PRESS MOYIDAN MEXANIK ZARRALARNI AJRATISH JARAYONI TADQIQI.

X.M Yuldashev

Qarshi davlat texnika universiteti dots. PhD,

Anotatsiya. Ushbu maqolada moyli xomashyolardan ajratib olinadigan moy tarkibidan mexanik zaarralarni ajratishning laboratoriya usuli va moyning fizik-kimyoviy xususiyatlari chuqur ko‘rib chiqiladi. Shu bilan bir qatorda moy tarkibidan mexanik zarralarni ajratib olishda texnologik jarayonni aks ettirgan matemanik tenglamalar va ularni qo‘llanilish qonuniyatlari batafsil yoritilgan.

Kalit so‘zlar. Presslangan moy, sim sterjin, fuzaushlagich, vanna, gravitatsiya, Stoks qonuni, temperatura, mexanik zarra, laminar harakat, shisha silindr.

Аннотация. В данной статье будет подробно рассмотрен лабораторный метод выделения механических повреждений из состава масла, выделяемого из нефтяного сырья, и физико-химические свойства масла. В качестве альтернативы подробно рассматриваются математические уравнения, отражающие технологический процесс извлечения механических частиц из состава масла, и законы их применения.

Ключевые слова. ннотация. В данной статье будет рассмотрен лабораторный метод выделения механических повреждений из состава масла, выделяемого из нефтяного сырья, и физи цилиндр.

Anotation. This article provides an in-depth look at the laboratory method for separating mechanical zaarras from the oil content that can be extracted from oil feedstocks and the physicochemical properties of the oil. Alternatively, the matemanic equations and the laws of their application, which reflect the technological process when extracting mechanical particles from the oil content, are covered in detail.

Keywords. notation. This article provides an in-depth look at the laboratory method for separating mechanical zaarras from the oilr.

Kirish

Presslangan moyni fizik-kimyoviy parametrlariga asoslanib, taklif etilayotgan samarali sterjinli (sim) fuzaushlagich qurilmasidagi presslangan paxta moyning asosiy parametrlari tadqiq qilindi. Tindirish texnologik jarayoniga ta’sir etuvchi omillar tahlili o‘kazildi, hamda ularning tadqiq qilinayotgan jarayonga ta’sir darajasi o‘rganildi. Aniqlangan omillarning eng muhimlari jarayon tadqiqida ta’sir etuvchi omillar sifatida qabul qilindi va tadqiqotlarda ular asosida tajriba ishlari amalga oshirildi.

Ilmiy tadqiqot ishi bajarilish davrida energiya va resurs tejamkorligi shu bilan birqatorda moyning uzoq muddat tizimda yuqori haroratda qolib ketishi va

ISSN 3030-3907

moy tarkibidan qattiq zarralarni ushlab qolish samaradorligini oshirish bilan bog‘liq muommoli holatlar, vaziyatlar ta’sirini kamaytirish borasida tadqiqotlar olib borildi.

Yuqori haroratdagi presslangan paxta moyining fizik-kimyoviy parametrlari jumladan uning qovushqoqligi va zichligi tadqiq qilindi. Shu bilan birga, presslanga paxta moyi tarkibidagi mexanik zarralarni tindirish jarayoniga bir nechta omilning kompleks ta’siri o‘rganildi. Samaradorligi yuqori bo‘lgan sterjinli fuzaushlagich qurilmasining katta ta’sir etuvchi omillar sirasiga presslangan paxta moyi temperaturasi, fuzaushlagich moy vannasiga o‘rnatilgan sterjinlarning qiyalik burchagi hamda moyining chiziqli tezligi. Vanna ko‘ndalang kesimi bo‘yicha bir tekis laminar harakatini tashkil qilish zarralarning bir-biriga to‘qnashib yiriklashishiga olib keladi.

Cho‘ktirish usullari birlamchi ajratish jarayoni sifatida qator turli jinsli sistemslarni ajratishda, xususan suspenziyalarni aralashmalarini fazalarga ajratish uchun keng qo‘llaniladi. Ushbu jarayonning mohiyati gravitatsiya (og‘irlik) kuchi ta’sirida geterogen sistema tarkibidagi mayda qattiq zarrachalarning cho‘ktirish apparati tubiga cho‘kishidan iborat.

Cho‘kish tezligini aniqlash uchun suyuq muhitdagi bitta qattiq zarrachaning muvozanat holati qo‘llaniladi. Bunda cho‘ktirish jarayonining harakatlantiruvchi kuchi tortishish kuchi (G) va Arximed kuchi (A) o‘rtasidagi farq hisoblanadi:

$$G - A = \left(\frac{\pi \cdot d^3}{6}\right)(\rho - \rho_1) \cdot g$$

bu erda d - qattiq zarrachaning diametri, m; ρ - zarrachalar zichligi, kg/m^3; ρ_1 - muhit zichligi, kg/m^3; g - erkin tushish tezlashishi, 9,81 m/s^2.

Muhit qarshilik kuchi inersiya va ishqalanish kuchlaridan iborat bo‘lib, u zarracha harakatiga teskari yo‘nalishiga yo‘nalgan bo‘ladi. Laminar harakatda ishqalanish kuchlariga inersiya kuchlari ustunlik qiladi. Stoks qonuniga ko‘ra, sferik zarrachani laminar oqimda cho‘ktirish paytida muhitning tortishish kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$R = 3 \cdot \pi \cdot \mu \cdot d \cdot \upsilon$$

bu yerda μ - presslangan paxta moyning dinamik qovushqoqligi, N·s/m;
υ - zarrachaning erkin cho‘kish tezligi, m/s.

Tindirish jarayoninig boshlang‘ich bosqichlarida zarrachalar tezroq cho‘kishi ro‘y beradi va bir muncha vaqt o‘tgach, muhitning qarshilik kuchi jarayonning harakatlantiruvchi kuchiga (G-A)=R teng bo‘lganda, zarracha doimiy tezlikda cho‘kishi ro‘y beradi. Bu tezlik cho‘kishning o‘rnatilgan tezligi deb.

Tenglamalarning tenglik shartidan zarrachalarning cho‘kish tezligi aniqlanadi:

ISSN 3030-3907

$$\upsilon = d^2(\rho - \rho_1)$$

Bu tenglama Stoks tenglamasi deb ataladi va Re<2 bo‘lganda qo‘llaniladi. Turbulent rejimda (Re>500) ishqalanish kuchlaridan inersiya kuchlari ustunlik qiladi.

Bunday holda, muhitning qarshilik kuchlari Nyuton qonuniga muvofiq aniqlanadi:

$$\mathrm{Re} = \xi\left(\frac{\pi \cdot d^2}{8}\right)\rho_1 \cdot v^2$$

bu yerda ξ — qarshilik koeffitsiyenti, agar $\mathrm{Re} > 500$ (turbulent rejim) bo‘lsa, u holda $\xi = 0{,}44$; o‘tish rejimda $(2 < \mathrm{Re} < 500)$ $\xi = 18{,}5/\mathrm{Re}0{,}6$; laminar rejimda

$$\xi = \frac{24}{\mathrm{Re}}$$

Turbulent rejim uchun ifodalarni hisobga olgan holda quyidagi tenglikni yozish mumkin.

$$\left(\frac{\pi \cdot d^3}{6}\right)(\rho - \rho_1) \cdot g = \xi\left(\frac{\pi \cdot d^2}{8}\right) \cdot \rho_1 \cdot v^2$$

Ushbu tenglamadan cho‘kish tezligi aniqlanadi:

$$v_s = \left[4g \cdot d\frac{(\rho - \rho_1)}{3\,\xi \cdot \rho_1}\right]^{\frac{1}{2}}$$

Sferik bo‘lmagan zarrachalarning cho‘kish tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$v_{n.s} = k_f \cdot v_s$$

bu erda k_f - shakl omili; sferik zarrachalar uchun $k_f = 0{,}77$, tekis zarracha (plastinkaga o‘xshash) uchun $k_f = 0{,}43$ va uchburchak zarra uchun $k_f = 0{,}66$. Laboratoriya sharoitida yuqoridagi ifodalar yordamida mexanik zarrachaning presslangan paxta moyda erkin cho‘kish tezligi tadqiqi olib borildi.

Presslangan paxta moyining qarshilik koeffitsiyenti ξ cho‘ktirilayotgan zarrachaning harakat rejimiga bog‘liq. Shuning uchun amaliy hisoblashlarda zarrachalarning cho‘kish tezligi bosqichma-bosqich aniqlandi. Hisoblashning birinchi bosqichida cho‘kayotgan zarrachaning harakat rejimi oldindan aniqlandi va ulardan zarrachalarning cho‘kish tezligi topildi. Hisoblashning ikkinchi bosqichida cho‘kish tezligining hisoblangan qiymatiga ko‘ra, tindirilayotgan zarraning harakat rejimi aniqlanadi va uning to‘g‘riligi tanlanganligi bilan taqqoslanadi.

Ushbu noqulaylikdan qochish uchun P.V. Lyashenko usuli qo‘llanildi.

$$\xi = 4g \cdot d\frac{(\rho - \rho_1)}{(3\rho_1 \cdot v^2)}$$

ISSN 3030-3907

$$Re^2 = \frac{(v^2 \cdot d^2 \cdot \rho^2)}{\mu^2}$$

Chap va o‘ng tomonlari ko‘paytiriladi:

$$Re^2 = \frac{4g \cdot d \cdot (\rho - \rho_1)}{(3\rho_1 \cdot v^2)} \cdot \frac{(v^2 \cdot d^2 \cdot \rho^2)}{\mu^2}$$

Soddalashtirilgandan keyin:

$$Re^2 = \frac{4}{3\left[\frac{\left(g \cdot d^3 \cdot \frac{\rho}{\mu^2}\right)(\rho - \rho_1)}{\rho_1}\right]}$$

tenglamaning o‘ng tomoni Arximed mezonining o‘zgartirilgan shakliga ega ekanligini hisobga olinib, quyidagi olinadi:

$$\xi \cdot Re^2 = \left(\frac{4}{3}\right) \cdot Ar$$

Bu tenglama cho‘ktirish jarayonining kriterial tenglamasi hisoblanadi.

Arximed mezonida tezlik υ ifodasi yo‘qligi sababli, birinchi navbatda tenglamadan Re·ξ mezonining qiymatlari aniqlanadi, keyin esa Re. Keyinchalik, Re mezonining topilgan qiymatiga ko‘ra, cho‘kish tezligining qiymati υ aniqlanadi.

Tindirish jarayonini tadqiq qilishda uni tavsiflovchi ifodalarga asoslanadi. Shu bilan birga texnologik jarayon parametrlari orasidagi analitik bog‘liqliklar aniqlanishi muhim o‘rin egallaydi. Quyida presslangan paxta moyi tarkibidan mexanik zarralarni tindirish jarayonining asosiy parametrlari orasidagi bog‘liqliklardan keng foydalanildi. Asosiy parametrlar sirasiga presslangan paxta moyining zarra harakatiga qarshiligi tadqiq qilindi. Muhitning cho‘ktirilayotgan zarrachaga qarshiligi uning shakli va oqimining rejimiga bog‘liq. Laminar harakatda zarracha suyuqlik chegara qatlami bilan o‘ralgan bo‘ladi. Suyuq qatlamlar zarracha atrofida silliq oqadi. Renolds (Re) kriteriyasining yanada ortishi bilan frontal qarshilik ustunlik qiladigan va ishqalanish qarshiligi ahamiyatsiz bo‘lgan sharoit paydo bo‘ladi. Muhitining qarshilik kuchi F_{qar} zarrachaning kesimiga S va cho‘kish tezligi v^2 kvadratiga proportsional bo‘ladi:

$$F_{qar} = \xi \cdot S \frac{\rho_{o'r} \cdot v^2}{2}$$

bu erda ξ-qarshilik koeffitsienti.

Sharsimon zarraning massasini quyidagi ko‘rinishda yozish mumkin:

$$m = \rho \cdot V = \rho \frac{\pi \cdot d^3}{6}$$

Reynolds kriteriysi cho‘ktirishda quyidagi ifoda orqali aniqlandi:

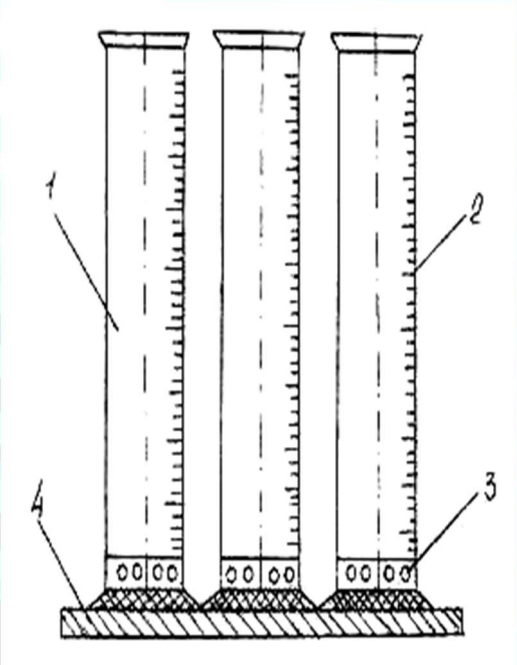
ISSN 3030-3907

$$Re = \frac{v \cdot d \cdot \rho_{o/r}}{\mu_{o/r}}$$

Laboratoriya sharoitida presslangan paxta moyi tarkibidan mexanik zarralarni tindirish jarayoni parametrlarini tadqiqi quyidagi o‘tkazildi. Qurilma uchta shisha silindrlar (1) dan iborat, 2.1-rasm, ular tekis tayanch yuza (4) ga o‘rnatiladi. Har bir silindr o‘lchov tasmasi (2) bilan jihozlangan bo‘lib, u tindirish jarayonining boshlanishi va yakunlanishini qayd qilish uchun yuqori va pastki belgilarga ega. Silindrlar uch xil temperaturali presslangan paxta moyi bilan to‘ldiriladi. Tindirilishi nazorat qilinadigan mexanik zarralar (3) yuqori qismdan silindrga tushiriladi. Tindirish jarayoni yakunida ular silindrning pastki qismidan yig’iladi.

Uchta silindrning har biriga turli temperaturali presslangan paxta moyi quyiladi. Silindrdagi moyining sathi eng yuqoridagi belgidan ham yuqori bo‘lishi ta’minlanadi.

Silindrdagi paxta moyi harorati simobli termometr bilan o‘lchanib turiladi. Turli diametrli zarralar tayyorlanadi. Zarralarning diametri aniqlanadi, hamda ularning massasi texnik tarozida tortiladi.



1-rasm. Presslangan paxta moyi tarkibidan mexanik zarralarni tindirish jarayonini tadqiq qilish laboratoriya qurilmasi sxemasi.

1 - shisha silindr; 2 – o‘lchov tasmasi, 3 – mexanik zarralar, 4 - tekis tayanch yuza.

Cho‘ktirilayotgan zarra zichligi quyida keltirilgan matematik ifodalar yordamida aniqlanadi:

$$\rho = G/V, \quad \text{bunda} \quad V = \pi \cdot d^3/6 \ .$$

ISSN 3030-3907

Cho‘ktirilayotgan zarralar silindrlarga tushiriladi va ularning cho‘kish davomiyligi aniqlanadi. Bunda sekundomer sharning yuqori belgidan pastki belgigacha bo‘lgan masofani bosib o‘tish vaqtini qayd qiladi.

Dispersion muhit hisoblangan presslangan paxta moyi uning tarkibidagi mexanik zarralarning harakatiga qarshilik ko‘rsatuvchi muhim omillardan hisoblanadi. Jarayonning ushbu omili presslangan paxta moyining qovushqoqligi bilan izohlanadi. Shu bilan birga bu parametr qiymati muhit temperaturasi o‘zgarishi bilan bevosita bog‘liq bo‘ladi.

1-jadval

Paxta moyi zichligining haroratga qarab o‘zgarishi (ρ, kg/m^3).

Harorat, °C	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Paxta moyining zichligi, kg/m^3	928	921	915	908	901	894	888	881	874	867	860	853

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, harorat oshishi bilan paxta moyining zichligi ham 10°C da 928 kg/m^3 dan 110 °C da 860 kg/m^3 gacha kamayadi. Paxta moyining turli haroratlarda kinematik yopishqoqligini laboratoriya tadqiqotlari ham olib borildi. Laboratoriya tahlillari natijalari shuni ko‘rsatadiki, 40 °C haroratda paxta moyining kinematik qovushqoqligi $45 \cdot 10^{-6}$ m^2/s, 100 °C da esa $9 \cdot 10^{-6}$ m^2/s bo‘lgan.

Bundan xulosa qilishimiz mumkinki, presslangan paxta moyi tarkibidan qattiq zarrachalarni cho‘ktirish jarayoni mumkin bo‘lgan eng yuqori haroratlarda amalga oshirilishi kerak. Ammo haroratning oshishi va havo tarkibidan kislorodning kirishi bilan moy oksidlanishining kuchayishi sodir bo‘ladi. Shuning uchun oksidlanish tezligini kamaytirish uchun issiq presslangan moyining haroratini pasaytirish kerak. Bu ikki qarama-qarshi vazifani birgalikda hal qilish har ikkala holat uchun maqbul bo‘lgan vazifalarni hal qilishni talab qiladi. Yechim presslangan moyining oksidlanish jarayonini to‘xtatish uchun optimal haroratni aniqlash orqali moyning oksidlanishi va rangining yomonlashishiga yo‘l qo‘ymaslik, shuningdek, ushbu moy tarkibidan mexanik zarralarni cho‘ktirish jarayonini samarali amalga oshirishga asoslanadi. Moyning tez sovishini ta'minlash uchun cho‘ktirish eng qisqa vaqt ichida amalga oshirilishi lozim bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Абдурахмонов О.Р., Юлдашев Х.М. «Повышение эффективности маслоэкстракционного производства путем интенсификации очистки прессового хлопкового масла». «Социально–экономическое развитие региона и инновационное предпринимательство» Сборник трудов международной научно-практической конференции. Бухарский инженерно-технологический институт. – Бухара. 2022.

ISSN 3030-3907

2. Абдурахмонов О.Р., Юлдашев Х.М. “Высокоэффективная фузаловушка для очистки прессового хлопкового масла” Journal of Advances in Engineering Technology Vol.4(8), 2022, p. 19-21.
3. Касаткин А.Г. “Основные процессы и аппараты химической технологии”: учебник для вузов. А.Г.Касаткин. Стер. изд. Москва : Альянс, 2019. 750 с.

ISSN 3030-3907