



UDK: 633.1

**AVTOMOBILLAR HARAKATLANISHI NATIJASIDA ATROF-MUHITGA
CHIQADIGAN ZARRALAR TAHLILI****Karimova Kamola G'ulomovna**

texnika fanlari falsafa doktori, PhD

Jizzax politexnika instituti

ORCID: 0000-0001-5035-0525,

Email: kamola.karimova1987@gmail.com**Kamolova Shaxnoza Meliboyevna**

"Ekolgiya va Mehnat muxofazasi" kafedrasi

Email: shaxnoza7422@mail.ru

Ushbu maqolada avtomobillar harakatlanish natijasida tormoz ustquymalari va shinalar yeyilishidan chiqadigan zararli zarralarning miqdorini aniqlashda respublika va xorijiy tadqiqotlar natijalari g'ildirakning yo'l bilan ilashish koeffitsientiga bog'liq tadqiqotlar tahlili keltirilgan. Maqolada keltirilgan hisob-kitoblar Jizzax viloyati misolida amalga oshirilgan. yo'l chorrahalarda avtomobil tormoz ustquymalari va shinalar yeyilishi natijasida atrof-muhitga chiqadigan zarralar taqsimlanishining Igeo indeksi bo'yicha aniqlash orqali ularni kamaytirish choralari ishlab chiqilgan. Avtomobil yo'llari uchun g'ildirakning yo'l bilan ilashish koeffitsientini yaxshilash bo'yicha yo'l qoplamasi tarkibiga modifikator sifatida ishlatilib bo'lingan shina rezina granularidan foydalanilgan asfalt-beton qoplamali yo'llarni o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan chorrahalarda qurish tavsiya etilgan.

Kalit so'zlar: avtomobil, tormoz ustquymalari, shinalar, atrof-muhit, ilashish koeffitsienti, PM₁₀, PM_{2,5}.

В данной статье представлен анализ результатов республиканских и зарубежных исследований коэффициента контакта колес с дорогой при определении количества вредных частиц, выделяющихся из тормозных накладок и износа шин в результате движения автомобиля. Расчеты, представленные в статье, проведены на примере Джизакской области. разработаны меры по их снижению путем определения распределения частиц, выбрасываемых в окружающую среду в результате износа тормозных накладок и шин автомобилей на перекрестках дорог по индексу Igeo. Для автомобильных дорог рекомендуется строить дороги с асфальтобетонным покрытием с использованием в качестве модификатора дорожного покрытия гранул отработанной шинной резины с целью повышения коэффициента контакта колес с дорогой на перекрестках с повышенной проходимостью.

Ключевые слова: автомобиль, тормозные колодки, шины, окружающая среда, коэффициент загрязнения, PM₁₀, PM_{2,5}.

This article presents an analysis of the results of republican and foreign research on the coefficient of wheel contact with the road in determining the amount of harmful particles released from brake linings and tire wear as a result of car movement. The calculations presented in the article were carried out on the example of Jizzakh region. measures to reduce them have been developed by determining the distribution of particles released into the environment as a result of car brake linings and tire wear at road intersections according to the Igeo index. For highways, it is recommended to build asphalt-concrete paved roads using used tire rubber granules as a modifier in the road surface in order to improve the coefficient of wheel contact with the road at intersections with high permeability.

Keywords: automobile, brake pads, tires, environment, pollution coefficient, PM₁₀, PM_{2.5}.

Kirish

Jahonda avtomobil transporti atmosfera havosini ifloslantiruvchi asosiy manba hisoblanadi. Avtomobillar harakatlanishi natijasida atrof-mihutgi chiqadigan qattiq zararli zarralarning bilan bog'liq eng muhim manbalari tormoz ustquymalari va shinalar yeyilishidan hosil bo'ladigan zarralar hisoblanadi. Avtomobillar harakatlanishi natijasida hosil bo'lgan zarralar atrof-muhitga tarqaladi. Avtomobillar harakatlanishi natijasida hosil bo'ladigan zarralarning 50-70% atmosfera havosi tarkibiga aylanadi. Avtomobillar harakatlanishi jarayonida g'ildirakdan dastlab kattaroq zarrachalar (PM_{10} mikrometrdan kam), undan keyin kichikroq havo zarralari ($PM_{2.5}$ 1 mikrometrdan kam) chiqariladi [1]. Hozirgi kunda avtomobillar harakatlanish natijasida hosil bo'ladigan zarralarning ekologiyaga ta'sirini kamaytirish dolzarb muammoga aylanib bormoqda.

Dunyoda avtomobillar harakatlanishi natijasida hosil bo'ladigan zarralarning ekologiyaga salbiy ta'sirini kamaytirish bo'yicha BMTning 49 va 83-sonli xalqaro qoidalari talablariga muvofiq, avtomobillar harakatlanishi natijasida hosil bo'ladigan chiqindi gazlar, zarralar miqdorini cheklash bo'yicha ko'rilgan qonunchilik choralari qaramay so'nggi 50 yil ichida yirik shaharlardagi mavjud avtomobillar parki ekologiyaga salbiy ta'sir

ko'rsatmoqda. Jahonda so'nggi yillarda avtomobillarning harakatlanishi natijasida dvigateldan chiqadigan chiqindi gazlar tarkibini me'yorlamoqda, ammo Yevropa standartlari tormoz ustquymalari va shinalar yeyilishi natijasida hosil bo'ladigan zarralarini o'z ichiga olmaydi. Biroq 2023-yilga kelib Yevro 7 standartlaridan boshlab tormoz ustquymalari va shinalar yeyilishi natijasida hosil bo'ladigan zarralarini atrof-muhitga zararli ta'sirini kamaytirish bo'yicha standartlarni ishlab chiqish rejalashtirilgan.

Respublikamizda atmosferaga jami zararli tashlamalarning 58 foizi (1,4 mln tonna) avtomobillar ulushiga to'g'ri keladi. 2024-yil yanvar oyida IQAir reytingida dunyoda Respublikamiz havoning iflosligi bo'yicha poytaxt havosi mana shu ifloslanish bo'yicha yirik dunyo shaharlari orasida 10 talikda turibdi. Poytaxt havosi tarkibida mayda $PM_{2.5}$ dispers zarrachalari bilan bog'liq xavf yuqoriligicha qolmoqda. 2024 yil yanvar oyidan buyon aynan mana shu mayda ko'zga ko'rinmas zarracha poytaxt havosi tarkibida jahon stadartlarining ruxsat etilgan me'yoridan (REM) ancha yuqori "qizil" xavfda saqlanmoqda. O'zgidrometga kuzatuvlariga ko'ra [2], poytaxtda havo tarkibidagi aynan $PM_{2.5}$ mayda zarrachasi jahon standart me'yoridan (REM) 23,8 marta yuqori ekanligi kuzatilgan.



1-rasm. Xalqaro "Havo sifati indeksi" sayti bo'yicha mintaqada havoning ifloslanish darajasi.(11.01.2024) [3]

Ma'lumot uchun $PM_{2.5}$ mayda zarrachasi soch tolasidan 40 barobar

mayda ko'zga ko'rinmas zarracha bo'lib, uning muntazam havo tarkibida yuqori



darajada qolishi inson salomatligi, o'pka to'qimalari orqali qonga o'tish xususiyatidan kelib chiqib paydo bo'ladigan kasalliklar, nafas yo'llari, allergiya, ko'z shilliq pardasi zararlanishi, teri kasalliklari, hatto saraton kasalligini ham chaqirishi mumkin. Bunga asosiy

sabab respublikamiz yirik shaharlarida avtomobil sonining ko'pligi hisoblanadi.

O'zbekiston shaharlarida 2024 yil 17-yanvar holatiga havo ifloslanishini avtomatik nazorat qiluvchi stansiyalardan olingan ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan [4].

1-jadval

O'zbekiston shaharlarida 2024 yil 17-yanvar holatiga havo ifloslanishini avtomatik nazorat qiluvchi stansiyalardan olingan atmosfera havosi sifati to'g'risida BYULLETEN

№	Shaharlar	Ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasi (mg/m ³)						PM ₁₀	
		Uglerod oksidi	Azot dioksidi	Azot oksidi	Oltin-gugurt dioksid	Ammiak	Ozon	(mk g/m ³)	PM _{2,5} (mk g/m ³)
1	Toshkent	1,085	-	-	0,011	-	0,005	9,9	52,3
2	Guliston	0,43	-	0,005	0,021	0,005	-	-	-
3	Nukus	0,194	0,006	0,003	0,005	-	0,015	23,5	5,2
4	Urganch	0,355	0,002	0,002	0,004	0,003	0,016	7,5	3,8
5	Termiz	0,443	0,003	0,01	0,008	0,014	0,004	374,7	80,7
6	Jizzax	0,4	0,012	0,003	0,01	0,001	0,004	92,4	54,9
REM o.s.		4	0,06	0,25	0,2	0,12	0,1	300	-

O'zgidromet 6 ta shaharga o'rnatilgan avtomat stasionar post ma'lumotlariga asoslanib, 17 yanvar holatiga respublikaning 6 ta shahar atmosfera havosi sifati to'g'risidagi byulletenni taqdim etdi. Poytaxt havosi tarkibida mayda PM_{2,5} dispers zarrachalar miqdori Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti tavsiyalaridan 23,8 barobarga ortgan (<https://t.me/uzgydromet/12061>). Termiz va Jizzax havosi tarkibida mayda PM_{2,5} dispers zarrachalar miqdori Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti tavsiyalaridan yuqori darajada ifloslangan. Atmosfera havosining avtomobil bilan bog'liq asosiy ifloslantiruvchilari quyidagilar hisoblanadi.

Statsionar kuzatuv punktlarida o'lchanadigan asosiy ifloslantiruvchilar: azot oksidi (NO), azot dioksidi (NO₂), oltingugurt dioksidi (SO₂), uglerod oksidi (SO), muallaq zarrachalar (chang), shuningdek ammiak (NH₃) va ozon (O₃).

Muallaq zarrachalar (chang) – atmosfera havosining keng tarqalgan ifloslantiruvchisi, muallaq holatdagi qattiq

va suyuq zarrachalar aralashmasidan iborat. Muallaq zarrachalar PM₁₀ va PM_{2,5} mayda dispers zarrachalarni o'z ichiga oladi.

PM₁₀ va PM_{2,5} mayda dispers zarrachalar – kattaligi 10 mkm dan kichik - PM₁₀ va 2,5 mkm dan kichik - PM_{2,5} havoda muallaq turgan, qurilish, ishlab chiqarish (ayniqsa sement, sopol, g'isht va bosh.), yo'l qoplamasi eroziyasi hamda tormoz kolodkalari va shinalari yemirilishi, qattiq yog'ilg'i turlarini yoqishdan hosil bo'lgan qattiq mikrozzarrachalardir.

Yirik shaharda PM_{2,5} havoda har doim bo'ladi va inson har qanday holatda ham u bilan nafas oladi. Agar kundan kunga inson organizmiga bu zarrachalar ko'p miqdorda tushib, chiqishga ulgurmasa, ular organizmda to'planadi. PM_{2,5} ning asosiy xavfi uning kontsentratsiyasi keskin o'zgarishida emas, balki bu zarrachalarning organizmga surunkali ta'sir etishidadir. PM_{2,5} bilan «zaharlanish» alomatlari yaqqol namoyon bo'lmaydi. Bir kunda shaharda yashovchi



oʻrtacha statistik odam 200 milliard $PM_{2,5}$ zarralarini yutadi. Ularning yarmi oʻpkada oʻtirib qoladi. Bir martalik bunday doza jiddiy oqibatlariga olib kelmaydi. Biroq vaqt oʻtishi bilan organizmdagi $PM_{2,5}$ miqdori kritik darajadan oshadi va bu respirator va yurak-qon tomir kasalliklarining oʻsishi, masalan ziqnafasda holatning yomonlashishi, nafas yoʻllari kasalliklari, yurak-qon tomir, respirator hamda saraton kasalliklari oqibatida oʻlimning ortishiga olib keladi [4].

Avtomobillar harakatlanish natijasida toʻgʻridan-toʻgʻri atrof-muhitga chiqadigan zarralar tormoz ustquymalari, shinalar va yoʻl sirtining eskirishi natijasida hosil boʻlgan zarralar yoʻl changining asosiy manbalari hisoblanadi.

Avtomobil dvigatelidan chiqadigan zararli moddalar chiqindilarini filtrlash texnologiyalari takomillashtirilgani tufayli zaharli va zararli gazlar miqdori doimiy ravishda kamayib bormoqda. Ammo qattiq zarralar ulushi avtomobillar sonini oʻsishi tufayli ortib bormoqda. Yevropa atrof-muhit agentligining (EEA) soʻnggi maʼlumotlariga koʻra, avtomobil transporti harakatlanishi natijasida hosil boʻladigan zarralar avtomobil shinalari va tormoz kolodkalari yeyilishi natijasida atrof-muhitni ifloslantirishga qoʻshgan hissasi 26,7-33,9% ni tashkil etadi [10].

Avtomobillar tormozlanish jarayonida chiqadigan ogʻir metallar odamlar va atrof-muhit uchun jiddiy tahdid, chunki ular ekotizimlarga salbiy taʼsir koʻrsatadi. Bu esa havo, suv va tuproqning ifloslanishiga olib keladi.

Avtomobillar tormozlanish jarayonida hosil boʻladigan zarralar chorrahalar joylashgan qismining iqlimi, transport oqimi va meteorologik koʻrsatkichlariga bogʻliq. Zarralarning bir qismi kelib chiqishi antropogen va biogen boʻlishi mumkin.

M.Gianini tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqot ishida yoʻl changlari, asosan, tuproqdan olingan minerallardan (60%) iborat ekanligini koʻrsatdi. Tuproqdan olingan minerallarning 40-50% kvarts, qolgan miqdori albit, mikroklin,

xlorit va muskovit kabi loy hosil qiluvchi minerallar tashkil etgan. Oʻsimliklarning organik moddalari yoʻl changining taxminan 2 foizini, qolgan qismini esa tormoz ustquymalari va shinalar yeyilishi natijasida hosil boʻlgan zarralar, yonish chiqindilari va asfaltdan uchuvchi kullar tashkil qilgan [11].

Yoʻl qoplamasi yuzasiga yotiq chiziqlarning chizilishida qoʻllaniladigan oq, sariq va qizil boʻyoqlar va panjaralarda ishlatiladigan kulrang boʻyoq va korroziyaga qarshi qoplamalar ishqalanishi tufayli qoʻshimcha ifloslanishga olib kelishi mumkin. Oʻsib borayotgan avtomobil sanoati va yanada cheklangan ekologik talablar materialshunoslik rivojlanishidagi jadal taraqqiyotni qoʻllab-quvvatladi. Har yili avtomobilsozlik bozoriga koʻplab yangi materiallar kiritiladi.

Yangi avtomobil shinasining oʻrtacha massasi taxminan 8 kg ni tashkil qiladi va uning ishlash muddati davomida u 1,5 kg gacha yoʻqotadi. Bu shuni anglatadiki, 3 yil ichida kauchukning 10-20% ishqalanish tufayli atrof-muhitga, atmosfera havosi tarkibiga aylanadi. Yeyilishidan hosil boʻlgan zarralar asosan tezlashish, tormozlash va burilish paytida sodir boʻladi. Asfalt yoʻl changida nikil va ruh elementining muhim manbalari hisoblanadi. J.Gadd va P.Kennedi yoʻl bitumidagi Ni va Zn kontsentratsiyasi xom bitumga qaraganda yuqori ekanligini aniqladilar [12]. Asfalt va beton qoplamali avtomobil yoʻllari bir-biri bilan solishtirilganda, beton qoplamali avtomobil yoʻllarida shinalar ishqalanishi natijasida yeyilish koʻp sodir boʻladi.

Beton yuzalarda haydash ham koʻproq energiya sarfini talab qiladi, bu esa koʻproq yoqilgʻi sarfini keltirib chiqaradi. Asfalt qoplamali yoʻllarda haydashda uglevodorodlarning yuqori kontsentratsiyasi va ogʻir metallarning past konsentratsiyasi qayd etilgan. Yoʻl changidagi ogʻir metallarning kontsentratsiyasi avtomobil tezligiga bogʻliq. Yuqori tezliklar, shuningdek, shinalarning koʻproq yeyilishi va yoqilgʻining yonishini oshiradi. Oʻrtacha



tezligi soatiga 80 dan 90 km gacha bo'lgan yo'llardagi changni o'rtacha tezligi 70 dan 80 km/soatgacha bo'lgan yo'llar bilan solishtirdi. Ular og'ir metallarning yuqori konsentratsiyasi yuqori o'rtacha haydash tezligiga ega bo'lgan yo'llardagi changda paydo bo'lishini aniqladilar. L.Duong ma'lumotlariga ko'ra, yo'l changidagi og'ir metallarning konsentratsiyasi aylanmalar, avtomobil yo'llari va svetoforlar kabi transport va yo'l xususiyatlariga qarab sezilarli darajada farq qiladi [2].

Material va metodlar

Avtomobillar harakatlanishi natijasida hosil bo'ladigan zarralar miqdorini o'rganish sohasi bilan bog'liq muammolardan biri bu zarralarni qat'iy tasniflari mavjud emasligi hisoblanadi, ammo umumiy foydalanish uchun ta'riflar mavjud. Zarralar atmosfera havosi

tarkibiga aylanadigan qattiq yoki suyuq zarralar sifatida ta'riflangan.

Avtomobillar harakatlanishi natijasida hosil bo'ladigan yo'l changiga bir oz boshqacha ta'rif K.Kampa va K.Kastanas tomonidan berilgan, zarralar quyidagi toifalarga bo'linadi:

- mayda zarralar va yirik zarralar: diametri 1 mkm dan kichik zarralar;
- o'ta mayda zarralar: diametri 0,1 mkm dan kichik bo'lgan zarralar [4].

Eng keng tarqalgan ta'rif Qo'shma Shtatlar atrof-muhitni muhofaza qilish agentligi (2016) [5] va Yevropa komissiyasi (2016) [6] ma'lumotlariga ko'ra, quyidagi ta'riflar qo'llaniladi:

- dag'al zarralar;
- mayda zarralar.

Shulardan kelib chiqqan holda yo'l changi uchun quyidagi ta'riflarni ishlab chiqdik (2-jadval)

2-jadval

Avtomobillar harakatlanishi natijasida hosil bo'ladigan yo'l changiga nisbatan turli xil ta'riflar

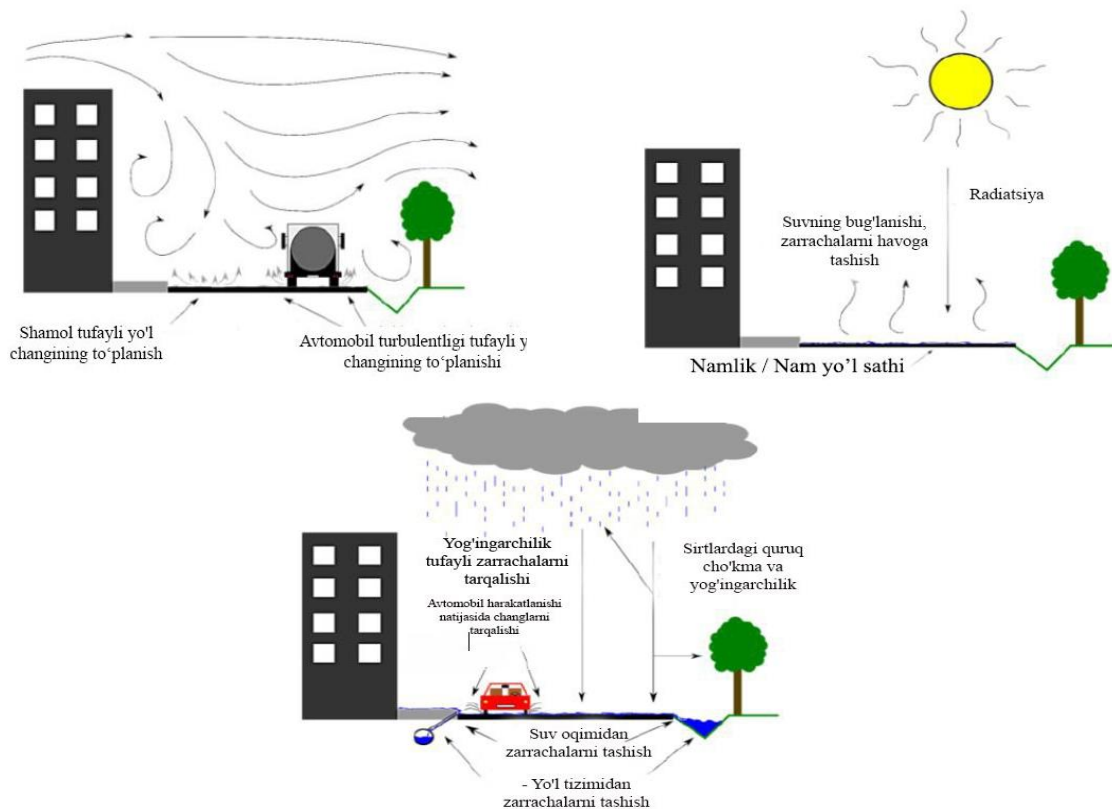
Atamalar	Ta'riflar
Chang, yo'l changi	Yo'l yuzasidan to'planib qoladigan kichik o'lchamdagi zarralar
Chang miqdori	Muayyan sirtida mavjud bo'lgan changning umumiy miqdori
Changni tozalash	Changni ushlab qolish, qayta tiklashga olib keladigan jarayon
Chang zararli zarralari	Chang to'plangan yo'l yuzasidagi havoga chang oqimi
Changlanish darajasi	Mavjud bo'lgan chang miqdori tozalash

Avtomobil harakatlanishi natijasida hosil bo'ladigan zarralarni tashish jarayonlari. Havoda zarralarni tashish turli jihatlariga bog'liq. Jumladan: zarralar xususiyatlariga, aerzolning gaz xususiyatlariga ham (bu holda havo) bog'liq. Ammo zarralar nafaqat havoda, balki boshqa muhitlarda ham tashiladi. Avtomobillar harakatlanishi natijasida shinalar va tormoz ustquymalarining yeyilishi natijasida hosil bo'ladigan zarralar geografik joylashuvga qarab farq qilishi mumkin.

Bu shahar muhitida mavjud bo'lgan mintaqaviy muhitni tashkil qiladi. Ya'na bir jihat – masalan, shamol ta'sirida zarralarni uzoq vaqt tashish mumkin.

Boshqa mamlakatlardagi og'ir sanoat majmuasidan shamol ta'sirida

boshqa davlatlar hududiga o'tish holatlari mavjud. Shaharlardagi asosan transportdan chiqadigan chiqindilardan, ham chiqindi gazidan, balki tormoz, shinalar va yo'l qoplamalarining yeyilishi natijasida chiqadigan zarralardan iborat. Diogonal (Chiziqli) shinalar ishlatiladigan mamlakatlarda, ayniqsa, yo'l qoplamasining zarralar paydo bo'lishi yuqori ko'rsatkichga ega. Bularning barchasi birlamchi zararli moddalar, ya'ni to'g'ridan-to'g'ri atmosfera havoga chiqariladigan qattiq zararli moddalar hisoblanadi. Bu zarralarga atrofdagi bir qancha jarayonlar ta'sir qiladi. 2-rasmda zarralar va yo'l changlarini tashishga ta'sir qiluvchi murakkab jarayonlar va ularning o'zaro ta'siri soddalashtirilgan tasviri tasvirlangan.



2-rasm. Shahar muhitida mavjud bo'lgan transport jarayonlarining tasviri.

- shamol bilan bog'liq transport jarayonlari
- issiqlik radiatsiyasi tufayli transport jarayonlari tasvirlangan.
- yog'ingarchilik (yomg'ir va qor) bilan bog'liq bo'lgan zarralarni tashish tasvirlangan

[7].

Ob-havo sharoiti avtomobillar harakatlanishi natijasida hosil bo'ladigan zarralarga katta ta'sir ko'rsatadigan jihatlardan biridir. Shamol zarralarni uzoqlashtirishi, ularni mahalliy darajada aralashtirishi yoki shamol yo'nalishi, kuchi va hududning geometrik xususiyatlariga qarab zarralarni bir joydan boshqa joyga ko'chirishi mumkin. Shahar o'simliklari avtomobillar harakatlanishi natijasida hosil bo'ladigan zarralarning cho'kishini va tarqalishiga ta'sir qiladi. Quruq sharoitda zarralarning quruq cho'kishini turli sirtlarda sodir bo'ladi (masalan, yo'l, bino va o'simlik yuzalari va boshqalar).

Yog'ingarchilik paytida yomg'ir yoki qor zarralari yomg'ir tomchilari yoki qor parchalari ustiga yotqizilgan zarralar tufayli tuproqqa singiydi. Tuproq, nam yoki ho'l zarralarni biriktiradi.

Zarralar hosil bo'lishining g'ildirakning yo'l bilan ilashish ko'effitsientiga bog'liqligi. Butun dunyoda avtotransport vositalarining ekologik

xavfsizligini ta'minlash muammosiga katta e'tibor qaratilmoqda. Shinalar sifatini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkich ularning yo'l yuzasiga ilashishi hisoblanadi. Avtomobil g'ildiragining yo'l bilan ilashish ko'effitsientlarining bunday yuqori qiymatlari zamonaviy avtomobilga tormozlash qobiliyatini to'liq amalga oshirishga imkonni beradi. Shinalar va tormoz kolodkalari yeyilishiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy ko'rsatkich hisoblanadi. Avtomobil shinalari ilashish ko'effitsienti 0,7 dan yuqori bo'lishi ekologik xavfsizligining oshishiga olib keladi. Shunday qilib, quruq va toza yo'l sirtlarida zamonaviy shinalar ilashish ko'effitsientlarining yuqori qiymatlarini ta'minlaydi va ularning yanada oshishi avtomobil transporti vositalarining xavfsizligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, nam qoplamali avtomobil yo'llarida shinalarni ilashish ko'effitsientlari 0,1 dan 0,75 gacha o'zgaradi [6]. Ushbu ko'effitsientlar ko'p



jihatdan shinalarning konstruktiv va ekspluatatsion parametrlariga bog'liq - protektor naqshlari, yugurish yo'lining egriligi, protektorning rezina tarkibi, shinalar havosi bosimi, vertikal yuk, protektorning yeyilishi va boshqalar.

Shunga asoslanib, shinalar ishlab chiqaruvchilari yengil avtomobillar uchun shinalarning ilashish sifatini yaxshilashga alohida e'tibor berishadi. Avtomobil g'ildiragining yo'l yuzasi bilan ishonchli aloqasini ta'minlashda shinaning rolini aniqlash, uning yeyilish jadalligiga ilashish koeffitsientiga ta'sirini ko'rib chiqish va tahlil qilish kerak.

Avtomobillar harakatlanish natijasida tormoz ustquymalari va shinalar yeyilishidan chiqadigan zararli zarralarning miqdorini aniqlashda respublika va xorijiy tadqiqotlar natijalari g'ildirakning yo'l bilan ilashish koeffitsientiga bog'liq tadqiqotlar mavjud emasligi aniqlandi. Hisob-kitoblarni amalga oshirishda ma'lum bir hududdagi transport vositalarining sonini hisobga

olish kerak. Bizning tadqiqotimizda hisob-kitoblar Jizzax viloyati misolida amalga oshirilgan.

Avtomobillarni ishlatish jarayonida shinalar va tormoz ustquymalari yeyilishi natijasida atrof-muhitga chiqadigan zararli zarralarning (U_z) umumiy miqdori 1-formuladan foydalangan holda hisoblab aniqlanadi [5]

$$U_z = (Z_{sh} + Z_t) (1)$$

bunda: Z_{sh} - shinalar protektorining yeyilishi natijasida ajralib chiqadigan zararli zarralar miqdori;

Z_t - tormoz ustquymalari yeyilishi natijasida chiqariladigan zararli zarralar miqdori.

Avtotransport vositalarining tormoz ustquymalari va shinalar yeyilishidan hosil bo'lgan zarralar miqdorini g'ildirakning yo'l bilan ilashish koeffitsientini o'zgarishini hisobiga olgan holda hisoblash natijalari 3-jadval keltirilgan.

3-jadval

Avtotransport vositalarining shinalari va tormoz ustquymalari yeyilishidan hosil bo'ladigan zarralar miqdori

Ilashish koeffitsienti	Yengil avtomobillardan, g/km			Yuk avtomobillari va avtobuslardan, g/km		
	Shinalaridan	Tormoz ustquymalari dan	Jami	Shinalari dan	Tormoz ustquymalari dan	Jami
0,2-0,3	0,085	0,042	0,13	0,93	0,47	1,4
0,3-0,4	0,086	0,020	0,11	0,096	0,41	1,377
0,5-0,6	0,087	0,018	0,10	0,993	0,35	1,343
0,7-0,8	0,09	0,012	0,10	1,035	0,243	1,278

Avtomobillar sonining o'sishi tormoz ustquymalari va shinalar yeyilishidan hosil bo'ladigan zarralar miqdorining oshishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Hozirgi kunda ushbu miqdor yillar kesimida doimiy va sezilarli o'sib borishi kuzatilmoqda.

Analitik usulda olingan natijalarni aniqlash uslublarini amaliyotga joriy etish uchun ma'lum bir hudud tanlab olish, Respublikamizning ma'lum bir qismidagi avtomobillarning sonini hisobga olish kerak. Bizning tadqiqotimiz tadbig'i Jizzax

viloyati misolida amalga oshirildi, buning uchun tormoz ustquymalari va shinalar yeyilishidan hosil bo'lgan zarralar miqdorini bitta avtomobil misolida aniqlab, so'ng viloyatda ro'yhatga olingan jami avtomobillar soniga ko'paytiriladi.

Jizzax viloyati hududida oxirgi o'n yillikda butun avtomobil parkida sezilarli o'sish kuzatildi. O'sish ko'rsatkichlari Jizzax viloyati IIBYHHB boshqarmasi ma'lumotlariga asosan viloyatidagi ro'yhatga olingan avtomobillarning umumiy soni avtotransport vositalarining



toifalari bo'yicha tahlil qilindi. Jizzax viloyatida ro'yxatga olingan yengil

avtomobillar soni 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

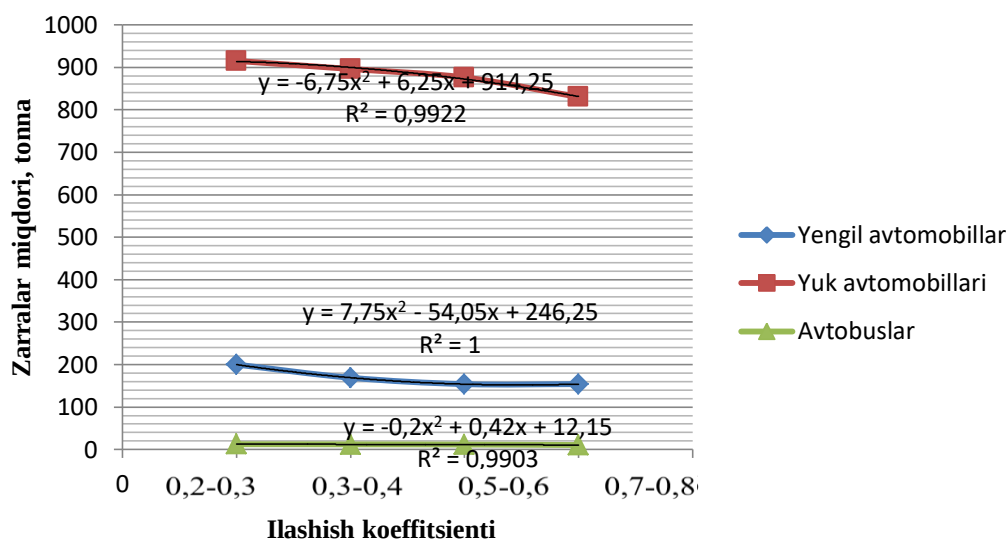
Jizzax viloyatida ro'yxatga olingan yengil avtomobillar soni

Avtomobillar	2015 yil, Ming dona	2022 yil, Ming dona
Yengil avtomobillar	70078	150047
Yuk avtomobillari	15211	55672
Avtobuslar	178	436

Tahlil quyidagilarni ko'rsatdiki, 2015-yilda Jizzax viloyatida jami 85467 ta avtomobillar ro'yhatga olingan. Jizzax viloyatida avtomobil shinalari va tormoz ustquymalarining yeyilish miqdori ilashish ko'effitsienti 0,2-0,3 bo'lganida 1127 tonna, ilashish ko'effitsienti 0,3-0,4 bo'lganida 1077 tonna, ilashish ko'effitsienti 0,5-0,6 bo'lganida 1041 tonna, ilashish ko'effitsienti 0,7-0,8 bo'lganida 994 tonnani tashkil etganligi aniqlandi. Jizzax viloyatida 2015-yilda ro'yxatga olingan avtomobillarni shinalari

va tormoz ustquymalarining yeyilishi g'ildirakning yo'l bilan ilashish ko'effitsienti 0,7-0,8 bo'lganda zarralar miqdori ilashish ko'effitsienti 0,2-0,3 ga nisbatan 12 % ga kamayishiga olib kelishi aniqlandi.

Avtomobillarni shinalari va tormoz ustquymalarining yeyilishi natijasida hosil bo'lgan zarralar miqdorini g'ildirakning yo'l bilan ilashish ko'effitsientiga bog'liq holatda o'zgarish grafigi va formulasi 3-rasmida keltirilgan.



3-rasm. Jizzax viloyatida 2015-yilda ro'yxatga olingan avtomobillarni tormozlanishi jarayonida hosil bo'lgan zarralar miqdorini g'ildirakning yo'l bilan ilashish ko'effitsientiga bog'liq holatda o'zgarish grafigi

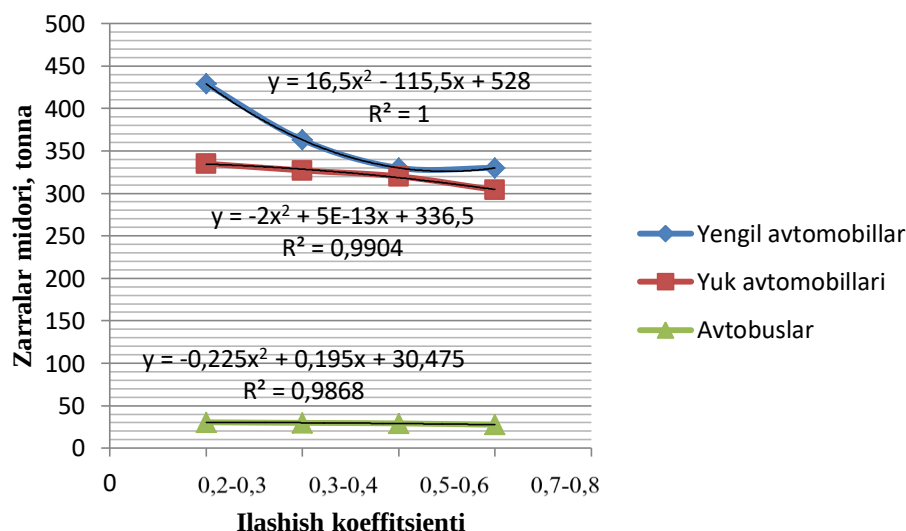
Tahlil quyidagilarni ko'rsatdiki, 2022 yilda ilashish ko'effitsienti 0,2-0,3 bo'lganida 3810,5 tonna, ilashish ko'effitsienti 0,3-0,4 bo'lganida 3671,8 tonna, ilashish ko'effitsienti 0,5-0,6 bo'lganida 3566,2 tonna, ilashish ko'effitsienti 0,7-0,8 bo'lganida 3397 tonnani tashkil etganligi aniqlandi. Jizzax

viloyatida 2022-yilda ro'yxatga olingan avtomobillarni shinalari va tormoz ustquymalarining yeyilishi natijasida hosil bo'ladigan zarralar miqdorini g'ildirakning yo'l bilan ilashish ko'effitsienti 0,7-0,8 bo'lganida zarralar miqdori 0,2-0,3 ga nisbatan 11 % ga kam hosil bo'lishi aniqlandi.



Avtomobillarni shinalari va tormoz ustquymalarining yeyilishi natijasida hosil bo'lgan zarralar miqdorini g'ildirakning

yo'l bilan ilashish koeffitsientiga bog'liq holatda o'zgarish grafigi 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm. Jizzax viloyatida 2022-yilda ro'yxatga olingan avtomobillarni tormozlanishi jarayonida hosil bo'lgan zarralar miqdorini g'ildirakning yo'l bilan ilashish koeffitsientiga bog'liq holatda o'zgarish grafigi

Tahlillar asosida Jizzax viloyatida avtomobillar sonining ortishi hisobiga chiqadigan zararli zarralar miqdorining o'sishi aniqlandi.

Avtomobillar harakatlanishi natijasida hosil bo'ladigan zarralar miqdori ilashish koeffitsienti 0,2-0,3 bo'lganida 2015-yilga nisbatan 2022-yilda o'rtacha 3,4 barobarga oshgan. Avtomobil shinalari va tormoz ustquymalari yeyilishi natijasida hosil bo'ladigan zarralar miqdori ilashish koeffitsienti 0,7-0,8 bo'lganida 2015-yilga nisbatan 2022-yilda o'rtacha 3,3 barobarga oshganligi aniqlandi.

Xulosa

Olib borilgan tadqiqotning tahlillariga ko'ra, yo'l qoplamasi tarkibiga tartarkibiga modifikator sifatida ishlatilgan shina rezina granularidan foydalanilgan asfalt-beton qoplamali yo'llarni ilashish koeffitsientini oshishi hisobiga shina va tormoz ustquymalari yeyilishidan hosil bo'ladigan zararli moddalar va zarralarning kamayishiga olib kelishi aniqlandi.

O'tkazilgan nazariy va eksprement tadqiqotlar natijalaridan kelib chiqib avtotransport vositalarining tormoz

ustquymalari va shinalari yeyilishidan chiqadigan zarralarning miqdorini aniqlash va kamaytirish choralarini ishlab chiqish maqsadida quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

- respublikamizning yirik shaharlarida o'tuvchanligi yuqori bo'lgan chorrahalarini avtomobillar harakatlanishi natijasida tormoz ustquymalari va shinalar yeyilishidan hosil bo'ladigan zarralar bilan ifloslanish darajasi Igeo indeksini asosida baholashni keng yo'lga qo'yish zarur;
- zararliligi yuqori bo'lgan chorrahalar yo'l qoplamasini ilashish koeffitsientini yaxshilash uchun 100 metr masofasini tarkibiga modifikator sifatida ishlatilgan avtomobil shina rezinalarining granulasi qo'shib tayyorlangan asfalt-beton qoplamasi bilan qoplash maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar

1. https://www.the-kingfisher.org/people/human_health/car_brakes.html
2. <https://t.me/uzgydromet/11935>



3. <https://www.iqair.com/ru/air-quality-map/uzbekistan/toshkent-shahri/tashkent>
4. <https://monitoring.meteo.uz/uz/menu/ekologicheskij-bjulleten>
5. Васильев Андрей Владимирович. Повышение качества оценки комплексной экологической безопасности автотранспортных средств// Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. Москва 2019 г.
6. <https://yuz.uz/ru/news/v-uzbekistane-za-11-mesyatsev-proizvedeno-bolee-odnoy-tsyachi-avtobusov?view=kak-za-god-v-uzbekistane-izmenilas-situatsiya-na-vtorichnom-avtornke-tsen-iznos-i-probeg>
7. <https://www.ocenchik.ru/docsi/2778-srednegodovye-probegi-raschet-probega.html>
8. Ismayilov K., Alimova Z., Asqarov I., Karimova K. "The Research On Road Dust And Particles Caused By Traffic (on the example Jizzakh city)" Problems in the textile and light industry in the context of integration of science and industry and ways to solve them": (PTLICISIWS-2022)
9. Salomons W, Fo'rstner U (1984) Metals in the hydrocycle. Springer, BerlinHeidelberg New York <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00492273>
10. NAEI (2012). Road transport emission factors from 2010 NAEI. http://naei.defra.gov.uk/datawarehouse/3_9_323_136259_roadtransportef_s_naei10_v2.xls
11. GIANINI, M. F. D., FISCHER, A., GEHRIG, R., ULRICH, A., WICHSER, A., PIOT, C., BESOMBES, J. L. & HUEGLIN, C. 2012. Comparative source apportionment of PM10 in Switzerland for 2008/2009 and 1998/1999 by Positive Matrix Factorisation. *Atmospheric Environment*, 54, 149-158
12. Gadd, J. and Kennedy, P. (2000). Preliminary examination of organic compounds present in tyres, brake pads and road bitumen in New Zealand: Prepared for the Ministry of Transport by Kingett Mitchell Limited
13. Osterle, W., Griepentrog, M., Gross, T. and Urban, I. (2001). Chemical and microstructural changes induced by friction and wear of brakes. *Wear* 251: 1469-1476