DEVELOPMENT OF SCIENCE

ISNN 3030-3907

2026 AUGUST

ISSUE - 8
VOLUME -1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

D E V O S

РАЗВИТИЕ НАУКИ

ILM-FAN TARAQQIYOTI

Development of science

Scientific journal
Ilmiy jurnal
Научный журнал

AUGUST 2026
Issue - 8, VOLUME - 1

ISSN 3030 -3907

*The scientific journal **«Development of Science»** was registered by the State on April 15, 2024 with certificate number №256445.*

***«Ilm fan tarqqiyoti»** ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro'yxatidan o'tgan.*

*Научный журнал **«Развитие науки»** был зарегистрирован государством 15 апреля 2024 года под номером свидетельства № 256445.*

The proceedings will be provided to the authors in electronic form (PDF format). The authors bear full responsibility for the content of the articles included in the proceedings, the accuracy and reliability of the statistical data and regulatory documents cited therein, as well as for any opinions and judgments expressed in their articles. Articles that do not meet the established requirements will not be included in the proceedings. The Organizing Committee reserves the right to shorten the text of an article, make minor editorial corrections, and assign submissions to the appropriate sections.

To'plam elektron ko'rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To'plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma'lumotlar va me'yoriy hujjatlarning to'g'riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o'zlari mas'ul hisoblanadilar.Talablarga javob bermaydigan maqolalar to'plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo'mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

Сборник предоставляется авторам в электронном виде (в формате PDF). Авторы несут полную ответственность за содержание статей, включённых в сборник, достоверность приведённых в них статистических данных и нормативных документов, а также за изложенные мнения и суждения. Статьи, не соответствующие установленным требованиям, в сборник не включаются. Организационный комитет оставляет за собой право сокращать текст статьи, вносить отдельные редакционные исправления и распределять материалы по соответствующим секциям.

EDITOR-IN-CHIEF:
Temirov Alisher Hashim oglu - Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Associate Professor.
CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich - Doctor of Technical Sciences, Professor
MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

Faheem Uddin
Professor,Iqra university, Pakistan
Siddikova Sadokat Gafforovna
DSc, Rector of Bukhara State Technical University, Uzbekistan
Dr. Amit Rawal
Professor, Department of Textile and Fibre Engineering Indian Institute of Technology Delhi, India
Alexander Vitalievich Dudan
Associate Professor, Euphrosyne Polotskaya State University of Polotsk, Republic of Belarus
Bozorov Gayrat Rashidovich
Professor Bukhara State Technical University, Uzbekistan
Vladimir Mikhailovich Kapustin
Professor,Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University),Russian Federation
Shaoliang Chen
Ph. D., Engineer,Cement Science and New Building Materials Research Institute, China
Tukhtayeva Zebo Sharifovna
Bukhara State Technical University, Professor.
Kodirov Abduakhad Abdurakhimovich
Karshi State University, Professor
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
General Scientific Secretary of the Karakalpakstan Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Professor
Tursunov Kakhor Shonazarovich
Karshi State University, Professor
Sharipov Muzaffar Samandarovich
Bukhara State University, Professor.
Alikulov Rustam Valiyevich
Termez State University, Professor
Makhmudov Mukhtar Jamolovich
Bukhara State Technical University, Professor.
Oral Kurganbekovich Beyseynbayev
Professor,M. Auezov South Kazakhstan University,Republic of Kazakhstan
Tropov Khamza Tursunovich
Samarkand State University, Professor
Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Bukhara State Technical University, Professor.
Saidakhmedova Nodira Ilkhomovna
Tashkent State University of Economics, Professor

ORGANIZATIONAL STRUCTURE:

Safarov J.A.-*editor*
Panoyev N.Sh. -*editor*
Buranov N.G. -*assistant editor*
Shodiyev D.X.- *layout editor*
Izzatov D.X. - *layout editor*
Urinov J.B. - *layout editor*
Temirov A.T. - *graphic designer*
Temirov I.G. – *layout designer*

Changes to the composition of the Editorial Board, including the appointment of new members or the removal of existing members, shall be made by the Editor-in-Chief.

www.devos.uz

ISSN 3030-3907

УДК 539.67:678.668

МАРКАЗДАН ҚОЧМА КУЧ ТАЪСИРИДА ОЛИНГАН АНИЗОТРОП СТРУКТУРАЛИ ФИЛЬТРЛАРНИНГ ҒОВАКЛИГИ, ҒОВАК ЎЛЧАМИ, ЎТКАЗУВЧАНЛИК КОЭФФИЦИЕНТИ ВА САМАРАДОРЛИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ ЎЗГАРИШИНИ ҲИСОБЛАШ

Файзиев Мирғани Мирвалиевич
Техника фанлари номзоди, доцент, Ўзбекистон Республикаси ИИВ академияси, Тошкент ш., Ўзбекистон
E-mail: mirgani.fayziev@gmail.com.,
Каршиев Мамарайим
Техника фанлари доктори, И. Каримов номидаги ТДТУ "Фан ва тараққиёт" Давлат муассасаси Тошкент ш., Ўзбекистон
E-mail: vip.mrayim@mail.ru.

Аннотация. Мазкур мақолада марказдан қочма куч таъсирида олинган анизотроп структурали ғовакли фильтрларнинг ғоваклиги, ўртача ғовак ўлчами, ўтказувчанлик коэффициенти ва самарадорлик параметрларининг ўзгариш қонуниятлари назарий ҳисоб-китоблар асосида таҳлил қилинган. Тадқиқотда ғоваклар ичига майда кукун заррачаларини уч босқичда кетма-кет киритиш усулининг фильтрлаш самарадорлигига таъсири ўрганилган. Ҳисоблаш натижаларига кўра, ўлчамлари 220, 110 ва 55 мкм бўлган заррачаларни кетма-кет жойлаштириш бир босқичли усулга нисбатан фильтрнинг самарадорлик параметрини 55 фоизгача ошириши аниқланди. Таклиф этилган технология суюқлик ва газларни фильтрлаш сифатини яхшилаш ҳамда ғовакли материалларнинг оптимал структурасини шакллантириш имконини беради.

Калит сўзлар: анизотроп структура, ғовакли фильтр, ғоваклик, ўртача ғовак ўлчами, ўтказувчанлик коэффициенти, марказдан қочма куч, уч босқичли киритиш усули, самарадорлик параметри.

Аннотация. В данной статье на основе теоретических расчетов проанализированы закономерности изменения пористости, среднего размера пор, коэффициента проницаемости и параметра эффективности пористых фильтров с анизотропной структурой, полученных под действием центробежной силы. В ходе исследования изучено влияние трехступенчатого последовательного заполнения пор мелкодисперсными порошковыми частицами на эффективность процесса фильтрации. Результаты расчетов показали, что последовательное введение частиц размером 220, 110 и 55 мкм позволяет повысить параметр эффективности фильтра до 55 % по сравнению с одноступенчатым способом.

ISSN 3030-3907

Предложенная технология обеспечивает повышение качества фильтрации жидкостей и газов, а также позволяет формировать оптимальную структуру пористых материалов.

Ключевые слова: анизотропная структура, пористый фильтр, пористость, средний размер пор, коэффициент проницаемости, центробежная сила, трехступенчатый способ заполнения, параметр эффективности.

Abstract. This paper presents a theoretical analysis of the relationships between porosity, average pore size, permeability coefficient, and the performance parameter of porous filters with an anisotropic structure fabricated under the action of centrifugal force. The influence of a three-stage sequential filling of pores with fine powder particles on filtration efficiency was investigated. The calculation results showed that the sequential introduction of particles with sizes of 220, 110, and 55 μm increases the filter performance parameter by up to 55% compared with the conventional single-stage filling method. The proposed technology improves the filtration quality of liquids and gases and enables the formation of an optimized porous material structure.

Keywords: anisotropic structure, porous filter, porosity, average pore size, permeability coefficient, centrifugal force, three-stage filling method, performance parameter.

КИРИШ.

Замонавий техника ва технологияда юқори ўтказувчанлик хусусиятига эга бўлган ғовакли материаллардан фойдаланиш кенг аҳамият касб этади. Бундай материалларнинг эксплуатацион хоссалари, хусусан, уларнинг фильтрлаш самарадорлиги структуранинг бир жинсилиги ва ғоваклар тақсимотига бевосита боғлиқ. Мазкур тадқиқотнинг мақсади марказдан қочма куч таъсирида анизотроп структурали фильтрларни ҳосил қилишда майда заррачаларни босқичма-босқич киритиш усулининг самарадорлигини баҳолаш ва оптимал технологик параметрларни аниқлашдан иборат.

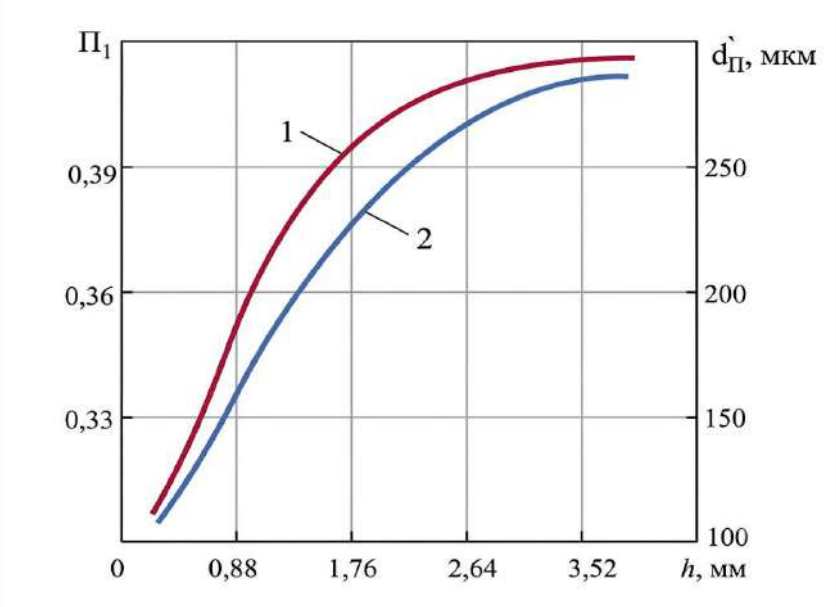
Ҳисоб-китоблар БрОФ-10-1 маркали сферик шаклдаги бронза кукунидан (ўртача диаметри $D_0ўр$ = 1100 мкм бўлган) пресс-формага эркин солиб, қиздириб пиширish (спекание) орқали олинган ярим хом ашё намуналарида амалга оширилди. Ярим хом ашёнинг ғоваклиги П = 0,48 деб қабул қилинди.

Ғовакларнинг ўртача ўлчами $d_{П}ўр\}$ = 280 мкм, ярим хом ашёнинг етарлича механик мустаҳкамлигини таъминлаш ҳамда мунтазам структура ҳосил қилиш учун унинг қалинлиги 4,4 мм га тенг қилиб олинди. Марказдан

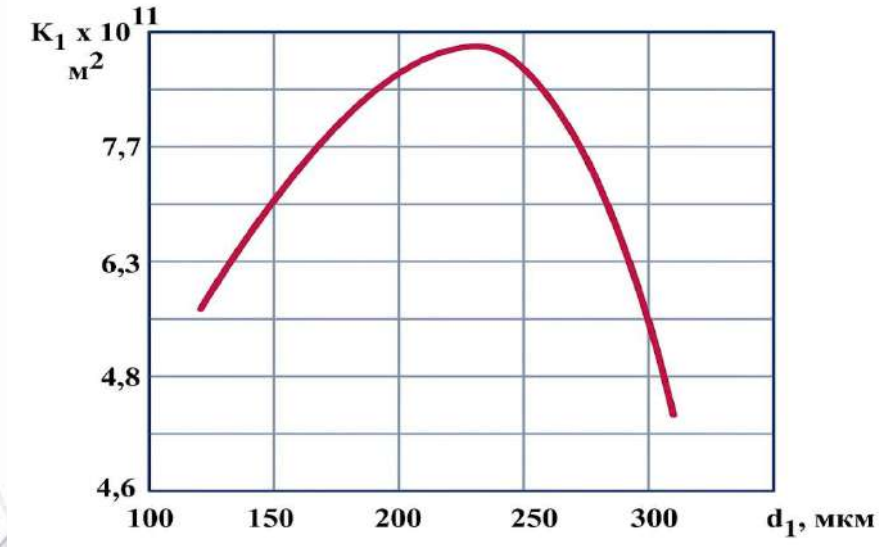
ISSN 3030-3907

қочма куч таъсирида ярим хом ашё ғоваклари орасига кетма-кет майда кукунлар киритила бошланди. Киритиш жараёни ярим хом ашё ғоваклари (капиллярлари) тўлиқ тўлгач ва майда кукунларнинг кириши тўхтагач, тугалланган деб ҳисобланди. Жараён давомида ўртача ўлчами мос равишда 160, 220 ва 300 мкм бўлган сферик майда заррачалар танлаб олинди.

1-расмда, мисол тариқасида, ўлчами 220 мкм бўлган майда заррачаларни ғоваклар орасига киритиш пайтида ярим хом ашё қалинлиги бўйича ғоваклик ва ўртача ғовак ўлчамининг тақсимоти кўрсатилган».



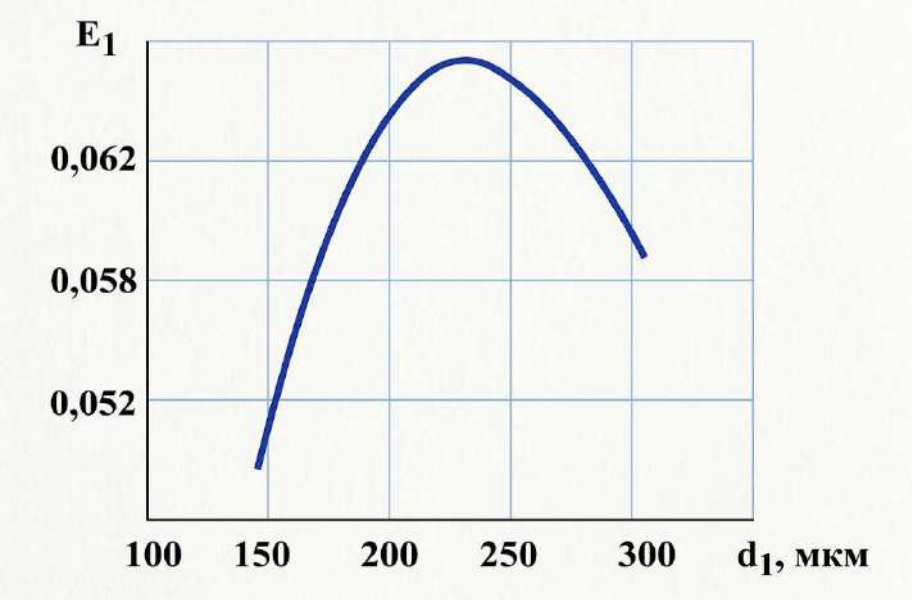
1-расм. Ғоваклик ва ўртача ғовак ўлчамининг хом ашё қалинлигига боғликлиги.



2-Расм. Ўтказувчанлик коэффициенти K_1 ни ғоваклар ичига i-нчи маротаба киритилаётган кичик кукунлар ўлчами d_1 га боғлиқлиги.

ISSN 3030-3907

3-расмда биринчи босқичдан сўнг ғоваклар орасига киритилган кичик заррачалар самарадорлик параметрининг кукун заррачалари ўлчамига боғлиқлиги тасвирланган. Ундан кўриниб турибдики, 220 мкм ўлчамдаги заррачалардан фойдаланиш, бошқа ўлчамдаги заррачалар қўлланилганда эришилган кўрсаткичдан 30–40% юқори самарадорлик параметрига эга фильтрлар олиш имконини беради.



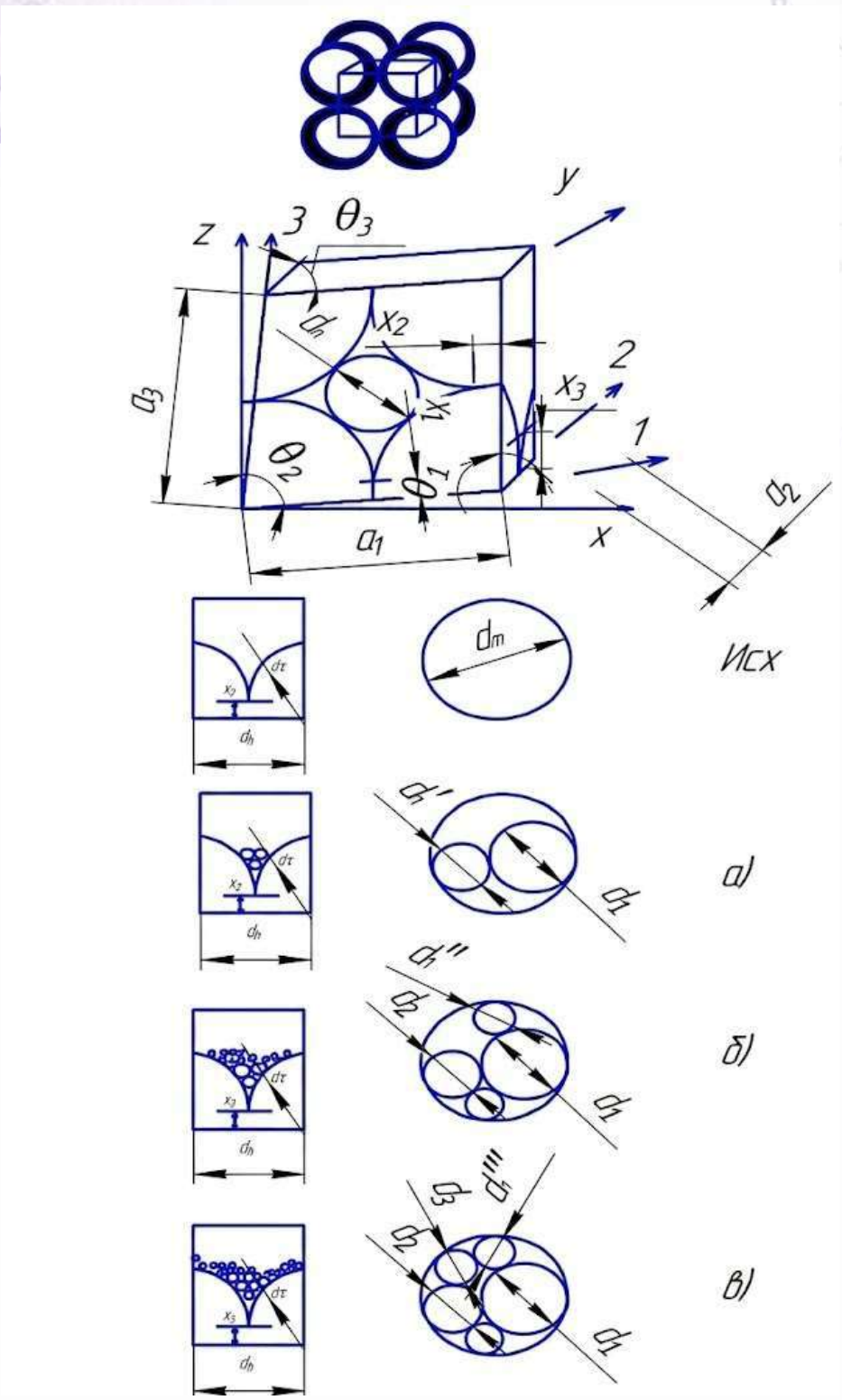
3-расм. Самарадорлик параметри E_1 ни ғоваклар ичига 1-инчи маротаба киритилаётган кичик кукунлар ўлчами d_1 га боғлиқлиги.

Турли ўтказувчан ғовакли материал-фильтрларни таққослаш имконини берувчи ўтказувчанлик характеристикаси сифатида кўпинча ўлчамсиз самарадорлик параметри (E_1) қабул қилинади [1, 68–72-б.; 2, 34–40-б.; 3, 102–110-б.].

$$E_1 = \frac{\sqrt{K}}{d_n^{cp}},$$

бу ерда: К- ўтказувчанлик коэффициенти ($м^2$); $d_{г.ўрт}$ – ғовакнинг ўртача диаметри (мкм).

ISSN 3030-3907



4-расмда ярим хом ашё намунаси ўлчамларини ҳисоблаш диаграммаси келтирилган:

Ишчи (дастлабки) ҳолат: ўртача кукунлар ўлчами – 1100 мкм;

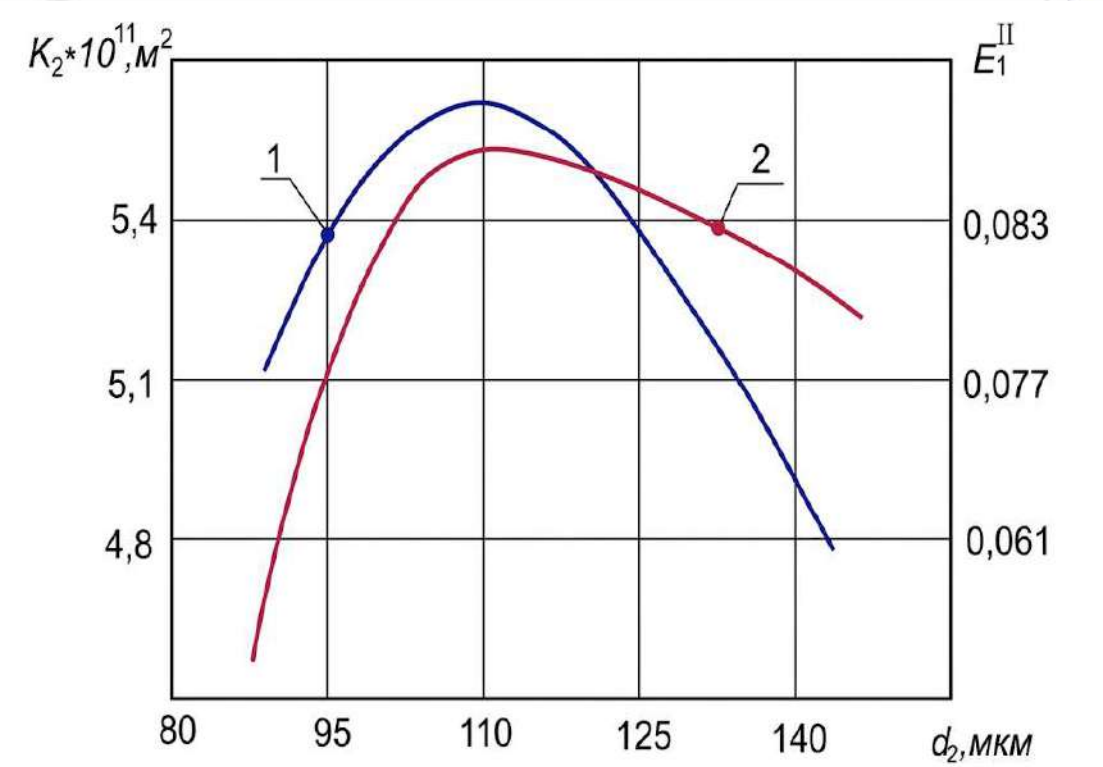
а) 1-босқич: ўртача кукунлар ўлчами – 220 мкм;

б) 2-босқич: ўртача кукунлар ўлчами – 110 мкм;

в) 3-босқич: ўртача кукунлар ўлчами – 55 мкм.

ISSN 3030-3907

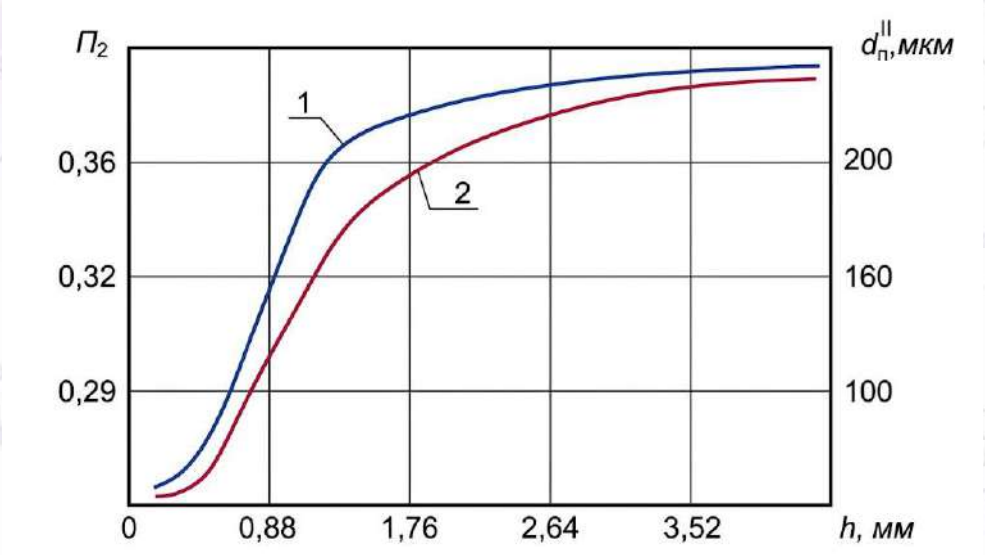
Кейинги киритиш босқичлари учун ҳам шунга ўхшаш ҳисоб-китоблар амалга оширилди. 220 мкм бўлган кичик заррачаларни ғовaклар орасига киритиш жараёнини ўрганиш учун турли ўлчамдаги заррачалар, хусусан, 110 ва 200 мкм ўлчамлилари учун ҳисоб-китоблар бажарилди. 5-расмда 2-босқич киритиш жараёнида ўтказувчанлик коэффициенти ва самарадорлик параметрларининг ғовакларга киритилган заррачалар ҳажмига боғлиқлиги кўрсатилган. Маълумотлар таҳлили шуни кўрсатдики, ўртача ўлчами 110 мкм бўлган заррачаларни қайта ғовакларга киритишдан олинган материал энг юқори самарадорликни намойиш этади.



5-расм. 2-нчи этап киритиш жараёнида ўтказувчанлик коэффициенти ва самарадорлик параметрларининг ғовакларга киритилган заррачалар ҳажмига боғликлиги.

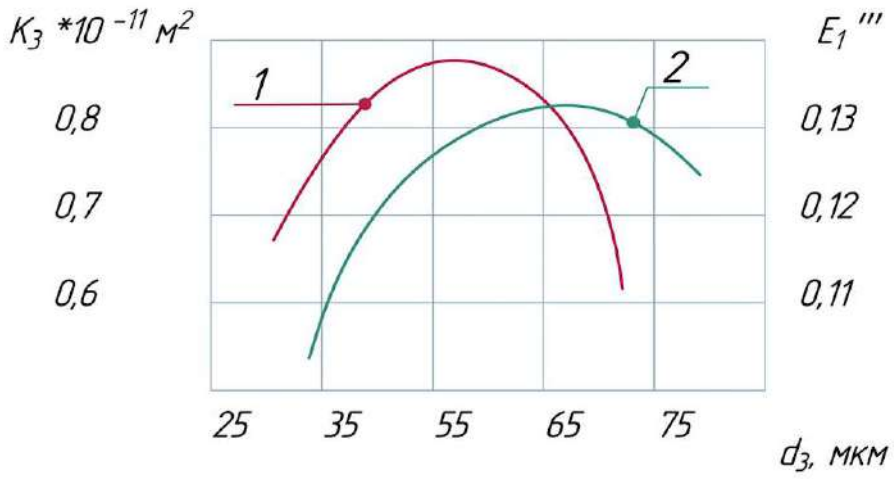
5-расмда 2-босқич киритиш жараёнида олинган намуналарнинг қалинлиги бўйича структуравий хусусиятларнинг тақсимланиши келтирилган. Унда 2-босқич киритиш жараёнида ғовакларга киритилган заррачаларнинг асосий қисми сирт қатламига тўпланганлиги кўрсатилган. Бу таъсир 1-босқичга нисбатан фильтр қатламидаги ғовaклик ҳажми ва ғовакликнинг янада пасайишига олиб келади, унинг қалинлиги тахминан дастлабки кукун диаметрининг 1,5 баробарига тенг бўлади.

ISSN 3030-3907



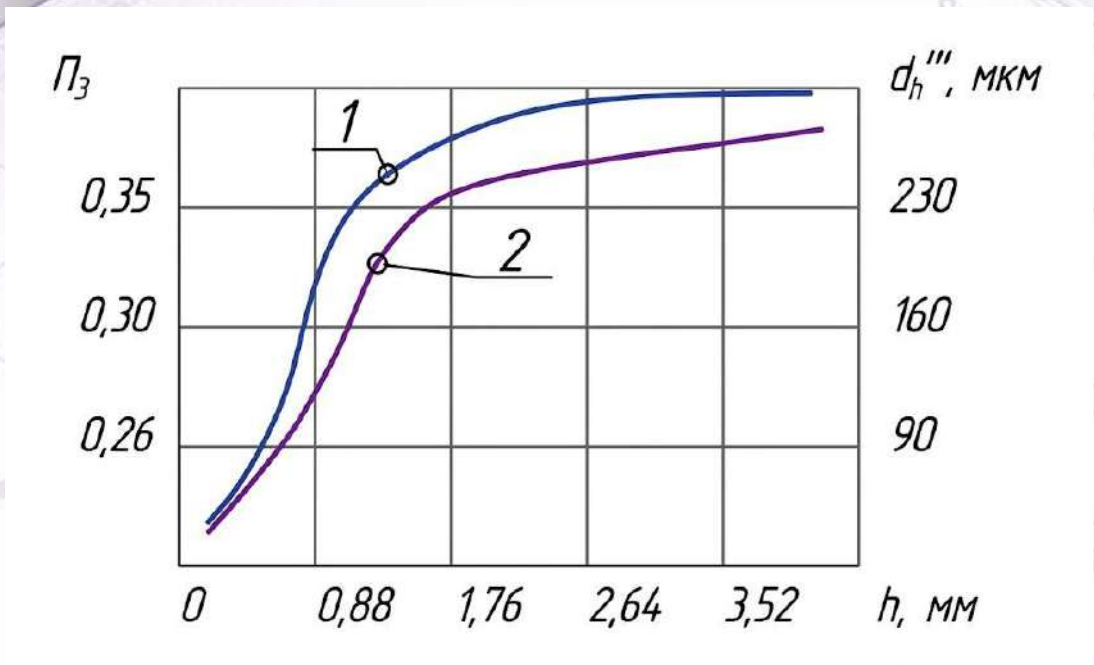
6-расм. Иккинчи киритиш босқичидан сўнг намуна қалинлиги бўйлаб ғоваклик $П_2$ (1) ва ғовакликнинг ўртача ўлчамларига $d''_П$ (2) боғликлиги.

Учинчи киритиш босқичида намунада ҳосил бўлган эксплуатацион хусусиятларнинг ўзгариш қонуниятларини ўрганиш мақсадида мос равишда ўлчамлари 40, 50 ва 80 мкм бўлган майда заррачали кукунлар танлаб олинди. 7-расмдаги таҳлил шуни кўрсатдики, ушбу катталиклар заррачалар ўлчами 55 мкм бўлганда ўзининг максимал қийматларига эришади. Бу ҳолда, самарадорлик параметри киритилган заррачаларнинг бошқа ўлчамлари учун мос келадиган қийматлардан ошмайди. Ғовакларнинг тақсимланиш табиати 2-босқичдагига ўхшаш бўлиб, сиртга яқин қатлам ичида ғоваклик ва ғовак ҳажмининг сезиларли даражада пасайиши кузатилади (8-расм).



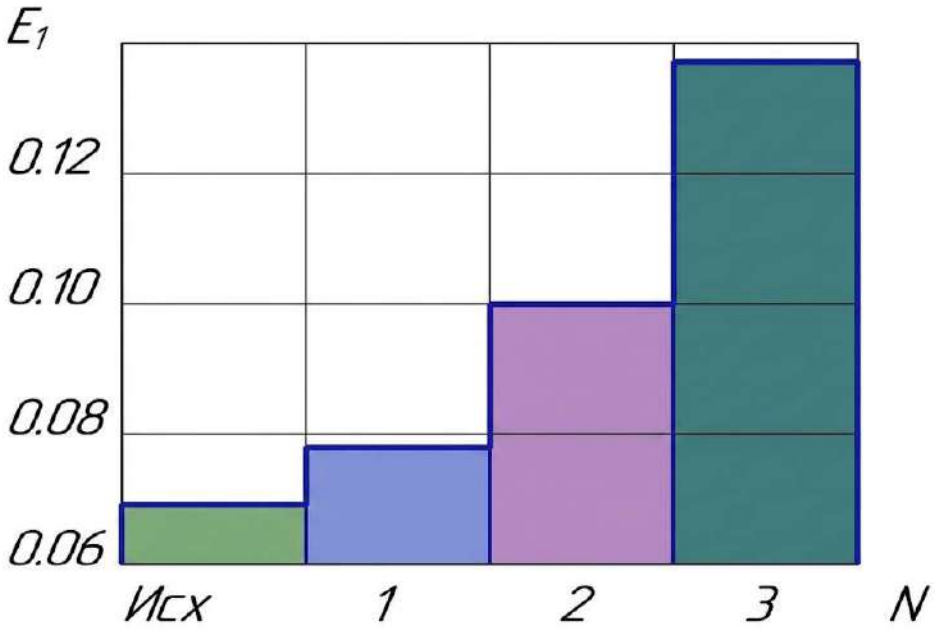
7-расм. Учинчи киритиш босқичида ўтказувчанлик коэффициенти K_3 (1) ва самарадорлик параметри E_1''' (2) нинг заррачалар ўлчами d_3 га боғликлиги

ISSN 3030-3907



8-расм. Учинчи киритиш босқичидан сўнг намуна қалинлиги бўйлаб ғоваклик $П_З$ (i) ғовак ўлчамининг ўртача қиймати $d_П'''$ (2) нинг тақсимоти.

Олинган маълумотларни умумлаштириш самарадорлик параметрининг киритиш босқичларига боғлиқлигини аниқлаш имконини берди (9-расм).



9 – расм. Самарадорлик параметрининг (E_1) майда заррачаларнинг киритиш боскичларига (N) боғликлиги.

Натижаларга кўра, 3 босқичли киритиш усулини қўллаш самарадорлик параметрини бир босқичли усулга нисбатан 55% гача ошириш имконини беради.

ISSN 3030-3907

Шундай қилиб, ғовакли ўтказувчан материаллар модели ва унга боғлиқ фильтрлаш жараёнлари асосидаги ҳисоб-китоблар шуни кўрсатдики, уч босқичли киритиш усулини қўллаш суюқлик ёки газларни фильтрлаш самарадорлигини 55% гача оширади. Бундан ташқари, ўртача кукун ўлчами 883 мкм бўлган ярим хом ашё ғовакларига мос равишда 220, 110 ва 55 мкм бўлган кичик заррачаларни кетма-кет қатламлаш орқали максимал самарадорликка эришиш мумкин.

ХУЛОСА.

Олиб борилган назарий ва амалий ҳисоб-китоблар асосида қуйидаги хулосаларга келинди:

1.Ғовакли материалларга майда заррачаларни киритишнинг уч босқичли усули, бир босқичли усулга нисбатан самарадорлик параметрини 55% гача ошириш имконини беради.

2.Максимал самарадорликка эришиш учун дастлабки 883 мкм бўлган ярим хом ашё ғовакларига заррачаларни 220, 110 ва 55 мкм кетма-кетлигида жойлаштириш энг мақбул натижа беради.

3.Ишлаб чиқилган уч босқичли қатламлаш технологияси фильтрлаш жараёнларида суюқлик ва газларни тозалаш сифатини сезиларли даражада яхшилайди.

АДАБИЁТЛАР

1. 1.Витязь П.А., Шелег В.К., Капцевич В.М. Прогнозирование свойств спеченных проницаемых материалов с переменной по сечению пористостью на основании бидисперсной глобулярной модели // Порошковая металлургия. – Мн: Выш. школа, 1980. Вып.4. – С. 68-72.
2. Косторнов А.Г. Параметры пористой структуры проницаемых материалов. I. Теоретические предпосылки и модельные исследования // Порошковая металлургия. – 1978. – № 4. – С. 34-40.
3. Прогнозирование свойств и оценка эффективности спеченных проницаемых материалов / П.А. Витязь, В.К. Шелег, В.М. Капцевич и др. // Исследование и разработка теоретических проблем в области порошковой металлургии и защитных покрытий: Матер. Всес. конф. – Минск, 1983. – Ч. I. – С. 102-110.

ISSN 3030-3907