УДК 631.3.02:621.791

АВТОМОБИЛЬ САНОАТИДА ФИЛЬТРЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УЧУН АСОСНОМАМ

М. Каршиев
И. Каримов номидаги ТДТУ
“Фан ва тараққиёт” ДК
М.М. Файзиев
Ўзбекистон Республикаси
Ички ишлар вазирлиги Академияси
https://doi.org/10.5281/zenodo.21546307

Аннотация. Ушбу мақолада Ўзбекистон Республикаси автомобиль саноатининг ривожланиш динамикаси, ички ёнув двигателлари (ИЁД) учун ишлатиладиган мой, ҳаво ва ёнилғи фильтрларининг атроф-муҳитга таъсири ҳамда уларни қайта ишлаш (регенерация қилиш) муаммолари таҳлил қилинган. Қоғоз ва бошқа бир марталик фильтрлар ўрнига кукун металлургияси усулида БрОФ-10-1 бронза кукунидан тайёрланган фильтрловчи элементларни қўллашнинг техник ва эколог-иқтисодий афзалликлари асослаб берилган. Ультратовушли тозалаш режими тавсия этилиб, регенерациядан сўнг фильтрларнинг эксплуатацион хусусиятлари деярли тўлиқ тикланиши қайд этилган.
Калит сўзлар: автомобиль саноати, ички ёнув двигатели, фильтрлар, кукун металлургияси, БрОФ-10-1 бронзаси, регенерация, ультратовушли тозалаш, экология, локализация.

Кириш. Давлат статистика қўмитасининг маълумотларига кўра, мамлакатимиздаги умумий автотранспорт воситалари парки (юк машиналари ва махсус техникаларни қўшган ҳолда) 5 миллион бирликка яқинлашмоқда. Бунда енгил автомобиллар умумий соннинг мутлоқ қисмини — тахминан 93% ини ташкил этади. Ўзбекистон бозорида Chevrolet шубҳасиз етакчи ҳисобланади.

Жисмоний шахсларга тегишли автотранспорт воситаларининг умумий сони 4,7 миллиондан ошган бўлиб, Chevrolet бозорнинг қарийб 83,2% ини эгаллаб турибди. Маҳаллий завод йилига 450 мингдан ортиқ автомобиль ишлаб чиқаради; Cobalt, Damas ва Onix моделлари энг катта ҳажмда ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар ҳисобланади.

Ўзбекистон автомобиль ишлаб чиқаришнинг умумий ҳажми бўйича дунёда 37-ўринни эгаллайди. Шу билан бирга, республика аҳоли жон бошига тўғри келадиган енгил автомобиллар ишлаб чиқариш бўйича дунёда иккинчи ўринни эгаллаб, МДҲ мамлакатлари орасида сўзсиз етакчилик қилмоқда. Бундан ташқари, мамлакатда ADM Jizzakh каби ишлаб чиқариш қувватларида замонавий электромобиллар ҳамда бошқа глобал брендлар (масалан BYD, KIA ва Chery) автомобилларини ишлаб чиқариш жадал кенгаймоқда. Ўзбекистон юк автомобиллари, автобус ва махсус автомобиллар ишлаб чиқаришга ҳам катта эътибор бериб, ISUZU ва MAN базасида шундай техникалар тайёрланмоқда.

Ушбу автомобилларнинг асосий қисми ички ёнув двигателлари (ИЁД) билан жиҳозланган бўлиб, ИЁДнинг узоқ муддат ва ишончли ишлаши учун тоза ёнилғи, тоза мой ва тоза ҳаво зарурдир. Шу нуқтаи назардан, уларни тозалашда сифатли фильтрлар ишлаб чиқариш ўта муҳим вазифа ҳисобланади. Бугунги кунда бундай фильтрлар

асосан Chevrolet'нинг General Motors (АҚШ) бош компаниясининг ACDelco бренди остида импорт қилинади.

Chevrolet автомобиллари учун фильтрлар нархи модель ва эҳтиёт қисм турига қараб АҚШ долларида қуйидагича баҳоланади:

– мой фильтрлари: 4 –15;

– ҳаво фильтрлари: 10 –30;

– ёнилғи фильтрлари: 10 –60.

Автомобиль двигатели мой фильтри таркибига кирувчи материаллар улуши (% ҳисобида): қоғоз — 36,1; резина — 6,3; темир — 20,4; марганец — 0,3; фосфор — 0,2; олтингугурт — 0,7; алюминий — 13,8; нефть маҳсулотлари — 18,9; механик аралашмалар — 3,3.

Ҳар бир ишлатилган фильтр таркибида 150 –500 г миқдорида ишлатилган двигатель мойи қолади. Бу ҳар йили фильтр таркибий қисмлари билан бирга 14000 $м^3$ дан ортиқ нефть маҳсулотлари атроф-муҳитга чиқарилишини англатади. Ушбу чиқиндининг физик ҳолат коди 52 бўлиб, мураккаб таркибга эга.

Енгил автомобиль фильтрининг оғирлиги ўртача 0,500 кг, юк машинаси фильтриники эса 0,950 кг ни ташкил этади. Автомобиль мой фильтрларини ёқиш, оддий ахлат қутисига ташлаш ёки ерга кўмиш мумкин эмас. Бундай фильтрларни ёқиш натижасида атмосферага 200 дан ортиқ турдаги заҳарли ва зарарли моддалар ажралиб чиқади 1-расм.



1-расм. Мураккаб таркибли ИЁД ни мойини тозалаш фильтри

Тадқиқот манбалари ва усуллари

Ҳозирги вақтда двигатель мойи, ёнилғиси ва ҳавосини тозалашда асосан қоғоз материалидан тайёрланган бир марталик фильтр элементлари ишлатилмоқда (2-расм).



2-расм Фильтр элементлари қоғоз материалидан тайёрланган ИЁДнинг мой, ҳаво ва ёкилги тозалаш фильтрлари

Ҳисоб -китобларга кўра, ишлатилган фильтрлар (3-расм) 3- хавфсизлик синфига мансуб чиқинди ҳисобланади. Республикада фақат юк автомобилларидан чиқадиган ҳаво, ёнилғи ва мой тозалаш фильтрларининг йиллик ҳажми 4,5–5 миллион донани ташкил этади. Енгил автомобилларда эса бу ҳажм 22–25 милион дона ишлатилган фильтр чиқиндиларидан иборат. Бундай чиқиндилар атроф-муҳитни ифлослантириб, экологик мувозанатни бузади ва табиатнинг қайта тикланишига камида 10 йил вакт талаб этилади.



3-расм. Ишлатилган ИЁДнинг мой, ҳаво ва ёнилғи фильтрлари — 3-хавфсизлик синфига мансуб чиқиндилар.

4-расмда импорт қилинган ички ёнув двигатели (ИЁД) мой фильтрининг қисмларга ажратилган кўриниши тасвирланган. Турли материаллардан тайёрланган кўплаб деталлардан иборат бўлган ушбу фильтрлар мураккаб ишлаб чиқариш жараёнлари ва қимматбаҳо материалларни талаб қилади; шу сабабли уларнинг ишлаб чиқариш таннархи юқори бўлиб қолмоқда (1-жадвал).

Фильтрларни локализация қилиш орқали четдан валютага сотиб олинадиган бутловчи қисмлар учун валюта сарфи қисқаради ва мамлакат валюта захираси тежалади.



.

4-расм. ИЁД учун Импорт қилинган ички ёнув двигателли (ИЁД) мой фильтрининг қисмларга ажратилган кўриниши.

1-жадвалда импорт килинган Chevrolet автомобиллари учун GM/ACDelco корпорациясининг ишлаб чикарган фильтрининг таннархи келтирилган.

1-жадвал. Chevrolet автомобиллари учун GM/ACDelco корпорацияси томонидан ишлаб чикарилган мой фильтрининг таннархи таркиби

№	Деталларнинг(қисмларнинг) номланиши	Умумий таннархдан улуши, %	Нархи, сўм
1.	Фильтр корпуси	30	84,038
2.	Пружина	8	22,410
3.	Айланма клапан	7	19,609
4.	**Плиталанган бурмали когоз фильтр элементи**	**27**	**75,634**
5.	Бир тогмонлама харакатланувчи тусувчи клапан	8	22,410
6.	Копкок	17	47,621
7.	Кистирма	3	8,403
	Жами	**100**	**280,125**

1-жадвал таҳлили шуни кўрсатадики, плиталанган бурмали қоғоз фильтр элементи умумий фильтр қийматининг 27% ини ташкил этади ва унинг нархи юқорилигича қолмоқда.

Chevrolet автомобиллари двигателлари учун кукун металлургияси усулида олинган фильтрларни қайта тозалаш (регенерация қилиш)

Фильтрлар фойдаланиш жараёнида ғовакларига чўкмалар ва майда заррачалар йиғилиб, вақт ўтиши билан уларнинг фильтрлаш қобилияти пасайишига олиб келади. Ушбу фильтрларни қайта тиклаш (регенерация қилиш)нинг турли усуллари мавжуд бўлиб, улардан энг самаралиси тебранма ҳаракат таъсирида эритувчи суюқликлар билан ювиш ҳамда ультратовуш таъсирида тозалаш усулларидир.Кимёвий эритувчилар ёрдамида регенерация қилиш фильтр ғовакларида тиқилиб қолган зарраларни эритишни ўз ичига олади ва бу жараён тескари оқим билан тозалаш самарасиз бўлган ҳолларда амалга оширилади. Тегишли эритувчилар қаторига кислоталар, ишқорлар, ацетон, бензин, спирт ва бошқалар киради; бироқ эритувчи фильтр материали билан кимёвий реакцияга киришмаслиги керак. Масалан, коррозияга чидамли пўлатдан ясалган фильтрлар азот кислотаси ёрдамида регенерация қилинади (у металл заррачаларидан иборат кўплаб чўкмаларни эритади). Органик аралашмалар билан тиқилиб қолган фильтрлар ҳам шу усулда қайта тикланади.

Қийин эрувчан зарраларни олиб ташлаш учун кимёвий регенерацияга қўшимча равишда ультратовушли тозалаш усулидан фойдаланилади. Ультратовушли регенерациянинг афзаллиги шундаки, у фильтр ғовакларида 100 –110 ºС ҳароратда мойнинг қотиб, ёпишиб қолган қатламларини юқори амплитуда ва частотали тебранишлар таъсирида кўчириб юборади.

Ушбу шароитларда Chevrolet автомобиллари двигателлари учун металл кукунларидан юқори эксплуатацион хусусиятларга эга бўлган, суюқлик ва газларни чуқур тозалашга мўлжалланган ресурстежамкор ва арзон фильтрларни яратиш технологияларини жорий этиш Республикамиздан хорижий валюта чиқимини сезиларли даражада қисқартиришга хизмат қилади.

Тадқиқот учун ички диаметри 25 мм, ташқи диаметри 30 мм ва узунлиги 50 мм бўлган, БрОФ-10-1 маркали бронза кукунларидан марказдан қочма куч таъсирида олинган цилиндрсимон намунадан фойдаланилди.

Фильтрлар ва фильтр элементларини қайта тиклаш (регенерация қилиш) қуйидаги тартибда амалга оширилади:

1. Ультратовуш қурилмасининг резервуарига 2 литр АИ-80, АИ-91 ёки АИ-93 бензини қуйилади.
2. Ифлосланган фильтр ёки фильтр элементи резервуарга жойлаштирилади.
3. Ультратовушли тозалаш жараёни тебраниш частотаси 450– 500 Гц, амплитудаси 27– 30 м/с2 режимида 10–15 дақиқа давомида бажарилади.
4. Фильтр элементлари резервуардан чиқариб олинади ва компрессор орқали фильтрлаш йўналишига тескари йўналишда 1 м/с тезликда ҳаво пуфланади.
5. Тозаланган фильтр элементлари фильтрлаш оқими йўналишига мос равишда кетма-кет қайта йиғилади.
6. Фильтр элементининг эксплуатацион хусусиятлари текширилади (2-жадвал).

2-жадвал

БрОФ-10-1 маркали бронза кукунларидан тайёрланган фильтр элементларини регенерация қилишдан олдинги ва кейинги эксплуатацион хусусиятлари

Кўрсаткич номи	Янги фильтр	Ифлосланган фильтр	Регенерациядан сўнг
Ғовакларнинг ўртача ўлчами, $D_{п}$, *мкм*	**20**	14	**20**
Ўтказувчанлик коэффициенти, $K \cdot 10^{-12}$м^2	**13,41**	2,21	**13**
Самарадорлик параметри E_1	**0,14**	0,06	**0,14**
Ифлосланган заррачаларни йигиш кобиляти, $g_{п}$, г	**12**	3	**11**
Тозалаш кўрсаткичи $А_{т}$, мкм	**7**	6	**7**

Металл кукунларидан тайёрланган фильтрлар қоғоз, ойна, керамика ва мато фильтрларга нисбатан бир қатор афзалликларга эга:

– юқори механик мустаҳкамлик ва коррозияга чидамлилик;
– юқори ҳарорат оралиғида ишлаш имконияти;
– осон механик ишлов берилиши ва пайвандланиши;
– юқори электр ва иссиқлик ўтказувчанлик;
– ғоваклар ифлосланган тақдирда қайта-қайта регенерация қилиш (тиклаш) имконияти.

Бунда иккита долзарб масала ўз ечимини топади:

– Автомобиль саноати сабабли атроф-муҳит ва экологиянинг бузилишининг олди олинади;
– Фильтрларни локализация қилиш орқали четдан валютага сотиб

олинадиган бутловчи қисмлар учун валюта сарфи қисқаради ва мамлакат валюта захираси тежалади.

2-жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, ультратовушли регенерациядан сўнг БрОФ-10-1 маркали бронза кукунларидан тайёрланган фильтр элементларининг асосий эксплуатацион хусусиятлари (ғоваклар ўлчами, ўтказувчанлик коэффициенти ва самарадорлик параметри) янги фильтр кўрсаткичларига деярли тўлиқ (95–100%) мос келади. Шундай қилиб, ушбу тадқиқотда кўриб чиқилган турли қайта тиклаш усуллари орасида ультратовуш орқали тозалаш энг мақбул ва самарали усул эканлиги исботланди.

Хулоса.

1. Chevrolet ва бошқа маҳаллий автомобиллар учун кукун металлургияси усулида металл фильтрлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш импорт қилинадиган бир марталик қоғоз фильтрларга бўлган қарамликни камайтиради ва валюта захираларини тежашга хизмат қилади.
2. Металл кукунли фильтрларни қайта-қайта регенерация қилиш имконияти уларнинг хизмат муддатини 8–10 йилгача узайтиради.
3. Ультратовушли тозалаш усули (450–500 Гц, 27–30 м/с^2) фильтр ғовакларидаги қотган мой ва механик бирикмаларни самарали тозалаб, фильтр хусусиятларини дастлабки ҳолатига қайтаради.
4. Бир марталик фильтр чиқиндилари (3-хавфсизлик синфи) ҳажмини кескин камайтириш орқали атроф-муҳит ва экологик мувозанат муҳофаза қилинади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Каршиев М., Саттаров А.А., Юнусалиева К.И., Эркинов А., Салихова Г. Регенерация фильтров и фильтрующих элементов из металлических порошков бронзы марки БрОФ-10-1 // Композиционные материалы. – Ташкент, 2019. – № 4. – С. 44–46.
2. Витязь П.А., Негматов С.С., Каршиев М., Саттаров А.А., Юнусалиева К.И., Юнусов Н.С., Юсупходжаева Э.Н., Абдурахманова С.П. Технология очистки фильтров и фильтрующих элементов, изготовленных из композиционных металлических порошков // Композиционные материалы. – Ташкент, 2020. – № 1. – С. 102–106.
3. Karshiev M., Sattarov A.A., Rakhimov M.Yu., Mukhtorov S.A., Abdisattorov D.N. Calculation of Changes in the Hydraulic and Mechanical Properties of PPM During Repeated Deposition of a Porous Billet from a Gas-Dust Air Flow Using Vibration // Journal of Optoelectronics Laser. – 2022. – Vol. 41, Issue 6. – ISSN 1005-0086.
4. Каршиев М., Саттаров А.А., Юсупходжаева Э.Н., Абдурахмонова С.П., Халматова Н.Г., Жуманазаров А.Б. Композиционные пористые порошковые фильтры для очистки отработанных масел различного назначения // Композиционные материалы. – Ташкент, 2021. – № 1. – С. 87–90.