УДК 539.67:678.668

МЕТАЛ КУКУНЛАРИДАН АНИЗОТРОП СТРУКТУРАЛИ ЦИЛИНДР ШАКЛДАГИ ФИЛЬТРЛАРНИ ОЛИШ УСУЛИ

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.21546704

Аннотация. Мақолада марказдан қочма куч ва тебранма ҳаракат таъсирида юқори эксплуатацион хусусиятларга эга бўлган, анизотроп структурали цилиндр шаклдаги фильтрларни олиш технологияси баён этилган. Тадқиқот доирасида маҳаллий БрОФ10-1 маркали бронза, ВТ-9 ва ПТЭ маркали титан ҳамда ПХ18Н10 маркали юқори легирланган пўлат кукунларидан олинган намуналарнинг физик-механик ва эксплуатацион хоссалари қиёсий таҳлил қилинган. Маҳаллий ва иккиламчи хом ашё ҳисобланган БрОФ10-1 маркали бронза кукунидан фойдаланишнинг иқтисодий ва технологик афзалликлари асослаб берилган. Ишлаб чиқилган оптимал технология асосида ТУ (ТП № 01165.01510) техник шартлари ва техник регламенти яратилган.

Таянч сўзлар: Кукунли металлургия, анизотроп структура, цилиндр шаклдаги фильтр, марказдан қочма куч, вибрацион зичлаш, БрОФ10-1 бронза кукуни, чукур тозалаш, техник регламент.

Кириш. Ҳозирги замон саноатида, айниқса, кимё, нефть-газ, автомобиль ва озиқ-овқат тармоқларида суюқлик ҳамда газларни чукур тозалаш тизимларига бўлган талаб кундан-кунга ортиб бормоқда. Фильтрловчи элементларнинг сифати, ишончлилиги ва чидамлилиги технологик жараёнларнинг барқарорлигини ҳамда тайёр маҳсулотнинг тозалик даражасини белгиловчи асосий омиллардан биридир. Шу боисдан, юқори физик-механик ва эксплуатацион хоссаларга эга, ресурстежамкор ва импорт ўрнини босувчи фильтрларни маҳаллий хом ашёлар негизида ишлаб чиқариш замонавий кукунли металлургия соҳасининг долзарб вазифаларидан ҳисобланади.

Кукунли металлургия усули анъанавий металлга ишлов бериш усулларига нисбатан ғоваклик даражаси ва ички структураси олдиндан бошқариладиган материаллар олиш имконини беради. Бироқ оддий усуллар билан тайёрланган бир жинсли (изотроп) фильтрларда ўтказувчанлик, майда зарраларни ушлаб қолиш қобилияти (тозалаш самарадорлиги) ва механик мустаҳкамлик кўрсаткичлари ўртасида технологик қарама-қаршилик юзага келади. Яъни фильтрнинг тозалаш даражасини ошириш учун ғовакларни кичрайтириш механик мустаҳкамлик ва ўтказувчанликнинг пасайишига олиб келади.

Бу муаммони бартараф этишнинг энг самарали йўли — ўлчамлари турлича бўлган кукун заррачаларини қаватма-қават жойлаштириш орқали анизотроп (ўзгарувчан ғовакли) структурали материаллар яратишдир. Ушбу тадқиқотнинг мақсади — марказдан қочма куч ва тебранма ҳаракат параметрларини уйғунлаштирган ҳолда, маҳаллий БрОФ-10-1 маркали бронза кукуни асосида юқори самарали анизотроп структурали цилиндр шаклдаги фильтрларни олиш

технологиясини ишлаб чиқиш ва уларнинг эксплуатацион хусусиятларини бошқа металл кукунлари билан қиёсий баҳолашдан иборат.

Ислом Каримов номидаги ТДТУ «Фан ва тарққиёт” ДМ да кукунли металлургия соҳасида маҳаллий хом ашёлардан фойдаланиб, импорт ўрнини босувчи юқори физик-механик ҳусусиятларга эга бўлган суюқлик ва газларни чуқур тозалашга мўлжалланган фильтрлар олиш усулларини яратишга катта эътибор қаратилмоқда. Уларнинг эксплуатацион хусусиятларини ошириш ҳамда юқори сифатли фильтрларни ишлаб чиқаришда ресурстежамкор технологиялардан фойдаланиш бўйича илмий изланишлар олиб борилиб, давлат стратегик ва иқтисодий аҳамиятига эга бўлган чора-тадбирлар амалга оширилмоқда ва муайян натижаларга эришилмоқда.

Кукунли металлургия йўли билан олинадиган фильтрлар ишлатилиши ва жойига қараб уч гуруҳга бўлинади. Булар: чуқур фильтрловчи, капилляр ғовакли ва махсус ғовакли материаллар [1, 437– 448-б].

Фильтрлар ишлаганда фильтрланувчи мой, ёқилғи ёки ҳаво босим остида ғоваклар орасидан ўтказилади. Улар таркибидаги қаттиқ заррачалар ва бошқа моддалар шу тариқа ушлаб қолинади, тозаланилади, гамогенизацияла-нади, модда фазаларига ажратилади ёки аралаштирилади. Бундай қурилмалар фильтрлар, аралаштиргичлар, овоз пасайтиргичлар, аэраторлар ва олов тўсқичлар деб аталади [2, 215–224-б.].

Ҳозирги кунда бизга маълум бўлган усуллар билан юқори эксплуатацион хусусиятларга эга бўлган, яъни суюқлик ва газларни чуқур тозалашда юқорида кўрсатилган талабларга жавоб берадиган фильтрларни олиш бир мунча қийичилик туғдиради. Айниқса, цилиндр шаклдаги анизотроп структурали фильтрларни олиш мураккаб жараён ҳисобланади. Чунки фильтрлар бир вақтнинг ўзида юқори ўтказувчанлик хусусиятига, кўп ифлосланган моддаларни йиғиш қобилиятига, газлар ва суюқликлар таркибидаги энг кичик зарраларни ушлаб қолиш хусусиятига, шунингдек, юқори механик мусаҳкамликка эга бўлиши зарур. Бу эса фильтрларга қўйиладиган талабларнинг қарама-қаршилигига олиб келади [3, 46 – 51-б.].

Юқорида кўрсатилган қарама-қаршиликларни бартараф этишнинг бир неча технологик жараёнлари ва усуллари мавжуд бўлиб, улар фильтрларнинг маълум хоссаларини яхшилашга хизмат қилади. Юқори эксплуатацион хусусиятга эга бўлган фильтрлар олишда юзаси силлиқ, думалоқ (сферик) шаклдаги металл кукунларидан фойдаланиш уларни ўтказувчанллик қобилятини 30-35 % га оширади. Тажрибада маҳаллий хом ашё сифатида БрОФ-10-1 маркали бронза кукуни танланди. [4, 41—3-б.]. Масалан, ўтказилган тадқиқотда юқори даражада сферик шаклга эга бўлган (шакл кўрсаткичи F = 0,97– 0,99) металл кукунидан олинган фильтрларнинг физик-механик хоссалари юқори бўлиб, уларнинг структурасини, яъни ғовакларини бошқариш имкони ортиши аниқланди.

Ислом Каримов номидаги ТДТУ «Фан ва тарққиёт” ДМда металл кукунларидан анизотроп структурали цилиндр шаклдаги фильтрларни олиш усули ишлаб чиқилди. Технологик жараён қуйидаги операциялардан иборат: 1. Маҳсулот учун металл кукуни материалларини танлаш.

2. Кукунларни элаш.

3- Керакли ўлчамли кукунларни саралаб олишг.

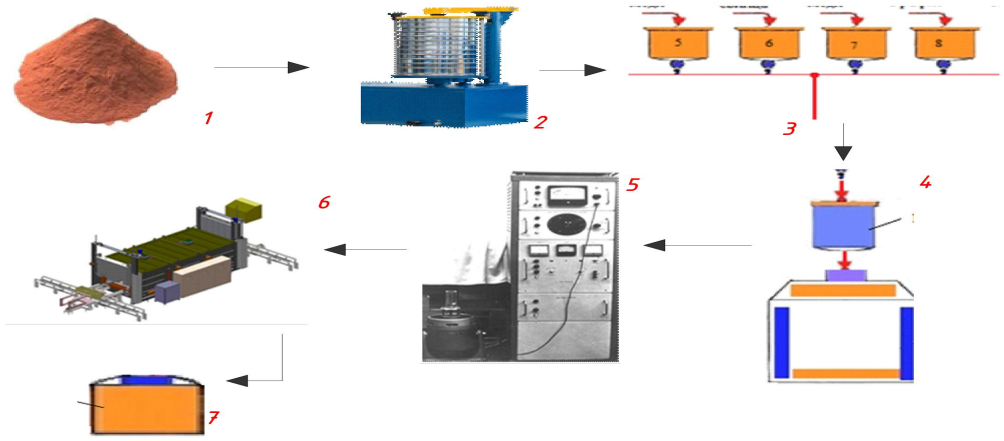
4- Қолипга хар хил ўлчамли кукунларни жойлаштириш орқали марказдан қочма куч таъсирида цилиндр шаклидаги намунани ҳосил қилиш.

5- Тебранма ҳаракат (вибрация) параметрлари ёрдамида ҳосил бўлган цилиндр шаклдаги кукунларни зичлаш.

6- Куйдириб-пишириш (синтерлаш).

7- Тайёр маҳсулотнинг эксплуатацион хусусиятларини аниқлаш.

1- расмда металл кукунларидан анизотроп структурали цилиндр шаклдаги фильтрларни олиш усулининг технологик схемаси келтирилган.



1–металл кукунлари; 2– 029 моделли элаклар тўплами; 3–қаватма-қават қолипга қуйиш учун ҳар хил ўлчамдаги кукун идишлари; 4– марказдан қочма куч таъсирида цилиндр шаклини ҳосил қилувчи қурилма; 5– шаклни зичловчи ВЭДС-10А маркали вибратор қурилмаси; 6 – СТН–1,6 маркали қуйдириб - пиширадиган печь; 7– фильтрларнинг эксплуатацион хусусиятларини аниқловчи асбоб - ускуналар ва қурилмалар мажмуаси.

1-расм. Металл кукунларидан анизотроп структурали цилиндр шаклдаги фильтрларни олиш усулининг схемаси.

Шуни таъкидлаш лозимки, тадқиқотда асосий материал бўлган БрОФ10-1 маркали бронза кукунларидан ташқари материалларнинг эксплуатацион хусустларини таққослаш мақсадида ВТ-9 ва ПТЭ маркали титан ва ПХ18Н10 маркали юқори легирланган пўлат кукунларидан ҳам шу усулда намуналар тайёрланди ва уларнинг эксплуатацион хусусиятлари аниқланди.

Қуйидаги жадвалда марказдан қочма куч таъсирида олинган анизотроп структурали цилиндр шаклидаги турли фильтрларнинг эксплуатацион хусусиятлари қиёсий таҳлили келтирилган.

Жадвал

БрОФ10-1 маркали бронза, ВТ-9 ва ПТЭ маркали титан ҳамда ПХ18Н10 маркали юқори легирланган пўлат кукунларидан анизотроп структурали цилиндр шаклдаги фильтрларни марказдан қочма куч таъсирида олинган фильтрларнинг эксплуатацион хусусиятларини таққослаш жадвали

Материал-лар	**Кукунлар ўлчами, мкм**	**Ғовак-лик, П, %**	**Ўтказув-чанлик коэффи-циенти** $K\ 10^{-13}, м^2$	**Ўртача ғоваклик** $D_П^{ср}, мкм$	**Механик мустаҳ-камлик** $\sigma_{изг}, МПа$	**Тозалаш кўрсат-кичи, $А_г$ мкм**
ПХ18Н10	1250...1000 200...315 100...160	36...41	60	20	220...230	15...18

	50...63					
ПТЭ	1250...1000 200...315 100...160 50...63	38	65	20	180...210	13...15
БрОФ-10-1	1250...1000 200...315 100...160 50...63	37	177	20	165...170	1...3
ВТ-9	1250...1000 200...315 100...160 50...63	38	180	20	210...230	2...4

Жадвал маълумотларидан кўриниб турибтики, ПХ18Н10 маркали юқори легирланган пўлат кукунларидан тайёрланган фильтрларнинг элсплуатацион хусусиятлари нисбатан паст. ВТ-9 маркали титан кукунидан тайёрланган фильтрнинг эксплуатацион хусусиятлари БрОФ-10-1 маркали бронза материали кўрсаткичларига яқин бўлса-да, бироқ ушбу материал таннархи жуда қиммат. Шунингдек, ВТ-9 маркали титанни электр импульсли пишириб-куйдириш жараёни ишлаб чиқаришда мураккаб ва қимматбаҳо асбоб-ускуналарни талаб этади.

Шу боис, БрОФ-10-1 маркали бронза кукунлари маҳаллий иккиламчи хом ашё бўлгани учун арзонлиги, технологик жараёни оддийлиги ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш осонлиги, қолаверса, суюқлик ва газларни чуқур тозалаш имконияти юқорилигини инобатга олиб, саноатда айнан БрОФ-10-1 маркали бронза кукунларидан фильтрлар олиш мақсадга мувофиқ деб топилди.

Юқорида ўтказилган тадқиқотлар натижаларига асосан, юқори эксплуатацион хусусиятли анизотроп структурали, марказдан қочма куч таъсирида олинадиган фильтрлар технологияси И.Каримов номидаги ТДТУ “Фан ва тарққиёт” ДМда ишлаб чиқилди ва унинг оптимал параметрлари аниқланди. Шунингдек, ишлаб чиқилган технология учун ТУ (ТП № 01165.01510) техник шартлари ва техник регламент яратилди.

Хулоса. Олиб борилган илмий-тадқиқотлар, тажриба-синов ишлари ва олинган натижалар таҳлили асосида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Янги технологик схема яратилди: Ислом Каримов номидаги ТДТУ «Фан ва тараққиёт» ДМда металл кукунларидан марказдан қочма куч таъсирида цилиндр шаклини ҳосил қилиш ва вибрацион қурилма ёрдамида зичлашга асосланган анизотроп структурали фильтрлар олишнинг самарали ва босқичли технологияси ишлаб чиқилди.

2. Қиёсий таҳлил натижалари мақбуллаштирилди: Турли металл кукунлари (БрОФ10-1, ВТ-9, ПТЭ, ПХ18Н10) асосида олинган фильтрларнинг эксплуатацион хусусиятлари таққосланганда, БрОФ-10-1 маркали бронза кукунидан олинган намуналар ўзининг юқори ўтказувчанлик коэффициенти (177) ва энг юқори тозалаш кўрсаткичи (1...3 мкм) билан бошқа материаллардан яққол устунлигини кўрсатди.

3. Иқтисодий ва технологик жиҳатдан асосланди: ВТ-9 маркали титан кукунидан тайёрланган фильтрларнинг хоссалари бронзаникига яқин бўлса-да, титан материалининг қимматлиги ҳамда уни электр импульсли пишириш учун мураккаб ва қимматбаҳо асбоб-ускуналар талаб этилиши аниқланди. БрОФ-10-1 бронза кукуни эса маҳаллий иккиламчи хом ашё сифатида таннархининг арзонлиги, жараённинг

оддийлиги ва автоматлаштиришга қулайлиги сабабли саноат учун энг мақбул материал деб топилди.

4. Норматив ҳужжатлар шакллантирилди: Ишлаб чиқилган оптимал технологик жараён асосида ТУ (ТП № 01165.01510) техник шартлари ва техник регламенти яратилди. Бу эса суюқлик ва газларни чуқур тозалашга мўлжалланган ушбу ресурстежамкор фильтрларни маҳаллий ишлаб чиқаришга кенг жорий этиш учун замин яратади.

Адабиётлар:

1. Кубанова А.Н., Гвоздев А.Е. История развития порошковой металлургии и ее применение в современных условиях // Чебышевский сборник, 2021. Т. 22. Вып. 2. С. 437-448.
2. Пористые порошковые материалы с анизотропной структурой для фильтрации жидкостей и газов / Л. П. Пилиневич [и др.]; под ред. П. А. Витязя. – Минск: Топик, 2005. – С. 215-224.
3. Пелевин Ф.В. Технология изготовления пористых материалов // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса, 2007. № 3. С. 46-51.
4. Емельянов А. Основные принципы фильтрации газов на пищевых предприятиях // Индустрия напитков, 2008. № 3. С. 41-43.