УДК 539.67:678.668

CHEVROLET АВТОМОБИЛЛАРИ ДВИГАТЕЛЛАРИ УЧУН МОЙ ТОЗАЛАШ ФИЛЬТРЛАРИНИ МАРКАЗДАН ҚОЧМА КУЧ ТАЪСИРИДА ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ

Файзиев М.М.
Ўзбекистон Республикаси ИИВ академияси,

Каршиев М.
И.Каримов номидаги ТДТУ «Фан ва тараққиёт” ДМ
https://doi.org/10.5281/zenodo.21622822

Аннотация. Мақолада «KOMPOZIT NANOTEXNOLOGIYASI» МЧЖ корхонасида БрОФ-10-1 маркали бронза кукунларидан марказдан қочма куч таъсирида Chevrolet автомобиллари двигателлари мойларини чуқур тозалашга мўлжалланган анизотроп структурали цилиндрсимон фильтр элементларини ишлаб чиқариш технологияси ёритилган. Ишлаб чиқилган 20 дона фильтр элементи Тошкент вилояти, Бекобод туманидаги «Далварзин таъмирлаш заводи»да Cobalt автомобилларида ишлаб чиқариш-эксплуатация синовлари-дан ўтказилди. Янги технология бўйича олинган фильтрларнинг ғоваклилик, ўтказувчанлик, механик мустаҳкамлик ва хизмат муддати анъанавий фильтрларга нисбатан сезиларли даражада юқори эканлиги ҳамда импорт ўрнини босишдаги иқтисодий самарадорлиги исботланди.

Калит сўзлар: Chevrolet автомобиллари, кукун металлургияси, марказдан қочма куч, БрОФ-10-1 бронза кукуни, анизотроп структура, мой тозалаш фильтри, эксплуатацион хусусиятлар, иқтисодий самарадорлик, регенерация.

1. Кириш. Республикамизда автомобиль саноатини ривожлантириш ва эксплуатация қилиш жараёнида сифатли бутловчи қисмлар ва фильтрлаш элементларига бўлган талаб ортиб бормоқда. Хусусан, Chevrolet автомобиллари двигателларининг ишончли ва узоқ муддатли ишлашини таъминлашда мойни механик аралашмалардан чуқур тозалаш муҳим аҳамиятга эга. Бугунги кунда қўлланилаётган анъанавий қоғоз ва тўқимали фильтр элементлари тез ифлосланиши, механик мустаҳкамлиги пастлиги ва қайта тиклаб бўлмаслиги сабабли тез-тез алмаштиришни талаб этади. Бу эса ўз навбатида импортга қарамликни ва валюта сарфини оширади.

Ушбу тадқиқотнинг мақсади — кукун металлургияси ва марказдан қочма куч таъсирида металл кукунларини шакллантириш усулидан фойдаланиб, юқори эксплуатацион кўрсаткичларга эга ва қайта тикланувчи (регенерацияланувчи) мой тозалаш фильтрларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш ҳамда унинг иқтисодий самарадорлигини асослашдан иборат.

2. Тадқиқот усуллари ва технологик жараён

«KOMPOZIT NANOTEXNOLOGIYASI» МЧЖ корхонасида Chevrolet автомобиллари двигателлари учун мой тозалаш фильтр элементларини марказдан қочма куч таъсирида олишнинг пўлат-технологик занжири ишлаб чиқилди.Технологик жараён қуйидаги босқичлардан иборат:

1. **Металл кукунини танлаш:** БрОФ-10-1 маркали бронза кукуни (90% Cu, 9% Pb, 1% P).

2. **Фракцияларга ажратиш:** Танланган кукунларни 029 моделли электр элаклар тўпламида элаб, йирик ва майда фракцияларга ажратиш ҳамда бункерларга солиш.

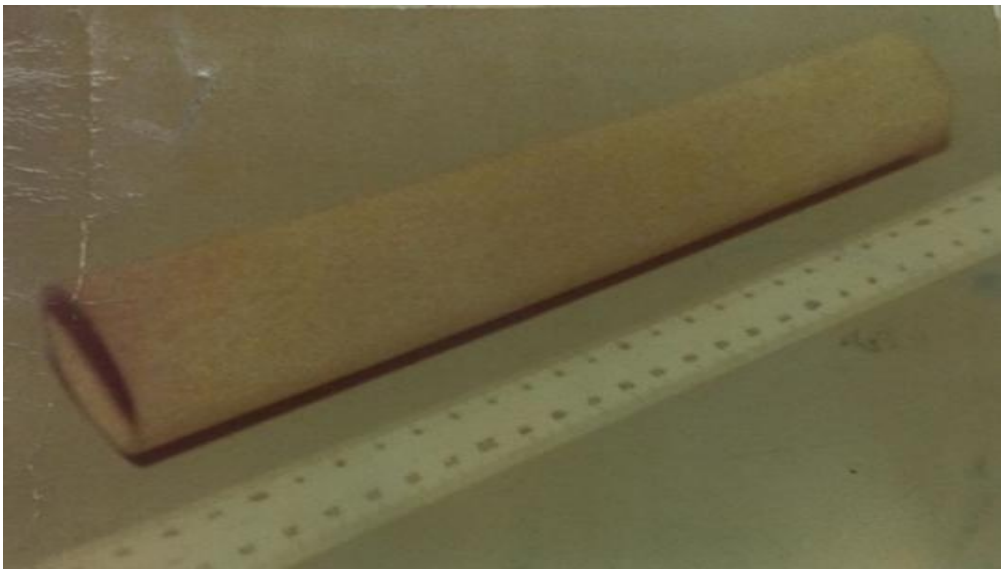
3. **Марказдан қочма шакллантириш:** Конуссимон бункер орқали токарлик станогига ўрнатилган контейнерга кукунларни катта ва кичик ўлчамлари бўйича кетма-кет қуйиш. Бунда контейнернинг айланиш тезлиги 200 айл/мин, конуссимон бункернинг горизонтал илгариланма-қайтма ҳаракати тезлиги 20 мм/мин ни ташкил этади.

4. **Преслаш ва куйдириб пиширии:** Ҳосил бўлган хом ашёга ички диаметрли пресс-форма кийдирилиб, СТН-1.6 маркали печда водород муҳитида 800-810 ^{0}C ҳароратда 1 соат давомида куйдириб пиширилади.

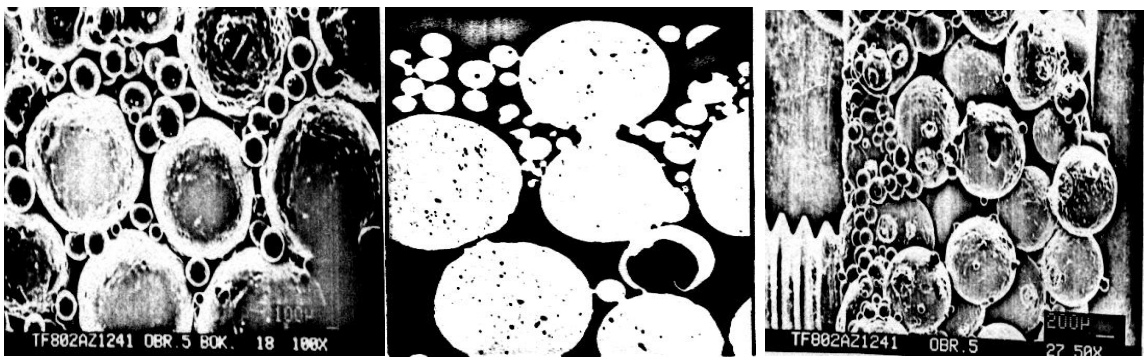
5. **Синов ва тавсифлаш:** Ҳосил бўлган фильтрни пресс-формадан ажратиб, унинг эксплуатацион ва техник кўрсаткичларини назорат қилиш.

3. Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

1-расмда БрОФ-10-1 маркали бронза кукунидан марказдан қочма куч таъсирида олинган мойни тозалаш фильтр элементининг ташқи кўриниши, 2-расмда эса унинг микроструктураси (фрактограмма ва шлиф) келтирилган.



1-расм. Chevrolet автомобиллари двигателлари учун мойни тозалаш фильтр элементининг БрОФ-10-1 маркали бронза кукунларидан марказдан кочма куч таъсирида олинган намунаси



а) x100 б) x100 в) x100

2-расм. Янги технология буйича олинган Chevrolet автомобиллари двигателлари учун мойни тозалаш фильтр элементининг микроструктураси

(а – фрактограмма; б – шлиф; в – морт синдирилган ҳолат; х100)

Анъанавий ва янги усулда олинган фильтр элементларининг физик-механик ҳамда эксплуатацион хусусиятлари 1-жадвалда таққосланган.

1-жадвал

БрОФ-10-1 бронза кукунидан олинган фильтр элементларининг кўрсаткичлари

Элементнинг асосий хусусиятлари	**Анъанавий усул ТП № 231.13001263.00024**	**Янги усул ТП № 0116501510**
Ғовакнинг ўртача ўлчами, мкм	20	**20**
Ўтказувчанлик коэффициенти , $м^2$	$70x10^{-13}$	**$177x10^{-13}$**
Самарадорлик параметри E_1	0,09	**0,14**
Ифлослантирувчи моддаларни йиғиш кўрсаткичи, %	65	**90**
Ушлаб қолинадиган кичик заррачалар ўлчами, $А_т$, мкм	8-12	**3-5**
Механик мустахкамлиги, $\sigma_{ИЗГ}$, $МПа$	40-42	**80-100**
Локал ўтказувчанликнинг тарқалиши	0,60	**0.98**
Ишлаб чиқаришга кетадиган вакт, соат	5	**2.5**

Ишлаб чиқариш-эксплуатация синовлари:

Ишлаб чиқилган 20 дона фильтр элементи Тошкент вилояти Бекобод туманидаги «Далварзин таъмирлаш заводи»да двигатель ҳажми 1,5 литр бўлган 3 та Cobalt автомобилида 2025 йил 15 октябрдан 2026 йил 10 апрелгача (21 минг км масофада) синовдан ўтказилди.

Синов натижалари шуни кўрсатдики:

Анъанавий қоғоз фильтрлар 21 минг км масофада ҳар 7 минг км да (3 маротаба) алмаштирилди (сезиларли ифлосланиши ва қоғоз элементларининг йиртилиш хавфи сабабли).

Янги технология бўйича олинган металл-кукунли фильтрлар 21 минг км масофа давомида ўз эксплуатацион хусусиятларини пўлат даражада сақлаб қолди. Фильтрлаш аниқлиги 1–3 мкм ни ташкил этиб, чуқур тозалашни таъминлади.

4. Иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш

1 дона металл-кукунли фильтр элементларини ишлаб чиқариш харажатлари калькуляцияси 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

1 дона анизотроп структурали фильтр элементини ишлаб чиқариш харажатлари хронометражи

Харажатларнинг номланиши	**Ўлчов бирлиги**	**Сони**	**1кг/бирлик нархи, сўм**	**Суммаси,** (0,6 кг учун) **сўм**
Асосий материал: БрОФ-10-1 бронза кукуни (Мис -90% , қўрғошин-9% , фосфор-1%)	кг	0,6	-	91447
Электр энергияси: токарлик станогига, электр элагига, микроскоп ва компютерларга, куйдириб пишириш электр печига, калибровка прессига	кВт/соат	12	450	5400
Иш ҳақи сарфи				4200
Амортизация ажратмалари				1697
Транспорт ва концелярия харажатлари				1600
Жами:				**104344**

Импорт қилинаётган Cobalt автомобили мой фильтрининг 1 донасининг харид нархи (C_1) 112750 сўм (10 АҚШ доллари) ни ташкил этади.

Битта фильтр бўйича бевосита тежамкорлик:

$$\Delta C = C_1 - C_2 = 112750 - 104344 = 8406 \text{ сўм.}$$

3 та Cobalt автомобилининг йиллик эҳтиёжи (ҳар бир автомобиль йилига 20 тадан фильтр ёки регенерацияланувчи 60 та стандарт алмашинувни қоплаши ҳисобига $V_{умум} = 60$ дона:

Интеграл иқтисодий самарадорлик

$$Э = V_{умум} (C_1 - C_2) = 60 \cdot 8406 = 504360 \text{ сўм.}$$

Бундан ташқари, олинган фильтрлар ташлаб юборилмасдан ультратовушли қайта тиклаш (регенерация) орқали 8–10 йил давомида қайта ишлатилиши мумкинлиги боис, узоқ муддатли эксплуатацияда хорижий валюта чиқимини бир неча баробар камайтиришга эришилади.

Хулоса.

1. БрОФ-10-1 маркали бронза кукунидан марказдан қочма куч таъсирида юқори ўтказувчанлик (177×10^{-13} м^2) ва мустаҳкамликка (80–100 МПа) эга бўлган анизотроп структурали мой тозалаш фильтрларини олиш технологияси муваффақиятли ишлаб чиқилди.

2. Ишлаб чиқариш вақти анъанавий 5 соатдан 2,5 соатгача камайди, мой таркибидаги 1–3 мкм ўлчамдаги майда заррачаларни чуқур тозалаш кўрсаткичи таъминланди.

3. Фильтрларни регенерация қилиш имконияти уларнинг хизмат муддатини 8–10 йилгача узайтириб, импорт қилинадиган қимматбаҳо бутловчи қисмлар ўрнини босиш ва Республика валюта захирасини тежаш имконини беради.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Волкогон Г. М., Еремеева Ж. В., Ледовских Д. А. Современные процессы порошковой металлургии: Учебное пособие. — М.: Изд. Инфра-Инженерия, 2020. — С. 66–69. ISBN 978-5-9729-0509-6.
2. Анциферов В. Н. Перспективные материалы и технологии порошковой металлургии. — Пермь: Пермский государственный технический университет, 2014. — С. 83–85.
3. Алимов М. И. и др. Металлические порошки и порошковые материалы: Справочник. — М., 2018. — С. 552–560.