KONCHILIK SANOATIDA OG‘IR YUK TASHUVCHI AVTOSAMOSVALLARGA QO’SHIMCHA HAVO FILTRLARI O‘RNATISH ORQALI HOSIL BO‘LADIGAN BOSIMLAR TAHLILI

Gaffarov Azamat Alisherovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti tayanch doktoranti
Atakulov Lazizjon Nematovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti professori
Qahharov Orifjon Odiljonovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti assistenti
Ismatov Adxam Alibekovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti assistenti
Juraqulov Jahongir Abdurazzoq o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti magistranti

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada konchilik sanoatida keng qo‘llaniladigan og‘ir yuk tashuvchi avtosamosvallarning havo filtrlari ishlash muddatiga ta’sir etuvchi omillar tahlil qilingan. Havo filtrlari samaradorligi va ularning xizmat muddati konchilik sanoatida tog` jinsi changining miyoriy omillar bilan bog‘liq ekani ko‘rsatib o‘tilgan. Havo filtrlarining eskirish jarayoniga havo bosimi, chang zarralarining ta’siri, tashqi muhitning harorati va namlikning o‘rni statistik modellar asosida baholangan. Tadqiqot natijalari havo filtrlari resursini oshirish va texnik xizmat ko‘rsatish muddatini uzaytirishga qaratilgan muhim tavsiyalarni o‘z ichiga oladi.

Kalit so‘zlar: Avtosamosval, havo filtri, eskirish jarayoni, chang zarralari, texnik xizmat, filtratsiya samaradorligi.

Аннотация: В данной научной статье анализируются факторы, влияющие на срок службы воздушных фильтров тяжелых автосамосвалов, широко используемых в горнодобывающей промышленности. Эффективность воздушных фильтров и срок их службы определяются тем, что горная пыль в горнодобывающей промышленности обусловлена миориальными факторами. Давление воздуха в процессе износа воздушных фильтров, воздействие пылевых частиц, температура и влажность внешней среды оценивались на основе статистических моделей. Результаты исследования включают в себя важные рекомендации по увеличению ресурса воздушных фильтров и продлению срока их технического обслуживания.

Ключевые слова: Автосамосвал, воздушный фильтр, процесс износа, пылевые частицы, техническое обслуживание, эффективность фильтрации.

Abstract: This scientific article analyzes the factors affecting the service life of heavy truck air filters, which are widely used in the mining industry. The efficiency

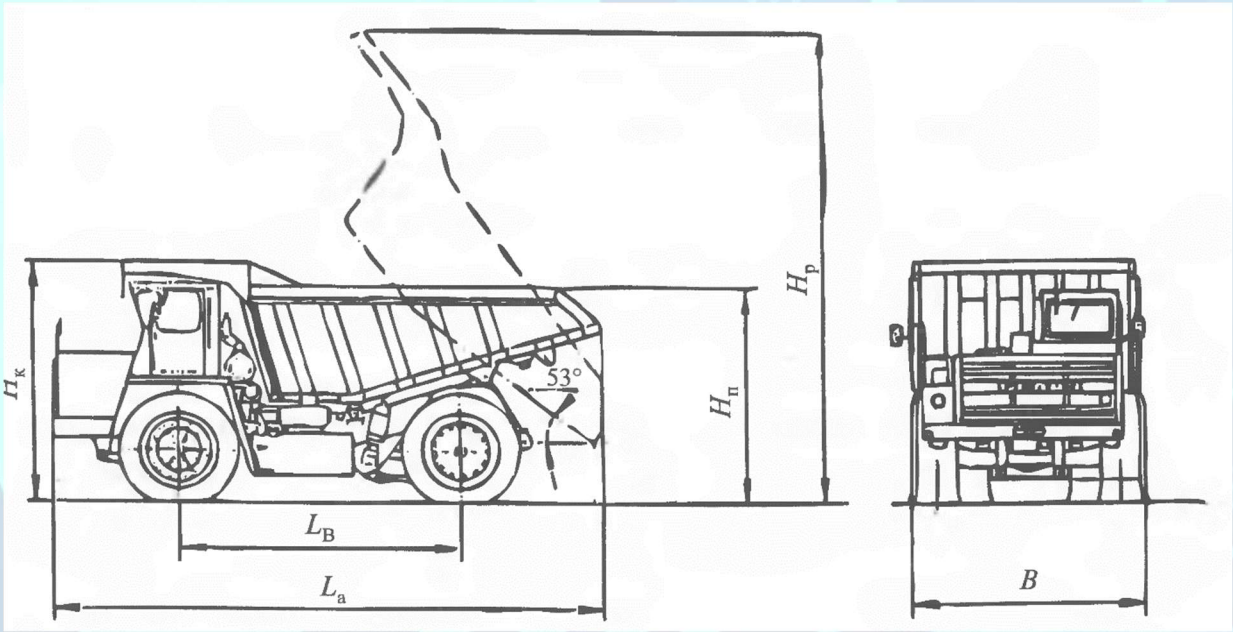
ISSN 3030-3907

of air filters and their service life are determined by the fact that mining dust in the mining industry is due to myorial factors. Air pressure during wear of air filters, exposure to dust particles, ambient temperature and humidity were estimated based on statistical models. The results of the study include important recommendations for increasing the life of air filters and extending their maintenance life.

Keywords: Dump truck, built-in filter, process characteristics, dust particles, maintenance, efficient filtration

ADABIYOTLAR TAHLILI. Avtomobil transporti dunyoda keng tarqalgan transport hisoblanib, kichik va o‘rta ishlab chiqarish kuchiga ega karyerlarda (yiliga yuk aylanmasi 15-20 mln. t.), tashish masofasi 1,3 – 3 km bo‘lgan katta karyerlarda (70-100 mln. t), tashish masofasi 5 km gacha bo‘lganda (ayrim hollarda undanda ko‘proq) ishlatiladi [111]. Avtomobil transporti karyerlarda foydali qazilmalarni, konchilik sanoati kimyoviy mahsulotlarni, qurilish materiallarini hamda yordamchi uskunalarni tashishda ishlatiladi.

Avtomobil gabaritlariga quyidagilar kiradi (1-rasm): to‘liq uzunligi L_a, kengligi V, balandligi kuzov qoshidan hisoblanadi H_k, ko‘tarilgan kuzovi bilan balandligi H_p, yuklanish balandligi H_{yu} va avtomobil bazasi L_v. Bu o‘lchamlar yo‘l parametrlarini aniqlaydi, remont qilish va texnik xizmat qilish, yuklovchi moslamalari bilan kelishuvchanligi, mashinaning ixchamligini ifodalaydi.



1-rasm. Avtomobillarning gabarit o`lchamlari

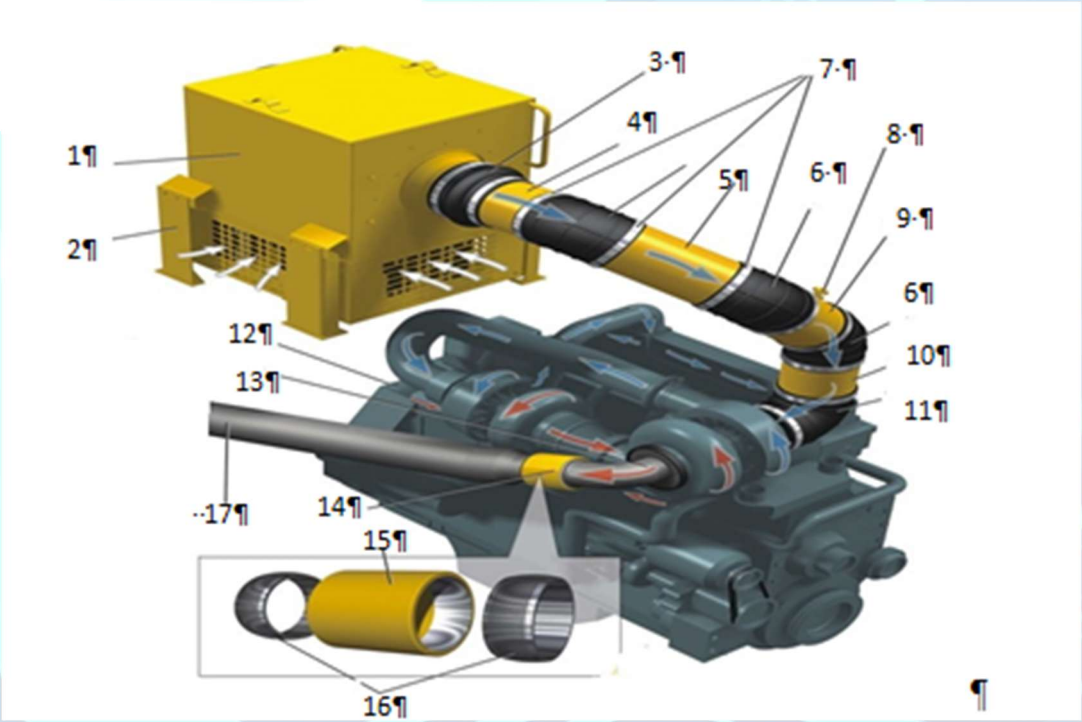
Avtosamosval transportining karyer chuqurligi ratsional qo‘llanishi 200–250 m. hisoblanadi, ammo karyer chuqurligi 300 - 400 m. dan oshgan konlarda ishlatilgan holatini ham e’tirof etish mumkin. Ushbu holatda avtomobil transportidan foydalanishning rotsionalligi kamayib boradi. Kar’er chuqurligining

ISSN 3030-3907

oshib borishi bilan transport vositalarida kombinatsiyalashgan holatini qo‘llash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Yaqin 20-30 yilda eng istiqbolli transport vositalaridan biri sifatida avtomobil’-konveyer tranportining qo’llanishi e’tirof etilib kelinmoqda.

Konchilik sanoatida og‘ir yuk tashuvchi transport vositalarining ishonchliligi va samaradorligi muhim ahamiyat kasb etadi. Avtomobil transporti havo filtri avtosamosvallarning toza havo bilan ta’minlash tizimining asosiy ishchi qurilmasi hisoblanadi. Karyer avtosamosvallari dvigatellarining ishlash samaradorligi bevosita havo filtri ishchi holatiga bog‘liq (2-rasm).

Chang miqdorining ortishi filtr xizmat muddatini 30-40% ga qisqartiradi. Namlik darajasining 50% dan oshishi esa ushbu chang zarrazalarining filtrga tiqilib qolish ehtimolini oshiradi. Bundan tashqari harorat 80°C dan yuqori bo‘lsa, filtr materiali deformatsiyaga uchraydi. Havo filtrining ishdan chiqishi o’z navbatida dvigatel samaradorligini pasayishiga (ayrim hollarda dvigatellarning to’liq ishdan chiqishiga), yoqilg‘i sarfini va ekspluatatsiya xarajatlarining oshib ketishiga olib keladi.



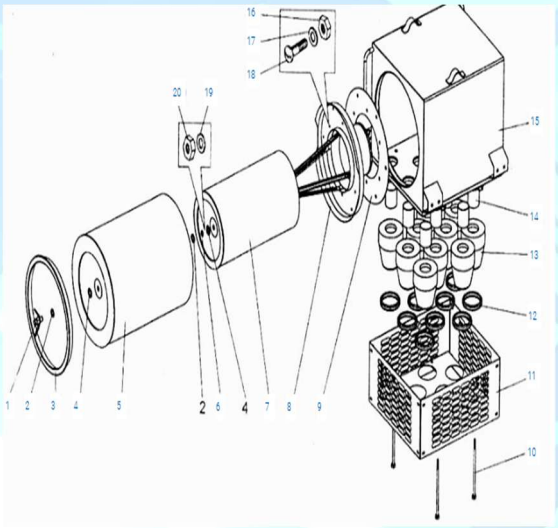
2-rasm Havo filtiri

1-havo filtri; 2-filtrni mahkamlash kronshteyni; 3-shlang; 4,6,9,10;17-turba; 5,11-burchakli shlang;7-xomut;8-havo filtrining bosim sensori; 12-dvigatel; 13-qabul qilish quvuri;14-ikki tomonlama sharnir; 15-korpus sharniri;

Avtosamosval havo filtri (2-rasm, 1-raqam va 3-rasm) tashqi muhitdagi havoni so’rib, notoza havo zarrachalarini o’zida ushlab qolib, dvigatelga toza havo

ISSN 3030-3907

bilan ta’minlash uchun qo’llaniladi. 3-rasmda BELAZ 7555B rusumidagi avtosamosval havo filtrining sxemasi keltirilgan.



a.



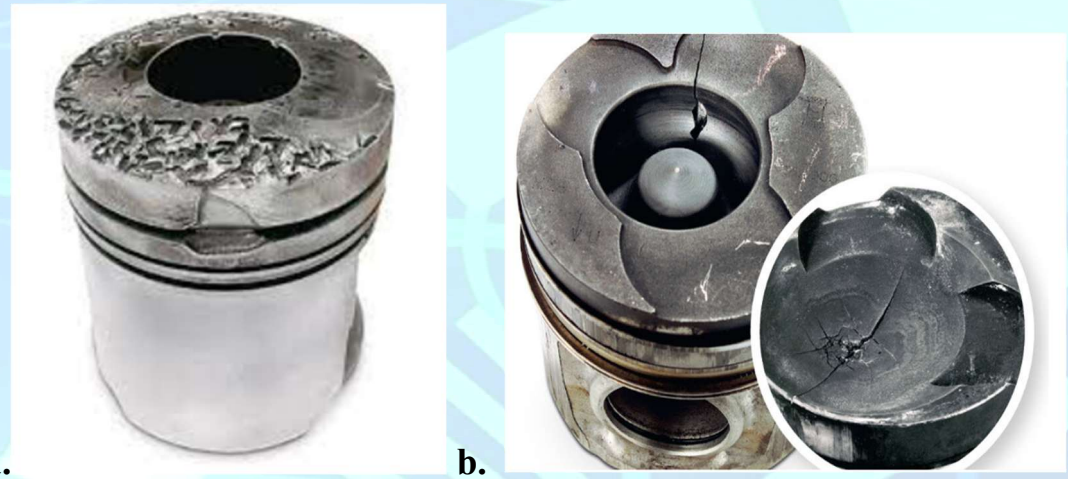
b.

3-rasm.1,10-ushlagich: 2-surish moslamasi; 3-qopqop; 4,9-shayba; 5,7-filtrlash elementi; 8-filtrlash elementini tutib turuvchi moslama; 11-qopqoq; 12-salnik; 13-himoya qopqog’I;14-suruvchi nay; 15-havo filtri qutisi;16,20-gayka;17,19-shayba;18-bolt

3-rasm. BELAZ 7555B rusumidagi avtosamosval havo filtrining a-sxemasi va b-tozalash elementi (tashqi filtr diametric 447/310/22.9 mm va ichki filtr diametri 302.8/259/22.9, balandligi 600/571.5 mm).

Ishdan chiqqan filtrdan havo kamroq o'tishi yoki chang zarrachalarining utib ketishi kuzatiladi, bu esa quyidagilarni vujudga keltiradi: Yoqilg'ining to'liq yonmasligi natijasida dvigatel quvvatining pasayishiga yoki zo’riqish bilan ishlab yoqilg'i sarfining oshishi hamda boshqa bir qator oqibatlarni keltirib chiqaradi, jumladan dvigatelni to’liq ishdan chiqishi ham sodir bo’ladi. 4-rasmda havo filtrining ishdan chiqishi natijasida yuzaga kelgan muommoli vaziyatdan olingan fotosuratlar keltirilgan.

ISSN 3030-3907

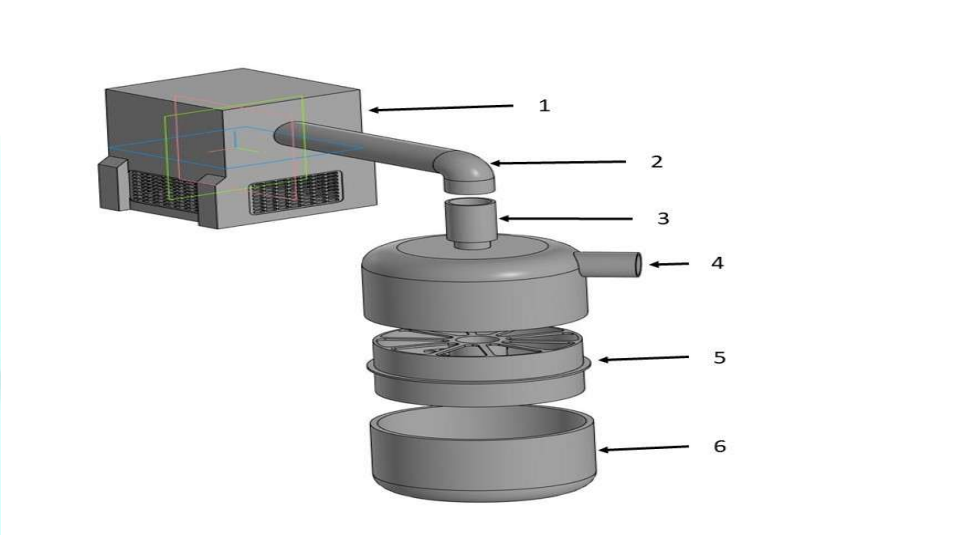


a. b.

4-rasm. Nuqsonli porshenlar a-yemirilishi va b-darz ketishi

Ushbu modelga ko‘ra, filtrning ishlash samaradorligi eksponensial tarzda kamayadi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, havo filtrlari samaradorligi 80% dan pastga tushganda ularning almashinuvi talab qilinadi.

5-rasm Mahalliy filtr



1-havo filtri; 2-yunaltiruvchi quvur; 3-qabul qiluvchi filtr quvuri;4-mahalliylashtirilgan filtr yunaltiruvchi quvuri; 5-filtrning ishchi deapozoni;6-filtrni suyuqlik idishi

Dvigatel ishlash samaradorligi va uzoq muddat xizmat qilishi uchun unga kirayotgan havo sifati muhim rol o‘ynaydi. Demak birinch navbatda ichki yonuv dvigetillarini ishlash muddatini oshirish uchun havo filtriga yordamchi yangi konustruksiyadagi havo filtirini quyish orqali havo filtirdan o‘tayotgan 2-5% chang miqdorini saqlab qolish mumkinligini ko‘rishimiz mumkin bo’ladi. 5-rasmda yangi tipdagi havo filtirini quyish orqali 1 litr dezil yoqilg‘isi yonishi uchun zarur bo‘ladigan 14,7 kg toza havo taminlab berishimiz kerak.

Avtosamosvalda o’rnatilgan havo filtrini ishlatgan vaqtimizda BELAZ 7555 rusumli avtosamosvallarda qo‘llaniladigan havo filtrlarining o‘rtacha qarshiligi

ISSN 3030-3907

(ΔP) fizik qonuniyatlar asosida aniqlanadi. Asosan bu hisob-kitoblar filtrdan o‘tuvchi havo oqimi, filtr materiali va uning tuzilishiga bog‘liq bo’lib filtrning o‘rtacha qarshiligi Darcy–Forchheimer qonuni yoki Hagen–Poiseuille qonuniyatiga asoslangan holda havo oqimining g‘ovak muhitdan o‘tishida qarshilik hisoblash uchun ko‘p hollarda Darcy qonuniga asoslanib havo filtri qarshiligi quydagi formulaga orqali topiladi:

$$\Delta P = \frac{\mu * l * v}{k} + \rho * \beta * l * v^2$$

μ −havoning dinamik qarishiligi
l −havo filtrining materiali qalinligi
v −havo tezligi(m/s)
k −g’ovaklik koeffisenti
ρ −havoning zichligi
β − Forchheimer koeffisenti

Yuqoridagi holatlarni hisobga olib umumiy jihatdan oladigan bo’lsak bitta havo filtri 180 Pa qarshilik ko’rsatishini ko‘rishimiz mumkin bo‘ladi.

Hozirgi kunda qo’llanilib kelayotgan Belaz7555 avtosamosvallarining havo filtrlariga qo’shimcha filtr o’rnatish orqali zararli chang zarralaridan ichki yonuv dvigatellarini aziyatsiz ishlashini ta’minlashimiz mumkin bo’ladi. Natijada ichki yonuv dvigatellariga havo miqdori talab darajasidan tushub ketish holatlarini ko’rishimiz mumkin bo’ladi. Yordamchi filtr quyilgandan so’ng qarshilik ortishini ko’rishimiz mumkin bo’ladi

$$\Delta P_{um.yan} = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_{quv}$$

bu yerda:

ΔP_1 − havo filtrining qarshiligi

ΔP_{quv} −quvurlarda hosil bo’ladigan qarshilik

ΔP_2 −yangi o’rnatilgan filtr qarshiligi

ΔP_{um} ni qiymatini o’zgarmasligini ta’minlash uchun Bernulli qonuni, gaz dinamikasi qonuniyatiga asosan havo tezligi va bosimini o’zgarishini kuzatishimiz mumkin bo’ladi.

Birinchi filtrga kelayotgan havodagi zararli chang zarrachalarni tozalash uchun quyidagi samaradorlik ko’rsatkich formulasi keltirib o’tilgan

$$\eta_1 = \frac{A_F}{A_4} * 100\% \Longrightarrow A_F = (C_k - C_{ch});\ A_4 = C_k$$

ISSN 3030-3907

$$\eta_1 = \frac{C_k - C_{ch}}{C_k} * 100\% = (1 - \frac{C_{ch}}{C_k}) * 100\%$$

bu yerda: C_k –birinchi filtrga kiruvchi zarralar miqdori

C_{ch} – birinchi filtrdan chiquvchi zarralar miqdori

Birinchi filtrdan o'tib ikkinchi fitrga kelayotgan havoning tarkibidagi zararli chang zarrachalarini ushlab qolish uchun samaradorlik ko'rsatkichi quyidagi formula orqali hisoblanadi

$$\eta_2 = \frac{C_{k_2} - C_{ch_2}}{C_{k_2}} * 100\%$$

$$\eta_2 = f(\eta_1, C_{k_2}, C_k, C_{ch_2})$$

$$\eta_2 = f(\eta_1)$$

$$\frac{\eta_1 * C_{k_1}}{100\%} = C_{k_1} - C_{ch} \Rightarrow \qquad C_{ch} = C_{k_1} - \frac{\eta_1 * C_{k_1}}{100\%}$$

Agar quyidagi shart o'rinli bo'lsa $C_{ch_1} = C_{k_2}$

$$\eta_2 = \frac{C_{k_1} - \frac{\eta_1 * C_{k_1}}{100\%} - C_{ch_2}}{C_{k_1} - \frac{\eta_1 * C_{k_1}}{100\%}} * 100\%$$

bu yerda C_{k_2} –ikkinchi filtrga kiruvchi zarralar miqdori

C_{ch_2} – ikkinchi filtrdan chiquvchi zarralar miqdori

Ikkinchi o'rnatilgan filtr quyilganda filtrlash samaradorligini aniqlash uchun matematik model quydagicha bo'ladi

$$\eta_2 = f_3(C_{ch_2}, C_{k_1}, \eta_1)$$

$$\eta_2 = (1 - \frac{C_{ch_2}}{C_{k_1} - \frac{\eta_1 * C_{k_1}}{100\%}}) * 100\%$$

Filtrdan o'tgan chang zarrachalari foizi

$$P = \left(\frac{C_{ch}}{C_k}\right) * 100\%$$

$$\eta + P = 100\%$$

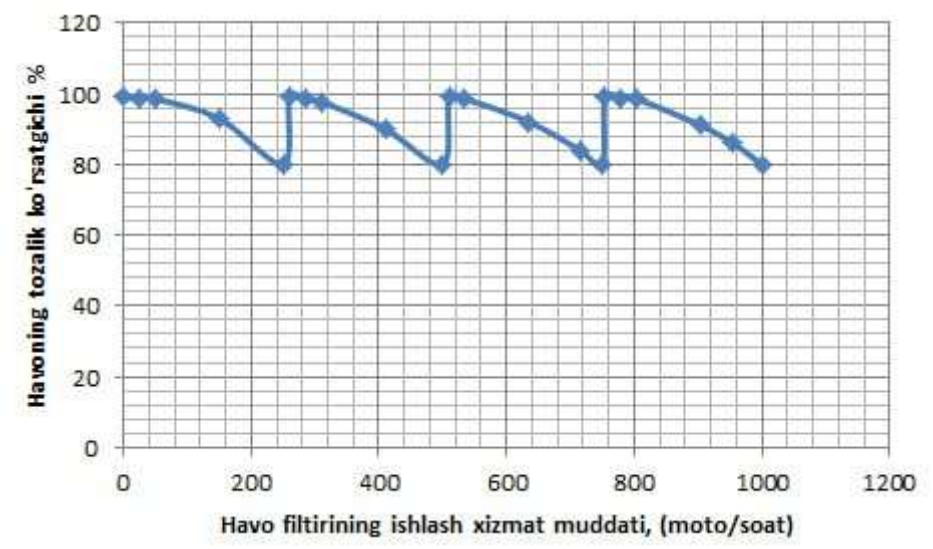
ISSN 3030-3907

Filtr samaradorligi oshgan sari bosim yuqotilishi bu quydgicha

$$\Delta P = P_k - P_{ch}$$

bu yerda P_k −filtrga kiruvchi bosim

P_{ch} − filtrga chiquvchi bosim

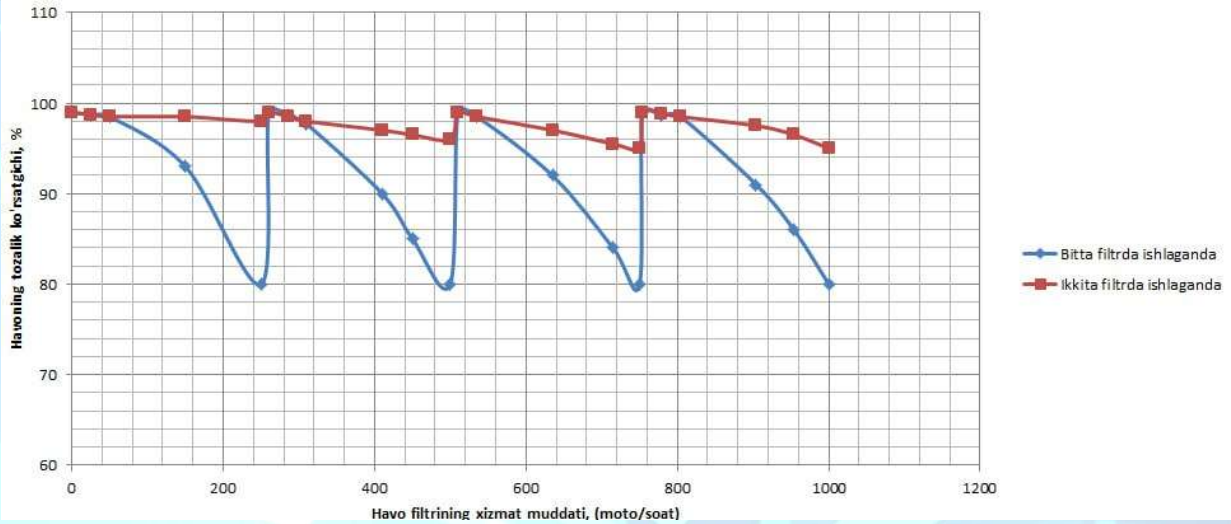


6-grafik. Og'ir yuk tashuvchi avtosamosvallar havo filtrlarining tozalik ko'rsatgichi va xizmat muddatiga bog'lik grafigi

Yuqorida og'ir yuk tashuvchi avtosamosvallar havo filtrlar ishchi grafigidan kelib chiqqan holatda har 250 moto/soatda tozalik ko'rsatkichi 100% dan 80% gacha kamayib ketishini kuzatishimiz mumkin bo'ladi.

Agar havo filtriga qo'shimcha filtr o'rnatish orqali ichki yonuv dvigateliga o'tadigan havoni tozalik ko'rsatkichini talab darajasida yetkazib berish mumkin bo'ladi.

ISSN 3030-3907



7-grafik. Og'ir yuk tashuvchi avtosamosvallar havo filtrlariga qo'shimcha o'rnatilga filtrning tozalik ko'rsatgichi va xizmat muddatiga bog'lik grafigi

Olib borilgan nazariy va amaliy tadqidodlar natijasida tahlili shu ko'rsatadiki o'rnatilgan havo filtri orqali o'tadigan havo tozalik ko'rsatkichini talab darajasida ichki yonuv dvigateliga yetkazib berish mumkin. Ikkinchi garafikda shuni ko'rish mumkinki(qizil chiziq) daslabki 250 moto/soatda tozalik ko'rsatkichi 100% dan 97% gacha kamayib ketishini kuzatishimiz mumkin bo'ladi.Bunday ko'rsatgich orqali ichki yonuv dvigatelning foydali ish koeffisenti quydagi nisbat orqali aniqlab olinadi.

$$k = \left(1 - \frac{\eta_1}{\eta_2}\right) * 100\% = \left(1 - \frac{80}{97}\right) * 100\% = 17\%$$

Ikkinchi filtrni qo'yish orqali ichki yonuv dvigateliga keladigan havoning tozalik ko'rsatgichini oshirish natijasida ichki yonuv dvigatelini foydali ish koeffisenti 17% oshirishga erishildi.

Ichki yonuv dvigatelining uzoq muddat ishlashini ta'minlash uchun havodagi zararli moddalarning samarali filtrlash tizimlari yordamida kamaytirilishi muhim ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy havo filtrlash texnologiyalaridan foydalanish orqali dvigatelning ishlash samaradorligini oshirish va uning xizmat muddatini uzaytirish mumkin. Kelajakda nanofiltrlar va katalitik tozalash usullarining yanada rivojlanishi ushbu sohada yangi imkoniyatlar yaratishni talab qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Andreev A.V., Dyakov V.A., Sheshko E.E. "Transportnie mashini i avtomatizirovannie kompleksi otkritix razrabotok": Uchebnik dlya vuzov. — M.: Nedra, 1975.-463 s.

ISSN 3030-3907

2. Vasilev M.V. “Transport glubokix karyerov”. — M.: Nedra, 1983. — 360 s.
3. Mariev P.A., Kuleshov A.A., Egorov A.N., Ziryanov KV. “Karyerniy avtotransport stran SNG v XXI veke”. — SPb.: Nauka, 2006. — 387 s.
4. Галкин В.И., Шешко Ye.Ye. Транспортныэ машины: Учебник для вузов.- М.:МГГУ, 2010. - 588 с.
5. Рогер Ж. Тҳомпсон., Родриго Перони., Алех Т. Виссер. Мининг Ҳаул Роадс Тҳеорй анд Прастисе. 2019 Лондон УК.
6. Краткий автомобилный справочник. М: Транспорт 1990 г.
7. Милушкин А.А.,Черняйкин В.А. Автомобиль ҳайдовчиси учун справочник. Тошкент. ²Ўқитувчи² 1995 - 256 с
8. Наумов Ю.И., Овчаренко А.Д. Справочник по техническому обслуживанию и диагностированию машин для хлопководства. М.: Высшая школа, 1984.-с.184
9. Спиваковский А.О., Потапов М.Г., Транспортныэ машины и комплексы открытых горных разработок: Учебник для вузов.-М. М.:Недра, 2004. - 383 с транспортных машин
10. Шешко Ye.Ye. «Горно-транспортныэ машины и оборудование для открытых работ” : Учебное пособие, 2006 г.

ISSN 3030-3907