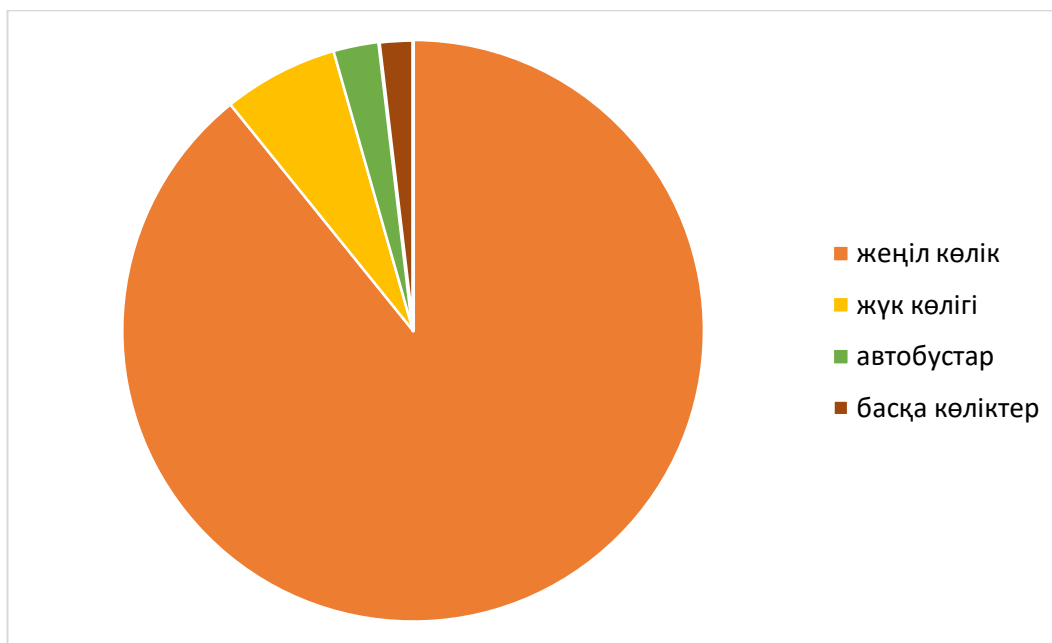
## 2 Көлік құралдарының қоршаған ортаға физика-химиялық әсері

### 2.1 Автокөлік ағындарының қарқындылығын анықтау мақсатында жүктелген қиылыстарды анықтау

Автомобиль паркі үздіксіз өсуде. Бұл автомобильдердің қоршаған ортаға зиянды әсеріне байланысты күрделі проблемаларға әкеледі.

ЦД ЖПБ деректері бойынша 2019 жылдың соңында Алматы қаласында тіркелген автокөлік құралдарының жалпы саны 514 387 автокөлік құралын құрады, бұл ретте жыл сайынғы өсім жылына шамамен 40000 автомобильді құрайды. Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің деректері бойынша Алматы қаласының халқы 1854 656 адамды құрайды:

- жеңіл көлік – 457550 бірлік;
- жүк көлігі – 32836 бірлік;
- автобустар – 13012 бірлік;
- басқа автокөлік құралдары – 9624 бірлік.



2.1 сурет - Ауаның әртүрлі көлік түрлерімен ластануына қосқан үлесі

Қоршаған ортаның автокөлікпен ластануы негізінен олардың көлік ағынында қозғалысы кезінде қалыптасады. Сондықтан көлік ағыны деңгейінде қоршаған ортаны қорғау бойынша көлік жүйесінде өткізілетін барлық іс-шаралардың тиімділігі анықталады. Автокөлік жүйесіндегі экологиялық проблемаларды шешуде әрбір бағыт ұмтылатын тиімділік өлшемдері де көлік ағыны деңгейінде қалыптастырылуы тиіс.

Кептелістерді азайту өте маңызды, өйткені қозғалыс кезінде көліктер тоқтап, қайтадан үдетіледі, атмосфераға зиянды заттардың көп мөлшері шығарылады. Тиімді шаралар - көшені кеңейту, үйлер мен көшелердің негізгі бөлігі арасында сүзгілерді (фильтр) құру.

Қаланың заманауи автопаркі әртүрлі жылжымалы құрамымен ерекшеленеді. Көше бойындағы жалпы ағындарда бір уақытта қозғалатын көліктер қозғалтқыштар мен пайдаланылатын отын түріне, қызмет мерзімі мен техникалық жағдайына, жүктеме дәрежесіне және жүктің сипатына байланысты ерекшеленеді.

Қалалық автомагистральдарда автокөлік шығарындыларын анықтау үшін қала бойынша автокөлік ағындарын бөлу ерекшеліктерін зерттеу және олардың уақыт бойынша өзгеруі жүргізіледі.

Тасымалдау ағындарының құрамы мен қарқындылығындағы аумақтық айырмашылықтар қаланың ауданы мен көлденең өлшемдеріне, тұрғындардың орналасуына, жол желісінің орналасуына, өнеркәсіптік кәсіпорындардың, автопарктердің, жанармай құю станциялары мен қызмет көрсету станцияларының орналасуына байланысты.

Уақытша айырмашылықтар көбінесе қаланың өнеркәсіптік кәсіпорындары мен мекемелерінің жұмысымен және қала орналасқан аймақтың климаттық сипаттамасымен байланысты.

Көлік құралдарының техникалық жай-күйі және қаладағы және қалаға кіретін жолдарда зиянды заттардың шығарылу мөлшері туралы объективті ақпарат алу үшін экологиялық бекеттер орнатылды.

Мамандардың бағалауы бойынша басқа қаладан келген көлік ластанудың 30% себебі болып табылады. Тәжірибе көрсетіп отырғандай, Алматыға келетін 29100 транзиттік көлік құралының 5620-ы реттелуге тиіс. Осылайша қалаға жүктеме жоғары және барлық жағынан қалаға автокөлік ағыны Ташкент (Райымбек даңғылы) және т. б. сияқты негізгі магистральдар бойынша жүзеге асырылады.

Жеңіл автомобильдер - атмосфералық ауаны ластаудың басты көздері болып табылады. Ең көп жеңіл машиналар Алматы облысында тіркелген: 492,6 мың, одан кейін Алматы (469,7 мың) жүріп жатыр.

Бұл ретте машиналар саны жылдан жылға артып келеді және бүгінде олардың саны 469 мыңнан астам, олардың көпшілігі техникалық жағынан ескірген және моторесурстарын өндірген.

Тұрақты жылдамдықпен қозғалыс уақыты, кідіріс жиілігі мен ұзақтығы магистраль класына, қиылыстардың орналасу жиілігіне, тиеу деңгейіне, қозғалыс жағдайларына, бағдаршам реттеу параметрлеріне байланысты болады.

Қалалық магистральдар жүктемесінің жоғары деңгейі және жиі тоқтаулар қалада көлік құралдарының жұмыс уақытының жалпы теңгерімінде орнатылған жылдамдықпен Автокөліктердің қозғалыс ұзақтығы 30% - дан кем, ал екпіндеу және бәсеңдеу учаскесінің ұзындығы автомобильмен жүріп өткен жалпы жолдың 70-80% - ға жетуіне алып келеді.

Автомобиль көлігінің зияндылығы оның адамдарға, жануарларға және қоршаған ортаға теріс әсер ету деңгейіне жатады. Шығарылған газ (ШГ) - бұл аэрозоль болып табылады. Шығарылатын улы газ компоненттерінің шығарындылары тек ішкі жану қозғалтқышының түріне ғана емес, сонымен

қатар оның жұмыс режиміне, жылдамдығына және автомобильдің әртүрлі жүйелерін, құрамдас бөліктері мен жинақтарын реттеуге де байланысты.

2.1 кесте - Автокөліктің жұмыс режимі

Жұмыс режимі	Режимдер үлесі					отын шығыны бойынша
	Уақыт бойынша	Көлем бойынша ШГ	шығарындылар бойынша			
			СО	С <sub>n</sub> Н <sub>m</sub>	NO <sub>x</sub>	
Бос жүріс	39,5	10	13-25	15-18	0	15
Жылдамдық	18,5	45	29-32	27-30	75-86	35
Орнатылған режим	29,2	40	32-43	19-36	13-23	37
Баяулау	12,8	5	10-13	23-32	0-1,5	13

Бұл кестеден қоршаған орта үшін шығарылған газдармен ластану тұрғысынан ең зияндысы жылдамдық (разгон) болып табылады.

Автокөліктерге жанармай шығынын азайту үшін қозғалысты жедел ұйымдастырудың негізгі бағыттарының мүмкіндіктері талданып отырды. Жол қозғалысын жедел ұйымдастыру қолданыстағы көше-жол желілерінде күрделі жөндеусіз және жаңа жолдар салмай жүргізілуі мүмкін инженерлік шараларды білдіреді. Мысалы:

- ✓ көлік және жаяу жүргіншілер ағынының бір қиылысын қысқарту;
- ✓ топтық және колонналық режимде жүктеу деңгейін 10% - ға төмендету;
- ✓ көлік ағынының құрамын оңтайландыру;
- ✓ жанармай шығынын азайту бойынша реттеу циклін оңтайландыру;
- ✓ қозғалысты басқарудың автоматты жүйесін енгізу.

Әрбір нақты жағдайда белгілі бір іс-шараның тиімділігін көлік ағынының параметрлерін ескере отырып, нақты магистраль үшін бағалау қажет.

Көше-жол желісінің даму қарқыны автомобильден айтарлықтай артта қалып отыр. Көптеген қалалық көшелер, әсіресе қаланың орталық бөлігінде қазіргі заманғы технологиялық нормативтерге сәйкес келмейді, өйткені бұл аумақ тығыздығы жоғары көлік ағындарын есепке алмай тарихи түрде тұрғызылды.

Шығарылған газдардың құрамы отын түрі мен қозғалтқыш жүйесіне ғана емес, сонымен қатар көбінесе автомобильдің техникалық жай-күйі мен қозғалыс жағдайларына байланысты екендігі белгілі. Мысалы, Алматы қаласында кейбір автомагистральдарда, әсіресе қала орталығында қозғалыс тығыздығы байқалады, бұл машиналар қозғалысының жылдамдығы 4 км/сағ құрайды.

Нәтижесінде, атмосфераның беткі қабатында қауіптілік 1-2 класына жататын химиялық қосылыстардың көлемі артады. Сонымен, бензин(а)пиренінің концентрациясы Алматы қаласында шекті рұқсат етілген

концентрациядан 3-7 есе асады. Сонымен қатар, автомобильдердің пайдаланылған газдары қорғасынның көп мөлшерін, шина тозуы - мырыш береді. Бұл ауыр металдар күшті токсиканттар болып табылады.

Отандық автомобиль отынының сапасын жақсарту үшін шаралар қабылдануы тиіс. Қолданыстағы заңнама елге пайдалану сипаттамалары төмен ескі автомобильдерді әкелуді және Мемлекеттік стандарттардың нормаларына жауап бермейтін қызмет ету мерзімі көп шетелдік автомобильдердің санын шектеуге мүмкіндік бермейді.

Автомобиль көлігін техникалық пайдалану саласындағы өнеркәсіптік әдістер мен озық технологияларды дамыту мәселесі көптеген ғылыми, техникалық, ұйымдастырушылық және технологиялық мәселелерді шешуді қамтамасыз етеді, оның ішінде: жүргізушілер мен техникалық персоналдың, инженерлердің кәсіби білімін жетілдіру, автомобильдерді бақылау мен реттеудің озық технологиялық әдістерін жасау, қажетті құралдарды жасау, осы мақсаттарда приборлар, жабдықтар мен құралдар, өткізу пункттерін ұйымдастыру шығарылатын газдардың уыттылығы, уытты болуды басқаруды стандарттау.

2.2 кесте – Карбюраторлық қозғалтқышы бар шағын класты автомобильден уытты заттардың салыстырмалы шығуы

Автомобильдің құрылымдық ерекшеліктері	Уытты заттардың шығарындысы. г/км		
	CO	CH	NO <sub>x</sub>
Автомобиль: пайдаланылған газдардың уыттылығын төмендету құрылғыларынсыз	25,7	1,9	2
Уытсыз құрылғылар жиынтығымен	12	1,02	0,75
Шекті рұқсат етілген нормасы	16,75	1,17	0,85

Автомобильдердің пайдаланылған газдарының уыттылығын пайдаланудың нақты жағдайларында автомобильдердің қозғалысын сипаттайтын жүру циклдары бойынша бағалайды.

Автомобиль ағындарын есепке алу үшін барлық көшелердің схемасы жасалады. Автокөлік жүктемесінің есебін қалалық және ауылдық аудандар үшін жарамды мынадай әдіспен жүргізуге болады. Оның мәні – әрбір таңдалған көшеде бір немесе бірнеше бақылау сызықтары белгіленеді. Олардың қиылыстар мен көлік аялдамаларынан алыс орналасқаны жөн, бақылаушы үшін ыңғайлы және қауіпсіз болғаны жөн. Әрбір жармаға екі бақылаушы қажет: біреуі орталықтан шетіне, екіншісі шеткі аудандардан орталық жағына қарай баратын машиналарды есепке алады. Әрбір жанынан өтетін машина есепке алу кестесінің тиісті бағанында нүктемен белгіленеді, бұл ретте жеңіл автомобильдердің, жүк машиналарының, автобустардың, тракторлардың және мотоциклдердің жекелеген есебін жүргізу орынды (атмосфераны ластауда үлкен рөл ойнамайтын троллейбустар ескермеуге



болады). Трассаға бақылаушыларды ауыстыру кемінде 1-1,5 сағаттан кейін жүргізілуі тиіс.

## 2.2 Өсімдіктер қоршаған орта сапасының биоиндикаторы ретінде

Экожүйе ретінде заманауи қала жасанды ортаның табиғат элементтерімен үйлесуім табады, ондағы компоненттердің бірі өсімдік болып табылады.

Жасыл кеңістік қаладағы экологиялық жағдайды қамтамасыз етуде үлкен рөл атқарады және адам үшін маңызды функцияларды орындайды. Дүниежүзілік Денсаулық сақтау Ұйымы бір қала тұрғыны үшін 50 м<sup>2</sup> қалалық плантация және қала маңындағы тұрғындар үшін 300 м<sup>2</sup> болуы керек деп санайды.

Барлық биологиялық жүйелер - мейлі ол организм, популяция немесе биоценоздар болсын, олар - даму барысында тіршілік ету факторларының кешеніне бейімделді. Әрбір организмде оған әсер ететін факторларға қатысты генетикалық анықталған, филогенетикалық жолмен алынған, физиологиялық толеранттылықтың бірегей физиологиялық ауқымы бар, оның ішінде осы фактор оған төзімді болады.

Өзара тәуелді бола отырып, жекелеген факторлар белгілі дәрежеде өзара алмасуы мүмкін. Факторлардың әртүрлі үйлесімдері ұқсас әсерлерді тудырады, бірақ олардың толық өзара алмасуы болмайды. Табиғатта қоршаған ортаның барлық факторларына ұшыраған кезде организмнің нақты реакциясын көрсететін физиологиялық (потенциалды) төзімділік диапазонының болуы мен мөлшерінде ерекшеленетін қоршаған ортаның қатысу диапазоны (экологиялық потенциал) бар. Ағзаның физиологиялық төзімділігі мен экологиялық потенциалы оның индикаторлық мәнін анықтайды. Нәтижесінде әрбір биологиялық жүйе (организм, популяция, биоценоз) адамға әсер ететін табиғи, адам өзгерткен немесе антропогендік орта факторларының уақытына байланысты әсерін сипаттайды. Биологиялық жүйелерді қолдану арқылы абиотикалық және биотикалық тіршілік ету факторларын бағалау әдісі биоиндикация деп аталады.

Осыған сәйкес, өмірлік функциялары белгілі бір экологиялық факторлармен тығыз байланысты, оларды бағалау үшін қолданылатын организмдер немесе ағзалар қауымдастығы биоиндикаторлар деп аталады.

Тірі индикаторлардың артықшылықтары:

1) қоршаған орта туралы биологиялық маңызды деректерді жинақтайды және тұтастай алғанда оның жай-күйін көрсетеді, өйткені улы заттардың әсері компоненттері бір-бірімен тығыз байланысты экожүйедегі әртүрлі өзгерістерге серпін береді;

2) биологиялық параметрлерді өлшеу үшін қымбат еңбекті қажет ететін физикалық және химиялық әдістерді қолдануды таңдау; тірі организмдер қоршаған ортаға үнемі қатысады және токсиндердің қысқа мерзімді және вольды шығарындыларына жауап береді, оларды

автоматтандырылған басқару жүйесімен тіркеуге болмайды, талдау үшін мерзімді сынамалар алынады;

- 3) табиғи ортада болатын өзгерістердің қарқынын көрсетеді;
- 4) экологиялық жүйелерде әртүрлі ластанудың жиналу жолдары мен орындарын және осы агенттердің адамның тамағына түсуі мүмкін жолдарын көрсетеді;
- 5) тірі табиғат пен адам үшін қандай да бір заттардың зияндылық дәрежесін бағалауға мүмкіндік береді;
- 6) адам синтездейтін көптеген қосылыстардың әрекетін бақылауға мүмкіндік береді;
- 7) ластанудың бірдей құрамы мен көлемі әр түрлі географиялық аудандардағы табиғи жүйелердің әртүрлі реакцияларына әкелуі мүмкін болғандықтан, олардың антропогендік әсерге төзімділігімен ерекшеленетін экожүйелерге түсетін жүктемені қалыпқа келтіруге көмектеседі.

Көптеген өсімдіктер ауаны ластайтын заттардың төмен концентрациясына тез әрекет етеді, олардың реакциясы алдын-ала болжанады. Осы себепті өсімдіктер, әдетте, жануарлар мен адамдарға қарағанда ластаушы заттардың әсеріне сезімтал болып саналады. Индикаторлық қондырғы ауадағы ластаушы заттың бар-жоғын анықтай алатын химиялық сенсор болып табылады. Көрсеткіштер сонымен қатар өсімдіктер мен ластаушы заттардың өзара әрекеттесуі нәтижесінде алынған тіндерде немесе метаболикалық өнімдерде ластаушы заттар жинайтын өсімдіктер болуы мүмкін. Бұл заттарға ауыр металдар (қорғасын және кадмий) және газ тәрізді заттар жатады. Ауыр металдардың табиғи құрамнан жоғары шоғырлануы стресстік жүктеме деңгейін анықтау үшін индикациялық белгі ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Жол бойындағы өсімдіктер көбінесе ауыр металды, әсіресе қорғасынды биомониторинг үшін қолданылады. Көптеген зерттеулер жоғары өсімдіктер ауада және топырақта бар ауыр металдарды жинаушылар екенін көрсетеді. Жапырақтардағы қорғасынның құрамы мен қалалардағы қозғалыс қарқындылығы арасында жақсы корреляция анықталды.

Қылқан жапырақты өсімдіктер - қоршаған ортаны қорғаудың жаһандық жүйесіндегі жерге негізделген индикаторлы объект.

### 3 Эксперименттік бөлім

#### 3.1 Түрлі табиғи объектілердегі ауыр металдардың құрамын анықтау әдістері

**Топырақ үлгілерін зерттеу әдістемесі.** Зерттелетін ауданда конверт әдісі бойынша топырақ сынамаларын іріктеу жүргізіледі ( $\approx 1$ кг). Топырақ сынамаларын орамдау әдісімен тастар, шыны, жапырақтар, бұтақтар және т.б. алынатын орташа сынамаға дейін жеткізеді, құрғақ ауа жағдайына дейін кептіріледі. Үлгінің қалған бөлігі ұнтақ күйінде ерітіндіге құйылады. Дайындалған сынамадан аналитикалық таразыда 1 г-нан 3 параллель сынама алынады. Үлгілерді химиялық ыстыққа төзімді стакандарға немесе колбаларға салады және ылғалды тұздарға дейін булайды.

#### **Қардағы ластаушы металдардың құрамын анықтау.**

Қар жамылғысы атмосфераға түсетін барлық заттарды өз құрамында жинайды. Осыған байланысты қарды ауа тазалығының өзіндік индикаторы ретінде қарастыруға болады.

Қар жамылғысын зерттеуді қысқы маусымның соңында 1 рет жүргізу керек. Қарды шыны банкаларға (ыңғайлы үш литрлік) шөгінділерді тереңдікте алу керек. Еріген судың температурасы бөлме температурасымен салыстырылғаннан кейін бірден сынамалар талданады. Қала аумағының қар жамылғысына химиялық талдау жүргізу үшін салмағы 3 кг кем емес қар сынамасын алу қажет.

#### **Металдарды колориметриялық анықтау**

Іріктеу полиэтилен ыдысында жүргізіледі Суды 0,45 мкм мембраналық сүзгі арқылы сүзіп, 1 литрге 20 мл тазартылған тұз қышқылымен (1:1) араластыру керек.

2-ден 30 мкг/л-ге дейінгі қорғасынды анықтауға болады. Бұл әдіс көміртек тетрахлоридіндегі дитизонмен қызыл түспен боялған күрделі қосылыс түзуге әсерлесуге негізделген. Күрделі қосылыс ерітіндісінің оптикалық тығыздығы  $\lambda = 520$  нм-де анықталады. Ерітінділердің оптикалық тығыздығы мен қорғасын концентрациясы арасындағы сызықтық байланыс 2-ден 30 мкг Pb/л аралығында болады. Анықтау барысы: зерттеліп жатқан 0,5 л қышқылдандырылған су 1 л колбаға салынады, 0,5 г аммоний персульфаты қосылады және колбаға тығынды-тоңазытқыш салып, 20 минут баяу отта қайнатылады, содан кейін үлгі су ағынының астында салқындатылады. Салқындатылған сынамаға шамамен 15мл тазартылған  $\text{NH}_4\text{OH}$  құйып, тамшылар арқылы ортаның қышқылдығын  $\text{pH}=2$ -ке жеткізеді. Сынаманы сыйымдылығы 1л бөлгіш воронкаға апарды, 2 мин бойы төртхлорлы көміртекте 10 мл дитизон ерітіндісінің мысын сығады. Сулы және органикалық фазаларды бөліп алғаннан кейін сығынды су төгіліп, тасталады. Мыс экстракциясы органикалық еріткіш қабаты түс өзгермейінше қайталанады (әдетте 1-2 рет).

Мыстан тазартылған үлгіге 5-6 тамшы фенол қызыл индикаторы қосылады және тамшыға тазартылған  $\text{NH}_4\text{OH}$  құйып, үлгіні сарғыш түске

дейін бейтараптандырады ( $\text{pH} = 6.8 - 7.3$ ). Содан кейін 5 мл темір-синеродты калий ерітіндісін, 5 мл лимон қышқылы натрий ерітіндісін құйып, құйғыштың ішіндегісін 30с бойы шайқайды. Содан кейін тазартылған  $\text{NH}_4\text{OH}$  тамшылары бойынша таңқурай бояуы пайда болғанға дейін және артық –5 тамшы ( $\text{pH}=8,0; 8,5$ ) қосады. 10 мл дитизон ерітіндісін  $\text{CCl}_4$  құяды және 2 мин бойы қоспаны шайқау арқылы қорғасынды экстрагиялайды. Қоспаны стратификациялаудан кейін органикалық еріткіштің түрлі-түсті қабаты кюветаға құйылады, оның шұңқырлары мақтаның кішкене қабатымен фильтрланады. Тез арада ФЭК-е ( $\lambda=520\text{nm}$ ) ерітіндінің оптикалық тығыздығын  $\text{CCl}_4$  қарсы 2см қабатының қалыңдығы бар кюvette өлшейді. Қорғасынның құрамын калибрлеу кестесі бойынша табады.

*Мырыш* дитизонмен көміртегі тетрахлоридімен экстрагирленетін қызыл кешенді қосылысты құрайды. Осындай жолмен тағы 20 металлға жуық әсер етеді, бірақ егер реакция натрий тиосульфатының қажетті мөлшерінің қатысуымен  $\text{pH} 4,0$ -ден  $5,5$ -ке дейін жүргізілсе, онда ол мырыш үшін өте ерекше болады. Мырыштың концентрациясы  $0,05-0,50$  мг/л аралығында болуы керек. Күрделі қосылыстардың ыдырауынан кейін алынған сынаманы немесе ерітінді алдын ала өңделуі керек, осылайша  $0,5-5,0$  мкг  $\text{Zn}$  10 мл-де, тазартылған сумен сұйылтылады немесе кварц кеседе буланып кетеді.  $\text{pH}$  тұз қышқылы немесе натрий гидроксиді ерітіндісін қосу арқылы 2-3 деңгейге реттеледі. 10 мл дайындалған үлгіні сыйымдылығы 125 мл сепараторлы шұңқырға жіберіп, 5 мл ацетат-буферлі ерітінді, 1 мл натрий тиосульфаты ерітіндісін қосып, араластырамыз. Талдаудың осы кезеңінде ерітіндінің  $\text{pH} 4-5,5$  аралығында болуы керек. 10 мл дитизон 2 ерітіндісін құйып, 4 минут ішінде қатты сілкіп аламыз. Қабаттардың бөлінуіне мүмкіндік береміз, варонканың түтікшесін ішінен сүзгі қағазының жолақтарымен кептіріп, төменгі қабаттың қабаты қалыңдығы 1-5 см болатын кюветаға түсіріп, оптикалық тығыздығын 535 нм толқын ұзындығымен өлшейміз. Анықтау нәтижесін калибрлеу графигі бойынша табады, оны құру үшін 0; 0,50; 1,00; 5,00 мл мырыш тұзының стандартты ерітіндісін 10 мл-ге дейін дистилденген сумен араластырады және одан әрі сынаманы талдау кезінде жалғастырады.

*Марганецті* анықтау үшін жаңа жиналған сынамаларды өлшенген заттарды жою үшін  $0,45$  мк мембраналық сүзгі арқылы сүзеді, 1 л суға 5 мл концентрацияланған азот қышқылын қосады және полиэтилен ыдыстарда сақтайды. Сонымен, 100 мл суды фарфор тостағанға салып, 2 мл азот қышқылының ерітіндісін (1:1) қышқылдайды, суда булайды, 2 мл азот қышқылын қосады және қайтадан булайды. Бұл операция үш рет қайталанады. Қалдықты 10 мл ыстық дистилденген суда ерітеді, аздап қышқылданған азот қышқылымен ерітеді, 100 мл коникалық колбаға саңылаусыз сүзгі (көк лента) арқылы сүзеді. Сүзінді қайнатқанға дейін қыздырады,  $0,1$  г аммоний персульфатын қосады және органикалық заттардың бұзылуы үшін 10 мин бойы қайнатады, содан кейін күміс нитраты ерітіндісінің 2-3 тамшысын, аммоний персульфатын қосады және тағы бірнеше минут қайнатуды сақтайды. Колбадағы ерітіндіні салқындатады,

көлемі 100 мл өлшеуіш колбаға апарды, тазартылған сумен белгіге дейін жеткізеді. Ерітіндінің оптикалық тығыздығын спектрофотометрде (толқын ұзындығы 540 нм) немесе тазартылған суға қарсы 5 см қабатының қалыңдығы бар кюветте фотоэлектроколориметрде (жасыл жарық сүзгіш) өлшейді. Марганец мөлшерін мг/л калибрлеу қисығы бойынша табады.

*Кадмий* иондарын төртхлорды көміртегі құрамында тартрат ионы бар күшті сілтілі ерітінділерден дитизон ерітіндісімен экстрагациялайды. Кадмий дитизонатымен қызыл түске боялған сығынды бояу қарқындылығы белгілі бір шектерде кадмий концентрациясына пропорционалды. 50 мл араластырылмаған сынаманы талдау кезінде келтірілген тәсілмен 1 л суға 0,01- 0,5 мг кадмийді анықтауға болады. Сыйымдылығы 150 мл бөлу құйғышына, егер бидистиллятпен алдын ала сұйылтылған немесе осы көлемде 0,002-0,020 мг кадмий болатындай концентрацияланған булау қажет болса, 50 мл сынаманы өлшейді. 10 мл сегнет тұзының ерітіндісін қосады. Егер араластыратын заттарды алдын ала экстракция жүргізілсе, талдау үшін бастапқы сынаманың 50 мл-ден алынған ерітіндінің барлық көлемін алады; сегнетовқа тұз қосылмайды. Сынамаға 10 мл күйдіргіш натрдың 10% ерітіндісін құйып, жақсылап араластырады. Төртхлорлы көміртегі дитизонның 5 мл жұмыс ерітіндісін экстрагирлейді. Бөлінгеннен кейін органикалық еріткіштің қабаты басқа бөлу құйғышқа құйылады. Экстракцияны 5 мл дитизон ерітіндісінен қайталайды және одан кейін экстракт түссіз болғанға дейін осы ерітіндінің 3 мл-ден үлестерімен қайталайды. Біріктірілген сығындыларды екі рет 20 мл 2% күйдіргіш натрий ерітіндісін, содан кейін бидистиллятпен шаяды. Осыдан кейін сығынды шағын сүзгі арқылы сыйымдылығы 25 мл өлшеуіш колбаға сүзеді, сүзгі төрт хлорлы көміртектің аз мөлшерімен жуылады және ерітіндінің көлемі белгіге дейін төрт хлорлы көміртекпен толықтырады. Сығындының оптикалық тығыздығын төрт хлорлы көміртекке қатысты өлшейді. Бір мезгілде 50 мл бидистиллятпен бос анықтау жүргізіледі және калибрлеу қисығы бойынша кадмий мөлшерін табады.

Дитизонат ерітінділері жарықтың әсерінен ыдырайды, сондықтан анықтауды көлеңкеленген үй-жайда жүргізу ұсынылады[7-9].

### **3.2 Автокөлік жүктемесінің шамасын анықтау**

Атмосфералық ауаны ластаудың негізгі көзі жылу энергетикасы, өнеркәсіп кәсіпорындары мен автокөлік болып табылатыны белгілі, бұл ретте автокөліктер қала жағдайында ластанудың ең қуатты факторы болып табылады.

Автомобиль ағындарын есепке алу үшін барлық көшелердің схемасы жасалады. Автокөлік жүктемесінің есебін қалалық және ауылдық жерлер үшін қолайлы болатын мынадай әдіспен жүргізуге болады. Оның мәні - әрбір таңдалған көшеде бір немесе бірнеше бақылау сызықтары белгіленеді. Олардың қиылыстар мен көлік аялдамаларынан алыс орналасқаны жөн, бақылаушы үшін ыңғайлы және қауіпсіз болғаны жөн. Әрбір нысан үшін екі

бақылаушы қажет: біреуі орталықтан шет жаққа қарай жүретін автомобильдерді ескереді, екіншісі - алыс аудандардан орталыққа қарай жүретін машиналарды есепке алады. Әрбір жанынан өтетін машинаны тіркеуге алу кестесінің тиісті бағанында нүктемен белгіленеді, бұл ретте жеңіл автомобильдердің, жүк машиналарының, автобустардың, тракторлардың және мотоциклдердің жекелеген есебін бөлек жазып алу ұсынылады (атмосфераны ластауда үлкен рөл ойнамайтын троллейбустарды ескермеуге болады). Трассаға бақылаушыларды ауыстыру кемінде 1-1,5 сағаттан кейін жүргізілуі тиіс.

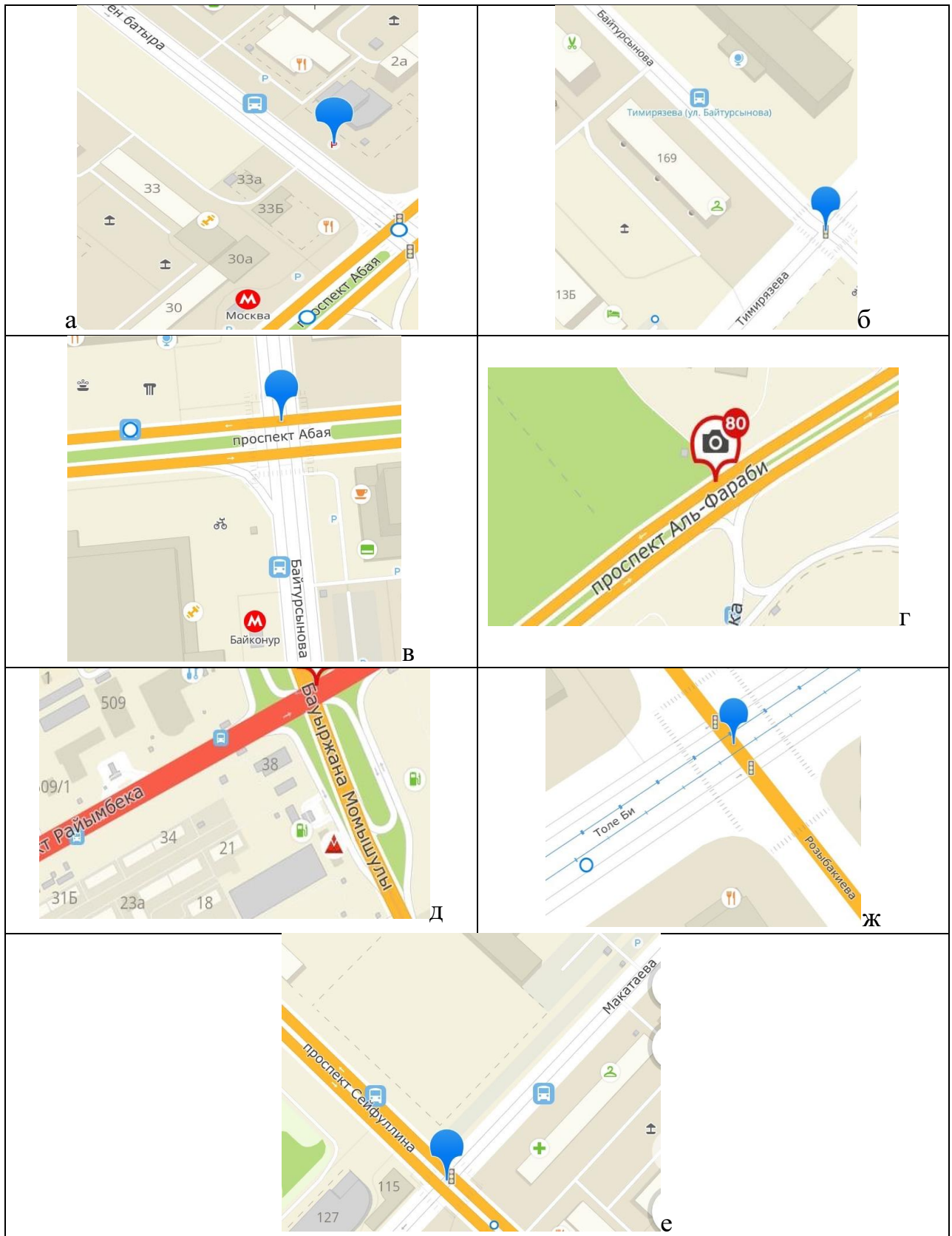
### **3.3 Алматы қаласының әртүрлі аудандарында қар мен топырақ жамылғысындағы ауыр металдардың құрамын бақылау**

Алматы қаласының ауа бассейнінің экологиялық жағдайын бағалау қар жамылғысын талдау негізінде жүргізілді, өйткені қар атмосфералық ауаның тазалығының көрсеткіші болып табылады.

Зерттеу нысаны қаланың ірі магистральдарының бойында алынған қар үлгілері болды. 3.1 - кестеде іріктеу пункттерінің нөмірленуі көрсетілген.

3.1 кесте - Сынамаларды іріктеу пункттерінің нөмірленуі және орналасуы

пункт №	Сынама алу пункттері
1	Абай – Өтеген батыр
2	Тимирязев - Байтұрсынов
3	Абай – Байтұрсынов көшелері
4	Әл-Фараби Даңғылы
5	Райымбек – Момышұлы
6	Төле би – Розыбакиев
7	Сейфуллин даңғ. - Мақатаев



3.1 сурет - Пункттердің орналасу схемасы №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7  
(әріптік белгілер реті бойынша)

Қар жамылғысында қорғасын, мырыш, темір, кадмий, марганец сияқты ауыр металдардың құрамын атомдық-абсорбциялық талдау әдісімен және фотоколориметрлік талдау әдісі арқылы бақылады. Зерттеу нәтижелері төменде кестелерде көрсетілген.

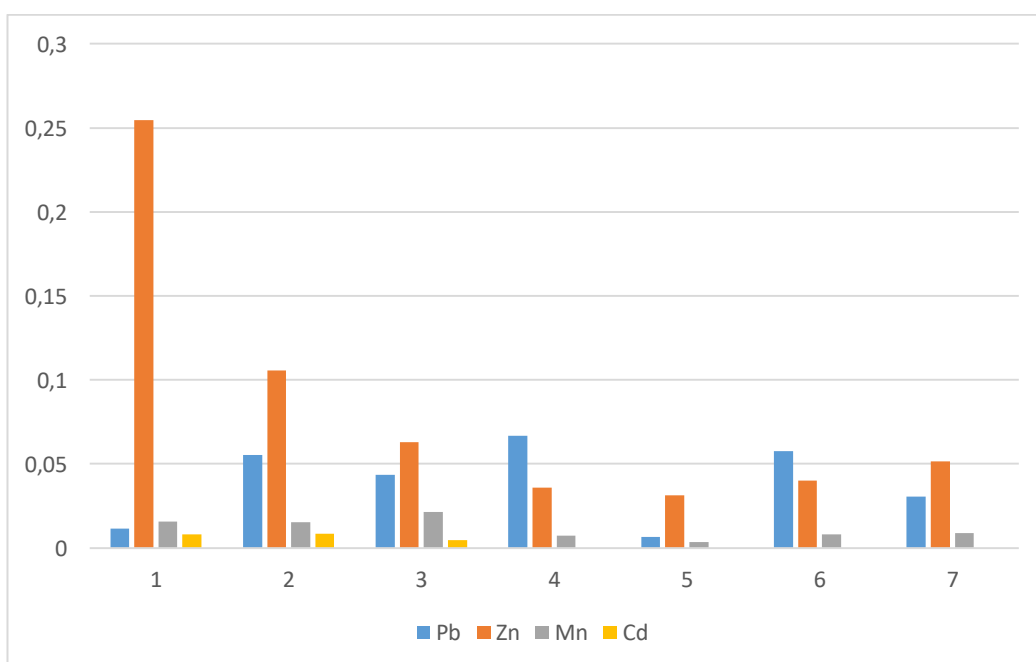
Диаграмма бойынша темірдің ең жоғары мөлшері барлық аймақтарда байқалады. Келесі кең таралған - мырыш. Мырыштың ең көп мөлшері №1 аудан болып табылады (0,2544 мг/л). Мырышпен ластанудың келесі аймағы - №2 (0,1056 мг/л). Барлық қалған элементтер мырыш құрамымен бірдей.

Қар жамылғысының қорғасынмен ластануына келетін болсақ, ең көп ластанған аудандардың қатарында атап өту керек: №2, №3, №4 және №6, №7, 0,05252 мг/л, 0,0434 мг/л, 0,0688 мг/л және тиісінше 0,0276 мг/л, 0,0304 мг/л. Қорғасынның минималды мөлшері №1 (0,0115 мг/л) және №5 (0,0064 мг/л) пунктерінен табылды.

Зерттелетін аудандардағы марганец пен кадмийдің мөлшері сәйкесінше 0,0038-0,0214 мг/л мен 0.0008-0.0085 мг/л аралығында өзгеретінін атап өткен жөн.

3.2 кесте Қар жамылғысындағы ауыр металдардың құрамы, мг/л

№	Pb	Zn	Mn	Cd
1	0,0115	0,2544	0,0158	0,0079
2	0,0552	0,1056	0,0152	0,0085
3	0,0434	0,0628	0,0214	0,0046
4	0,0668	0,036	0,0073	-
5	0,0064	0,0312	0,0035	-
6	0,0576	0,04	0,0081	-
7	0,0304	0,0516	0,0086	-
ШРК	0,1436	0,067	0,1	0,0024



3.2 сурет - Қар жамылғысындағы ауыр металдардың құрамы



Ластаушы металдардың негізгі көздерінің бірі - бұл қалалық көлік. Осыған байланысты көлік құралдарының жүктемесі есептелді. Көлік құралдарының максималды жүктемесі №2, №3 және №4 учаскелерінде байқалады (сағатына 3650 автомобиль, 3560 және 3485 автомобиль). Бұл көрсеткіштің мәні №7 аудан (3190 машина/сағат) үшін біршама төмен, №1 және №5 аудандар бірдей мәндермен сипатталады (2736 маш./сағ). Ең төменгі жүктеме № 6 ауданда белгіленген (20 маш/сағ).

3.3 кесте - Автокөлік жүктемесі маш/сағ

1	2	3	4	5	6	7
2736	3650	3560	3485	2811	20	3190

Қар жамылғысын және автокөлік жүктемесін талдау нәтижелерін салыстыру ауыр металдармен ластану деңгейі мен зерттелетін аумақ бойынша 1 сағат ішінде өтетін көлік саны арасындағы сәйкестікті көрсетеді.

Қоршаған ортаның әртүрлі объектілерінің ауыр металдармен ластануының толық көрінісін анықтау үшін топырақты зерттеу жүргізілді. Топырақты іріктеу әдістемеге сәйкес, 3.1 кестеде көрсетілген іріктеу орындары бойынша жүргізілді. Барлық іріктелген үлгілерде жоғарыда көрсетілген металдардың құрамы анықталды. Зерттеу нәтижелері 3.4-кестеде келтірілген.

Қар жамылғысы сияқты топырақтың барлық сұрыпталған үлгілерінде ең көп таралған металл – темір. Әртүрлі аудандардың топырақ үлгілері темір концентрациясының шамамен тең шамаларымен сипатталады.

Топырақ жамылғысының таралуы бойынша екінші орынды марганец пен мырыш өзара бөліседі. Металдардың басым мөлшері байқалатын аудандар арасында №2 және №3 ( $C(Mn)=99,8$  мг/кг,  $C(Zn)=95,7$  мг/кг және  $C(Mn)=97,9$  мг/кг,  $c(Zn)=93,5$  мг/кг) атап өтуге болады. Барлық қалған аудандар Zn және Mn мазмұнының тең мәндерімен сипатталады. Әртүрлі аудандардың топырақ үлгілерін зерттеу автомагистральдар бойындағы топырақтың деңгейі 0,7-1,4 мг/кг шегінде ауытқитын кадмиймен іс жүзінде ластанбағанын көрсетті, бұл ШРК (3 мг/кг) аспайды.

Қаланың топырақ жамылғысының қорғасынмен ластануы ерекше алаңдаушылық туғызады. Бұл металдың ең көп саны (56,2 мг/кг) №2, №3, №4, №7 аудан топырағында табылды. Айта кету керек, бұл аудандарда қорғасынның ШРК деңгейі 1,5 есе артты. Қалған аудандар үшін қорғасынның құрамы ШРК шегінде болады.

Зерттелетін металдар арасында мырыш бойынша ШРК асып кетуі байқалады, ол 1-1,4 ШРК құрайды.

Топырақ және қар жамылғыларындағы қорғасынның құрамы бойынша нәтижелерді салыстыру №2, №3, №4 сияқты аудандардың осы металмен бірдей ластану деңгейін көрсетеді. Осы негізде осы аудандарды неғұрлым ластанған деп жіктеуге болады.

3.4 кесте - Топырақтағы ауыр металдар құрамы, мг/кг

№ пункта	Pb	Zn	Fe	Mn	Cd
1	36,5	80,8	180,1	76,2	0,9
2	56,2	95,7	223	99,8	1,3
3	51,4	93,5	215,8	97,9	1,2
4	46,7	97,8	238,9	78,3	1,4
5	30,5	78,3	185	72,5	0,8
6	25,1	76,1	121,7	85,6	0,7
7	43,4	82,8	225,8	90,7	1,1



3.3 сурет - Топырақтағы ауыр металдар құрамы

**Тарау бойынша қорытындылар:**

1. Қар жамылғысының сынамаларын және топырақ үлгілерін іріктеу, ондағы ауыр металдарды анықтау әдістері, сондай-ақ автокөлік жүктемесінің көлемін анықтау сияқты ғылыми зерттеулер әдістері қарастырылды;

2. Алматы қаласының қоршаған орта компоненттерінің жай-күйіне мониторинг жүргізілді

## 4 Көлік ағындарының қалалық ортаға теріс әсерін төмендету жөніндегі іс-шаралар

### 4.1 Автокөліктен шығатын зиянды заттардың шығарындыларын есептеу

Белгілі бір алаңдарға байланыстырылған тұрғын үй құрылысынан бөлінген ластанудың өнеркәсіптік көздерінен айырмашылығы, автомобиль тұрғын аудандар мен демалыс орындарында кеңінен кездесетін жылжымалы ластану көзі болып табылады. Нақты автомагистраль бойымен қозғалып келе жатқан автокөлік шығарындыларын есептеу схема бойынша жүргізіледі.

Ауаның ластануының жиынтық есебі, оған сәйкес «i» қауіпті заттың массасы (г/км с) автокөлік топтары бірлігіне «n» қашықтыққа бөлінген уақытта келесі формула бойынша анықталады:

$$M_i = 1/3600 M_{in}^n \cdot N_n \cdot k_i \quad (1)$$

мұндағы:  $M_{in}$  – қалалық жағдайда пайдаланудың орташа жағдайлары үшін "n" топтағы автомобильдердің "i"-ші зиянды заттың жүріс шығарындысы (г/км).

«n» - автомобильдер топтарының (санаттарының) саны.

$N_n$  – қозғалыстың нақты қарқындылығы, яғни автомагистральдардың таңдалған учаскесінің бекітілген қимасы арқылы өтетін әрбір "n" топтағы автомобильдердің барлық қозғалыс жолақтары бойынша екі бағыттағы уақыт бірлігіндегі саны (сағат);

$k$  – автомагистральдің таңдалған учаскесінде көлік ағыны қозғалысының жылдамдығын (км/сағ) есепке алатын түзету коэффициенті, 1/3600 – "сағат" қайта есептеу коэффициенті "сек".

Автомагистраль учаскелерінде автокөлік қозғалысының нақты ақаулығын анықтау үшін ( $N_n$ ) өтетін автокөлік құралдарын есепке алу мынадай топтарға жіктеліп жүргізіледі:

I – жеңіл (шетелдік және ТМД автомобильдеріне бөлінген);

II – жүк көтерімділігі 3 тоннаға дейінгі жүк карбюраторы (сұйытылған газбен жұмыс істейтіндерді қоса);

III – жүк көтергіштігі 3 тоннадан асатын жүк карбюраторы (сұйытылған газда жұмыс істейтіндерді қоса);

IV – карбюраторлы автобустар;

V – дизельді жүк көлігі;

VI – дизельді автобустар.

Қалада соңғы жылдары импорттық автомобильдердің саны өскен. Пайдалану мерзімі ескірген модельдердің саны күрт өскенін ескере отырып, жеңіл автомобильдердің санын есептеу кезінде импорттық автомобильдер бөлек бөлінеді, ТМД елдерінің автомобильдері бөлек бөлінеді. Автомобильдердің барлық топтары үшін көміртегі, көміртегі оксидінің, азот

оксидтерінің жүріс шығарындылары (г/км) жылдың есептеуіне байланысты тұрақты қабылданады және 4.1 кестеде келтірілген.

4.1 кесте - Автомобильдердің әртүрлі топтары үшін  $M_{i,n}$  (г/км) мәндері

Автомобильдер топтарының атауы	№ топтары	Шығарынды, г/км					
		Көміртегі оксиді	Азот иодксиді	Көмірсутектер	Күйе	Күкірт диоксиді	Қорғасын қосылыстары
Жеңіл	I	25,5	1,8	2,1	-	0,095	0,0186
Жүк көтергіштігі 3т дейінгі карбюраторлы жүк (сұйытылған мұнай газында жұмыс істейтіндер және шағын автобустар)	II	69,4	3,9	11,5	-	0,18	0,026
Жүк көтергіштігі 3т астам карбюраторлы жүк (сұйытылған мұнай газында жұмыс істейтіндер)	III	96,4	5,2	13,4	-	0,22	0,33
Карбюраторлы автобустар;	IV	97,6	5,3	13,4	-	0,278	0,0407
Дизельді жүк көлігі	V	24,9	7,7	9,3	0,3	1,25	-
Дизельді автобустар	VI	24,7	8,0	9,5	0,3	1,99	-

$k_i$  түзету коэффициенті осы тас жол бойындағы қозғалыс ағынының орташа жылдамдығына байланысты анықталады. Тас жолдағы көліктің орташа жылдамдығы ( $V$ , км/сағ) осы магистральдың таңдалған учаскесінде көліктер ағынымен қозғалатын зертханалық машинаның спидометріне негізделген.

Қарастырылып жатқан біздің магистральда бірнеше жол қиылысы бар (бағдаршамсыз) және негізгі магистраль болып табылады, содан кейін қозғалыс жылдамдығы оның бүкіл ұзындығына сәйкес келеді. Ұзындығы  $L$ , км үшін тас жол үшін шығарындылық қуаты қозғалыс бағыттарының әрқайсысындағы шығарындылардың сыйымдылығы ретінде анықталады. Егер қарастырылып отырған автомобиль жолында бағдаршаммен қиылысса немесе тас жол үстіндегі қозғалыс ағымы мен құрылымы өзгерсе, онда шығарындылар арнайы бекітілген формулаларды қолдана отырып, оның жеке учаскелерінде анықталады.

$k_i$  коэффициентінің мәні 4.2 кестеде берілген.

4.2 кесте – Қозғалыс жылдамдығына байланысты шығарылатын зиянды заттар санының өзгеруін ескеретін  $k_{i,v}$  коэффициенттерінің мәні

	Қозғалыс жылдамдығы (V, км/сағ)							
	10	20	30	40	50	60	80	100
$k_{i,v}$	1,35	1,2	1,0	0,75	0,5	0,3	0,5	0,65

Азот диоксиді үшін  $k_{i,v}$  мәні тұрақты және 1-ге тең қабылданады.

Көлік ағындарының құрамы мен қарқындылығы туралы алынған нәтижелер негізінде автомобильдердің әрбір тобы үшін N мәндері және атмосфераға зиянды заттардың ең көп шығарындыларын сипаттайтын көлік ағыны үшін жылдамдық анықталды (қозғалыстың жоғары қарқындылығы мен көлік ағынының жалпы құрамындағы карбюраторлы қозғалтқыштары бар жүк автомобильдерінің үлесі).

Шығарындылардың есептелген мәндері автомобиль жолдарының ұзындығына дейін қалыпқа келтіріледі, сондықтан автомобиль жолдары олардың конфигурациясын ескере отырып, бірнеше тікбұрышты учаскелерге бөлінеді [11].

### **Райымбек даңғылындағы қозғалыстағы автокөліктердің шығарындыларын есептеу.**

Автокөлік бірліктерін есептеу 3 санат бойынша жүргізіледі: жеңіл, жүк автомобильдері және автобустар, әрбір 10 минут сайын қозғалыстың ең көп қарқындылығы бойынша жүргізіледі. Қозғалыстың жалпы қарқындылығы 1962 бірлік/сағ, оның ішінде жеңіл – 1890 бірлік/сағ, жүк – 54 бірлік/сағ, автобустар – 18 бірлік/сағ. Қозғалыс жылдамдығы 25 км/сағатқа тең. Кестеден мынаны табамыз:

$$M_{ivCO} = \text{жеңіл} - 25,5 \text{ г/км}; \text{жүк} - 47,2 \text{ г/км}; \text{автобустар} - 61,2 \text{ г/км}.$$

$$M_{ivNO_x} = \text{жеңіл} - 1,8 \text{ г/км}; \text{жүк} - 5,3 \text{ г/км}; \text{автобустар} - 6,7 \text{ г/км}.$$

$$M_{ivC_xH_y} = \text{жеңіл} - 2,1 \text{ г/км}; \text{жүк} - 10,2 \text{ г/км}; \text{автобустар} - 11,5 \text{ г/км}.$$

$$k_{iv} = 1,2.$$

$M_1$  – арқылы автомобильдерді,  $M_2$  – жүк көліктерінің шығарындысын, ал автобустар шығаратын  $M_3$  – шығарындысын анықтайтын CO, NO<sub>x</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> шығарындыларының жиынтық шығарындысын есептейміз. Көліктер қиылысында тоқтаған кезде шығарындылардың есебін алып тастаймыз. Жол қиылыстарында тоқтаған кезде автокөлік шығарындыларының есебін есептейміз.

CO жиынтық шығарындысын есептейміз:

$$M_1 = 1/3600 \cdot 16,3 \cdot 1890 \cdot 1,2 = 13,3 \text{ г/с}.$$

$$M_2 = 1/3600 \cdot 20 \cdot 54 \cdot 1,2 = 0,69 \text{ г/с}.$$

$$M_3 = 1/3600 \cdot 33,2 \cdot 18 \cdot 1,2 = 0,33 \text{ г/с}.$$

$$\Sigma M_{CO} = 23,04 \text{ г/с}. \text{ Бұл } 727,1 \text{ т/год}$$

NO<sub>x</sub> жиынтық шығарындысын есептейміз:

$$M_1 = 1/3600 \cdot 2,2 \cdot 1890 = 0,94 \text{ г/с.}$$

$$M_2 = 1/3600 \cdot 7,6 \cdot 54 = 0,08 \text{ г/с.}$$

$$M_3 = 1/3600 \cdot 7,5 \cdot 18 = 0,03 \text{ г/с.}$$

$$\Sigma M_{\text{NO}_x} = 1,05 \text{ г/с. Бұл } 33,13 \text{ т/год}$$

$C_xH_y$  жиынтық шығарындысын есептейміз:

$$M_1 = 1/3600 \cdot 1,6 \cdot 1890 \cdot 1,2 = 0,83 \text{ г/с.}$$

$$M_2 = 1/3600 \cdot 7 \cdot 54 \cdot 1,2 = 0,18 \text{ г/с.}$$

$$M_3 = 1/3600 \cdot 8 \cdot 18 \cdot 0,75 = 0,07 \text{ г/с.}$$

$$\Sigma M_{C_xH_y} = 1,08 \text{ г/с. Бұл } 34,08 \text{ т/год}$$

Осылайша, Райымбек көшесіндегі көміртек оксидінің, азот диоксиді мен көмірсутектердің шығарындылары тиісінше:

$$727,1 \text{ т/год (23,04 г/с), } 33,13 \text{ т/год (1,05 г/с) және } 34,08 \text{ т/год (1,08 г/с).}$$

Атмосфералық ластану көзі ретінде көлік құралдарының ерекшелігін, есептелген тіктөртбұрыштардың параметрлерін, максималды концентрация картасын есептеу кестесін есептеу тәртібі ауаның ластануын мотор ағынымен, стильдендірілген аймақ көзімен, газ-ауа шығарындысының шамадан тыс қызуынсыз бағалауға байланысты белгіленді.

Тіктөртбұрыштың өлшемдері (16×22 км) таңдалған тас жолдың орналасуы және олардың шығарындыларының мүмкін болатын аймақтарының негізінде таңдалды. Есептер метеорологиялық сипаттамаларға және Алматы атмосферасына ластаушы заттарды орналастыру шарттары мен 100 – 200 м есептеу торының қадамын анықтайтын параметрлерге сәйкес жүргізілді. Есептеуіш тордың әрбір түйінінде автокөлік құралдарының шығарындылары нәтижесінде пайда болатын жер бетіндегі шоғырланудың максималды концентрациясы желдің жылдамдығы мен бағыты бойынша есептеледі.

Біздің қатысуымызбен егжей-тегжейлі зерттеулер Райымбек көшелерінің ең көп жүретін аудандарының бірінде көлік түрлері бойынша жүргізілді.

Автокөлікпен жүретін көшелердің толып кетуін неғұрлым толық және сенімді бағалау үшін көлік құралдарын санау екі жолдың біреуімен жүргізілуі керек.

Көліктер бір көшеде есептеледі, бірақ екі уақыт аралығында. Мысалы, таңертең (таңертеңгі 9-дан 10-ға дейін) және кешкі (5-тен кешкі 6-ға дейін).

Автокөліктер әр түрлі көшелерде есептеледі (мысалы, қала орталығындағы және шетіндегі көше, бірақ бір уақыт ішінде).

Нәтижелерді өңдеу:

Барлық жиналған материалдарды кестелерге жазамыз.

4.3 кесте - Зерттеу жүргізу сәтіндегі Райымбек көшесінің климаттық жағдайы

Көше түрі (көше ерекшелігі)	Еңіс	Жел жылдамдығы	Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы	Ағаштардан қорғау жолағының болуы	Бағдаршамдар, жол белгілері
Екі жақты тұрғын үй көшесі	0°	3 - 4 м/с	60 %	бұталар	жаяу жүргіншілер өткелі

4.4 кесте - Райымбек даңғылымен Момышұлы көшесіндегі 9.00-ден 10.00-ге дейінгі қозғалыс қарқындылығы

Көлік түрі	Көліктер саны			5 минуттағы автомобильдердің орташа саны	Бір сағаттағы көлік саны
	5 минут	5 минут	5 минут		
Жеңіл жүк	8	5	6	6,3	76
Орта жүк	2	0	2	2	18
Ауыр жүк	1	0	0	1/3	6
Жеңіл	49	56	42	49	588
Автобус	4	4	4	4	48
Автомобильдердің жалпы саны	64	65	54	62	736

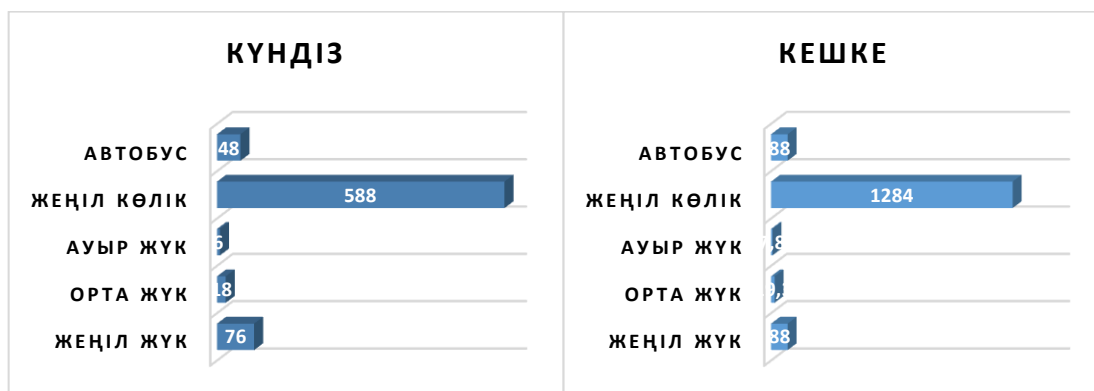
4.5 кесте - Райымбек даңғылымен Момышұлы көшесіндегі 18:00 - ден 19:00 ге дейінгі қозғалыс қарқындылығы

Көлік түрі	Көліктер саны			5 минуттағы автомобильдердің орташа саны	Бір сағаттағы көлік саны
	5 минут	5 минут	5 минут		
Жеңіл жүк	6	9	7	7,3	88
Орта жүк	3	2	1	2	19,3
Ауыр жүк	1	0	1	0,6	7,8
Жеңіл	69	75	70	214	1284
Автобус	7	8	7	7,3	87,9
Автомобильдердің жалпы саны	86	94	86	88,7	1487

Көлік түрі	Көліктер саны			5 мин автомобильдердің орташа саны	Бір сағаттағы көлік саны
	5 минут	5 минут	5 минут		

Автомобильдердің жалпы саны 9.00-ден 10.00	64	65	54	62	736
Автомобильдердің жалпы саны 18:00-ден 19:00	86	94	86	88,7	1487

Тәулік ішінде автомобиль қозғалысының жиынтық қарқындылығы. Жұмыс барысында біз таңертең және кешке екі сағат ішінде орташа санын таптық. Бір сағат ішінде автомобильдердің орташа санын табамыз және алынған автомобиль санын 24-ке көбейтеміз.



4.1 сурет - Таңертең және кешке автомобиль көлігімен көшелердің жүктелуі

ГОСТ Р 52033-2003 сәйкес көшелердің автокөлікпен жүктелуі. Қозғалыс қарқындылығы төмен – тәулігіне 4 - 9 мың автокөлік; орташа – 10 - 19 мың; жоғары – 20 - 32 мың автокөлік.

$$N_{\text{сут}}^{\text{ср}} = \frac{736 + 1487}{2} \cdot 24 = 26676 \quad (2)$$

Кешке көлік қозғалысының қарқындылығы 23% артық, өйткені күндіз барлық автокөлік жүргізушілері жұмыста болды. Кешке олар жұмыстан оралды.

### Автокөлік құралдарының шығарындыларымен атмосфераның жерге жақын қабатының ластануының әсерін бағалау

Атмосфералық ауаның негізгі көшенің учаскесіндегі көлік құралдарының пайдаланылған газдарымен ластану деңгейін бағалау (СО концентрациясы бойынша). Көмірқышқыл газының концентрациясы бойынша есептелген - СО, мг/м<sup>3</sup>.

Көмірқышқыл газының концентрациясын бағалау формуласы:



$$R_{CO} = (0,5 + 0,01 \cdot N \cdot R_t) \cdot R_a \cdot R_y \cdot R_c \cdot R_b \cdot R_p \quad (3)$$

мұндағы:

0,5 – көліктік емес атмосфералық ауаның ластануы, мг/м<sup>3</sup>;

N - қалалық жолдағы автомобильдердің жалпы қозғалыс қарқындылығы, автомобиль/сағат;

R<sub>t</sub> - көмірқышқыл газының шығарындылары үшін автомобильдің уыттылығы коэффициенті;

R<sub>a</sub> - жергілікті жердің аэрациясын ескеретін коэффициент;

R<sub>y</sub> - бойлық еңіске байланысты атмосфералық ауаның көміртегі тотығымен ластануының өзгеруін ескеретін коэффициент;

R<sub>c</sub> - жел жылдамдығына байланысты көміртегі тотығы концентрациясының өзгеруін ескеретін коэффициент;

R<sub>b</sub> - ауа ылғалдылығы коэффициенті;

R<sub>p</sub> - көше қиылысында ауаның көміртек тотығымен ластануының көбею коэффициенті.

Автомобильдердің уыттылық коэффициенті автомобильдердің ағыны үшін орташа өлшенген ретінде мынадай формула бойынша анықталады:

$$R_{ii} = \sum P_i \cdot R_{ii} \quad (4)$$

мұндағы:

P<sub>i</sub> - бірлік үлесіндегі қозғалыс құрамы. R<sub>ii</sub> мәні кесте бойынша анықталады:

$$R_{i1} = 0,11 \cdot 2,3 + 0,02 \cdot 2,9 + 0,00 \cdot 0,2 + 0,8 \cdot 1 + 0,07 \cdot 3,7 = 1,37 \quad (5)$$

$$R_{i2} = 0,09 \cdot 2,3 + 0,07 \cdot 2,9 + 0,00 \cdot 0,2 + 0,82 \cdot 1 + 0,06 \cdot 3,7 = 1,45$$

4.6 кесте - Автомобильдердің уыттылық коэффициенті

Автокөлік түрі	Коэффициент R <sub>ii</sub>
Жеңіл көлік	1,0
Жеңіл жүк	2,3
Орташа жүк	2,9
Ауыр жүк (дизельді)	0,2
Автобус	3,7

4.7 кесте - Жергілікті жердің аэрация коэффициенті

Аэрация дәрежесі бойынша жергілікті жердің түрі	Коэффициент R <sub>a</sub>
Көлік тоннельдері	2,7

Көлік галереялары	1,5
Магистральды көшелер және екі жағынан көп қабатты құрылысы бар жолдар	1,0
Бір қабатты құрылысы бар тұрғын үйлер, қазылған көшелер мен жолдар	0,6
Бір жақты құрылысы бар қалалық көшелер мен жолдар, жағалаулар, эстакадалар, виадуктер, биік үйінділер	0,4
Жаяу жүргіншілер тоннельдері	0,3

4.7 кесте - Көшенің бойлық еңісіне байланысты ауаның көміртек тотығымен ластануын ескеретін коэффициент

Бойлық еңіс (градуста)	Коэффициент $R_y$
0	1,00
2	1,06
4	1,07

4.7 Кестенің жалғасы

6	1,18
8	1,55

4.8 кесте - Жел жылдамдығына байланысты көміртегі тотығы концентрациясының өзгеру коэффициенті

Жел жылдамдығы, м/с	Коэффициент $R_c$
1	2,70
2	2,00
3	1,50
4	1,20
5	1,05
6	1,00

4.9 кесте - Ауаның ылғалдылығына байланысты көміртегі тотығы концентрациясының өзгеру коэффициенті

Салыстырмалы ылғалдылық, %	Коэффициент $R_b$
100	1,45
90	1,30
80	1,15
70	1,00
60	0,85
50	0,75

4.10 кесте - Көшелер қиылысатын жерлерде ауаның көміртек тотығымен ластануын арттыру коэффициенті

Қиылысу түрі	Коэффициент $R_p$
Реттелетін қиылысу: - кәдімгі бағдаршамдармен - басқарылатын бағдаршамдармен	1,8 2,1
Реттелмейтін қиылысу: - жылдамдықты төмендетумен - айналмалы - міндетті түрде тоқтай отырып	1,9 2,2 3,0

Коэффициенттердің мәнін формулаға қойып, көміртегі тотығының концентрациясын есептейміз:

**күндіз:**

$$R_{CO} = (0,5 + 0,01 \cdot 736 \cdot 1,37) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 0,85 \cdot 2,2 = 29,6 \text{ мг/м}^3 \quad (6)$$

**кешке:**

$$R_{CO} = (0,5 + 0,01 \cdot 1487 \cdot 1,45) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 0,85 \cdot 2,2 = 61,8 \text{ мг/м}^3 \quad (7)$$

Көміртек тотығының алынған концентрациясы көміртек тотығы бойынша автокөлік шығарындыларының ШРК-мен  $5 \text{ мг/м}^3$  тең.

Жол қиылысы аймағында зиянды шығарындылардың көп мөлшері автокөліктің бағдаршамның алдында тежеуі және тоқтауы салдарынан шығарылады және оны бағдаршамның рұқсат етілген сигналына сәйкес «жеделдету» режимінде одан әрі қозғалысқа келтіреді. Осындай шығарындыларды азайту үшін қала әртүрлі деңгейдегі көліктік алмасуларды жүргізуде. 28-кестеде реттелетін қиылысу аймағындағы автокөлік құралдарының қиылысу кезіндегі зиянды заттардың шығарындылары мен шығарындылары көрсетілген. Есеп «қалалық ауаның ластануының жиынтық есептеулерін жүргізу үшін автокөлік құралдарының шығарындыларын анықтау әдістемесіне» сәйкес жасалды.

4.11 кесте - Қозғалыс кезінде және зиянды заттардың шығарындылары және реттелетін қиылысу аймағындағы көлік құралдарының шығарындылары

Ластаушы заттардың атауы	Жол айрығы бойынша қозғалыс кезіндегі шығарындылар, г/с	Реттелетін көше ауданындағы шығарындылар, г/с
Көмірқышқыл газы	0,06	0,525
Азот диоксиді	0,0056	0,0075
Көмірсутектер	0,0066	0,0375
Күкірт диоксиді	0,0002	0,0015

Формальдегид	0,00002	0,00012
Бенз (а) пирен	$0,5 \times 10^{-8}$	$0,3 \times 10^{-6}$

Ауаның автомобиль жолымен ластануын азайту үшін келесі келтірілген шаралар ұсынылады.

## **4.2 Автомобильдердің қала атмосферасына теріс әсерін төмендету бойынша заңнамалық және техникалық шешімдер**

### **4.2.1 Заңнамалық шешім**

Көлік секторында қоршаған ортаға байланысты негізгі проблемаларға автокөлік құралдарының ескірген паркі; отандық өндіріс отынының төмен сапасы; газды (компримирленген табиғи газды) пайдалану шектеулі; қоғамдық көліктің тартымды, кең қолжетімді және жоғары сапалы қызметтерінің болмауы; велосипед және жаяу жүргіншілер қозғалысы үшін инфрақұрылымның болмауы жатады.

Қазіргі заманғы көлік инфрақұрылымын салу және оны халықаралық көлік жүйесіне ықпалдастыру 2015-2019 жылдарға арналған "Нұрлы жол" инфрақұрылымды дамытудың мемлекеттік бағдарламасының негізгі міндеттерінің қатарына кіреді, оның көлікке қатысты ережелерінде қоршаған ортаны қорғау жөніндегі шаралар көзделмеген, бірақ зияткерлік көлік жүйелерін енгізу немесе тозу дәрежесі жоғары көлік инфрақұрылымы объектілерін жаңғырту сияқты шаралар қоршаған ортаға әсер етеді деп күтілуде. Көлік секторын экологияландыру жөніндегі неғұрлым қуатты ынталандыру және әдістемелік басшылық Қазақстан Республикасының 2013-2020 жылдарға арналған "Жасыл экономикаға" көшуі жөніндегі тұжырымдаманың іс-шаралар жоспарын қамтамасыз етеді. Оның көптеген облыстар мен Алматы қаласы деңгейінде орындалғаны туралы есептер қоғамдық көлік қызметтерінің сапасын жақсарту, велосипедпен жүруге арналған инфрақұрылымды дамыту, экологиялық таза отынға көшу және электромобильдерді енгізу бойынша көптеген шаралардың жүзеге асырылғандығын көрсетеді.

Алматы қаласында көлік секторында "жасыл экономикаға" көшу жөніндегі тұжырымдаманы іске асыру.

Алматы қаласының көлік секторын экологияландыру жөніндегі шаралар:

✓ Қоғамдық жолаушылар көлігінің жылжымалы құрамын жаңарту (жылжымалы құрамның 850 бірлігі немесе 55% жаңартылды);

- Табиғи газбен жұмыс істейтін автобустар санын арттыру (600-ден 737 бірлікке дейін);

- Еуро-5 стандартына сәйкес дизель автобустарын сатып алу (185 бірлік сатып алынды);

- 400 такси сығылған табиғи газға ауыстырылды және жеке тасымалдаушыларға жеткізілді;
- 33 коммуналдық көлік құралы табиғи газбен жұмыс істейді;
- Газ отынын өткізетін май құю станцияларының санын арттыру (230 станцияның 70-не газ құю моноблоктары орнатылған, тіркелген 55 000 автомобильдің 8 932 – і аралас отынмен және 1 531-і газ отынымен жұмыс істейді);
- Электромобильдер үшін 30 зарядтау станцияларын сатып алу (2018 жылдың басында 12 зарядтау станциясы орнатылды) және басқа зарядтау станцияларын орнату үшін орындарды анықтау;
- Қалаға кіре берістерде автокөлік құралдарының уыттылығы мен түтіндігін бақылау бойынша 13 экологиялық бекет жұмыс істейді;
- Кейбір көшелерде жеке автокөліктің кіруіне шектеу енгізілді;
- Веложол ұзындығы 68 км жетті.

Ауа сапасы туралы деректерді нақты уақыт режимінде жариялау «Қазгидромет» қалалық ауа сапасын бақылауға арналған қосымшаны (AirKz) әзірледі, ол тұрғындарға нақты уақыт режимінде ауа сапасы туралы ресми мәліметтер беру үшін қолданылады. AirKz қосымшасы 2018 жылдың 1 қаңтарында іске қосылды. Бұл пайдаланушыларға бүкіл Қазақстан бойынша атмосфералық ауаның сапасын бақылауға мүмкіндік береді. 2018 жылдың аяғындағы жағдай бойынша AirKz 46 елді мекенде және 84 автоматты станцияда және 56 қолмен әуе сынамалары станциясында жиналған мәліметтер негізінде ақпарат ұсынады.



4.2 сурет - Алматыдағы велопрокат станциясы



4.3 сурет - «AirKz» қолданбасы

AirKz қосымшасы ағылшын, қазақ және орыс тілдерінде қол жетімді және қолданушыларға қажетті жазбаларды қолмен немесе геолокация деректері бойынша таңдауға мүмкіндік береді. Таңдауға байланысты қосымша негізгі ауа ластаушы заттардың, атап айтқанда азот диоксиді (NO<sub>2</sub>), азот тотығы немесе азот оксиді (NO), PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, шаң, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S және CO шоғырлануы көрсетілген. Әрбір параметр үшін пайдаланушылар концентрация деңгейін мг/м<sup>3</sup> және түс шкаласында ұсынылған ШРК-ге қатысты көре алады. Мониторинг мәліметтерін көрсетумен қатар, AirKz әр ластаушы заттың сипаттамасын және оның адам денсаулығына тигізетін әсерін қамтиды. Алайда, қосымша қолданушыларға ауаны ластаудың белгілі бір деңгейінде не істеу керектігі туралы ұсыныстар бермейді, сонымен қатар денсаулыққа қатер карталарын немесе денсаулыққа қатысты басқа ақпаратты қамтымайды.

Алматыда ауа сапасы мониторингінің 350 датчиктерін орнату жоспарлануда. Датчиктер күкірт диоксиді (SO<sub>2</sub>), азот диоксиді (NO<sub>2</sub>), көміртегі оксиді (CO), озон (O<sub>3</sub>), сондай-ақ PM<sub>2,5</sub> және PM<sub>10</sub> бөлшектер сияқты 6 негізгі элементтердің құрамын анықтайды. Датчиктерді орнату көздерді анық анықтай отырып, ауадағы күнделікті өзгерістер туралы жедел және шынайы деректерді алуға мүмкіндік береді. Осылайша, жыл сайын атмосфераға зиянды шығарындылардың көлемін 5% - ға төмендету көзделіп отыр. Сонымен қатар, Алматы қаласының "Жасыл" экономика басқармасы қаладағы экологияны жақсартуға бағытталған шаралар кешенін іске асыруда.

Мәселен, қоғамдық көліктің жылжымалы құрамын 100% жаңарту шығарындыларды жылына 2,33 мың тоннаға төмендетуге мүмкіндік берді.

Бүгінгі таңда Алматы қаласы әкімдігі ауаның ластану мәселесін шешу бойынша кешенді шаралар басталғанын айтады.

Ең алдымен, қала билігі қазіргі уақытта көмірмен жылытылатын үйлерді газға қосуды жоспарлап отыр. Алдын ала есептеу бойынша қалада 3 мыңға жуық осындай үйлер бар. Олардың 300-і халықтың әлеуметтік жағынан осал топтарын көрсетіп, газға өтеусіз негізде қосылды. Қалған үй шаруашылықтары бойынша бөліп төлеу және қосылу құнын төмендету бойынша жұмыстар жүргізілуде.

Екіншіден, 2020 жылдан бастап қала газда қоғамдық көлік немесе электравтобус сатып алуды белсенді түрде қолдайды.

Үшіншіден, ауаны ластайтын шараларды анықтайтын және қабылдайтын мобильдік экопостарды іске қосу жоспарланып отыр.

Бұл кешенді шаралар қаладағы ауаның ластану деңгейін айтарлықтай төмендетуге алып келеді деп күтілуде.

#### **4.2.2 Техникалық шешім**

Атмосфералық ауаның ластануы автокөліктің техникалық жағдайына тікелей байланысты. Бүгінгі таңда қолданыстағы автокөліктің техникалық

жағдайын бақылау жүйесі олардың уақтылы және сапалы техникалық қызмет көрсетуін қамтамасыз етуге мүмкіндік бермейді.

Алғашқы бақылау автокөлікті шығару және республикаға әкелу кезінде оны сертификаттау арқылы жүзеге асырылады.

Алматы қаласы мен Алматы облысында автокөлік құралдарын сертификаттау бойынша 6 орган бар, олар алғашқы бақылау жүргізеді.

Алматы филиалы 2 жыл ішінде 700-ге жуық машинаны сертификаттады, бұл әкелінген мөлшермен салыстырғанда болмашы бөлігі болып табылады.

Республикаға әкелінетін автомобильдердің негізгі бөлігі айтарлықтай пайдалану мерзіміне жеткен және тозған қозғалтқыштары бар, ластаушы заттардың көп мөлшерде шығарылу ықтималдығы оны пайдалану кезінде артады. Елге жаңа автомобильдердің кіруін ынталандыру үшін экономикалық ынталандыру енгізу керек.

Жоғарыда айтылғандай, бір көлік құралында әр түрлі жанармай пайдалану кезінде зиянды заттардың шығарындылары мөлшері бойынша өзгеруі мүмкін. Неғұрлым экологиялық таза отынды пайдаланатын автомобильдер санын көбейту үшін экономикалық ынталандыруды енгізу қажет.

Автомобильдерге арналған газды жанармай отыны уыттылықты төмендетудің перспективалы бағыты болып қала береді. Канадада сіз автокөлік иелеріне газ қондырғыларын орнатуға қалай қызығушылық танытуға болатындығын біле аласыз. Бұған, атап айтқанда, газбен жабдықтау жүйесі орнатылған автомобильге салынатын салықты алып тастау арқылы қол жеткізілді және бензин, соның ішінде бензин алынып тасталды.

Бүкіл әлемде отынға салық салу көліктің энергия тиімділігін арттыруға және зиянды шығарындыларды азайтуға тікелей ынталандыруды қамтамасыз ететін маңызды саясат құралы болып табылады.

Қазақстандағы көлік секторының үлесіне SO<sub>2</sub> шығарындыларының 2 % -ы, CO шығарындыларының 40% - ы, NO<sub>x</sub> шығарындыларының 17% - ы, қатты бөлшектер шығарындыларының шамамен 35% - ы (PM<sub>2,5</sub>) келеді. 2009 жылдан бастап К2 экологиялық класы қолданысқа енгізілді (дизель отыны мен бензинге арналған 2, 500 мг/кг күкіртпен салыстырамыз). 2011 жылдан бастап К3 экологиялық класы жұмыс істейді (дизель отыны үшін Еуро 3, 350 мг/кг және бензин үшін 150 мг/кг).

Энергетика министрлігі мен "Қазгидромет" РМК мәліметтері бойынша, автокөлік құралдары Қарағанды және Алматы қалаларында және Астанада Ауаның ластануының маңызды факторлары болып табылады.

2018 жылдың 1 қаңтарынан бастап Қазақстанда бөлшек сауда нарығына түсетін бензин мен дизель отыны К4 және К5 экологиялық сыныптарына сәйкес келуі тиіс (Еуро 4 және 5-ке тең), бұл бензиндегі күкірттің (150 мг/кг-дан 50 мг/кг-ға және 10 мг/кг-ға дейін), сондай-ақ оның жеті еселік (К4 үшін) және 35 еселік (К5 үшін) дизель отыны үшін (350 мг/кг-дан 50 мг/кг-ға және мг/кг). К4 және К5 экологиялық кластары бензин үшін де, дизель отыны үшін де қолданылады.

Үш отандық мұнай өңдеу зауытын жаңғырту күкірт құрамына қойылатын талаптарды орындауға және көлік секторындағы SO<sub>2</sub> шығарындыларын 10-20 есеге азайтуға, сондай-ақ Ресей Федерациясынан отын импортын қысқартуға мүмкіндік береді деп болжануда.

Вагон паркінің ұлғаюына және Қазақстандағы көптеген көліктердің жасына байланысты 2020 жылға қарай NO<sub>x</sub> және PM<sub>2.5</sub> шығарындыларын азайту және осылайша қалаларда, әсіресе қыста ауа сапасын жақсарту үшін қосымша шаралар қабылдау қажет деп шешілді. Елде қауіпсіз отынды пайдалану, гибридті немесе электрлі автомобильдерді пайдалану және жасыл қалалық қоғамдық көлікті жылжыту арқылы көліктің көгалдандырылуына ықпал ететін саясат жүргізілмеген. 2017 жылы ЭЫДҰ Энергетика департаментімен бірлесе отырып, қоғамдық көлік секторында атмосфераның ластануы мен парниктік газдар шығарындыларын азайтудың мүмкін жолдарын сипаттайтын кешенді зерттеу жариялады.

2018 жылдан бастап Қазақстанда Еуро 4 стандартынан төмен автокөліктерді әкелуге тыйым салынды. Автомобиль көлігінен шығарылатын шығарындыларды болдырмау мақсатында бес жастан асқан және қозғалтқыш көлемі 3 л-ден асатын көлік құралдарын әкелуге тыйым салынады.

Жеке жеңіл автомобильдер паркінің 70 % жылы 10 жыл немесе одан да көп болғандықтан, Қазақстандағы автомобильдердің көпшілігі Еуро 4 стандартына сәйкес келмейді. Сонымен қатар, автомобильдердің 50% - ы Еуро 3 стандартының талаптарына сәйкес келмейді. Автокөліктерді міндетті техникалық байқаудан өткізу туралы талап бар, бірақ 2015 жылдың маусымынан бастап ол тек жеті жылдан асқан автокөліктерге қатысты қолданылады. Коммерциялық тасымалдаушылар мен таксилер үшін басқа талаптар белгіленген: үш жасқа дейінгі автомобильдер осы үш жылда бір рет техникалық байқаудан өтеді; үш жастан жеті жасқа дейінгі автомобильдер – әр екі жыл сайын, ал жеті жастан асқан автомобильдер жыл сайын тексеріледі. Техникалық байқау қозғалтқыштың пайдаланылған газдарының шығарындыларын СО және көмірсутектер бойынша ШРК сәйкестігін тексеруді қамтиды.

Алматы сияқты ауаның қатты ластануы бар қалаларда күндердің ауысуы қолданылмайды, егерде жұп және тақ сандары бар автомобильдер жүруге рұқсат етілсе, ескі көліктерге қала орталығына кіруге тыйым салынбайды. Ауаның жоғары ластану кезеңінде қоғамдық көліктерге ақысыз қызмет көрсету сияқты шаралар қарастырылмаған.

Батыс Еуропада бензин мен дизель бағасы ең жоғары. Бұл бағалар тұтынушыларды отын шығыны аз машиналарды сатып алуға мәжбүр етеді. Мұндай машиналарға деген сұраныс, өз кезегінде, өндірушілерді осындай машиналарды шығаруға мәжбүр етеді. Еуропалық сарапшылардың пікірінше, бұрынғы КСРО елдеріндегі газ бағасы әлемдік бағадан төмен. Алайда, біз үшін бұл бағалар өте жоғары, сондықтан автокөлік жүргізушілері автомобиль сатып алғанда отын шығынын өте қатты қызықтырады. Шағын көліктерді кеңінен қолдану мегаполистің экологиясын жақсартып қана қоймай, көшелердегі кептелістер мәселесін шешуге мүмкіндік береді. Кішкентай



автомобильдерді барлық жағынан үнемді ету керек - олар бензинді аз тұтынып қана қоймайды, сонымен қатар олардың иелері көліктерге салықты да аз төлейді. Азаматтардың назарын машинаның осы түріне аударуға және оларды беделді етуге арналған көрмелер мен тұсаукесерлерді құру қажет.

Еуропаның кейбір елдерінде километрге көлік салығы қолданылады. Ауыр жүктерді жеткізуге арналған автомобильдерге салынатын салық елдің жолдарымен жүріп өткен қашықтығына, жүк көлігінің көлеміне және қозғалтқыштың экологиялық сыныбына байланысты. Біз үшін мұндай салықты енгізу айтарлықтай нәтиже бермейді, өйткені "халық шеберлері" табылып, автомобильдің жүрісін азайтуға көмектеседі.

Лондонда қала орталығында 2003 жылдың 17 ақпанынан бастап 8 евро көлемінде автомобиль кептелісіне салық белгіленген. Алматы қаласының жағдайында мұндай салықты пайдалану үшін алдымен көлік ағынын ұйымдастыру жөнінде шаралар қабылдау қажет.

Көлік құралдарынан шығатын шығарындылар Қазақстандағы автомобиль отынының сапасы ұзақ уақыт бойы төмен болып қалып, күкірттің салыстырмалы түрде жоғары болуымен сипатталды. Көптеген автомобильдер Еуро2 стандарттарына сәйкес келеді. Жоғары сапалы отынға көшу (Еуро-2, -3 және -4 стандарттары) кешіктіріліп өтті. Қазақстандағы үш мұнай өңдеу зауыты жақында Еуро-4 және Еуро-5 стандарттарына сәйкес келетін отын өндіру үшін жаңғыртылды.

Үкіметке қарастыру керек:

1. Жеңіл және жүк автомобильдері жүргізушілерінің отынның неғұрлым сапалы түрлеріне қол жеткізуін жақсарту және сапасы төмен сұйық отынды пайдаланудан табиғи газға, сұйытылған көмірсутек газдарына немесе электр жетегі бар автомобильдерге көшуге автокөлік иелерін ынталандыру үшін барлық мүмкін шараларды қабылдау;

2. Автопаркті жаңартуды ынталандыру мақсатында экономикалық ынталандыруларды енгізу. Отын сапасын бір жақсартудың қоғамдық көлік жүйесі кейбір қалалар үшін жеткіліксіз. Қосымша шаралар, оның ішінде аумақтық жоспарлау саласындағы шаралар аса маңызды.

Үкімет Алматы қаласы сияқты жол қозғалысы нәтижесінде ластануға ұшыраған қалаларды кеңінен қарастыру керек:

➤ Зияткерлік көлік жүйелерін енгізуді қамтамасыз ету;

➤ Қоғамдық көліктің тиімді және сенімді жүйелерінің жұмыс істеуін қамтамасыз ету;

➤ Сонымен қатар уақыт бойынша шектеулі кезеңдерде қоғамдық көліктің тегін қызметтерін ұсына отырып, жұп және тақ нөмірлері бар автомобильдерді жүргізу үшін күндердің кезектесуі сияқты ауаның шекті ластану кезеңінде ауаның ластануын жедел төмендету жөніндегі уақытша шараларды қолдану, сондай-ақ қаланың орталық бөлігіне ескі және ауаны ластайтын автомобильдердің кіруіне шектеу енгізу.

**Автомобиль жолдарын экрандау арқылы көлік құралдарының шу деңгейін төмендету**

Шудың әсерін төмендетудің ең тиімді тәсілдерінің бірі жол бойында әртүрлі ұзындықтағы тұйық қабырғамен орнатылатын шудан қорғайтын акустикалық экрандар (АЭ) болып табылады. Автомобиль жолдары мен әуежайларға жақын жердегі халықтың өмірі гулдың жоғары деңгейімен күрделенген. Дыбыстық ластанудың теріс әсерін азайту үшін, шудан қорғау экрандары қолданылады. Акустикалық ластану деңгейін барынша азайту 24 децибелге дейін мүмкін. Шу оқшаулағыш экрандаудың конструкцияларының басты ерекшеліктері мен мүмкіндіктері: ластанудан, тастардан, шаңнан, пайдаланылған газдардың таралуынан қорғау, өртке төзімділігі.

Шу тосқауылдарының ерекшелігі - олар жасалған материалдың қол жетімділігі. Негізгі қиындық құрылымдарды орнатуда жатыр. Аумақтық ерекшеліктер орнату процесіне түзетулер енгізеді. Қаладағы көлік кептелісі, сауда орталықтары мен ойын-сауық орындарының көптігі акустикалық ластануды он есе арттырады.

Қасиеттері бойынша шу экрандары келесіге бөлінеді:

**Шуды басатын экрандар** - дыбыстық толқынның қайтарылуына жол берілмеген жерлерде қолданылады. Шу сіңіретін дуал дыбыстық толқын қабылдап, оны қайтып немесе қарама-қарсы жаққа жіберместен ұстап тұрады.

**Шу оқшаулағыш (дыбысты шағылыстыратын) экрандар** - дыбыс толқындарын оның көзіне қарай кері көрсетеді. Негізінен құрылыс және жол жұмыстары кезінде шу әсерін жою үшін қолданылады.

**Мөлдір экрандар** өздері өтпей-ақ дыбыстық толқындарды бейнелейді. Мөлдір экрандар көбінесе ландшафт көрінісін, сәулеттік келбетті, күн сәулесінің немесе түнгі жарықтың көрінісін сақтау қажет жерлерде қолданылады.

Еуропада, Жапонияда және АҚШ-та олар шуылдан қорғаудың бұл әдісін бұрыннан қолданып келеді және акустикалық экрандар ондаған мың шақырымға орнатылды. Ресей Мәскеу айналма жолын салу кезінде акустикалық экрандарды пайдалану тәжірибесін жинады.

Қазақстанда акустикалық экрандар кең қолданылмайды. Бірақ, біз бәріміз құрылыс қарқыны мен автомобиль өркендеу дәуірінде өмір сүріп жатырмыз. Күн сайын Қазақстанда жүздеген мың автомобильдер қалалық автобустар мен жүк көліктерін айтпағанда, қала көшелерімен және республикалық автомобиль жолдарымен жүреді. Ондаған пойыздар мен ұшақтар қалалар мен адамдарды байланыстыратын бағыт бойынша рейстерге шығады. Автомобильдер мен теміржолдарды салуға және қайта құруға үлкен қаражат бөлінеді. Теміржол вокзалы мен әуежай маңында орналасқан аудандардың тұрғындары күндіз де, түнде де шуылдан үлкен қолайсыздықты сезінеді. Мұның бәрі тұрғындардың эмоционалды жағдайы мен жұмысына әсер етеді. Бүгінгі күні бұл проблема темір жолдар, автомобиль жолдары, аэродромдар, көпірлер және басқа да шу экрандарының (қоршау) шу шығаратын объектілерін орнату арқылы шешілуде.

Акустикалық экран - тосқауылдар әртүрлі формада және әртүрлі материалдардан жасалады.

Мысалы, көпір құрылыстарындағы акустикалық экрандар арнайы пластиктен (мысалы, поликарбонат немесе полиакрил) жасалатын мөлдір акустикалық экрандар орнатуды талап етеді. Кейбір акустикалық экрандарда қаңқалы формалар бар, онда бос орын әртүрлі элементтермен толтырылады, мысалы, автомобиль шиналарымен пайдаланылған. Ең арзан-бетон немесе асбоцементтік панельдерден жасалған акустикалық экрандар.

Солтүстік елдердің тәжірибесінде (Финляндия Канада, Швеция және т.б.) ағаштан жасалған акустикалық экрандар қолданылады. Әлемде орнатылған барлық акустикалық экрандардың шамамен 50% металдардан (мырышталған темір немесе алюминийден) жасалған. Аталған материалдардың барлық алуан түрлілігі арасында Мәскеу айналма жолын салу кезінде пайдаланылған келесі төрт түрге тоқтау керек: асбоцементті панельдерден; монолитті бетоннан; металл құрастырмалы-бөлшектелген; мөлдір пластиктен.

Металл экрандар металл тіреулерге әртүрлі әдістермен бекітілген акустикалық панельдерден жасалады. Акустикалық панель - осы типті акустикалық экрандардың негізгі элементі - Ішкі көлемі дыбыс жұтатын материалмен толтырылған, ал шу көзі жағынан орналасқан бір қабырға дыбыс сіңіретін материалға дыбыстың қол жеткізуін қамтамасыз ету үшін тесілген етіп жасалады. Перфорация тесік немесе тесік жасалады, көптеген акустикалық экрандар үшін перфорация коэффициенті 0.3-0.35 құрайды. Дыбыс сіңіргіш материал ретінде кеуекті немесе талшықты материалдар (шлаковата, поролон, пенопласт және т.б.) қолданылады. Бұл паненің өлшемдері 0.5x1 м-ден 1x3 м-ге дейін, ал қалыңдығы 0.05-ден 0.1 м-ге дейін.

Мәскеу айналма жолының құрылысы кезінде жалпы ұзындығы 12800 м болатын 16 акустикалық экрандар салынды, оның ішінде: І-сәулелік металл тіректерге орнатылған асбест-цемент экструзионды панельдерден (жалпы ұзындығының шамамен 9%); монолитті бетоннан монолитті тірек конструкцияларсыз (~ 35%); жиналатын металл экрандар (51%), сондай-ақ жүк көтергіш І-тіректердегі мөлдір поликарбонат (5%).

Орнатудың құны мен тиімділігінің салыстырмалы сипаттамаларын талдау металл акустикалық экрандар тиімді екенін көрсетті. Олардың қосымша артықшылығы - пайдалану сенімділігі, құрастырудың қарапайымдылығы, сыртқы келбеті. Егер мөлдір экрандарды орнату қажет болса, тиімділікті арттыру үшін конструкцияларда дыбыс сіңіретін металл экрандардың элементтері қолданылуы керек (аралас акустикалық экрандар).

Алматы қаласының жағдайында акустикалық экрандарды айналма жол құрылысында, тұрғын аймаққа жақын жерлерде, сондай-ақ ірі көлік магистральдарында пайдалануға болады.

### **Бейтараптандыргыштарды (нейтрализатор) қолдану арқылы шығарындыларды азайту.**

Бүгінгі таңда Еуропада және әлемнің басқа дамыған елдерінде ішкі жану қозғалтқыштарында жұмыс істейтін барлық машиналар міндетті түрде катализаторлармен жабдықталған.

Ірі қалалардағы ауаны ластаудың негізгі көзі автомобиль көлігі болып табылады, өйткені пайдаланылған газдар құрамында көптеген улы компоненттер бар. Оларға көміртегі тотығы, азот оксиді, көмірсутектер - метан, этан, пропан, гексан, этилен, бензол, сонымен қатар альдегидтер - акролин, формальдегид, ацетальдегид және басқалары жатады. Дизель және бензин қозғалтқыштарының сарқылуындағы токсиндердің құрамы қозғалтқыштың түріне және жұмыс режиміне, қыздырғыштың құрамы мен сапасына, қозғалыс жағдайы мен жылдамдығына, тұтану және отынмен қамтамасыз ету жүйелеріне және басқаларына байланысты. Алматы сияқты табиғи желдету мүмкіндігі жоқ қалалар үшін ауаны көліктермен ластау мәселесі ерекше өзекті болып табылады. Көлік ағынының маңында ауа сынамаларында рұқсат етілген нормадан 2-5 есе, ал қарқынды қозғалысы бар көшелерде 10 еседен артық көміртек тотығы мен азот тотығының шоғырлануы анықталады. Қаладағы көлік ағыны жылдан жылға артып келеді. Және пайдаланылған газдарды тазалау мәселесі маңызды болып отыр. Дамыған елдерде бұл мәселе бұрыннан шешіліп келеді. Онда ластаушы заттардың шығарылу нормалары күшейтіледі. Мысалы, Еуропада 2005 жылдан бастап EURO-4 стандарты жұмыс істейді және оның талаптары алдыңғы EURO-1, EURO-2 және EURO-3 стандарттарына қарағанда айтарлықтай қатал болады.

"Еуро-1" стандарты бензинді қозғалтқышпен 2,72 г/км аспайтын көміртек оксидінің (CO), көмірсутектердің (CH) – 0,72 г/км аспайтын, азот оксидтерінің (NO) – 0,27 г/км аспайтын шығарылуын көздейді.

"Еуро-2" стандартында көмірсутегінің шығарынды құрамындағы нормалар 3 есеге жуық қатандатылды, олар 0,29 г / км тең болды.

"Еуро-3" стандарты – бұл "Еуро-2" салыстырғанда шығарындылар деңгейін 30-40% - ға төмендету. "Еуро-3" - да жеңіл автомобильдер үшін бір километрге 0,64 г мөлшеріндегі ең жоғары шығарынды көзделеді.

Мамандардың мәліметінше, " Еуро-3 "" Еуро-2 "- мен салыстырғанда" лас " шығарындылар деңгейін 20% - ға төмендетуге мүмкіндік береді.

"Еуро-4" стандарты "Еуро-3"стандартына қарағанда атмосфераға зиянды заттардың шығарылуын 40% - ға төмендетуге мүмкіндік береді. "Еуро-4" стандарты "Еуро-3" – мен салыстырғанда CO шығарындыларын 2,3 есеге, ал көмірсутектерін 2 есеге азайтуды көздейді. "Еуро-4" шығарудағы азот тотығының құрамын 30% – ға, ал қатты бөлшектер-80% - ға, күкірт құрамын 0,005% - ға, хош иісті көмірсутектерді 35% - ға, бензолды 1% - ға азайтады.

"Еуро-5" стандарты бензинді қозғалтқыштар үшін азот және көмірсутектер тотығын 25% – ға, ал дизельді қозғалтқыштар үшін - күйе шығарындыларының 80% - ға және азот тотығын 20% - ға төмендетуді көздейді.

Қазақстанда белгіленген жүріс шығарындыларының мәні Еуропалық стандарттардан өте алыс.

Бүгінде EnviroTabs – отын үнемдеуге арналған таблеткаларын қолдану қоршаған ортаға да пайдасын тигізеді, уытты шығарындыларды азайту үшін ең тиімді болып саналады.

**EnviroTabs – отын үнемдеуге арналған таблеткаларын қолдану арқылы отынның жану нүктесін төмендету.**

EnviroTabs (Энви́ро та́бс) – отын үнемдеуге арналған таблеткалар, яғни автокөліктерге арналған мульти-витаминдер. EnviroTabs – органикалық металл кондиционері, ол отын катализаторы ретінде жұмыс істейді. Бұл катализатор қозғалтқыштың жұмыс барысында отынның көп мөлшерін жануға мүмкіндік береді, демек, отын шығару кезінде аз жанып кетеді. Отын шығынын 25% - ға дейін төмендетеді, қуат пен айналмалы сәтті арттырады, пайдалану шығындарын төмендетеді. Негізгі функциясы – жану камерасында отынның (бензин/дизель/газ) толық жануын қамтамасыз ету.



4.3 сурет - EnviroTabs таблеткалары

Каталитикалық әсерінің арқасында EnviroTabs қозғалтқыш қуатын арттыруға, отынды үнемдеуге және шығарындыларды азайтуға (зиянды заттар шығаруға) көмектеседі. EnviroTabs сонымен қатар көміртегі қабаттарын (көміртегі шөгінділері) күйдіруге көмектеседі және төменгі температурада химиялық реакцияның жақсаруына ықпал етеді. EnviroTabs металл кондиционері қолданылған кезде, отын бөлшектері әдеттегі 600 ° C-қа қарағанда 200 ° C температурада да жана бастайды. Бұл каталитикалық химиялық реакция қоспалар мен қатты көміртегі қабаттарын толығымен күйдіреді.

EnviroTabs металл бетінің жылу сіңіру сипаттамаларын өзгертеді. Ескерту: автомобиль қозғалтқышының тиімділігіндегі ең үлкен шығындар жылу шығыны болып табылады. Жылу энергиясы отын мен ауа араласқан кезде шығарылады, бұл көлік құралын қоздыру үшін қолданылатын күшті тудыратын жылу жарылысын тудырады. Суды салқындату цилиндр басына және цилиндрдің қабырғаларына қолданылады, ал поршеньдер маймен салқындатылады. Жұқа пленка жылу сәулеленуінің алдын алады. Бұл жану температурасының жоғарылауына, поршеньдердің көп қозғалуына және шығарындылары аз болған сайын көбірек қуат береді.

Жану камерасында жанудың жақсаруымен, отын шығыны мен зиянды шығарындыларды азайта отырып, қозғалтқыштың жұмысын жақсартуға болады. Жылуды қалпына келтіру зиянды шығарындыларды азайтудың, отын үнемдеудің, қозғалтқыштың жұмысын жақсартудың және майдың және қозғалтқыштың қызмет ету мерзімін ұзартудың жалғыз жақсы әдісі болып табылады.

EnviroTabs пайдаланылатын отын түріне қарамастан барлық жерде бірдей жұмыс істейді. EnviroTabs бензин мен дизель отынының барлық маркаларымен, оның ішінде екі циклді аралас отынмен және дизель отынының қоспаларымен (қыс, жаз және био) пайдалану үшін әзірленген.

EnviroTabs кез келген іштен жану қозғалтқышында жұмыс істейді: жеңіл машиналар, жүк машиналары, мотоциклдер, генераторлар және басқалар. Тек EnviroTabs отын бағына құю алдында, дозалау нұсқауларын орындау керек. Таблетка толық бірнеше минут бойы ериді, тіпті бак толтыруды аяқтағанға дейін. EnviroTabs ерігеннен кейін отын жүйесі бойынша отын сүзгісінің жанынан, отынды тасымалдаушы ретінде пайдалана отырып өтеді. EnviroTabs қандай да бір жағдайда жанармайды өзгертпей сол қалпында қалдырады.

EnviroTabs ақша үнемдеуге, зиянды отын шығарындыларын азайтуға, пайдалану шығындарын азайтуға және қозғалтқыш қуатын арттыруға көмектесетін көптеген артықшылықтарға ие.

Жанармай үнемдеу. Жану камерасындағы жану температурасының жақсаруы жанармайдың айтарлықтай үнемделуін қамтамасыз етеді: жану камерасында жанармай неғұрлым толық күйіп кетсе, соғұрлым үнемделеді. Көміртек қабатын тазарту және оның пайда болуын болдырмайды, сәйкесінше, қозғалтқыштың майлау жүйесінде көміртегі қабатының одан әрі қозғалуын болдырмай, үйкелісті азайтады және отынның қосымша үнемделуін қамтамасыз етеді.

Зиянды шығарындыларды азайту. EnviroTabs жай ғана отын шығару құбырынан шыққан кезде зиянды шығарындылардың санын азайтып, жану камерасының ішінде жылдам жануға мүмкіндік береді. Қозғалтқышты металл кондиционерімен өңдеу-EnviroTabs сондай-ақ жану камерасында пайда болатын жаңа және бұрыннан бар көміртегі шөгінділерінің пайда болуын болдырмайды. Бұл қозғалтқыш пен қоршаған орта таза қалады дегенді білдіреді.

Көлікті жүргізгенде, жанбаған отын ауаға шығарынды газдар түрінде лақтырылады, осылайша қоршаған ауаны ластайды. EnviroTabs шығарындыларды, оның ішінде көміртегі мен азот тотығын, сондай-ақ басқа да зиянды ұшпа органикалық қосылыстарды қысқартуға мүмкіндік береді.

EnviroTabs қыздыруды жояды, демек-бұл майдың қызмет ету мерзімін және қозғалтқыштың өзін ұзартады, сондай-ақ жаңа шөгінділердің пайда болуына кедергі жасайды.

Отында болатын мұнайдан шыққан қоспалар жану камерасының ішкі бетінде көміртекті шөгінділердің қалыптасуына әкелуі мүмкін. Бұл мотор майының ластануына себеп болады. Егер қатты көміртекті шөгінділерге

қозғалтқышта жинақтауға мүмкіндік беретін болса, онда бұл шамадан тыс тозуды тудыратын қатты үйкеліске әкеледі. EnviroTabs қозғалтқышты тозуды тудыратын қатты бөлшектерден таза қалдырады. EnviroTabs-ді одан әрі пайдалану жаңа шөгінділердің қалыптасуын болдырмауға мүмкіндік береді. Оның каталитикалық әрекеті қозғалтқыш қызмет мерзімін арттыруға көмектеседі. EnviroTabs майды таза әлдеқайда ұзағырақ қалдырады, осылайша қозғалтқыштың ғана емес, майдың да қызмет ету мерзімін ұзартады. Бұл қозғалтқыштың ішінде оңтайлы сырғу орын алатынын білдіреді. EnviroTabs таблеткалары техникалық қызмет көрсету және жөндеу шығындарын төмендетуге көмектеседі.

Қорытындылай келе, EnviroTabs – таблеткалар мен түйіршіктер түріндегі автокөлікке арналған отын:

- ✓ атмосфераға шығатын зиянды шығарындылардың мөлшерін 70% дейін азайтады;
- ✓ отын шығынын 20% дейін төмендетеді;
- ✓ қозғалтқыш қуатын арттырады;
- ✓ майдың қызмет мерзімін ұзартады;
- ✓ жану камерасында қызудың пайда болуын ескертеді;
- ✓ көміртек шөгінділері алынады;
- ✓ майлау жүйесін тазартады.

#### **4.3 Алматы қаласындағы тұрғын үй кешеніндегі жерасты тұрағынан эвакуациялау уақытын есептеу**

Біздің елімізде автокөліктер санының артуына қарай жабық паркингтер мен автотұрақтар саны артып келеді. Сондықтан да қауіпсіздікті қамтамасыз ету ерекше өзекті мәселенің бірі болып табылады. Автокөлікте өрт ошағы пайда болған жағдайда, өрт тек қана құнды мүлікке ғана емес, сонымен қатар адам өміріне да қауіп төндіре отырып, корпусының ішінде небәрі 5-10 минут ішінде тарай алады. Егер бұл ретте отты ерте кезеңде уақытылы жою бойынша шаралар қолданылмаса - өрт қар көшкіні тәрізді басқа автокөлік құралдарына таралып, тұйық кеңістік жағдайында адамдарға қауіп төндіруі мүмкін. Жабық паркингтер мен жер асты автотұрақтардың өрт қауіпсіздігі – тәуекелдің барлық факторлары мен оларды барынша азайту тәсілдерін ескере отырып, кешенді шешілуі тиіс проблема.

Жабық автотұрақтар мен жер асты паркингтерінің өрт қауіптілігі екі фактормен анықталады:

- ✓ шектеулі кеңістікте көп автокөлік бар;
- ✓ үй-жайдың жабық түрі.

Барлық жабық автотұрақтарда автоматты түрдегі өрт сөндіру жүйелері болуы тиіс. Әрбір объектінің өрт қауіпсіздігінің классы мынадай факторларға сүйене отырып жеке анықталады:

- автокөлікті сақтауға арналған орындар саны;
- аумақтың жалпы көлемі;

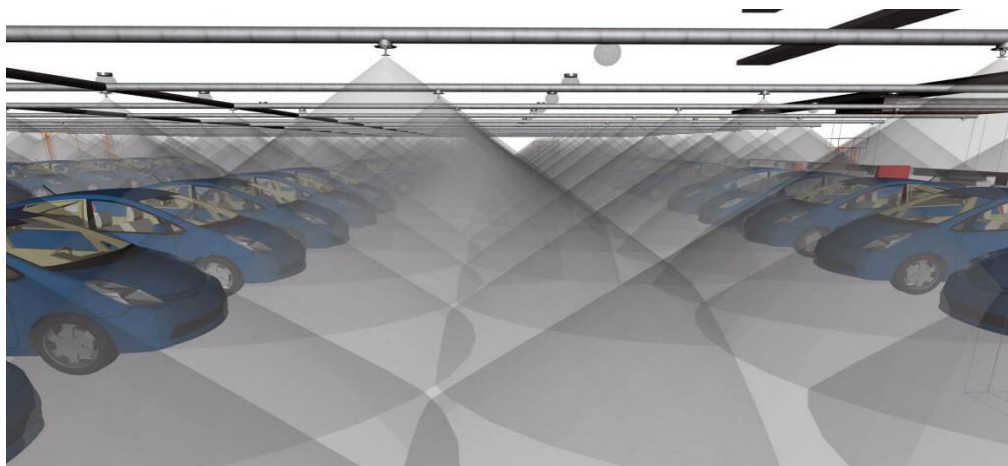
- автокөлік пайдаланатын отын түрі - бензин, дизель отыны,
- автомобиль газы, гибриді модельдер, электр көлігі;
- желдету жүйесінің болуы және сипаттамалары

*Өрт сөндіру түрі.*

Жабық автотұрақтар үшін әр түрлі өрт сөндіргіштері бар өрт сөндіру жүйелері рұқсат етіледі. Нақты таңдау бірнеше факторларға байланысты:

- тұрақ түрі;
- ішкі кеңістіктегі минималды температура;
- автомобильдерді тасымалдау тетіктерінің болуы.

Дизайн мен құрылыста осы факторларға байланысты бөлменің минималды температурасы 0 °С-тан төмен түспейтін автокөлік тұрақтарына арналған ұнтақ пен су жүйелерін және тек механикаландырылған тұрақтар мен тұрақтарға арналған су жүйелерін қолдануға рұқсат етіледі. Барлық нысандар түтін шығаратын жүйелермен жабдықталуы керек.



4.4 сурет – жер асты паркингі

Автотұрақтардың өрт қауіпсіздігіне қойылатын талаптар:

- жобамен рұқсат етілген мөлшерден артық көліктерді тұрақтарда орналастырмау;
- орналастыру жоспары бұзылған кезде олардың арасындағы қашықтықты азайта отырып автомобильдерді орналастырмау;
- өртке қарсы қақпаларды, өткелдерді, эвакуациялық жолдарды үю және жаппау;
- аумақта металды термоөңдеуді, дәнекерлеуді, кесуді, ағаш және сырлау жұмыстарын қоса алғанда, өрт қаупі бар жұмыстарды жүргізбеу;
- аккумуляторларды автомобильден алып тастамай зарядтау (гибриді және электрлік модельдерді қоспағанда);
- ашық оттың кез келген көздерін пайдалана отырып, қозғалтқышты жылытуды жүзеге асыру болмайды.

Паркингтің әрбір қабатында жарық көрсеткіштерімен эвакуациялау үшін бірнеше шығу жолдарын жабдықтау қажет. Бір деңгейлі жер асты автотұрақтарында эвакуацияны баспалдақ торлары арқылы жүргізуге болады.



Тұрақтарда эвакуация үшін жолдар мен шығу жолдарының жарық көрсеткіштері жабдықталуы тиіс. Олардың барлығы өрт сөндіргіштерді, гидранттарды және өрт крандарын орналастыру орындарының көрсеткіштерін қоса алғанда авариялық жарықтандыру жүйесіне қосылады. Қозғалыс бағытын анықтайтын белгілер мен көрсеткіштер кіре берістер мен бұрылыстарда, баспалдақ торларына шығатын жерлерде орнатылады.

Қазіргі заманғы құрылыстың өзіндік ерекшелігі-адамдар көп жиналатын ғимараттар санының артуы. Олардың қатарына жабық мәдени-спорттық кешендер, кинотеатрлар, клубтар, дүкендер, өндірістік ғимараттар мен т.б. жатқызуға болады. Бірінші кезекте бұл тез өршіп кету қаупі бар өрттерге себепші болуы мүмкін, олар пайда болғаннан кейін бірнеше минуттан соң адам үшін нақты қауіп төндіретін және адамдарға өрттің қауіпті факторларының қарқынды әсерімен ерекшеленетін өрттер пайда болуы мүмкін. Осындай жағдайларда адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз етудің ең сенімді тәсілі - өрт пайда болған үй-жайдан уақытылы эвакуациялау. Эвакуацияның қажетті уақыты адам үшін қауіпті өрт ұзақтығы мен қауіпсіздік коэффициентінің көбейтіндісі ретінде есептеледі. Өрттің критикалық ұзақтығы дегеніміз адам үшін қауіпті өрт факторларының біріне қол жеткізуге байланысты қауіпті жағдай туындаған уақытты білдіреді. Сонымен қатар, әрбір қауіпті фактор адамға басқаларға тәуелсіз әсер етеді деп болжанады, өйткені қазіргі уақытта өрттің бастапқы кезеңіне тән әр түрлі сапалық және сандық комбинациялардың кешенді әсерін бағалау мүмкін емес. Қауіпсіздік коэффициенті мәселені шешуде мүмкін қатені ескереді. Ол 0,8-ге тең алынады.

Осылайша, адамдарды үй-жайдан эвакуациялау үшін қажетті уақытты анықтау үшін адам тұратын аймақта (жұмыс аймағында) жалпы физикалық жағдайлардың даму динамикасын және олардың әрқайсысы үшін адам үшін шекті рұқсат етілген мәндерін білу қажет. Қарқынды дамып келе жатқан өрттің алғашқы кезеңінде бөлмедегі адамдарға үлкен қауіп төндіретін физикалық жағдайларға мыналарды жатқызуға болады: қоршаған ортаның температурасының жоғарылауы; көрінуді жоғалтуға әкелетін түтін; улы жану өнімдері; оттегінің төмен концентрациясы.

Автотұрақты эвакуациялау жоспары стандарттармен жасалынған және тапсырыс берушімен келісілген схема болып табылады, онда авариялық шығу және эвакуациялық маршруттар сызылған, эвакуация кезінде адамдар тұрақ аймағында жүріс-тұрыс ережелері белгіленеді, іс-қимылдардың тәртібі мен реттілігі белгіленген. Жоспарда көрсетілген эвакуациялық кірістерге тұрақты жұмыс істейтін негізгі шығу және персонал мен көлік құралдарына арналған авариялық шығу кіреді.

Өрт кезінде паркингті эвакуациялау жоспарының пункттері:

- өрт немесе ТЖ туралы хабарлау тәсілдері;
- эвакуациялық шығу жолдарына қозғалыс бағыты, шығу жолдарын ашу;

- арнайы қызметтерді – өрт, медициналық, құтқару қызметтерін шақыру тәртібін қоса алғанда, паркинг аумағындағы адамдардың міндеттері мен іс-қимыл тәртібі тізімі;
- адамдардың барлығы қауіпті бөлмеден шығып кеткенін тексеру;
- түтін шығару жүйелері мен қондырғыларын қолмен қосу тәртібі (жүйенің іске қосылуынан бас тартқан жағдайда));
- аварияға қарсы және өрт автоматикасы, өрт сөндіру.

Мәжбүрлі көшірудің негізгі ерекшелігі өрт пайда болған кезде, оның бастапқы сатысында, өрт жылу, толық және толық жанбайтын өнімдер, улы заттар, конструкциялардың құлауы салдарынан адамға қауіп төндіреді, бұл адамның денсаулығына және өміріне қауіп төндіреді. Сондықтан ғимараттарды жобалау кезінде эвакуациялау процесі қажетті уақытта және қауіпсіз аяқталуы үшін шаралар қабылдайды.

Қауіпті қауіптілікке байланысты адамдардың қозғалыс процесі бір бағытта — шығу жағына қарай инстинктивті түрде басталады. Бұл өтпе жолдар белгілі бір ағын тығыздығы кезінде адамдармен тез толтырылады. Қозғалыс жылдамдығы ағындарының тығыздығының ұлғаюымен, қозғалыс процесінің белгілі бір ырғағын жасайды.

Көп қабатты тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттардың, сондай-ақ оқшауланған өндірістік ғимараттардың жаппай құрылысына байланысты адамдардың едәуір массалары шоғырланатын қоғамдық ғимараттарды кооперациялауға ұмтылу, адамдарды қауіпсіз эвакуациялауды қамтамасыз етуді ескере отырып, ғимараттардың ішкі жоспарлау мәселелері үлкен маңызға ие болады.

Мәжбүрлі эвакуациялау қауіпсіздігіне жеке үй-жайлардан немесе ғимараттардан адамдарды эвакуациялау ұзақтығы, жалпы алғанда, мысалы, өрт ұзақтығы аз болған кезде қол жеткізіледі, ол аяқталғаннан кейін адам үшін қауіпті әсер ету пайда болады. Эвакуациялау процесінің қысқа мерзімділігіне конструктивті-жоспарлау және ұйымдастыру шешімдерімен қол жеткізіледі.

### **Төтенше жағдайлар кезінде екіқабатты жер асты тұрақтарынан эвакуациялық көшіру уақытын есептеу**

$t_p$  адамдарды көшірудің есептік уақыты жеке жол учаскелері бойынша адам ағынының қозғалыс уақытының қосындысы ретінде анықталады:

$$t_p = t_1 + t_2 + \dots + t_i, \quad (4.1)$$

$t_1$  – бірінші (бастапқы) учаскедегі адам ағынының қозғалыс уақыты, мин;

$t_2, \dots, t_i$  – бірінші жол учаскесінен кейінгі әрбір жолда адам ағынының қозғалыс уақыты, мин.

Бірінші жол учаскесі бойынша адам ағынының қозғалыс уақыты:

$$t_1 = l_1 / v_1, \quad (4.2)$$

$v_1$  — бірінші учаскеде көлденең жол бойынша адам ағынының қозғалыс жылдамдығы  $D_1$  тығыздығына байланысты 4.12 – кесте бойынша анықталады (м/мин).

$l_1$  ұзындығы және  $\delta_1$  ені бар жолдың бірінші бөлігіндегі  $D_1$  адам ағынының тығыздығы тең:

$$D_1 = N_1 f / l_1 \delta_1, \quad (4.3)$$

$N_1$  — бірінші учаскедегі адамдар саны;

$f$  — 4.11 кесте бойынша қабылданған адамның көлденең проекциясының орташа ауданы.

Ескерту. 8,5 м/мин тең, ағынның тығыздығы 0,9 және одан жоғары болған кезде есік ойығында қозғалыс қарқындылығының кестелік мәні ені 1,6 м және одан жоғары есік ойығы үшін орнатылған, ал ені аз (6) есік ойығы кезінде қозғалыс қарқындылығын мынадай формула бойынша анықтау керек:

$$q = 2,5 + 3,75b, \quad (4.4)$$

4.11 кесте - Адамның көлденең проекциясының ауданы

Жасы, адам киімі және жүктің түрі	Адамның көлденең проекциясының ауданы $f$ , $m^2$
Ересек адам: жазғы киімде	0,10
маусымдық киімде	0,113,
қысқы киіммен	0,125
баламен қолында	0,285
рюкзакпен	0,315
жеңіл үюмен	0,235
жасөспірім	0,07
бала	0,04 - 0,05

4.12 кесте - Адам ағыны қозғалысының жылдамдығы

D ағынының тығыздығы $m^2/m^2$	Көлденең жол		Есік ойығы	Төмен баспалдақ		Жоғары баспалдақ	
	жылдамдық $v$ , м/мин	қарқындылығы $q$ , м/мин	қарқындылығы $q$ , м/мин	жылдамдық $v$ , м/мин	қарқындылығы $q$ , м/мин	жылдамдық $v$ , м/мин	қарқындылығы $q$ , м/мин

0,01	100,0	1,0	1,0	100	1,0	60,0	0,6
0,05	100,0	5,0	5,0	100	5,0	60,0	3,0
0,10	80	8,0	8,7	95,0	9,5	53,0	5,3
0,20	60,0	12,0	13,4	68,0	13,6	40,0	8,0
0,30	47,0	14,1	16,5	52,0	15,6	32,0	9,6
0,40	40,0	16,0	18,4	40,0	16,0	26,0	10,4
0,50	33,0	16,5	19,6	31,0	15,5	22,0	11,0
0,60	27,0	16,2	19,0	24,0	14,4	18,0	10,8
0,70	23,0	16,1	18,5	18,0	12,6	15,0	10,5
0,80	19,0	15,2	17,3	13,0	10,4	13,0	10,4
0,90	15,0	12,5	8,5	8,0	7,2	11,0	9,0

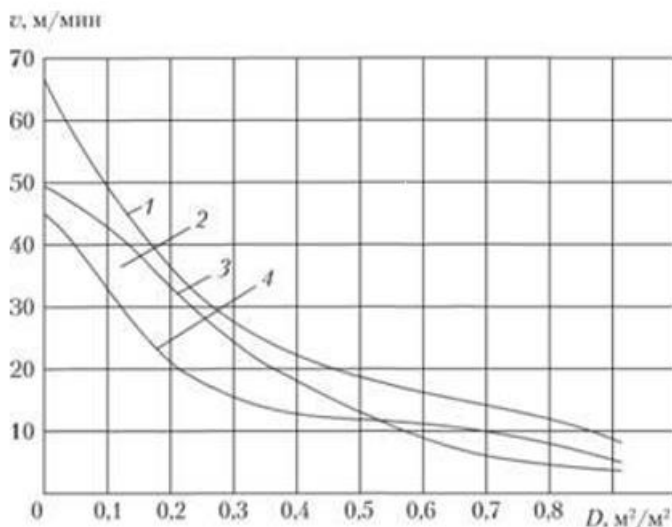
Жолдың өткізу қабілеті (ойықтар) ( $m^2$  /мин немесе адам/мин) ені  $\delta$  жолдың көлденең қимасы арқылы уақыт бірлігінде өтетін адамдардың саны деп аталады:

$$Q = Dv \delta, \quad (4.5)$$

Адам ағыны қозғалысының қарқындылығы - тығыздық пен қозғалыс жылдамдығына тең шама:

$$q = Dv, \quad (4.6)$$

Қозғалыс қарқындылығы жолдың еніне байланысты емес және ағынның сипаттамасы болып табылады. Ағын қозғалысының жылдамдығы оның тығыздық функциясы болғандықтан, қозғалыс қарқындылығы тығыздық функциясы болып табылады.



4.5 сурет - Адамдар ағынының қозғалыс жылдамдығының оның тығыздығына тәуелділігі: 1 – ойықтар; 2 – көлденең жолдар; 3 – сатылар (төмен түсу); 4 – сатылар (көтеру)

Осы жол учаскесі мен қозғалыс шарттарына сәйкес келетін белгілі бір тығыздықта қозғалыс қарқындылығы  $q_{max}$  максимумына жетеді. Демек, жол

учаскесінің берілген ені кезінде (жолдың түріне қарамастан: көлденең, көлбеу немесе ойық) ең жоғары өткізу қабілеті ол бойынша қозғалатын ағынның ең жоғары қарқындылығына байланысты:

$$Q_{\max} = q_{\max} \delta, \quad (4.7)$$

Сонымен қатар, эвакуациялық жолдар көлденең және көлбеу, еркін ұзындығы  $l$  және  $\delta$  қозғалысының енімен сипатталады. Бірінші жолдан кейінгі жол учаскелеріндегі адам ағыны қозғалысының  $v$  жылдамдығының мәні 4.12 – кесте бойынша жолдың барлық учаскелері үшін, оның ішінде есік ойықтары үшін анықталатын жолдың осы учаскелерінің әрқайсысы бойынша адам ағыны қозғалысының қарқындылығы мәніне байланысты қабылданады.:

$$q_i = q_{i-1} \delta_{i-1} - 1 / \delta_i, \quad (4.8)$$

$\delta_i, \delta_{i-1}$  — қаралатын ( $i$ ) және оған дейінгі ( $i-1$ ) жол учаскесінің ені, м;  
 $q_i, q_{i-1}$  — қарастырылатын ( $i$ ) және оның алдындағы ( $i-1$ ) жол учаскелері бойынша адам ағыны қозғалысының қарқындылығы мәндері, м/мин;

Жолдың бірінші бөлігінде адам ағыны қозғалысының қарқындылығы  $q = q_{i-1}$ , 4.12 – кесте бойынша жоғарыда келтірілген формула бойынша белгіленген  $D_x$  мәні бойынша анықталады. Егер алынған  $q_t$  мәні  $q_{\max}$  мәнінен аз немесе тең болса, онда жол учаскесі бойынша қозғалыс уақыты:  $t_i = l_i / v_i$ . Бұл ретте  $q_{\max}$  мәнін тең деп қабылдау керек: көлденең жолдар үшін 16,5 м/мин, есік ойықтары үшін 19,6 м/мин, баспалдақтар бойынша төмен қозғалғанда 16,0 м/мин және баспалдақтар бойынша төмен қозғалғанда 11 м/мин. Егер  $q_i$  мәні  $q_{\max}$  артық болса, онда осы жол учаскесінің  $\delta_i$  енін  $q_i < q_{\max}$  шарты сақталуы үшін осындай шамаға ұлғайту керек. Бұл шартты орындау мүмкін болмаған кезде жол учаскесі бойынша ( $i$ ) адам ағынының қарқындылығы мен жылдамдығын  $d=0,9$  және одан жоғары мәнде 4.12 – кесте бойынша анықтайды. Учаскенің ( $i$ ) басында екі және одан да көп адам ағындарының бірігуі кезінде адамдар қозғалысының қарқындылығы тең:

$$q_i = \sum q_{i-1} \delta_{i-1} - 1 / \delta_i, \quad (4.9)$$

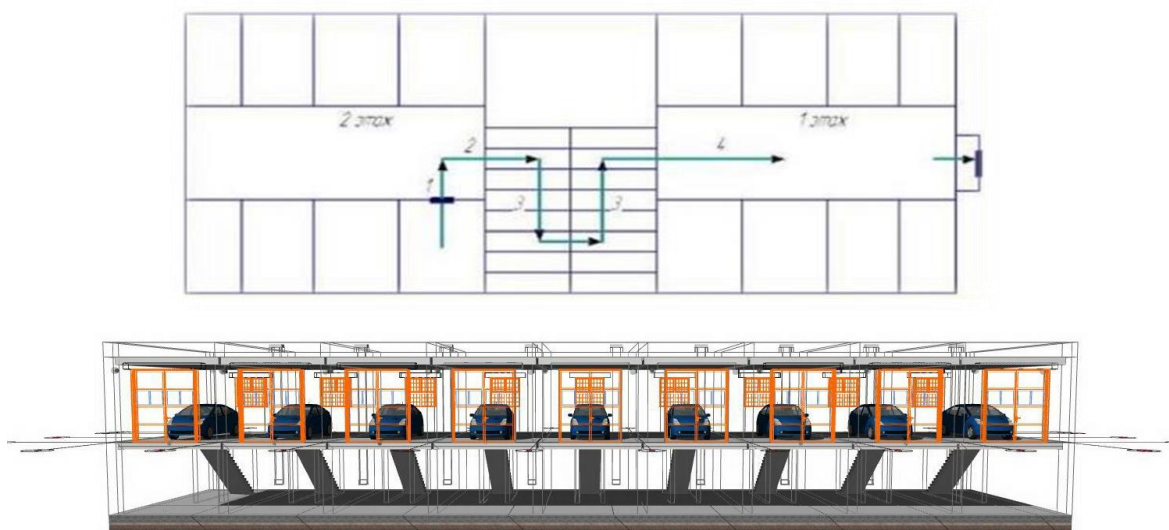
$q_{i-1}$  — учаскенің басында ағатын адам ағындарының қозғалысының қарқындылығы ( $i$ ), м/мин;

$\delta_{i-1}$  — қосылғанға дейінгі жол учаскесінің ені,

$m; \delta_i$  — жолдың қаралатын ( $i$ ) учаскесінің ені, м.

Бұл бөлімде тұрғын үйлердегі жабық тұрақтарда өрт жағдайы туындаған кезде тұрғындарды эвакуациялау уақытын есептеу қажет. Ғимарат автоматты сигнал беру және өрт туралы хабарлау жүйесімен жабдықталған.

Негізгі көлемі 72x33м болатын екі қабатты автотұрақ, ені 4 м дәліздерде өрт шыққан кезде адамдарды эвакуациялаудың толық сипаттамасы бар схемалар бар. Бірінші қабатқа апаратын баспалдақ торының жанында екінші қабатта орналасқан. Баспалдақ торының ені 1,5 м, ұзындығы 10 м құрайды. Екінші қабаттағы тұрғындар саны 7 адамды, бірінші қабатта 9 адамды құрайды. Тұрақтың ұзындығы мен ені тиісінше 5,3 және 2,5 метрді құрайды. Барлық адамдар жазғы киімде сондықтан, адамның көлденең проекциясының ауданы  $f = 0.1 \text{ м}^2$ . Ғимараттан эвакуациялау схемасы 4.5 суретте келтірілген



4.5 сурет - Ғимараттан эвакуациялау схемасы: мұндағы 1,2,3,4 – эвакуация этаптары

Ғимарат санаты бойынша отқа төзімді В дәрежелі топқа жатады.

4.13 кесте – отқа төзімділік санаты

Өндіріс санаты	Өндірістік ғимараттардың үй-жайларынан эвакуациялау уақыты I, II, III дәрежелі отқа төзімділік
А, Б, Е	4 минутқа дейін
В	6 минутқа дейін
Г, Д	8 минутқа дейін

Эвакуация басталуының кідіріс уақыты ғимараттың өрт туралы сигнал беру мен хабарлаудың автоматты жүйесі жоқ екенін ескере отырып, 4,1 минут қабылданады.

Бірінші учаске бойынша адамдардың қозғалыс уақытын анықтау үшін, 5,3x2,5 м аумақтың габариттік өлшемдерін ескере отырып, бірінші учаскедегі адам ағынының қозғалыс тығыздығы 4.3 формуласы арқылы анықтадық:

1) Бірінші учаскедегі адамдар саны 3-ке, адамның көлденең проекциясының ауданы  $0,1 \text{ м}^2$ , яғни жоғарыда көрсетілгендей кабинеттің өлшемі ұзындығы 5,3 м – ге, ені 2,5 м - ге тең.

$$D_1 = \frac{N_1 * f_1}{l_1 * \sigma_1} = \frac{3 * 0,1}{5,3 * 2,5} = 0,02 \text{ м}^2/\text{м}^2 \quad (4.10)$$

Демек, 4.12 кесте бойынша қозғалыс жылдамдығы 100 м/мин құрайды. Бірінші учаске бойынша қозғалыс уақытын 4.2 формула арқылы табамыз:

Мұнда, формула бойынша  $l = 5,3$  м – ға, ал 4.12 кесте бойынша жылдамдығы 100м/мин – ке тең.

$$t_1 = \frac{5,3}{100} = 0,053 \text{ мин} \quad (4.11)$$

2) Есік ойығының ұзындығы нөлге тең қабылданады. Қалыпты жағдайда ойықтағы қозғалыстың ең үлкен ықтимал қарқындылығы  $g_{\max} = 19,6$  м/мин, ені  $b=1,1$ м есік ойығындағы қозғалыс қарқындылығы 4.4 формуласы бойынша есептеледі:

$$q_1 = 2,5 + 3,75 * 1,1 = 6,63 \text{ м/мин} \quad (4.12)$$

$q < g_{\max}$  , сондықтан ойық арқылы қозғалыс кедергісіз өтеді.

Есік ойығындағы қозғалыс уақыты:

$$t_2 = \frac{N * t}{q_1 * b} = \frac{5,3 * 0,1}{6,63 * 1,1} = 0,07 \text{ мин} \quad (4.13)$$

Демек, жоғарыда көрсетілгендей кабинетте адам саны 2, адамның көлденең проекциясының ауданы  $0,1 \text{ м}^2$ , есік ойығының қозғалыс қарқындылығы 6,63 м/мин және де есік ойығының ені 1,1 ге тең болып, есік ойығының қозғалыс уақыты 0,07 мин тең.

3) Екінші қабатта 9 адам жұмыс істейді, екінші қабаттағы адамдар ағынының тығыздығы:

$$D_2 = \frac{9 * 0,1}{38 * 4} = 0,01 \text{ м}^2 / \text{м}^2 \quad (4.14)$$

Яғни, 4.12 кесте бойынша қозғалыс жылдамдығы 100 м/мин құрайды. Екінші учаске бойынша қозғалыс уақыты (дәлізден баспалдаққа):

$$t_3 = \frac{38}{100} = 0,38 \text{ мин} \quad (4.15)$$

Бұл жерде, жоғарыда басында атап өтілгендей дәліз ұзындығы 38 м, ал жылдамдығы 100 м/мин тең болып келеді, сонда екінші учаске бойынша қозғалыс уақыты 0,38 мин – қа тең.

4) Баспалдақ бойынша қозғалыс жылдамдығын анықтау үшін үшінші учаскеде адамдар ағынының тығыздығын анықтаймыз:

$$D_3 = \frac{10 \cdot 0,1}{10 \cdot 1,5} = 0,06 \text{ м}^2 / \text{м}^2 \quad (4.16)$$

Мұнда адамдар саны екінші қабаттағы 9, адамның көлденең проекциясының ауданы  $0,1 \text{ м}^2$  және ең басында көрсетілгендей баспалдақ торының өлшемдері ұзындығы 10м, ал ені 1,5 м болып келеді.

Баспалдақпен төмен қозғалу уақытын анықтау қажет. Демек 4.12 кесте бойынша қарасақ қозғалыс жылдамдығы 100,0 м/мин (3-ші учаске):

$$t_4 = \frac{10}{100} = 0,1 \text{ мин} \quad (4.17)$$

Баспалдақпен төмен қозғалу уақытын анықтау үшін, баспалдақ торының ұзындығын жылдамдыққа бөлсек баспалдақпен төмен қозғалу уақыты шығады.

5) Бірінші қабатқа өту кезінде бірінші қабатта қозғалатын адамдардың ағынымен араласу болады. Бірінші қабат үшін адам ағынының тығыздығы:

$$D_4 = \frac{16 \cdot 0,1}{38 \cdot 4} = 0,04 \text{ м/мин} \quad (4.18)$$

Мұнда, басында жоғарыда көрсетілгендей бірінші қабаттағы адамдар саны 16, адамның көлденең проекциясының ауданы  $0,1$  және дәліз өлшемдері алынған.

4.12 кесте бойынша қозғалыс жылдамдығы 60 м/мин тең, сондықтан бірінші қабаттың дәлізі бойынша қозғалыс уақыты:

$$t_5 = \frac{38}{60} = 0,63 \text{ мин} \quad (4.19)$$

Мұнда, дәліз ұзындығы 38 м және де 4.12 кесте бойынша бірінші қабатта қозғалыс жылдамдығы 60 м/мин тең.

б) Адам ағынының барынша тығыздығы ені 1,1 м далаға есік ойығы арқылы қозғалыс қарқындылығы болып келетін – 8,5 м/мин, 2 қабаттағы адамдар саны яғни 25 адам, есік ойығы арқылы қозғалыс уақыты:

$$t_6 = \frac{25 \cdot 0,1}{8,5 \cdot 1,1} = 0,26 \text{ мин} \quad (4.20)$$

Көшірудің есептік уақытын анықтау үшін қозғалыс уақыты туралы ақпарат жазатын болсақ: 1 учаске кабинет яғни,  $t_1 = 0,02$  мин; кабинеттен дәлізге есік ойығы арқылы шығу,  $t_2 = 0,07$  мин; 2 учаске дәлізден



баспалдаққа қарай,  $t_3 = 0,38$  мин; 3 учаске баспалдақпен төмен қозғалу,  $t_4 = 0,1$  мин; 4 учаске 1 қабат дәлізінен шығы есігіне қарай,  $t_5 = 0,63$  мин; далаға шығатын есік ойығындағы қозғалыс уақыты,  $t_6 = 0,26$  мин;

7) Сонымен қатар, жоғарыда басында айтылып кеткендей, эвакуация басталуының кідіріс уақыты ғимараттың өрт туралы сигнал беру мен хабарлаудың автоматты жүйесі жоқ екенін ескере отырып, 4,1 минут қабылданады.

$$t_p = \Theta_{\text{басталуының кідіріс уақыты}} + t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 \quad (4.21)$$

Демек, көшірудің есептік уақыты:

$$t_p = 4,1 + 0,02 + 0,07 + 0,38 + 0,1 + 0,63 + 0,26 = 5,56 \text{ мин} \quad (4.22)$$

Осылайша, кампустан эвакуация кезінде көшірудің есептік уақыты 5,5 мин болды. Демек ғимарат отқа төзімділігі В деңгейлі болғандықтан рұқсат етілген эвакуация уақыты 5 минутқа дейін. Біздің жағдайымызда көшіру уақыты 5,56 минутқа тең. Сондықтан бұл проблеманы шешу үшін ғимаратқа өрт туралы хабарлау жүйесін автоматты сигнал беру құралдарымен орнату қажет.

#### **4.4 Жылжымалы көздерден шығарындылар үшін төлемдердің экологиялық-экономикалық негіздемесі**

Әуе бассейніне және адамдарға көлік ағындарының пайдаланылған газдарының шығарындылары есебінен сырқаттанушылықты арттыру, еңбек өнімділігін төмендету жолымен келтірілген залалды экологиялық-экономикалық бағалау автокөліктің экологиялық сипаттамаларына қойылатын талаптарды қалыптастырады және қоршаған ортаның ең аз ластануына қол жеткізудің неғұрлым тиімді жолдарын айқындайды.

Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 9 қаңтардағы № 212-III Экологиялық кодексіне сәйкес Республиканың ұлттық экономикасының табиғат пайдаланушысы оның халқының өмір сүру жағдайларына келтірген экологиялық-экономикалық залалды болдырмау немесе қоршаған ортаның ластануынан келтірілген залалды өтеу мақсатында қоршаған ортаны ластағаны үшін төлемдер жүзеге асырылады. Қоршаған ортаны ластау үшін құндылықты анықтаған кезде мұндай зиянды болдырмауға қажетті шығындардан айырмашылығы «зиян» түсінігін нақты түсіну өте маңызды. Сарапшылар, ғалымдар атап өткендей, қоршаған ортаны ластауға кеткен шығындар екі бөлімнен тұрады: экологиялық шараларды жүзеге асыру құны және экологиялық тепе-теңдікті бұзудан келтірілген экономикалық залал.

**Жылжымалы көздерден ластаушы заттардың шығарындылары үшін төлем.** Атмосфералық ортаға ластаушы заттардың рұқсат етілген шығарындылары үшін төлем мынадай формула бойынша айқындалады:

$$P_{\partial} = \sum_{j=1}^p P_y T_j, \quad (4.1)$$

мұндағы  $T_j$  - есепті кезең ішінде жылжымалы көз тұтынған отынның  $i$ -түрінің мөлшері,  $t$ ;  $j$  - көлік құралының түрі ( $j=1,2,\dots,p$ ).

Тұтынылған отынның мөлшері туралы мәліметтер болмаған кезде, көлік құралдарынан ластаушы заттардың шығарындылары үшін төлем күтілетін жағдайларға және оларды пайдалану орнына байланысты көлік құралының түріне байланысты анықталады (орташа жылдық жүгіріс, отын шығыны немесе 85% қамту деңгейіндегі жұмыс уақыты, ең көп жанармай) жағымсыз сипаттамалары және т.б.).

Автокөлік құралдарынан ластаушы заттар шығарындыларының жол берілетін шығарындыларынан асып кеткені үшін төлем формула бойынша есептеледі:

$$P_{CH} = 5 \sum_{j=1}^p P_{\partial} d_j, \quad (4.2)$$

мұндағы  $d_j$  - стандарттарға сәйкес келмейтін  $j$  - типті көлік құралдарының үлесі; стандарттардың талаптарына сәйкес келмейтін көлік құралдары санының сынақтан өткізілген көлік құралдарының жалпы санына қатынасы ретінде анықталады.

Автокөліктен ластаушы зиянды заттардың шығарындылары үшін жалпы төлем мынадай формула бойынша есептеледі:

$$P = P_{\partial} + P_{CH} K_{э.атм}, \quad (4.3)$$

мұнда  $K_{э.атм}$  – экологиялық жағдайдың коэффициенті және осы аймақтағы атмосфералық ауа жағдайының экологиялық маңызы.

Қозғалтқышының пайдаланылған газдарын залалсыздандыру үшін бейтараптандырудың автокөлік құрылғыларын пайдаланған кезде азайтатын коэффициенттер пайдаланылады.

- этилденбеген бензин мен газ отынын пайдаланатын автокөліктер үшін, - 0,05;

- басқа көлік құралдары үшін – 0,1.

Рұқсат етілген шығарындылар үшін ақы Алматы қаласы мәслихатының шешімімен көлік құралдарының пайдалану жағдайында пайдаланылған газдардағы ластаушы заттардың құрамын реттейтін стандарттардың талаптарына сәйкестігін бақылау нәтижелері бойынша есептеледі.

Жылжымалы көздердің нақты түрлерінен ластаушы заттар шығарындыларының массасы туралы нақты мәліметтер болған кезде осы деректерді ескере отырып, атмосфералық ауаның рұқсат етілген ластануы үшін төлемді анықтауға болады.

Әр түрлі отын түрлерінің 1 тоннасын пайдалану кезінде пайда болатын автокөліктен ластаушы заттардың жол берілетін шығарындыларына

келтірілген залалды экономикалық бағалау мынадай формула бойынша анықталады:

$$\Delta_y = \sum_{i=1}^n H_{\text{бнi}} M_{\text{ипr}}, \quad (4.4)$$

мұнда  $H_{\text{бнi}}$  – шығарындылардың шекті жол берілетін нормативтерінен аспайтын мөлшерде  $i$ -ластаушы заттың 1 тоннасын шығарғаны үшін төлемақының базалық нормативі;

$M_{\text{ипr}}$  – отынның  $i$  түрінің 1 тоннасын пайдалану кезінде техникалық ақаулы көлік құралының пайдаланылған газдардағы  $i$ -ластаушы заттың салмағы, т.

Алматы қаласында қоршаған ортаға эмиссиялар үшін стационарлық және жылжымалы көздерден төлемақы ставкалары төменде көрсетілген.

Қазақстан Республикасының 2019 жылғы 4 желтоқсандағы № 276-VI "2020 - 2022 жылдарға арналған республикалық бюджет туралы" Заңының 9 бабына сәйкес, АЕК 2651 теңгені құрайды.

Түрлері мен шығарылған жылын ескере отырып орындалған есептеулер Алматы қаласының атмосферасына автокөліктен зиянды заттардың жалпы көрсеткішінің құрамына кіретін заттар бойынша:

- азот оксидтері – 33,13 т/жыл;
- көміртегі оксидтері – 727,1 т/жыл;
- көмірсүтек – 34,08 т/жыл .

Шығарындылар үшін төлем ставкалары кестелерде көрсетілген.

4.14 кесте - Тұрақты көздерден лаस्ताушы заттардың шығарындылары үшін төлем ставкалары

Лаस्ताушы заттардың түрлері	Базалық ставкалар 1 тонна үшін төлемақы (АЕК)	1 тонна үшін ставкалар*, коэффициентімен 2 (АЕК)
1	2	3
Күкірт оксиді	20	40
Азот оксиді	20	40
Шаң мен күл	10	20
Қорғасын және оның қосылыстары	3986	7872
Күкіртсутегі	124	248
Фенолдар	332	664
Көмірсүтектер	0,32	0,64
Формальдегид	332	664
Көмірқышқылдары	0,32	0,64
Метан	0,02	0,04
Күйе	24	48

Темір оксидтері	30	60
Аммиак	24	48
Алты валентті Хром	798	1596
Мыс оксидтері	598	1196
Бенз (а) пирен	996,6 за 1 кг	1993,2 за 1 кг

4.15 кесте - Автомоторлық отынның әртүрлі түрлері бар жылжымалы көздерден атмосфералық ауаға ластаушы заттардың шығарындылары үшін төлем ставкалары

Автомоторлық отын түрі	1 тонна үшін төлемақы ставкалары (АЕК)	Төлемақы ставкалары, 1 тонна коэффициентімен, 2 (АЕК)
Этилденбеген бензин	0,66	1,32
Дизель отыны	0,9	1,8
Сұйытылған, сығылған газ	0,48	0,96

4.16 кесте - Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес қоршаған ортаға және (немесе) табиғи газға жағудан ластаушы заттардың шығарындылары үшін төлемақы ставкалары

Ластаушы заттардың түрлері	Салық кодексіндегі төлем ставкалары (АЕК)
Көмірсутектер	4,46
Көмірқышқылдары	1,46
Метан	0,08
күкірт диоксиді	20
Азот диоксиді	20
Күйе	24

4.16 кестенің жалғасы

Күкіртсутегі	124
Меркаптан	19932

Отынның і түрінің 1 тоннасын пайдалану кезінде әрбір көлік құралының пайдаланылған газдарындағы і - ші ластаушы заттар массасының сандық мәні туралы ақпараттың жетіспеушілігінен жылжымалы көздерден рұқсат етілген шығарындылар үшін жылдық ақы әрбір ластаушы заттардың жиынтық жылдық жалпы шығарындыларын ескере отырып, мынадай формула бойынша белгіленді:

- көміртег оксиді үшін:  
 $\text{Э}_y=727,1 \cdot 0,16 \cdot 2651=308406,736$  тенге;  
 - азот диоксидтері:  
 $\text{Э}_y=33,13 \cdot 10 \cdot 2651=878276,3$  тенге;  
 - көмірсүтектер:  
 $\text{Э}_y=34,08 \cdot 166 \cdot 2651=14997,4 \cdot 10^3$  тенге.

- көміртег оксиді үшін:  
 $\text{Э}_y=727,1 \cdot 0,66 \cdot 2651=255 \cdot 10^6$  тенге;  
 - азот диоксидтері:  
 $\text{Э}_y=33,13 \cdot 0,66 \cdot 2651=57966,2$  тенге;  
 - көмірсүтектік үшін:  
 $\text{Э}_y=34,08 \cdot 0,66 \cdot 2651=59628,4$  тенге.

2019 жылы жылжымалы көздерден шығарындылар үшін барлығы 1201680,4 тенге. Автомоторлық отынды есепке ала отырып шығарындылардың жалпы есебі 4.17 -кестеде көрсетілген.

4.17 кесте – Автомоторлық отынды есепке ала отырып шығарындылардың жалпы есебі

Этилденбеген бензин	$274 \cdot 10^6$
Дизель отыны	$364 \cdot 10^6$

**Бөлім бойынша қорытынды:**

1. Автокөліктен шығатын зиянды заттардың шығарындыларына есептеу жүргіздім, қала ішінде автокөліктердің саны бойынша жеңіл автокөліктердің көп екендігі белгілі болды.
2. Заңнамалық және техникалық шешімдерді қарастыра отырып, автомобиль жолдарын экрандау арқылы көлік құралдарының шу деңгейін төмендетуді қарастырдым.
3. Уытты шығарындыларды азайту үшін ең тиімді болып саналатын EnviroTabs – отын үнемдеуге арналған таблеткаларын қолдану қоршаған ортаға да пайдасын тигізетіндігін зерттей келе, автокөліктерге қолдануға ұсыныс жасаймын.
4. Төтенше жағдайлар кезінде екіқабатты жер асты тұрақтарынан эвакуациялық көшіру уақытын есептедім.
5. Экономикалық бөлімде отынды есепке ала отырып, шығарындылардың жалпы есебін шығардым.



## ҚОРЫТЫНДЫ

Қойылған мақсат пен міндеттерге сәйкес, жұмыста қоршаған ортаның автокөлік газымен ластануын ғылыми негіздеудің негізгі аспектілері қарастырылды. Автомобиль көлігінің Алматы қаласының әуе бассейніне әсерін зерттеу нәтижесінде Алматы қаласының әуе бассейнінің негізгі лаस्ताушысы автокөлік болып табылады, оның шығарындылары жыл сайын өсіп келеді. Соңғы жылдары автокөлік құралдарының саны 2 еседен астам өсті және 530 мыңнан астам бірлікті құрады, бұл ретте қалаға келіп түскен автомашиналардың басым бөлігі белгіленген моторесурстарды шығарған техникалық ескірген модельдер болып табылады.

Дипломдық жобада Алматы қаласының қоршаған ортасын ауыр металдармен ластануын бағалау үшін эксперименттік зерттеулер жүргізілді, көлік құралдарының ауа жағдайына қосқан үлесіне талдау жасалды, көлік құралдарының шығарындыларының есебі жасалды, лаस्ताушы заттардың беттік концентрациясы анықталды. Жүргізілген жұмыс нәтижесінде жиналған материалдар келесі қорытындыға келуге мүмкіндік береді:

- ❖ Алматы қаласының ірі автомагистральдары бойындағы әуе бассейнінің экологиялық жай-күйін талдау қоршаған ортаның ластануының жоғары деңгейін көрсетеді.

- ❖ Автомобиль көлігінің шығару құрамына жүргізілген зерттеулер бензинді қозғалтқыштары бар автомобильдердің ішіндегі ең уытты шығарынды екендігін көрсетеді.

Осы мақсатта:

- ❖ Алматы қаласының табиғи объектілерінің жағдайын жақсарту бойынша техникалық шешімдер әзірленді;

- ❖ Алматы қаласының тұрғын үй кешеніндегі жер асты автопаркингінен эвакуациялау уақыты, автокөліктен зиянды заттарды шығару есебі жүргізілді, EnviroTabs таблеткаларын қолданудың артықшылығы түсіндірілді.

- ❖ Ірі автомагистральдардан шудың әсерін төмендету үшін олар селетебті аймақ арқылы өтетін жерлерде акустикалық экрандар орнату ұсынылады.

- ❖ "Жер асты өткелі" принципі бойынша жол айрықтарын салу арқылы бағдаршамдар санының төмендеуіне және реттелетін қиылыстарсыз көшелер құруға қол жеткізілу керек.

- ❖ Отынның экологиялық түрін пайдалануды көтермелеу электромобильдерді дамытуда, сондай-ақ велосипедтерге көшуде қарастырылады.

- ❖ Автокөліктің техникалық жағдайын бақылау үшін қалада заманауи газталдағыштар мен түтін өлшегіштермен жабдықталған мобильді экологиялық бекеттер ұйымдастыру. Бұдан басқа, отынға арналған телімдерді пайдалануға бақылау және телімдер бойынша бірыңғай мемлекеттік стандартты әзірлеу енгізілуі мүмкін.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Экологиялық ақпараттық бюллетень. Алматы, 2020 ж.
- 2 Информационный экологический бюллетень. Алматы, 2019 г.
- 3 Управление природных ресурсов и регулирования природопользования г. Алматы, 2018 г.
- 4 Титова Т.П., Джамалбеков Е.У. Природа и источники загрязнения почв тяжелыми металлами г. Алматы// Состояние внешней среды г. Алматы и здоровье человека: сб.тез. – Алматы, 1996.- С.4-5.
- 5 Анчугова С.А., Бигалиев А.Б. Интегральная оценка состояния гордской среды // Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде: мтер. Междунар. научн.- практ. Конф. февраля. Февраля, 2000 г.- С.207-214.
- 6 Шрамко А.Л. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработавшими газами автомобилей. – М.: Транспорт, 1990. – 160 с.
- 7 Үлкен практикум әдістемелері: “Жалпы экология” курсы бойынша биология факультетінің студенттеріне арналған. Алматы: Баспагер, 1999.-34 бет.
- 8 Унифицированные методы анализа вод, изд.2.-М: Химия,-1973г.
- 9 Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. - М: Химия,1984г.-448с.
- 10 РНД – Республиканский нормативный документ
- 11 Достияров А.М., Автомобили и экология. – Шымкент,1999
- 12 Титова Т.П., Джамалбеков.Е.У. Природа и источники загрязнения
- 13 Юсупов Ю.В. Черных И.Р. Окружающая среда и транспорт. – М.: Транспорт, 1987. – 207 с, 186.
- 14 Джаниев И.Д., Хаустов А.П. Проблемы индикации состояния окружающей среды при экологическом мониторинге урбанизированных территорий // Актуальные проблемы экологии и природопользования.- М: РУДН, 2000.С.-87-89.
- 15 Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. РНД 211.2.02.11-2004. Астана, 2004 год.
- 16 Денисов В.Н., Рогалев В.А. «Проблемы экологизации автомобильного транспорта». Санкт-Петербург, 2003 год.
- 17 Павлова Е.И., Новиков В.К. Экология транспорта 5-е изд., пер. и доп. Учебник для бакалавров»
- 18 Ветошкин А. Г., Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – М. : Инфра – Инженерия, 2019. – 416 с.