УДК 621.762

МТЗ-80Х ВА ТТЗ-80.11 МАРКАЛИ ТРАКТОРЛАР ДВИГАТЕЛЛАРИНИНГ МОЙ ТОЗАЛАШ ФИЛЬТР ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ БрОФ-10-1 МАРКАЛИ БРОНЗА КУКУНЛАРИДАН МАРКАЗДАН ҚОЧМА КУЧ ТАЪСИРИДА ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Файзиев М.М.
Ўзбекистон Республикаси ИИВ академияси
Каршиев М.
И.Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети
«Фан ва тараққиёт” давлат муассасаси
https://doi.org/10.5281/zenodo.21814976

Аннотация. Мақолада МТЗ-80Х ва ТТЗ-80.11 маркали қишлоқ хўжа-лиги экинларига ишлов бериш тракторлари двигателларининг мой тозалаш фильтр элементларини БрОФ-10-1 маркали бронза кукунларидан марказдан қочма куч таъсирида олиш технологияси ва уни ишлаб чиқаришга татбиқ этиш натижалари келтирилган. «KOMPOZIT NANOTEXNOLOGIYASI» МЧЖ корхонасида янги технология асосида 20 дона анизотроп структурали цилиндрсимон фильтр элементлари тайёрланиб, лаборатория ва ишлаб чиқариш синовларидан ўтказилди. Фильтр элементлари Фарғона вилояти Қува туманидаги «Қувамаштех» МТП МЧЖ корхонасида МТЗ-80Х ва ТТЗ-80.11 тракторлари двигателларида 2026 йил 15 апрелдан 15 июлгача синовдан ўтказилди. Синовлар натижасида фильтр элементларининг ишлаш муддати, мойни тозалаш самарадорлиги ва майда қаттиқ заррачаларни ушлаб қолиш қобилияти юқори эканлиги аниқланди. Янги технологияни ишлаб чиқаришга татбиқ этиш натижасида импорт фильтрларига нисбатан иқтисодий самарадорликка эришиш имконияти асосланди.

Калит сўзлар: МТЗ-80Х, ТТЗ-80.11, фильтр элементи, бронза кукуни, БрОФ-10-1, анизотроп структура, марказдан қочма куч, мойни чуқур тозалаш, ғоваклик, ўтказувчанлик, иқтисодий самарадорлик.

Кириш. Қишлоқ хўжалиги техникасининг ишончли ва узоқ муддат ишлаши кўп жиҳатдан двигател мойининг тозалигига боғлиқ. Двигател мойи таркибида механик аралашмалар ва майда қаттиқ заррачаларнинг мавжудлиги ишқаланувчи деталларнинг ейилишини тезлаштиради, двигателнинг эксплуатацион кўрсаткичларини пасайтиради ҳамда унинг хизмат муддатини қисқартиради. Шу сабабли двигател мойларини самарали тозалашга мўлжалланган фильтр элементларини такомиллаштириш муҳим илмий-техник вазифалардан бири ҳисобланади.

Импорт қилинадиган фильтр элементларининг нархи юқорилиги, уларни мунтазам равишда алмаштириш зарурати ва валюта маблағларининг сарфланиши маҳаллий хомашё асосида юқори эксплуатацион хусусиятларга эга фильтр элементларини ишлаб чиқишни тақозо этади.

Ушбу тадқиқотда БрОФ-10-1 маркали бронза кукунларидан марказдан қочма куч таъсирида анизотроп структурали цилиндрсимон фильтр элементларини олиш технологияси ишлаб чиқилди ва унинг ишлаб чиқаришдаги самарадорлиги баҳоланди.

Тадқиқот усули ва натижалари

Янги технология асосида фильтр элементларини тайёрлаш «KOMPOZIT NANOTEXNOLOGIYASI» МЧЖ корхонасида амалга оширилди. Марказдан қочма куч таъсирида БрОФ-10-1 маркали бронза кукунларидан МТЗ-80Х ва ТТЗ-80.11 тракторлари двигателларининг мой тозалаш фильтр элементларидан 20 дона тайёрланди.

Тайёрланган фильтр элементлари дастлаб корхона лабораториясида синовдан ўтказилди. Кейинчалик улар Фарғона вилояти Қува туманидаги «Қувамаштех» МТП МЧЖ корхонасида МТЗ-80Х ва ТТЗ-80.11 маркали тракторлар двигателларига ўрнатилиб, 2026 йил 15 апрелдан 15 июлгача ишлаб чиқариш шароитида синовдан ўтказилди.

Синов натижаларига кўра, янги технология асосида тайёрланган фильтр элементларининг ишлаш муддати 1200 мото/соатни ташкил этди. Бу кўрсаткич анъанавий усулда тайёрланган қоғоз фильтр элементларининг 650 мото/соатлик ишлаш муддатига нисбатан сезиларли даражада юқори.

Фильтр материалининг ғовакларининг ўртача диаметри D_p = 20 мкм бўлганда, ўтказувчанлик коэффициенти $K_p = 0{,}17 \times 10^{-13}$ м², самарадорлик параметри эса 13 бирликни ташкил этди.

Тадқиқотлар натижасида фильтр элементининг мой таркибидаги майда қаттиқ заррачаларни ушлаб қолиш кўрсаткичи анъанавий фильтрларга нисбатан 3 баробар ошганлиги аниқланди. Фильтрнинг мой таркибидаги 1–3 мкм ўлчамдаги ифлослантирувчи заррачаларни ушлаб қолиш қобилияти мойни чуқур тозалаш имконини берди. Синов даврида ёқилғи ва мойнинг оқиб кетиши, шунингдек, фильтр элементларида шикастланиш ҳолатлари кузатилмади.

Иқтисодий самарадорлик

Янги технология асосида тайёрланган фильтр элементларининг иқтисодий самарадорлигини аниқлашда уларни тайёрлаш харажатлари ва импорт қилинаётган фильтрларнинг қиймати ўзаро таққосланди.

1 дона фильтр элементини тайёрлаш учун умумий харажат 242 592 сўмни ташкил этди. Бунда асосий материал сифатида БрОФ-10-1 маркали бронза кукуни, электр энергияси, иш ҳақи, амортизация ва бошқа харажатлар ҳисобга олинди.

Марказдан қочма куч таъсирида МТЗ-80Х ва ТТЗ-80.11 маркали қишлоқ хўжалиги экинларига ишлов бериш тракторлари двигателларининг мой тозалаш фильтр элементларини БрОФ-10-1 маркали бронза кукунларидан олиш технологиясини ишлаб чиқаришга татбиқ этишдан олинган иқтисодий самарадорликнинг ҳисоб-китоби 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Марказдан қочма куч таъсирида МТЗ-80Х ва ТТЗ-80.11 маркали қишлоқ хўжалиги экинларига ишлов бериш тракторлари двигателлари мойларини чуқур тозалашга мўлжалланган 20 дона анизотроп структурали цилиндрсимон фильтр элементларини ишлаб чиқаришга татбиқ этишдан олинган иқтисодий самарадорликнинг ҳисоб-китоби

Харажатларнинг номланиши	Ўлчов бирлиги	Сони	Нархи 1кг минг сўмда	Суммаси, минг сўмда
Асосий материаллар: БрОФ-10-1 маркали бронза (кукуни) 100% -Мис -90% -Қўрғошин-9% -Фосфор-1%	 кг кг кг кг	 1,2 0,9 0,1 0,01	 106,54 110 23 55	 127,845 99 2,3 0,55
Ёрдамчи материаллар;				
- Электр энергияси (токарлик станогига , электр элагига, микроскоп ва компютерларга, куйдириб пишириш электр печига, калибровка пресси **)**	кВт/ч	12	0,450	5,4
Иш ҳақи (ойлик маош)				4,2
Амортизация ажратмалари				1,697
Транспорт ва концеляр материалларга				1,6
Жами	-	-	-	**242,592**

Импорт қилинаётган МТЗ-80Х ва ТТЗ-80.11 тракторлари двигателларининг мой тозалаш фильтрининг 1 донаси қиймати 2026 йил 25 июль ҳолатига 280 125 сўм деб қабул қилинди.

Янги технология бўйича бир дона фильтрни тайёрлаш харажати 242 592 сўм бўлганда, бир дона фильтр ҳисобига иқтисодий самара:

$Э_1 = C_1 – C_2 = 280\ 125 – 242\ 592 = 37\ 533$ сўм.

20 та тракторнинг ҳар бирига йилига 3 мартадан фильтр алмаштириш зарурати ҳисобга олинганда, йиллик эҳтиёж:

$V = 20 \times 3 = 60$ дона.

Шунда йиллик иқтисодий самара:

$Э = 60 \times 37\ 533 =$ **2 251 980 сўм.**

Ушбу натижадан келиб чиқиб, 2011 йилда Ўзбекистон ички бозорига етказиб бериш режалаштирилган 1940 дона ТТЗ-80.11 трактори учун фильтр элементларини қўллаш натижасида олинадиган йиллик иқтисодий самара Ўзбекистон миқёсида ҳисоблаб чиқилди.

$1940 \times 3 \times (C_1-C_2) = 1940 \times 3 \times 37533 =$ **218 442 060 сўм**

Демак, келтирилган харажат ва нархлар асосида 20 та МТЗ-80Х ва ТТЗ-80.11 трактори учун йилига 60 дона фильтр ишлатилганда, янги технологияни қўллаш натижасида **2 251 980** сўм миқдорида тўғридан-тўғри иқтисодий самара олиш мумкин. 1940 дона ТТЗ-80.11 трактори учун фильтр элементларини қўллаш натижасида олинадиган йиллик иқтисодий самара **218 442 060** (икки юз ўн саккиз миллион тўрт юз қирқ икки минг олтмиш) сўмни ташкил этди.

Шу билан бирга, фильтр элементларининг ишлаш муддати 1200 мото/соатга етказилгани ва уларни қайта тозалаб регенерация қилиш имконияти мавжудлиги уларнинг амалий самарадорлигини янада оширади.

Хулоса

Марказдан қочма куч таъсирида БрОФ-10-1 маркали бронза кукунларидан анизотроп структурали цилиндрсимон фильтр элементларини олиш технологияси МТЗ-80Х ва ТТЗ-80.11 тракторлари двигателларининг мойларини чуқур тозалашда самарали эканлиги тажриба-синовлар асосида тасдиқланди.

Ишлаб чиқариш синовлари натижасида қуйидаги асосий натижаларга эришилди:

– фильтр элементларининг ишлаш муддати 1200 мото/соатни ташкил этиб, анъанавий қоғоз фильтрларига нисбатан юқори натижа қайд этилди;

– мой таркибидаги майда қаттиқ заррачаларни ушлаб қолиш самарадорлиги 3 баробар ошди;

– 1–3 мкм ўлчамдаги ифлослантирувчи заррачаларни ушлаб қолиш имконияти таъминланди;

– фильтр материалининг ғовакларининг ўртача диаметри 20 мкм бўлганда, ўтказувчанлик коэффициенти $0{,}17 \times 10^{-13}$ м² ни ташкил этди;

– синов жараёнида фильтр элементларининг шикастланиши, мой ва ёқилғининг оқиб кетиши кузатилмади;

– маҳаллий бронза кукунидан фойдаланиш импорт фильтрларига бўлган эҳтиёжни камайтириш имконини беради;

– ҳисоб-китобларга кўра, 20 та трактор учун йилига 60 дона фильтр ишлатилганда, тўғридан-тўғри иқтисодий самара **2 251 980** (икки миллион икки юз эллик бир минг тўққиз юз саксон сўм) сўмни ташкил этади. Ўзбекистонда ҳозирги кунда ишлатилаётган 1940 дона ТТЗ-80.11 трактори учун фильтр элементларини қўллаш натижасида олинадиган йиллик иқтисодий самара **218 442 060** (икки юз ўн саккиз миллион тўрт юз қирқ икки минг олтмиш) сўмни ташкил этади.

– фильтр элементларини ташлаб юбомасдан қайта тозадаб ишлатиш (регенерация) натижасида 1 та фильтрнинг ишлаш муддати 8-10 йилгача узайди ва ва четдан валютага сотиб олинаётган материаллар салмоғи сезиларли даражада қисқариб, республикамизда импорт қилинаётган қиммат нархли фильтрларга бўлган қарамлик камайди.

Шундай қилиб, марказдан қочма куч таъсирида БрОФ-10-1 бронза кукунларидан анизотроп структурали цилиндрсимон фильтр элементларини ишлаб чиқариш технологиясини қишлоқ хўжалиги тракторларида қўллаш техник, эксплуатацион ва иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқдир.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. German R.M. Powder Metallurgy and Particulate Materials Processing. – Princeton, NJ: Metal Powder Industries Federation, 2005. – 528 p.
2. Upadhyaya G.S. Powder Metallurgy Technology. – Cambridge: Cambridge International Science Publishing, 2002. – 465 p.
3. Jabur A.S. Effect of powder metallurgy conditions on the properties of porous bronze // Powder Technology. – 2013. – Vol. 237. – P. 477–483. – DOI: 10.1016/j.powtec.2012.12.027.
4. Boiciuc S., Alexandru P. Studies and Research on Obtaining Bronze Filters Using Powder Metallurgy Methods // The Annals of “Dunarea de Jos” University of Galati. Fascicle IX, Metallurgy and Materials Science. – 2014. – Vol. 37, No. 2. – P. 5–10.

5. Badri S. Porosity Control During Preparation of Bronze Filter Materials by Powder Metallurgy // University of Thi-Qar Journal. – 2025. – Vol. 2, No. 1. – P. 85–102.
6. Research on the reconstruction of porous bronze structures based on powder metallurgy simulation // Powder Technology. – 2024. – Vol. 443. – Article 119939. – DOI: 10.1016/j.powtec.2024.119939.
7. Park M., Lee J., Yun J.-Y. Fabrication of a Plate-Type Porous Stainless Steel 316L Powder Filter with Different Pore Structures without Use of a Binder // Archives of Metallurgy and Materials. – 2024. – Vol. 69, No. 2. – P. 497–500. – DOI: 10.24425/amm.2024.149775.
8. Кипарисов С.С., Либенсон Г.А. Порошковая металлургия. – Москва: Металлургия, 1980. – 496 с.
9. Ревнивцев В.И. Процессы и аппараты порошковой металлургии. – Москва: Металлургия, 1980.
10. ГОСТ 25142-82. Порошки металлические. Метод определения гранулометрического состава. – Москва: Издательство стандартов.
11. ГОСТ 18282-88. Порошки металлические. Метод определения текучести. – Москва: Издательство стандартов.
12. ГОСТ 26802-86. Порошки металлические. Определение насыпной плотности. – Москва: Издательство стандартов.
13. ГОСТ 25849-83. Порошки металлические. Метод определения кажущейся плотности. – Москва: Издательство стандартов.