CHO‘KTIRGICHDAGI ZARRACHALAR HARAKATINING KOMPYUTER SIMULYATSIYASI

X.M Yuldashev

Qarshi davlat texnika universiteti dots. PhD,

Anotatsiya. Maqolada tizimda to‘g’ri chiziqli harakatdagi moy suspenziyasi tarkibidan mexanik zaarralarni ajratishning kompyuter simulyatsiyasi o‘rganildi. Bunda press moyi tarkibidan mexanik aralashmalarni qurilma tubiga cho‘kish va to‘gri chiziqli harakat tezligi aniqlanishida MATLAB dasturida tuzilgan kompyuter simulyatsiyasi qo‘llanilib natijalar kompyuter modeli asosida shakillantirilgan jadvallarda keltirildi.

Kalit so‘zlar. Kompyuter modeli, kompyuter simulyatsiyasi, tezlik, zichlik, cho‘ktrgich, presslangan moy, og‘irlik kuchi, tindirish vaqti, zarracha diametri, MATLAB dasturi, paxta moyi, moy oqimi, tizim, blok.

Аннотация. В статье изучено компьютерное моделирование выделения механических повреждений из состава масляной суспензии прямолинейным движением в системе. При этом при определении скорости оседания механических примесей из прессового масла на дно устройства и скорости прямолинейного движения применялось компьютерное моделирование, построенное в программе MATLAB, результаты которого приводились в таблицах, сформулированных на основе компьютерной модели.

Ключевые слова. Компьютерная модель, компьютерное моделирование, скорость, плотность, осадок, прессованное масло, сила тяжести, время осаждения, диаметр частиц, программное обеспечение MATLAB, хлопковое масло, поток масла, система, блок.

Anotation. The paper explored the computer simulation of separation of mechanical zaarras from the composition of oil suspension in rectilinear motion in the system. In this case, a computer simulation compiled in the MATLAB program was used in the detection of mechanical impurities from the contents of the press oil to the bottom of the device and the speed of direct linear motion, and the results were presented in tables modeled on a computer model.

Keywords. Computer model, computer simulation, speed, density, vacuum cleaner, pressed oil, weight force, tinting time, particle diameter, MATLAB program, cotton oil, oil flow, system, block.

Kirish

Presslangan paxta moyi tarkibidan fuzani ushlab qolish moslamalarini takomillashtirishning amaliy muammolarini hal qilish uchun nazariy usullar katta ahamiyatga ega. Ularni matematik va kompyuter modellashtirish, raqamli usullar va zamonaviy kompyuter texnologiyalar bilan uyg‘unlikda qo‘llanilishi tadqiq

ISSN 3030-3907

qilinayotgan texnologik parametrlarni yuqori darajadagi ishonchlilik bilan tez aniqlash imkonini beradi.

Tizimli tahlil matematik va kompyuter modellashtirishning qo‘llanilishi presslangan paxta moyi tarkibidan fuzani tindirish jarayoniga ta‘sir qiluvchi turli parametrlarning zarracha cho‘kishi bilan bog‘liqligini simulyatsiya qilish hisoblanadi.

Presslangan paxta moyi tarkibidan fuzani tindirishda qo‘llaniladigan fuzaushlagichni tadqiq qilish uchun Matlab dastur muhitida matematik va kompyuter modeli ishlab chiqildi. Matematik va kompyuter modellash usullarini cho‘ktirgichni o‘rnatishda va, xususan, harakatlanuvchi zarralar bilan yuzaga keladigan jismoniy jarayonlarni tasvirlash uchun qo‘llaniladi.

Presslangan paxta moyi tarkibidan cho‘kadigan zarrachalar harakatining matematk tavsiflashda fuzaushlagich ichida harakatlanayotgan zarraga ta’sir etadigan kuchlar tadqiq qilindi. Bunda zarra tezligini hisoblash usuli asos qilib olingan va Matlab amaliy dasturi qo‘llanildi. Bu oqimdagi zarrachalarning harakatiga ta‘sir qiluvchi og‘irlik kuchi (F_o), zarralar cho‘kishiga qarshilik kuchi (F_s), Arximed kuchi (F_A), adgeziya kuchi (F_{ad}), zarrachani harakatlantiruvchi kuch (ΔF).

1) Og‘irlik kuchi $F_0 = m \cdot g, \qquad F = V_{ch} \cdot \rho_{ch} \cdot g$

2) Zarralar cho‘kishiga qarshilik kuchi

$$F_s = \varepsilon \frac{\pi \cdot d_{ch}^2 \cdot w_{tin}^2}{8} \rho_m$$

3) Arximed kuchi;

$$F_A = V_{ch} \cdot g$$

4) Adgeziya kuchi

$$F_{ad} = S_{tr} \cdot k_a$$

5) Zarra tezlanishini harakatlantiruvchi kuchi

$$\Delta F = m \cdot a;$$

bu erda: d_{ch} - zarracha diametri, m; ε - gidravlik qarshilik koeffitsienti, ρ - zichlik, kg/m^3; V_{ch} – zarra hajmi, m^3; m - zarra massasi, kg; w_{tin} - zarrachalarning cho‘kish tezligi, m/s; a - zarracha tezlashishi.

Tindirish jarayonidagi zarralar harakati tezligini va turli jinsli sistemani ajratish jarayonining davomiyligini aniqlash uchun og‘irlik va muhitning qarshilik kuchlari solishtirish kerak bo‘ladi.

Agar cho‘kish jarayoni qarshilikning umumiy qonuni bilan tavsiflanadi deb faraz qilsak, unda og‘irlik va qarshilik kuchlari haraktni muvozanatlanadi. Mexanik

ISSN 3030-3907

zarra harakatni ta’mnlovchi kuch bu zarra tezlanishini harakatlantiruvchi va og‘irlik kuchi o‘rtasidagi farq orqali ifodalanadi:

$$a = \frac{\Delta F}{m}; \qquad m = \rho \cdot V_{tin} = \frac{3\pi \cdot \rho_{ch} \cdot d^3}{4}$$

Zarra tezlanishi kuchi va zarra cho‘kishiga qarshilik kuchlarini taqqoslab, tindirish jarayonining harakatlantiruvchi kuchini aniqlaymiz:

$$\Delta F = \mathrm{m} \cdot \mathrm{a} = (F - F_{ar} - F_{ad} - F_{tr})$$

Tezlashtirish vaqt o‘rtasidagi tezlik farqi bilan aniqlanadi:

$$a = \frac{dW_{tin}}{d\tau}$$

Bundan presslangan paxta moyi tarkibidan mexanik zarralarni cho‘kishida zarrani tezlashtiradigan harakati uchun tenglama olamiz.

$$\frac{3\pi d^3}{4} \rho_{ch} \frac{dW_{tin}}{d\tau} = (F - F_{ar} - F_{ad} - F_{tr})$$

Fuzaushlagich qurilmasida turli o‘lchamdagi zarrachalarning cho‘kish tezligini aniqlash mumkin. Moy harakati davomida zarrachaning harakat ko‘rinishini o‘zgartirib zarraning tezlanuvchi harakati tezligini tavsiflovchi kompyuter modeli shakllantirildi:

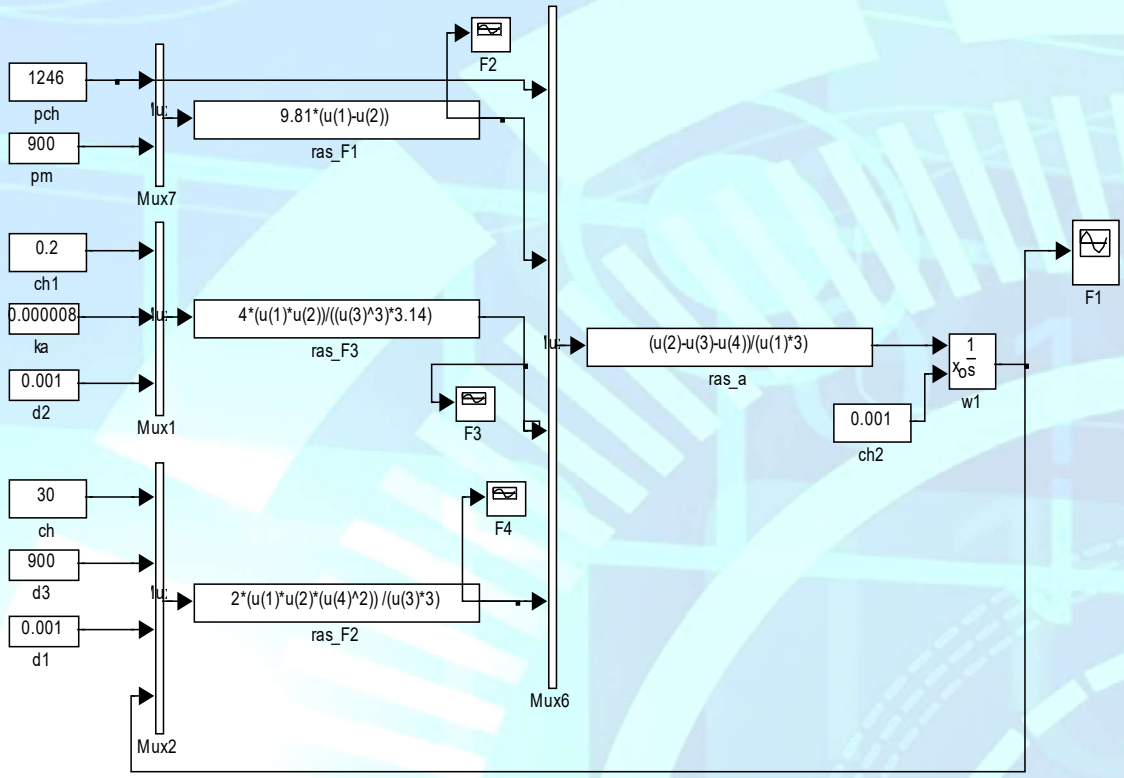
$$\frac{dW_{tin}}{d\tau} = (F - F_{ar} - F_{ad} - F_{tr}) \frac{4}{3\pi \cdot \rho \cdot d^3}$$

Ushbu ifoda ustida ba’zi soddalashtirishlar va o‘zgartirishlar olib borib, fuzaushlagichda zarraning cho‘kish tezligini tavsiflovchi MATLAB amaliy dasturidagi kompyuter modeli olindi. Fuzaushlagichda qattiq mexanik zarralarni tindirish jarayonining MATLABda umumlashtirilgan kompyuter modelini qurish davomida, har bir funktsional blokni batafsil o‘rganish uchun modelini quyi tizim bloklariga bo‘lish amalga oshirilga.

Tizim o‘z elementlari bilan bloklarga bo‘lingan. Presslangan paxta moyi tarkibidan fuzani samarali ushlab qolish uchun quyidagi o‘lchamdagi fuzaushlagich va unda amalga oshiriladigan jarayon parametrlari aniqlangan.

Blok parametrlari:

ISSN 3030-3907



1-rasm. Fuzaushlagichda turli o‘lchamli mexanik zarrachalarning cho‘kish tezligini tavsiflovchi kompyuter modeli

Blok parametrlari:

D – presslangan paxta moyi sarfi - 1250 kg/soat =0,34 kg/s=0,000386 m^3/s

P – fuzaushlagichning kengligi - 1 m;

H – fuzaushlagichning chuqurligi - 0,8 m;

S_f – moy oqimi ko‘ndalang kesimi yuzasi - 0,8 m^2;

Fuzaushlagichda harakatlanayotgan moyning chiziqli tezligi – (0,000386 (m^3/s) /0,8 (m^2)) =0,00048 m/s;

Fuzaushlagichning uzunligi - 5 m;

d – zarrachalar diametri; 0,1 mm

ρ_{moy} – presslangan paxta moyining zichligi - 900 kg/m^3;

ρ_{fuza} – material zichligi - 1200 kg/m^3;

V – moy oqimini hisoblash;

v – moy qarshiligini hisoblash;

W_1 – tezlikni hisoblash natijasi.

Zarrachalar o‘lchami - 0,01-0,1 mm;

Zarrachalar zichligi – 1246 kg/m^3;

Zarrachaning massasi: $m = \rho V_{ch}$ = 2,347·10^{-8} kg

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. X.M. Yuldashev “Presslangan paxta moyini mexanik zarralardan ajratish jarayonini jadallashtirish va tindirish qurilmasini takomillashtirish” 2025. Buxoro, 40-45 b.

2. Абдурахмонов О.Р., Юлдашев Х.М. “Математическое моделирование на основе полнофакторного эксперимента процесса осаждения механических частиц из прессового хлопкового масла” . Развитие науки и технологий. № 4 2023. –С. 140-148

3. Yuldashev X.M “Mexanik zarrachalarni suspenziyalardan cho‘ktirish jarayonini jadallashtirish” материалы международной научно-практической конференции. Бухара. 2024. 26-27 апрель.

ISSN 3030-3907