

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**



**BUXORO OZIQ – OVQAT VA YENGIL SANOAT
TEXNOLOGIYASI INSTITUTI**

5140900 – Kasb ta'limi

“Neft va neft - gazni qayta ishlash texnologiyasi” yo'nalishi
talabalari uchun

**«Asosiy texnologik jarayonlar va
qurilmalar»**

fanidan tajriba ishlarini bajarish uchun

USLUBIY QO'LLANAMA

*“Texnologik mashinalar,
jihozlar va ishlab chiqarishni
avtomatlashtirish” kafedrası*

I-qism

(Gidromexanik va mexanik jarayonlar)

BUXORO – 2008

Taqrizchilar:

Safarov O.F. - «TMJ va ICHA»

kafedrasi professori.

Jumayev Q. K. - «Neft va gazni qayta

ishlash texnologiyasi» kafedrasi

mudiri.

Tuzuvchilar:

dots. Shomurodov T. R. - «TMJ va ICHA»

kafedrasi mudiri.

dots. Mehmonov I. I. - «TMJ va ICHA»

kafedrasi dotsenti.

t.f.d. dots. Jo`rayev X.F. - «TMJ va ICHA»

kafedrasi dotsenti.

Bux OO va YESTI uslubiy kengashining

_____2008 - yil majlisi bayoni bilan

chop qilishga tavsiya qilindi

«Texnologik mashinalar, jihozlar

va ishlab chiqarishni avtomatlash-

tirish» kafedrasining 2008 - yil

_____dagi yig'ilishining № 1-

bayoni bilan uslubiy kengash

muhokamasiga tavsiya qilindi.

Annotatsiya

Ushbu uslubiy ko`rsatma «Neft va neft - gazni qayta ishlash texnologiyasi» va «Kasb ta`limi (Neft va neft - gazni qayta ishlash texnologiyasi)» yo`nalishlarida tahsil oluvchi talabalar uchun «Asosiy texnologik jarayonlar va qurilmalar » fani bo`yicha tajriba ishlarini bajarishga oid bo`lib, unda tajriba ishlarini bajarish tartibi hamda gidromexanik va mexanik jarayonlarga oid yettita tajriba ishining yozuvi kiritilgan. Har bir tajriba ishining yozuvida ushbu ishga oid nazariy ma`lumotlar, ishning maqsadi, tajriba qurilmasining tuzilishi, ishni bajarish va ish bo`yicha hisobot tayyorlash tartibi hamda ishni bajarishga tayyorlanish uchun tavsiya qilinayotgan adabiyotlar ro`yxati kiritilgan. Ish bo`yicha yetarli nazariy ma`lumotga ega bo`lgan talaba ushbu ko`rsatma asosida tajribani mustaqil bajarishi va ish bo`yicha hisobot tayyorlashi mumkin. Bu bilan talaba ma`ruza darslarida olgan bilimini amaliy jihatdan mustahkamlashga muvaffaq bo`ladi.

MUNDARIJA

Kirish.....	5
Tajriba ishlarini bajarish tartibi.....	5
Tajriba ishi № 1	
Suyuqliklarni oqish rejimini aniqlash.....	8
Tajriba ishi № 2	
Cho`ktirish doimiylari va muhitning qarshilik koeffitsentini aniqlash.....	13
Tajriba ishi № 3	
Fil`trlash doimiylarini aniqlash.....	18
Tajriba ishi № 4	
Qattiq donador mahsulot mavhum qaynash qatlamini tadqiq qilish.....	24
Tajriba ishi № 5	
Aralashtirish uchun sarf bo`lgan quvvatni aniqlash.....	29
Tajriba ishi № 6	
Mahsulotlarni maydalash jarayonining asosiy xarakteristikalarini aniqlash.....	35
Tajriba ishi № 7	
Sochiluvchi materiallarni dispersligini aniqlash.....	42
Adabiyotlar	47

Kirish

Oziq- ovqat ishlab chiqarish korxonalarida turli texnologik jabayonlar amalga oshiriladi. Texnologik jarayonlar ichida gidromexanik va mexanik jarayonlar ham asosiy o`rinni egallaydi. Chunki ushbu soha korxonalarining barchasida suyuqlik gaz va qattiq moddalarni bir joydan ikkinchi joyga uzatish turli jinsli gaz va suyuqlik aralashmalarni ajratish, qattiq moddalarni maydalash, saralash jarayonlarini uchratish mumkin.

Yuqoridagilarni hisobga olib «Texnologik mashinalar, jihozlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish» kafedrasida gidpomexanik va mexanik jarayonlarga taalluqli tajriba qurilmalari tayyorlanib, ushbu uslubiy ko`rsatmada bajariladigan tajriba ishlari bo`yicha qisqacha nazariy ma`lumot ishni bajarish va undan olingan natijalarni qayta ishlash tartibi berilgan.

«Asosiy texnologik jarayonlar va qurilmalar (gidravlika asoslari bilan)» fani bo`yicha umumiy ma`lumotlar va tajriba ishlarini" ajarish tartibi.

«Asosiy texnologik jarayonlar va qurilmalar (gidravlika asoslari bilan)» fani umummuhandislik sikli fanlaridan mutaxassislik fanlariga o`tishning maxsus kursi hisoblanib, bo`lajak bakalavr va magistrilar uchun zaruriy fandır.

Jarayonlar va apparatlar to`g`risidagi zamonaviy ta`limot kimyo, fizika, matematika hamda bir qator umummuhandislik va iqtisodiy fanlar (mexanika, issiqlik texnikasi, elektrotexnika, texnik kibernetika, materialshunoslik sanoat iqtisodiga tayanadi.

"Asosiy texnologik jarayonlar va qurilmalar (gidravlika asoslari bilan)" kursida aniq texnik-iqtisodiy sharoitlarda sanoat miqyosida har xil oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda fizik va biokimyoviy jarayonlarning borishi o`rganiladi.

Har qanday texnologik jarayon uni amalga oshirish usullari orasidagi farqga qaramasdan ma`lum turkumdagi qurilmada boradigan, bir-biri bilan bog`langan o`xshash texnologik bosqichlardan iboratdir. Oziq-ovqat mahsulotlariga qo`yiladigan yuqori talab, ishlab chiqarish samaradorligi, uning energiya va material

sarfini kamaytirish, atrof-muhit himoyasi oziq-ovqat ishlab chiqarish texnologik bosqichlarini xalq xo'jaligining boshqa tarmoqlaridagi o'xshash jarayonlardan farqini belgilaydi.

Oziq-ovqat texnologiyasidagi jarayonlar juda murakkab bo'lib, ko'p hollarda gidrodinamik issiqlik modda almashinish, biokimyoviy va mexanik jarayonlarning bir vaqtda amalga oshishi bilan boradi. Bu kurs oziq - ovqat texnologiyasining nazariy asosi bo'lib, jarayonlarni tahlil qilish va hisoblashga, optimal parametrlarni aniqlashga, jarayonlar borishi uchun apparatlar loyihasini ishlab chiqishga imkon beradi. Bunda laboratoriya sharoitidagi jarayonlar va qurilmalardan sanoat miqyosiga masshtabli o'tishning qonuniyatlari o'rganiladi. Ushbu qonuniyatlarni bilish oziq-ovqat texnologiyasida zamonaviy, ko'p tonnali sanoat jarayonlarini loyihalash va yaratish uchun zarurdir.

Ushbu fan bo'yicha tajriba ishini bajarishga kirishishdan oldin talaba ma'ruza materiallaridan va adabiyotlardan foydalanib ishga puxta tayyorlanishi kerak. Ishni bajarish arafasida barcha talabalarda tajriba ishining yozuvi, kerakli sxema va chizmalar tayyor bo'lishi zarur.

Dastlab o'qituvchi bajariladigan tajriba ishi bo'yicha qisqacha ma'lumot berib, uni bajarishda rioya qilinishi zarur bo'lgan texnika xavfsizligi qoidalarini bilan tanishtiradi. Shundan so'ng har bir talaba bilan alohida savol-javob o'tkazib va uning tajriba ishini bajarishga tayyorgarlik darajasini aniqlab oladi, so'ngra yetarli bilimga ega talabalarga ishni bajarishga ruxsat beradi.

Ruxsat olgan talabalar ishni bajarish uslubi va texnika xavfsizligi qoidalariga amal qilgan holda ishni bajarishga kirishadilar. Qurilmani ishga tushirish faqat o'qituvchi yoki laborant ishtirokida amalga oshirilishi shart. Buning uchun dastlab, qurilmaning ishga tayyorligi, ishni bajarish uchun barcha asbob-uskunalarining mavjudligi tekshiriladi.

Tajriba natijalaridagi xatolikni kamaytirish maqsadida, ular kamida uch martadan o'tkazilib, olingan natijalarning o'rtacha qiymati sinov bayoniga kiritiladi. Talaba olingan natijalar bo'yicha kerakli hisoblagalarni bajarib hisobot tuzadi.

Tuzilgan hisobot keyingi darsda o'qituvchi hukmiga havola qilinadi. Hisobotda ishning maqsadi, qurilma sxemasi va ishning qisqacha mazmuni, hisoblashlar, zarur

grafik jadval, diagramma va xulosalar o`z aksini topishi kerak. Bajarilgan ish bo`yicha yozilgan hisobot talabaning xulosasi bilan yakunlanadi. Ushbu xulosada talaba ishlab chiqarish sharoitidan ushbu jarayonga misollar keltirishi, tajribadan olingan natijalarni ishlab chiqarishdagi parametrlar bilan taqqoslay olishi va bu haqdagi o`z fikrini bildirish zarur.

Talabalar bilimini baholashning reyting tizimiga asosan har bir tajriba ishi o`zining murakkablik darajasi va uni bajarish, hisobot tuzish hamda topshirish uchun zarur bo`lgan vaqtga mos holda ma`lum reytingga ega bo`lib, u haqdagi ma`lumot birinchi tajriba mashg`ulotida talabalarga yetkaziladi.

Har bir ish bo`yicha hisobotni topshirgan talabaga o`qituvchi tomonidan reyting tizimi asosida ma`lum miqdordagi baho belgilanadi va u bilan talaba tanishtiriladi. Tajriba darslarida talaba tomonidan to`plangan ballar yig`indisi uning joriy baholash reytingi hisoblanadi. Ish bo`yicha hisoboti topshirgan talabaga navbatdagi tajriba ishini bajarishga ruxsat beriladi.

1 - TAJRIBA ISHI.

SUYUQLIKLARNING OQISH REJIMLARINI ANIQLASH.

Nazariy qism

Ko'pchilik texnologik jarayonlar suyuqlik va gazlarning harakati bilan bog'liq bo'lib, ularni hisoblashda, suyuqliklar va gazlarning oqish rejimlarini bilish kerak bo'ladi.

Aylana va boshqa shakldagi ko'ndalang kesim yuziga ega bo'lgan kanalda suyuqlik ikki xil, ya'ni laminar yoki to'liqsimon oqim rejimida harakat qiladi.

Suyuqlikning oqim rejimlarini birinchi bo'lib 1883 yilda ingliz fizigi O. Reynolds aniqladi. U rangli suyuqlik yordamida suyuqlikning ikki xil laminar va to'liqsimon holatda oqishini tajriba qurilmasida ko'rsatib berdi. [1,2].

Reynolds o'z tajribalari natijasida suyuqliklarning oqish holatlarini aniqlaydigan quyidagi o'lchamsiz kompleks formulani keltirib chiqardi:

$$Re = \frac{v_{yp} \cdot d \cdot \rho}{\mu} \quad (1.1.)$$

bu ifodada,

v_{yp} - oqayotgan suyuqlikning o'rtacha tezligi, m/s

d - suyuqlik oqimining diametri, m

ρ - oqayotgan suyuqlikning zichligi, kg./m³

μ - oqayotgan suyuqlikning dinamik qovushqoqlik koeffitsienti, Pa.s.

Bu formula Reynol'ds kriteriyasi deb ataladi. Bu formulaning fizik ma'nosi harakatlanayotgan suyuqlik qovushqoligi bilan uni harakatga keltirayotgan inertsia kuchlarini o'zaro nisbatini ko'rsatadi.

Suyuqlikning oqim rejimi Reynolds kriteriyasining kritik qiymati Re_{kp} bilan aniqlanadi. $Re_{kp}=2320$ ga teng. Agar $Re \leq 2320$ bo'lsa, laminar oqim, agar $Re \geq 2320$ bo'lsa to'liqsimon oqim bo'ladi.

Laminar oqim - qovushqoq suyuqliklarning tartibli oqimi bo'lib, u suyuqlik qo'shni qatlamlarining o'zaro aralashib ketmasligi bilan xarakterlanadi. Laminar oqim Reynol'ds soni $Re \leq Re_{kp}$ ni qanoatlantiruvchi qiymatlarda sodir bo'ladi.

Laminar oqim suyuqliklarni harakat tezliklari kichik bo'lganda sodir bo'ladi, bu oqim beqaror bo'lib tasodifiy ta'sirlar ostida to'liqsimon oqimga aylanadi.

To'liqsimon oqim suyuqlik zarrachalarining murakkab trayektoriyalari bo'yicha, turg'unlashmagan, tartibsiz oqimdir. To'liqsimon oqimda tezlik va bosim, oqimning har bir nuqtasida tartibsiz o'zgaradi. Bu oqimda suyuqlik qatlamlari bir-biri bilan intensiv aralashadi.

To'liqsimon oqim laminar oqim turg'unligi yo'qolishi natijasida vujudga keladi va bunda Reynolds soni kritik qiymatdan katta bo'ladi. Bu oqim soni Reynolds soni $Re > Re_{kp}$ tengsizligini qanoatlantiruvchi qiymatlarda sodir bo'ladi.

Suyuqliklar harakatini dumaloq kesim yuzali trubalardan tashqari har xil kanallarda aniqlash uchun Re kriteriyasidagi diametr o'rniga ekvivalent diameter kattaligi ishlatiladi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$d_s = \frac{4 \cdot S}{\Pi} \quad (1.2)$$

bu ifodada,

S - suyuqlik oqimining ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 P - ho'llangan perimetr, m .
Suyuqlikning to'liqsimon oqim rejimi o'z navbatida ikki turga, ya'ni o'tish va turg'un to'liqsimon harakat rejimlariga bo'linadi. $Re = 2320 \div 10000$ chegarada o'zgarsa o'tish sohasi bo'lib, bunda bir vaqtning o'zida trubada ikki xil harakat mavjud bo'ladi, ya'ni truba o'rtasida suyuqlik to'liqsimon devor yaqinida esa laminar harakatda bo'ladi. Bunga sabab, suyuqlik oqim tezligining truba ko'ndalang kesimi bo'yicha bir xil taqsimlanmaganligidir [1,2].

$Re > 10000$ bo'lganda oqim turg'un to'liqsimon bo'ladi.

Ishning maqsadi

1. Suyuqlikning oqim holatlarni tajribada kuzatish.
2. Suyuqlikning oqimiga ta'sir qiladigan kattaliklarni o'rganish.
3. Reynolds kriteriyasining qiymatlarini tajribada aniqlash.

Tajriba o'tkaziladigan qurilmaning tuzilishi

Tajriba o'tkaziladigan qurilmaning tuzilishi 1.1 - rasmda ko'rsatilgan. Qurilma suyuqlik to'ldirilgan idish 1, shisha truba 2, suyuqlik sarfini o'zgartirish uchun mo'ljallangan jo'mrak 3 dan iborat. Suyuqlik temperaturasini o'lchash uchun termometr 8 o'rnatilgan. Rangli suyuqlik 4 idishdan 5 shlang orqali shisha truba ichiga uzatidadi. Shlangning uchiga naycha o'rnatilgan. Suyuqlik sarfini o'lchash uchun o'lchov stakani 9 dan foydalaniladi. Rangli suyuqlik 7 jo'mrak orqali rostlanadi.

Tajriba o'tkazish tartibi

Tajribani boshlashdan oldin 1 - idishni suv bilan to'ldiriladi. Tajriba davomida idishda suvning sathini bir xilda saqlab turish keraq chunki idishdagi suv sathining o'zgarishi, suvning 2- trubadagi oqim tezligiga ta'sir qiladi. 3,7- jo'mraklarning holati hamda 4-idishdagi suyuqlikning holati ham tekshiriladi.

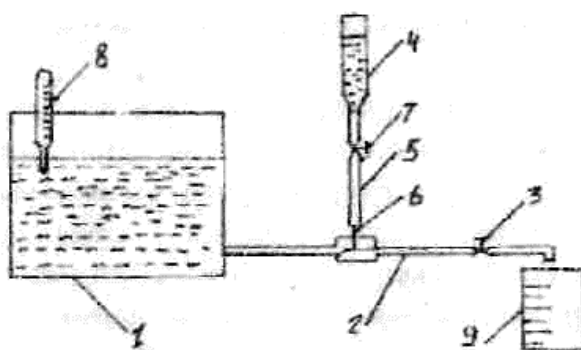
Tajriba ikki qismdan iborat. Tajribaning birinchi qismida suvning harakatini rostlab turuvchi jo'mrak 3, asta-sekin ochiladi. Suv oqimining tezligi kichik bo'lganda rangli suyuqlik suvga aralashmasdan to'g'ri chiziq bo'ylab gorizontal ip shaklida harakat qiladi. Bunda shisha truba 2 dan oqayotgan suv bilan rangli suyuqlikning tezligi bir xilda bo'ladi va suvning laminar oqim rejimi kuzatiladi.

Shundan so'ng rostlovchi jo'mrak 3 ni ko'proq ochib suv oqimining tezligi ko'paytiriladi, bunda rangli suyuqlik shisha truba bo'ylab to'lqinsimon harakat qilib

suvning butun hajmga aralashdi. Bu suvning turbulent rejimda oqayotganidan dalolat beradi.

Tajribaning ikkinchi qismida, Reynolds kriterisining qiymatini aniqlash uchun, rostlovchi jo`mrak 3 yordamida suvning oqimi laminar holatiga keltiriladi va jo`mrakdan oqayotgan suvning miqdori o`lchov kolbasi 9 yordamida o`lchanadi, kolba to`lishi uchun ketgan vaqt sekundomer bilan o`lchanadi, o`lchash 4-5 marotaba takrorlanadi. Xuddi shunday o`lchash to`lqinsimon holat uchun ham takrorlanadi. Tajriba o`tkazish vaqtida suvning temperaturasi ham o`lchanadi.

O`lchov ishlari tugaganidan so`ng, rostlovchi kranlar bekitiladi va hisoblash ishlari bajariladi.



1.1-rasm. Tajriba qurilmasining sxemasi

1-idish, 2-shisha truba, 3,7-jo`mrak, 4 - siyohli idish, 5-rezina shlang, 6-naycha, 8-termometr, 9- o`lchov idishi (menzurka).

Tajriba natijalarini hisoblash va hisobot tuzish.

Shisha truba 2 dan oqayotgan suvning o`rtacha harakat tezligi quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$v_{yp} = \frac{V}{\tau \cdot S} \quad (1.3)$$

bu ifodada:

V - ma`lum  $\tau$  vaqt (s) davomida 9 - idishda yig`ilgan suv hajmi, m³.

S- shisha trubaning ko`ndalang kesim yuzi, m<sup>2</sup>. Suvning zichligi va qovushqoqligi ilovadagi 2-jadvaldan aniqlanadi. Fizik kattaliklar aniqlangandan so`ng Reynolds kriteriysining qiymati (1.1) ifodadan hisoblanadi:

Kuzatish natijalari va hisoblashlar quyidagi jadvalga yoziladi

Jadval 1.1

Tajriba	Suvning hajmiy sarfi, $V = V/\tau$	Suvning tempera- tursi $t, ^\circ\text{C}$	Suv- ning qovush- qoqlig M , Pax	Suv- ning tezli- gi g , m/s	Re	Oqim- ning hola- ti

Tajriba natijalari asosida Reynolds kriteriysi bilan suvning oqish tezligi Re o'rtasidagi bog'linishni ifodalovchi grafik chizilib, bu grafikdan, suvning kritik tezligi aniqlanadi.

Savollarga javob bering.

1. Qanday oqim laminar oqim deb aytiladi?
2. Truboprovoddan oqayotgan suyuqlik tezligi qanday aniqlanadi?
3. Qanday oqim to'liqsimon oqim deb aytiladi?
4. Qanday kattaliklar suyuqliklarning oqim holatlarini xarakterlaydi?
5. Reynolds kriteriysi deb nimaga aytiladi, uning o'lchov birligi?
6. Reynolds kriteriysining kritik qiymati to'g'ri va dumaloq trubalarda qanday bo'ladi?
7. Reynolds kriteriysining qaysi qiymatlarida, suyuqlik oqimi o'tish holatidan turg'un to'liqsimon holatga o'tadi?
8. Tajriba o'tkazish tartibini tushuntirib bering.
9. Suyuqlikning qovushqoqligi deb nimaga aytiladi?
10. Qanday maqsadlarda Reynolds kriteriysi aniqlanadi?

Adabiyotlar:

1. Salimov 3., To'ychiyev I. - Ximiyaviy texnologiya protsesslari va apparatlari. Toshkent, O'qituvchi, 1987. -408 b. [27-28]
2. Salimov 3. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. 1-tom. Toshkent, O'zbekistan, 1994. -366 b. [72-75]
3. Г.Д.Кавецкий, А.В.Королёв. Процессы и аппараты пищевых производств. М.:1991.—432с.[66-75].

2- TAJRIBA ISHI.

CHO`KTIRISH DOIMIYLARI VA MUHITNING QARSHILIK KOEFFITSIENTINI ANIQLASH.

Nazariy qism

Cho`ktirish usuli suspenziya, emulsiya va changli gazlarni fazalarga ajratish uchun ishlatiladi. Cho`ktirish jarayoni turli jinsli sistema tarkibidagi qattiq jism mayda zarrachalarining og'irlik kuchi ta'sirida apparat tubiga cho`kishiga asoslangan.

Cho`ktirish tezligini aniqlash uchun alohida olingan sharsimon zarrachaning suyuqlik muhitidagi muvozanat shartidan foydalanamiz. Muhitdagi zarrachaga og'irlik kuchi G , ko'tarish kuchi A , muhitning qarshilik kuchi R ta'sir qiladi. Jarayonning harakatlantiruvchi kuchi og'irlik va ko'tarish kuchlari orasidagi farq ya'ni zarraning suyuqlikdagi og'irligidir.

$$\Delta = G - A = \frac{\pi \cdot d^3}{6} g(\rho_{k3} - \rho_c) \quad (2.1)$$

bu yerdagi d -zarra diametri, m

$\rho_{k3} - \rho_c$ - mos ravishda, qattiq jism zarrasi va Suyuqlik zichliklari, kg/m^3 .

(2.2)

Muhitning qarshiligi R - zarra harakat yo`nalishiga qarama- qarshi bo`lib, ishqalanish va inertsia kuchlaridan tashkil topgan.

Laminar oqimda ishqalanish kuchlari inertsia kuchlaridan katta bo`ladi. Stoks qonuniga ko`ra, laminar rejim uchun:

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

Zarra dastlab tezroq cho`kadi, bir oz vaqtdan keyin harakatlantiruvchi kuch qarshilik kuchi bilan tenglashganda o`zgarmas tezlik bilan cho`ka boshlaydi. Shu o`zgarmas tezlik cho`kish tezligi deyiladi.

$\Delta = R$ shartidan foydalanib cho`kish tezligini aniqlaymiz.

$$\frac{\pi \cdot d^3}{6} g(\rho_{k3} - \rho_c) = 3\pi \cdot d \cdot \mu \cdot g_s \quad (2.3)$$

$$g_s = d^2 \cdot g(\rho_{k3} - \rho_c) / (18 \cdot \mu) \quad (2.4)$$

Bu tenglama Stoks tenglamasi deyiladi va $Re = 2 < Z$ bo'lganda ishlatiladi.

Turbulent rejimda ($Re > 500$) inertsia kuchlari ishqalanish kuchlaridan ustun bo'ladi. Bu holda qarshilik kuchi Nyuton qonunidan topiladi.

$$R = \xi \cdot F \frac{\rho \cdot \omega_r^2}{2} \quad (2.5)$$

ξ - qarshilik koefitsienti;

F- zarraning harakat yo'nalishiga perpendikular bo'lgan tekislikdagi proektsiyasining yuzasi.

Agar $Re > 500$ bo'lsa $\xi = 0.44$

Agar $2 < Re < 500$ bo'lsa $\xi = 18.5(Re)^{0.6}$

Turbulent rejim uchun quyidagi tenglikni yozish mumkin:

$$\frac{\pi d^3}{6} \cdot g(\rho_{\kappa 3} - \rho_c) = \xi \cdot F \frac{\rho_{\kappa 3} \cdot g_q^2}{2} \quad (2.6)$$

bu yerda

$$g_q = 5.45 \sqrt{\frac{d \cdot (\rho_{\kappa 3} - \rho_c)}{\rho_c}}$$

Sharsimon bo'lmagan zarralarning cho'kish tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\vartheta = \vartheta_q \cdot \varphi \quad (2.7)$$

bu yerda:

φ - shakl koefitsienti ϑ

φ - 0,77 - dumaloq zarralar uchun:

φ - 0,43 - yapaloq zarralar uchun:

φ - 0,66 - uchburchak shaklidagi zarralar uchun:

Ishlab chiqarishda cho'ktirish jarayoni ma'lum hajmda, qattiq zarralarning konsentratsiyasi katta bo'lganda olib boriladi. Bunday holatdagi cho'kish tezligi erkin cho'kish tezligidan kichik bo'ladi.

Cho'ktirish jarayoni cho'ktiruvchi va quyultiruvchi apparatlarda olib boriladi. Cho'ktiruvchi apparatlar davriy, uzluksiz va yarim uzluksiz rejimda ishlatiladigan apparatlarga bo'linadi. Uzluksiz ishlaydigan apparatlar bir yarusli, ikki yarusli va ko'p

yarusli bo`ladi.

Ishning maqsadi:

1. Shar shaklidagi zarraning suyuq muhitda cho`kish nazariyasini o`rganish.
2. Zarraning cho`kish tezligini tajribada aniqlash.
3. Cho`ktirish asosiy tenglamasi doimiylari; shuningdek muhitning qarshilik koeffitsientini tajribada aniqlash.

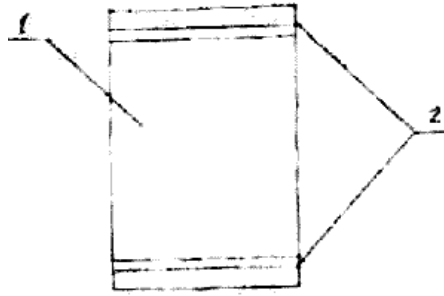
TAJRIBA QURILMASINING TUZILISHI

Qurilmaning tuzilishi 2,1- rasmda ko`rsatilgan. U suyuqlik bilan to`ldirilgan shaffof silindr (1) dan iborat. Silindrda cho`ktirishning boshlanishi va tugashini qayd qilish uchun belgilar (2) mavjud.

Sharning diametrini aniqlash uchun shtangenserkuldan foydalaniladi. Sharning massasi analitik tarozida aniqlanadi. Sharlar silindrning yuqori qismidan tushiriladi va silindrning pastki qismida yig`iladi.

Ishni bajarish tartibi

1. Silindrga uning yuqori belgisidan balandroq qilib suyuqlik quyiladi.
2. Suyuqlikning temperaturasi o`lchanadi. Agar suyuqlik uzoq vaqt davomida xonada turgan bo`lsa, uning temperaturasini xona temperaturasiga teng deb olsa ham bo`ladi.
3. Har xil diametrli va turli materiallardan yasalgan sharlar tanlanadi. Ularning diametri mikrometr yoki shtangeserkul bilan aniqlanadi, massasi analitik tarozida o`lchanadi.
4. Shar materialining zichligi hisoblanadi.
5. Shar silindrga tushiriladi va cho`kish davomiyligi, ya`ni sharning yuqori belgidan pastki belgigacha bo`lgan masofani o`tish vaqti aniqlanadi.



2.1 - rasm. Tajriba qurilmasi. 1- silindr, 2 - belgilar

Tajriba natijalarini tahlil qilish

1. Suyuqlikning o'lchangan temperaturadagi zichligi va dinamik qovushqoqlik koeffitsienti ilovadagi 2-jadvaldan topiladi.
2. Shar materialining zichligi ilovadagi 1-jadvaldan topiladi.
3. Cho`kish tezligi quyidagi formuladan hisoblanadi.

$$v = \frac{H}{\tau} \quad (2.8)$$

H - belgilar orasidagi masofa, m

τ -cho`kish vaqti, s

- 4.Reynolds kriteriyasi hisoblanadi;

$$Re = \frac{v \cdot d \cdot \rho_c}{\mu} \quad (2.9)$$

Jadval 2.1

Taj riba №	Suyuqlik				SHar			H, m	τ, c	V, m/s
	Nomi	Tempe	Zich ligi r_s kg/m ³	Qovush qoqlik koef. m ,Pa.s	Mate riali	Zichligi r kg/ m ³	dia met ri d,m			
		ratura si, T, °S								

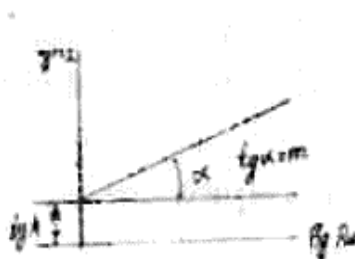
5. Cho`ktirishning kriterial tenglamasi $Re = kA^m$; logarifmlanadi:

$$lgRe = lgk + mlgAr \quad (2.10)$$

bu yerda

$$A_r = \frac{(\rho_{\kappa 3} - \rho_c) \cdot d^3 \cdot g \cdot \rho_c}{\mu^2}$$

6. Hisob natijalari asosida $lgAr = f(lgRe)$ grafigi quriladi. (2.2 racm)



2.2.-rasm. $lgAr = f(lgRe)$ funktsiya grafigi

7. Grafikdan lgk va $m = tg\alpha$ ning qiymatlari topiladi. Keyin (K) hisoblanadi.

8. Suyuqlikning qarshilik koeffitsienti ζ aniqlanadi.

$$Re^2 = \frac{3}{4} \zeta Ar \quad (2.11)$$

O`z - o`zini tekshirish uchun savollar

1. Cho`ktirgichlarda qanday kuchlar hisobiga cho`ktirish boradi.
2. Qanday holda zarra cho`kmaydi?
3. Turli jinsli sistemalar nima va ular qanday sinflarga bo`linadi?
4. Qaysi holda turli jinsli sistemalar cho`ktirish usuli bilan ajratib bo`lmaydi?
5. Nimaga zarra asosan doimiy tezlik bilan cho`kadi?
6. Zarraning cho`kish tezligini aniqlashda nimaga asoslanib kuchlar muvozanati tenglamasidan foydalaniladi?
7. Nima uchun qarshilik koeffitsientini oldindan hisoblay olmaymiz?

Adabiyotlar:

1. Salimov 3., To`ychiyev I. - Ximiyaviy texnologiya protsesslari va apparatlari. Toshkent, O`qituvchi, 1987. -408 b. [51-59]
2. Salimov 3. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. 1-tom. Toshkent, O`zbekistan, 1994. -366 b. [146-157]
3. Г.Д.Кавецкий, А.В.Королёв. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: 1991. – 432 с. (48-54)
4. Г.Д.Кавецкий, А.В.Королёв. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: 1991.–432с.(124-130)

3- TAJRIBA ISHI.

FILTRLASH DOIMIYLARINI ANIQLASH.

Nazariy qism

O`zaro erimagan va kimyoviy birikmagan moddalarning mexanik aralashmasiga (masalan, suyuqlik-qattiq modda, suyuqlik gaz va hokazo) turli jinsli sistema deb ataladi.

Ishlab chiqarish sharoitida ko`pincha turli jinsli sistemalarni alohida qismlarga ajratishga to`g`ri keladi. Buning uchun kimyo va oziq-ovqat sanoatida quyidagi usullardan foydalaniladi:

1. Cho`ktirish
2. Filtrlash
3. Setrifugalash
4. Suyuqlik yordamida ajratish
5. Elektr maydon ta`sirida ajratish

Filtrlash deb suyuq yoki gazsimon turli jinsli sistemalarni g`ovak to`siqlar (fil`tr - to`siqlar) dan o`tkazib tarkibiy qismlarga ajratadigan jarayonlarga aytiladi.

Filtr-to`siqlar sifatida paxtadan, yung va sintetik moddalardan olingan gazlamalardan, keramika, asbest va boshqa materiallardan foydalaniladi.

U yoki bu materialdan tayyorlangan filtr - to`siq quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. G`ovaksimon bo`lishi;
2. Filtrlanadigan suyuqlik bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmasligi;
3. Mexanik kuchga nisbatan mustahkam bo`lishi;
4. Issiqlikka chidamli bo`lishi.

$$\frac{dV}{F \cdot d\tau} = \frac{\Delta P}{R} \dots \dots (3.1)$$

Bu tenglama filtrlash tenglamasi deb aytiladi.

Bu tenglamada:

dV - elementar $d\tau$ vaqt davomida olingan filtratning hajmi;

$dV/(F \cdot d\tau)$ - filtrlash tezligi ΔR - filtrlash jarayonining harakatdantiruvchi kuchi, (bosimlar farqi);

R - filtrlash jarayonining qarshiligi. Filtrlash jarayoni filtr to'siqdan oldingi va keyingi bosimlar farqi natijasida yuzaga keladi. Bu bosimlar farqi quyidagi usullarda hosil qilinadi:

- a) filtrlanadigan suyuqlik qatlamining gidrostatik bosimi yordamida;
- b) filtrlanadigan suyuqlikni nasos yordamida uzatish bilan;
- v) filtr to'siq ostida siyraklanish hosil qilish bilan;

Filtrlash jarayonining qarshiligi filtr - to'siqning hamda jarayon davomida hosil bo'lgan cho'kmaning qarshiligidan iborat.

$$R = R_m + R_v \quad (3.2)$$

Filtrlash jarayonining intensivligi va filtr unumdorligi filtrlash tezligi bilan xarakterlanadi.

Filtrlash tezdigi vaqt birligi ichida filtr to'siq yuza birligidan o'tgan filtratning hajmini ko'rsatadi.

Filtrlash tezligi fazalarga ajratilayotgan suspenziyaning fizik-kimyoviy xossalari, hosil bo'layotgan cho'kmaning xarakteri, filtratning xossasi, filtrlash rejimi va boshqa kattaliklarga bog'liq. Filtrlash tezligi har doim bosimlar farkiga to'g'ri va suspenziyaning qovushqoqligiga, cho'kma va filtr-to'siqning gidravlik qarshiliklariga teskari proportsionaldir. Filtrlash jarayonida vaqt o'tishi bilan bosimlar farqi va cho'kmaning gidravlik qarshiligi o'zgarib boradi. Shu sababli filtrlash tezligi differentsial ko'rinishda quyidagicha ifodalanadi:

$$\frac{dV}{F \cdot d\tau} = \frac{\Delta P}{\mu \cdot \left(r_o \cdot x_r \cdot \frac{V}{F} + R_v \right)} \quad (3.3)$$

bu yerda:

μ - suspenziyaning qovushqoqligi

$$x_r = V_{ch} / V$$

V_{ch} - cho'kma hajmi;

V - filtrat hajmi;

g_0 - cho`kmaning solishtirma qarshiligi;

F - filtr-to`siqning yuzasi;

R_m - filtr-to`siqning qarshiligi.

Filtrlash tezligiga ta`sir qiluvchi faktorlarning ba`zilarini aniqlash qiyin, shuning uchun filtrlarni loyihalashda va hisoblashda filtrlash doimiylari tajriba yordamida aniqlanadi.

Agar $\Delta r = \text{const}$ $r_0 = \text{const}$ bo`lsa (3.3) tenglamani ma`lum o`zgartirishlardan so`ng (0) dan (τ) gacha va (0) dan (V) gacha integrallaymiz:

$$\mu \cdot r \cdot x_0 \int_0^{\tau} V \cdot dV + \mu R_m \cdot F \int_0^{\tau} dV = \Delta p \cdot F^2 \int_0^{\tau} dt \quad (3.4)$$

Ba`zi o`zgartirishlardan so`ng quyidagiga ega bo`lamiz:

$$V^2 + 2 \frac{F \cdot R_m}{r \cdot x_0} \cdot V = \frac{2 \cdot \Delta p \cdot F^2}{\mu \cdot r \cdot x_0} \cdot \tau \quad (3.5)$$

Ushbu tenglamani ikkala tomonini V ga bo`lib, hosil bo`lgan tenglamadan τ/V ni topib olsak u quyidagi ko`rinishga keladi:

$$\frac{\tau}{V} = \frac{\mu \cdot r \cdot x_0}{2 \cdot \Delta p \cdot F^2} \cdot V + \frac{R_m \cdot \mu}{\Delta p \cdot F} \quad (3.6)$$

Bu tenglamadagi o`zgarmaydigan kattaliklarni quyidagicha belgilab olamiz:

$$M = \frac{\mu \cdot r \cdot x_0}{2 \cdot \Delta p \cdot F^2}; \quad N = \frac{R_m \cdot \mu}{\Delta p \cdot F} \quad (3.7)$$

Buni hisobga olsak (3,6) tenglama quyidagi ko`rinishga ega bo`ladi:

$$\frac{\tau}{V} = M \cdot V + N \quad (3.8)$$

Bu tenglama $\frac{\tau}{V} = f(V)$ fraksiya to`g`ri chiziqli grafikka ega ekanligini bildiradi va tenglamadagi M va N filtrlash doimiylari deyiladi.

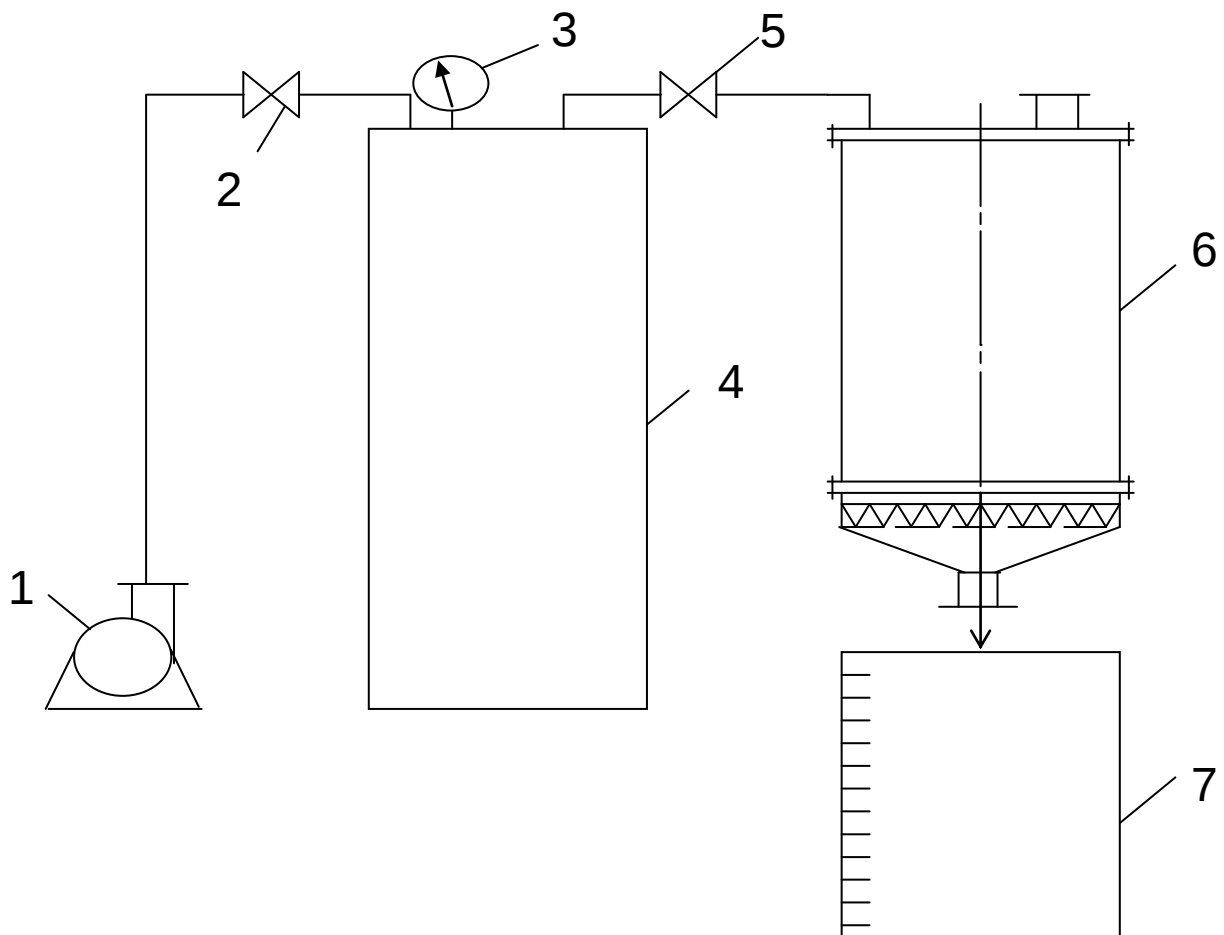
Ularning qiymati tajriba natijalari asosida qurilgan $\frac{\tau}{V} = f(V)$ funksiyaning grafigidan aniqlanadi, ya`ni  $N$  - grafikning  $\frac{\tau}{V}$  o`q bilan kesishgan nuqtasi bo`lsa,  $M$ -grafikning gorizontal o`qqa og`ish burchagining tangensidir.

Ishning maqsadi

1. Nutch-filtrning tuzilishi bilan tanishish.
2. Nutch-filtrda tajribalar o`tkazish va tajriba natijalariga ko`ra:
 - a) filtrlash grafigini qurish.
 - b) filtrlash doimiylarini aniqlash;
 - v) filtrlash tezligini aniqlash.

Tajriba qurilmasining tuzilishi

Filtrlash doimiylarini aniqlash maqsadida tayyorlangan tajriba qurilmasining sxemasi 3.1 – rasmda keltirilgan.



3.1-rasm. Tajriba qurilmasining sxemasi.

1-kompressor; 2,5-havo ventillari; 3-manometr; 4-havo sig`imi (resiver);
6-fil`trlash qurilmasi; 7-menzurka.

Qurilma quyidagi elementlardan tashkil topgan. 1-kompressor. 2,5 – havo ventillatorlari, 3-monometr, 4-havo sig`imi (resiver), 6-filtrlash qurilmasi, 7-menzurka.

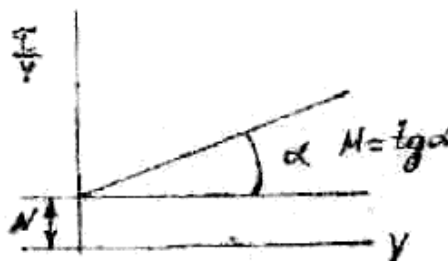
Ishni bajarish tartibi

1. Qurilmaning germetikligi tekshiriladi. Buning uchun 5-ventilni yopib, 2-ventil ochiq holatida 1-kompressor ishga tushiriladi va 3- manometr ko`rsatkichi 2 kg/sm<sup>2</sup> darajasiga yetguncha kompressor yordamida resiverga havo haydaladi. Shu holatda kompressor ishdan to`xtatilib, 2-ventil berkitiladi. Agar sistemada yetarli germetiklik mavjud bo`lsa manometrning ko`rsatkichi vaqt o`tishi bilan o`zgarmaydi. Agar sistemadagi havo bosimi kamayib borsa, kamchilikni bartaraf qilish choralari ko`rilib, sistemadagi bosim qayta tiklanadi.
2. Filtr qurilmasining ishchi holatda ekanligi tekshiriladi. Buning uchun qurilmada filtrlash material va tekis turishini ta`minlovchi metall to`rning mavjudligi, filtrlash materialining tekis turganligi, qurilmadagi biriktiruvchi flanetslar orasida rezina prokladkaning mavjudligi tekshiriladi.
3. Boltli birikmalar yordamida filtrlash qurilmasi germetik yopiladi.
4. Filtrlash qurilmasining suspenziya qo`yiladigan qopqog`i ochilib, unga tayyorlab qo`yilgan suspenziya qo`yildi va germetik yopiladi.
5. Tajriba qurilmasidagi 5-ventil ochiladi va shu bilan bir vaqtda sekundomer ishga tushiriladi.
6. Ventil ochilgandan keyin har 15 sekunda filtr to`siqdan o`tgan filtrat miqdori yozib olinadi va 3.1 jadvalga kiritiladi. Qurilmadan filtrat chiqishining to`xtashi tajribaning yakunlanganligini bildiradi.
7. Cho`kmaning umumiy hajmi aniqlanadi.
8. Filtratning umumiy hajmi aniqlanadi.

$F,$ M^2	$\Delta R,$ Pa	$\rho,$ kg/m^3	$V,$ m^3	$\tau,$ S	τ/V	$V,$ m^3	V_{ch} m^3	$x_0 = \frac{V_q}{V}$	M	N	r_o	R_q

Tajriba natijalarini tahlil qilish

1. Filtr to`siqning yuzasi (F) aniqlanadi;
2. Suspenziyaping dinamik qovushqoqlik koeffitsient aniqlanadi;
3. $\frac{\tau}{V} = f(V)$ grafigi quriladi.



4. Grafikdan M va N ning qiymatlari aniqlanadi;
5. Quyidagi tenglamalar yordamida cho`kmaning solishtirma hajmiy qarshiligi va filtr to`siqning qarshiligi hisoblanadi:

$$M = \frac{\mu \cdot r_0 \cdot x_0}{2 \cdot \Delta P \cdot F^2} \quad N = \frac{\mu \cdot R_m}{\Delta P \cdot F}$$

Savollarga javob bering

1. Filtrlash jarayonining mohiyati nimadan iborat?
 2. Oziq-ovqat va kimyo sanoatida uchraydigan filtrlash jarayonlaridan misollar keltiring?
 3. Filtrlash jarayonining harakatlantiruvchi kuchi nima va uni qanday usullar bilan hosil qilish mumkin?
 4. Filtrlash tezligi nima va unga qanday omillar ta`sir ko`rsatadi?
1. Cho`kmaning xarakteri (siqiladigan va siqilmaydigan) filtrlash tezligiga qanday ta`sir ko`rsatadi?

Adabiyotlar

1. Salimov 3., To`ychiyev I. - Ximiyaviy texnologiya protsesslari va apparatlari. Toshkent, O`qituvchi, 1987. - 408 b. [59-67]
2. Salimov 3. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. 1-tom. Toshkent, O`zbekiston, 1994. -366 b. [157-172]
3. Г.Д.Кавецкий, А.В.Королёв. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: 1991. – 432 с. (62-72)
4. Г.Д.Кавецкий, А.В.Королёв. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: 1991. – 620 с. (139-157)

4 - TAJRIBA ISHI.

QATTIQ DONADOR MAHSULOT MAVHUM QAYNASH QATLAMINI TADQIQ QILISH.

Nazariy qism.

Hozirgi vaqtda oziq-ovqat va kimyo sanoatining turli sohalarida mavhum qaynash usuli keng qo'llanilmoqda. Issiqlik almashinish, quritish, adsorbsiyalash kabi jarayonlarda bu usulning qo'llanilishi katta natijalar bermoqda. Mavhum qaynash jarayonida fazalarning kontakt yuzasi katta bo'lishi tufayli jarayon bir necha marta tezlashadi. Natijada apparatning ish unumdorligiga oshadi. Mavhum qaynash qatlamining gidravlik qarshiligi nisbatan kichik. Mavhum qaynash ikki xil (bir jinsli va turli jinsli) ko'rinishda yuz beradi. Sanoatda asosan qattiq modda - gaz sistemasidagi turli jinsli ko'rinishdagi mavhum qaynash qatlami ko'proq ishlatiladi.

Donador zarrachalar Mavhum qaynash qatlamini hosil qilish uchun sim to'r bilan ikkiga ajratilgan ixtiyoriy shakldagi idishga to'r ustiga donador mahsulot solinadi va to'r orqali pastdan yuqoriga kichik tezlikda gaz yoki suyuqlik oqimi yuboriladi. Dastlab qatlam o'zgarmay qoladi. Oqim tezligi asta - sekin oshirib borilsa, tezlikning ma'lum qiymatida qatlamdagi mahsulot og'irligi oqimning gidrodinamik bosim kuchiga teng bo'lib qoladi, bu holda qattiq zarrachalar gidrodinamik muvozanat holatida bo'lmaydi, qatlam Mavhum qaynash holatini egallaydi, ya'ni qatlam xuddi qaynayotgandek ko'rinadi.

Qatlamning o'zgarmas holatidan mavhum qaynash holatiga o'tishiga to'g'ri keladigan muhitning oqim tezligi mavhum qaynashning boshlanish tezligi yoki birinchi kritik tezlik deyiladi. Agar oqim tezligini oshiraversak tezlik ma'lum qiymatga yetgach gidrodinamik bosim kuchlari mahsulotning og'irlik kuchidan oshib ketadi, natijada mahsulot zarralari oqim bilan birga qurilmadan chiqib keta boshlaydi. Shu holatga to'g'ri keluvchi tezlik - yoki ikkinchi kritik tezlik deyiladi. Shunday qilib, mavhum qaynash birinchi va ikkinchi kritik tezliklar oralig'ida yuz beradi.

Agar zarralar o'lchami kattalashib, apparatning diametri kichiklashsa va gazning tezligi oshsa o'zaro porshenli qatlam yuzaga keladi.

Namligi yuqori bo'lgan qattiq mahsulot yoki zarrachalarining o'lchami juda

kichik boʻlgan mahsulot mavhum qaynash holatiga keltirilsa kanal hosil qiluvchi qatlam paydo boʻladi.

Konussimon yoki konus - silindrsimon apparatlarda kanal hosil qiluvchi qatlam fontanli qatlamga aylanadi.

Ishning maqsadi

1. Mavhum qaynash qatlamining holatlari va toʻrlarini oʻrganish.
2. Mavhum qaynash qatlamining asosiy gidromexanik xarakteristikalarini (kritik tezlik gidrodinamik qarshilik boʻsh hajm)ni aniqlash.

Tajriba qurilmasining tuzilishi

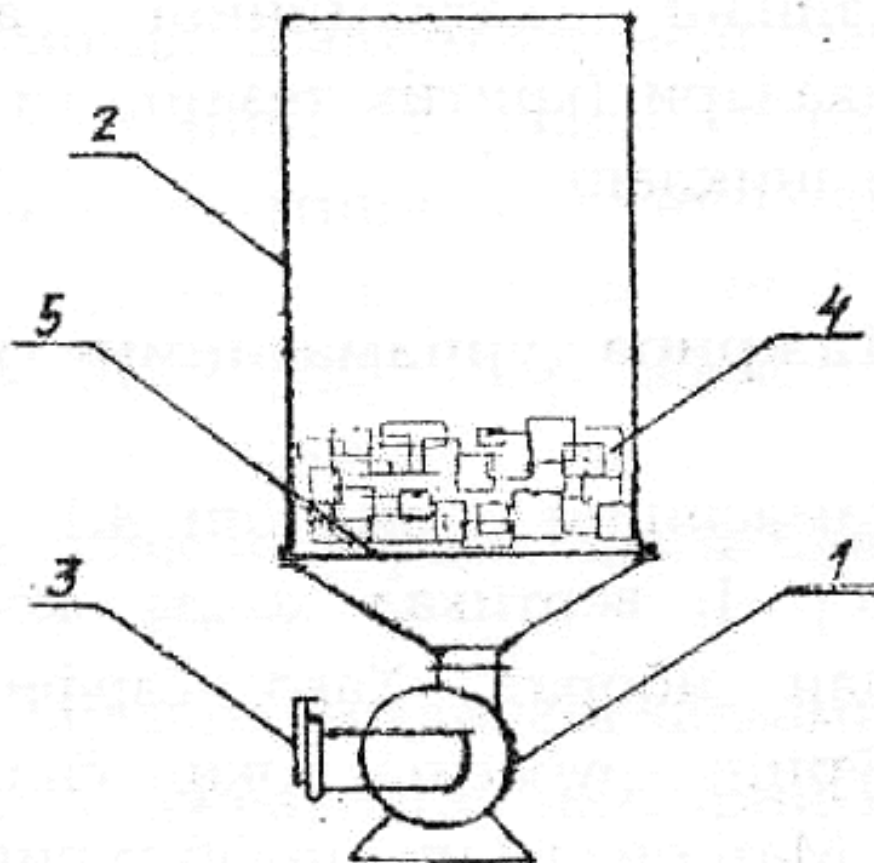
Tajriba qurilmasining tuzilishi 4.1 - rasmda tasvirlangan. Qurilma ventilyator 1, vertikal holda joylashgan prizmasimon shisha idish 2 dan iborat. Havo sarfini oʻzgartirish uchun ventillyatorning soʻrish trubasiga erkin siljitish imkoni boʻlgan toʻsiq 3 oʻrnatilgan. Material 4 ni ushlab turish uchun idishning ichiga sim toʻr 5 oʻrnatilgan.

Sinov oʻtkazish uslubi

Sinovni boshlashdan oldin donador qatlamni tavsiflovchi quyidagi kattaliklar 4.1. jadvalda qayd qilinadi: qatlamdagi materialning massasi m (kg); material zarrachalarining zichligi r (kg/m^3); zarraning oʻrtacha oʻlchami a (m); uskunaning ichki yuzasi S (m^2).

Soʻngra qurilmani ishga tayyorlashga kirishiladi. Birinchi navbatda ventillyator ishga tushiriladi. Havoning mavhum qaynash rejimiga mos keluvchi tezligi oʻrnatiladi. Buning uchun anemometr dan foydalaniladi. Mahsulot qatlamining balandligi oʻlchanadi.

Havo tezligini anemometr yordamida oʻlchash quyidagicha amalga oshiriladi: anemometr koʻrsatkichi (n) oʻnlik, yuzlik va mingliklarda yozib olinadi. Soʻngra sekundomerni ishga tushirish anemometrni gorizontol holatda havo oqimi yoʻlida joylashtiriladi. Anemometrni havo oqimida 100 sekund ushlab turgach uchta tsiferblat boʻyicha uning koʻrsatkichi (n_2) yozib olinadi. Oʻlchash boshidagi va oxiridagi anemometr koʻrsatkichlari orasidagi farq aniqlanadi. Olingan farqni 100 sekundga boʻlib havo oqimining tezligi aniqlanadi, (m/s).



4.1 - rasm. Tajriba qurilishining tuzilishi.

1 - ventilator, 2 - prizmasimon shisha idish, 3 - to'siq, 4 - donasimon material qatlami,

5 - sim to'r.

$$V_x = \frac{n_2 - n_1}{100} \quad (4.1)$$

Ventilator so'rish trubasidagi to'siqni ko'tarib havo sarfi, mos ravishda uning tezligi o'zgartiriladi. Shunday qilib havo sarfi va tezligining uch xil qiymatida sinov o'tkaziladi. O'lchash natijalari 4.1. jadvalga kiritiladi.

Amaldagi tajriba qurilmasida tajriba ishlarini bajarishda quyidagi qiymatlardan foydalanish mumkin:

Mahsulot massasi - $m = 80 \text{ gr}$

zarraning o'rtacha o'lchami - $a = 2,5 \text{ sm}$

uskunaning ichki yuzasi - $S_{an} = 0,06 \text{ m}^2$

zarraning zichligi - $\rho = 30 \text{ kg/m}^3$

Jadval 4.1

№	Havo oqimining tezligi $v, \text{ m/s}$	Qatlam zichligi, $\rho, \text{ kg/m}^3$	Material qatlami balandligi, $N, \text{ m}$

Sinov natijalarini hisoblash

1. Mavhum qaynash boshlanishga mos keluvchi havo oqimi tezligi Lev formulasi bo'yicha aniqlanadi.

$$\mathcal{Q}_{\psi} = 9,35 \cdot 10^{-3} \left(a^{1,82} / v^{1,88} \right) \cdot \left(\frac{\rho_3 - \rho_x}{\rho_x} \right) \quad (4.2)$$

bu yerda:

v - havoning kinematik qovushqoqlik koeffitsienti, havo temperaturasi bog'liq holda ma'lumotlar to'plamidan aniqlanadi, m^2/s

ρ_3 - zarraning zichligi, kg/m^3 .

ρ_x - havoning zichligi, kg/m^3 .

2. Havoning sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$G_x = \mathcal{Q}_x \cdot S_m \quad (4.3)$$

bu yerda S_m - havo kirayotgan trubkaning ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 ;

3. Mavhum qaynash qatlamidagi bosimlar farqi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta P_k = (\rho_3 - \rho_x) \cdot g(1 - \varepsilon) \cdot h \quad (4.4)$$

bu yerda ε - qatlamning bo'sh hajmi;

g - erkin tushish tezlanishi m/c^2 ;

h - Mavhum qaynash qatlamining balandligi, m .

$$\varepsilon = \frac{V - V_0}{V} \quad \text{ёки} \quad \varepsilon = 1 - \frac{\rho_k}{\rho_x} \quad (4.5)$$

bu yerda V - qatlam hajmi, m^3

V_o - qatlamdagi zarralar hajmi, m^3 ;

ρ_k - qatlam zichligi, kg/m^3 ;

r_k - qatlamdagi zarrachalar zichligi, kg/m^3 .

4. Havo oqimining qurilma ichidagi soxta tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$g_o = G_x / S_{an} \quad (4.6)$$

bu yerda:

S_m - apparatning ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 .

5. Havo oqimining apparat ichidagi haqiqiy tezligi quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$g = \frac{g_o}{\epsilon} \quad (4.7)$$

6. Qaynayotgan qatlamdagi zarralarning aralashish tezligini xarakterlovchi mavhum qaynash soni quyidagicha aniqlanadi:

$$N = \frac{v}{g_{kr}} \quad (4.8)$$

Hisoblash natijalari 4.2 - jadvalga yoziladi

4.2 - jadval

No	Havoning sarfi, $G_r, m^3/s$	Bo'sh hajm, ϵ	Bosimlar farqi, $\Delta P_k, Pa$	Mavhum qaynash soni, N

Olingan natijalar bo'yicha $\Delta P_k = f(v)$ grafigi quriladi.

O'z - o'zini tekshirish uchun savollar.

1. Mavhum qaynash qatlamining qanday holatlari mavjud?
2. Mavhum qaynash qatlami nima maqsadlarda foydalaniladi?

3. Mavhum qaynashda birinchi va ikkinchi kritik tezlik tajribada qanday aniqlanadi?
4. Mavhum qaynash sonining fizik ma`nosi nima va u son qanday aniqlanadi?
5. Bo`sh hajm deb nimaga aytiladi va u qanday aniqlanadi?

Adabiyotlar.

1. Salimov 3., To`ychiyev I. - Ximiyaviy texnologiya protsesslari va apparatlari. Toshkent, O`qituvchi, 1987. - 408 b. [41-47]
2. Salimov 3. Kimyoviy texnologiyani asosiy jarayonlari va qurilmalari. 1-tom. Toshkent, O`zbekistan, 1994. -366 b. [85-93]
3. Г.Д.Кавецкий, А.В.Королёв. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: 1991. – 432 с. (92-101)
4. Г.Д.Кавецкий, А.В.Королёв. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: 1991. – 620 с. (171-180)

5 - TAJRIBA ISHI

ARALASHTIRISH UCHUN SARF BO`LGAN QUVVATNI ANIQLASH.

Nazariy qism

Texnologik jaryonlarni amalga oshirish, gomogen sistemalar hosil qilish issiqlik va modda almashinish jarayonlarini tezlatish uchun suyuqlik muhitlarini aralashtirish keng qo`llaniladi. Suyuq fazalarni aralashtirish uch xil usulda amalga oshiriladi:

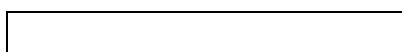
1. **Mexanik usul** - bu usulda aralashtirish mexanik **kuch** yordamida yakorli, parrakli, propellerli va turbinali aralashtirgichlarda amalga oshiriladi.
2. **Pnevmatik usul** - bu usulda aralashtirish siqilgan havo va inert gazni aralashtiriladigan suyuqlik qatlamida purkash yordamida amalga oshiriladi.
3. **Nasos yordamida** - bu usulda aralashtiriladigan suyuqlik idishning ostki qismidan nasos yordamida olinib, ustki qismiga qo`yiladi.

Har qanday aralashtirgich qurilmasining ishi ikki xil kattalik bilan xarakterlanadi:

1. Aralashtirish samaradorligi.

2. Aralashtirish uchun sarf boʻlgan energiya miqdori. Sanoatdagi turli jarayonlar uchun aralashtirish samaradorligi turlicha boʻladi. Masalan, agar suspenziya tekshirilayotgan boʻlsa, aralashtirish samaradorligi qattiq modda zarrachalarining suyuqlikda bir xil tarqalish vaqti bilan belgilanadi. Aralashtirish samaradorligi, aralashtirgich ishchi organining maʼlum bir vaqt ichidagi aylanishlari soni bilan ifodalanishi mumkin.

Ikkinchi muhim kattalik bu aralashtirishda, aralashtirgichni aylantirish uchun sarf boʻlgan energiya miqdori yoki quvvatidir. Bu energiya aralashtiriladigan suyuqliklarning aralashtirgichning ishchi organiga taʼsir qilayotgan qarshiligini engishga sarf boʻladi. Gidrodinamika nuqtai nazaridan aralashtirishni xuddi suyuqlik oqimining harakatidek qarash va shunga asoslanib uni quyidash umumiy kriteriy orqali ifodalash mumkin:



bu yerda:

$E_u = \Delta P / (\rho \cdot \vartheta^2)$	-Eyler kriteriysi;
$Re = \vartheta \cdot d \cdot \rho / \mu$	-Reynol'ds kriteriysi;
$Fr = \vartheta^2 / (g \cdot d)$	-Frud kriteriysi;
$\Gamma_D = \frac{D}{d}$	-Geometrik oʻxshashliklar, bu oʻxshashliklar aralashtirish organining oʻlchamlarini xarakterlaydi.
$\Gamma_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{d}$	
$\Gamma_H = \frac{H}{d}$	

D - idishning diametri, m;

d - aralashtirish organining diametri, m;

v - aralashtirish organining qalinligi, m.

N - suyuqlik sathining balandligi, m

ΔR - bosimning yoʻqolishi, Pa;

ϑ - oqim harakatining oʻrtacha tezligi, m/s;

i - dinamik qovushqoqlik koeffitsienti, Pa . s;

g - erkin tushish tezlanishi; m/s²

Aralashtirgich uchun, geometrik o'lchamni xarakterlaydigan kattalik qilib aralashtirish organining diametri qabul qilingan. Aralashtirilayotgan suyuqlikning tezligini aniqlash juda ham murakkab, shuning uchun unga pronortsional bo'lgan kattalik aralashtirgichning ishchi organning aylanishlar soni qabul qilingan, bulardan tashqari bosimning yo`qolishi o`rniga sarf bo'lgan quvvat qabul qilingan. Bunda (5.1) ifoda quyidagicha yoziladi:

$$\frac{N}{\rho \cdot n^3 \cdot d^3} = C \left(\frac{\rho \cdot n \cdot d^2}{\mu} \right)^m \cdot \left(\frac{n^2 \cdot d}{g} \right)^n \quad (5.2)$$

bu yerda: n - aylantirish organining aylanishlar soni, ayl/min;

N- aylantirish organi valiga berilayotgan quvvat, Vt.

Agar aralashtirilayotgan suyuqlik sathida voronka hosil bo'lmasa, aralashtirish organi suyuqlikka to'liqligicha cho'kkan bo'lsa, bunda og'irlik kuchining ta'siri kamayadi va uni hisobga olmasa bo'ladi. Unda (5.2) ifoda quyidagicha ko'rinishni oladi:

$$\frac{N}{\rho \cdot n^3 \cdot d^3} = C \left(\frac{\rho \cdot n \cdot d^2}{\mu} \right)^m \quad (5.3)$$

bu yerda:

S - va m - lar o'zgarmas sonlar bo'lib, tajribadan topiladi.

Ishning maqsadi

1. Aralashtirgichning ishlash prinsipi va konstruktiv qismlari bilan tanishish.
2. Aralashtirish organining aylanishlar soni turlicha bo'lganda, energiya sarfini aniqlash.
3. Tajriba natijalarini umumlashtirish va hisoblash.

Tajriba o'tkaziladigan qurilmaning tuzilishi

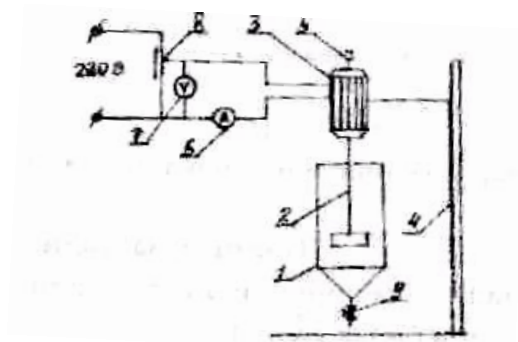
Tajriba o'tkazish qurilmasining tuzilishi, 5.1 - rasmda ko'rsatilgan. U aralashtirish kerak bo'lgan suyuqliklar solinadigan idish 1, parrakli aralashtirish organi

2, elektrodvigatel 3, tutkich 4, aylanishlar sonini o`lchaydigan taxometr 5, tok kuchini o`lchaydigan ampermetr 6, kuchlanishni o`lchaydigan voltmetr 7, elektrodvigatelga kelayotgan kuchlanishni o`zgartiradigan latr 8 va namuna olish uchun o`rnatilgan jo`mrak 9 dan tashkil topgan.

Tajribani bajarish tartibi

Sinovni boshlashdan oldin sinov qurilmasi va suyuqlikning asosiy parametrlari: idishning diametri D , suyuqlik qatlamining balandligi N , suyuqlikning zichligi ρ ; temperaturasi t ; dinamik qovushqoqlik koeffitsienti μ ; aralashtirish organining aylanish diametri d , parrak kengligi δ , parraklar soni aniqlanadi.

Parrakli aralashtirgich sinovi nazorat o`lchov asboblari (voltmetr, ampermetr, taxometr)ni tekshirishdan boshlanadi. So`ngra ishchi organning berilgan aylanishlar sonida, idishda suyuqlik bo`lmaganda aralashtirgichning salt ishlashi uchun sarflanadigan energiya miqdori aniqlanadi.



5.1. -rasm. Tajriba qurilmasining sxemasi. 1 - idish, 2 - aralashtirgich, 3 - elektrodvigatel', 4 - shtativ, 5 - taxometr, 6 - ampermetr, 7 - voltmetr, 8 - latr, 9 - jo`mrak.

Buning uchun voltmetr va ampermetr yordamida kuchlanish va tok kuchining qiymati o`lchanadi. So`ngra quyidagi formula yordamida sarflanadigan quvvat hisoblanadi:

$$N = I \cdot U \quad (5.4)$$

Idish suv bilan to`ldirilib, uning temperaturasi o`lchanadi. Shu temperaturada ilovadagi 2 - jadvaldan suvning kerakli fizik kattaliklarining qiymatlari aniqlanadi.

Aralashtirgich ishga tushirilib, aralashtirish uchun sarf bo'ladigan quvvat miqdori aniqlanadi.

Aralashtirgichning turli aylanishlar sonida tajriba 5 marta takrorlanadi. Olingan natijalar 5.1 - jadvalda qayd qilib boriladi.

Quvvat	Aylanishlar soni,				
	1	2	3	4	5
Salt aylanishda Nc					
Suyuqlikni aralashtirishda					

Tajriba natijalarini hisoblash.

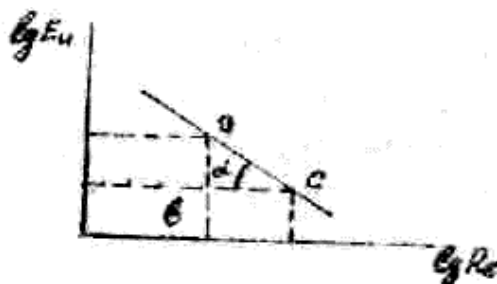
Aralashtirish jarayonini hisoblashning kriterial qonuniyati quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$Eu = C \cdot Re^m \quad (5.5)$$

Ei va Re ning qiymati quyidagi formulalar yordamida hisoblanadi.

$$Eu = \frac{N}{\rho \cdot n^3 \cdot d^5}, \quad Re = \frac{n \cdot d^2 \cdot \rho}{\mu} \quad (5.6)$$

Ei va Re ning hisoblangan qiymatlari bo'yicha $\lg Re$ ning $\lg Ei$ ga bog'liqlik grafigi quriladi:



Ushbu grafik bo'yicha (s) va (m) larning qiymatlari aniqlanadi. (5.5) formulani logarritmlash to'g'ri chiziq tenglamasini beradi.

$$\lg Eu = \lg c + m \lg Re \quad (5.7)$$

Daraja ko'rsatkich m qurilgan to'g'ri chiziqning gorizonttal o'qga og'ish burchagining tangenisiga teng.

Doimiy son s qurilgan to'g'ri chiziqning ordinata o'qi bilan kesishish nuqtasi koordinatasi bilan aniqlanadi.

Aralashtirgich validagi quvvat, quyidagicha topiladi.

$$N_{\text{a}} = N_1 \cdot \eta_{\text{as}} \cdot \eta_{\text{uzam}} \quad (5.8)$$

N_1 - vol'tmetr va ampermetrning ko'rsatkichlari bo'yicha hisoblangan quvvat, Vt ;

η_{as} - elektrodvigatelning foydali ish koeffitsienti;

η_{uzam} - uzatmaning foydali ish koeffitsienti.

Tajriba va hisoblash natijalari 5-2 jadvalga yoziladi, so'ngra quvvatning ishchi organ aylanishlar soniga bog'liqligi haqida xulosa qilinadi.

Jadval 5.2.

N_2	n	η_{uzam}	η_{as}	I	V	N	E_u	$lg E_u$	Re	$lg Re$	Ilg	C	m

O'z - o'zini tekshirish uchun savollar

1. Aralashtirgichlar nima uchun qo'llaniladi?
2. Suyuqlikning qovushqoqligi aralashtirish uchun sarf bo'layotgan energiya miqdoriga qanday ta'sir qiladi?
3. Aralashtirish usullari.
4. Mexanik aralashtirgichlarning konstruktiv tuzilishi?
5. Aralashtirgichlarning ishini xarakterlaydigan kattaliklar?
6. Quvvat va Reynolds kriteriylarini yozing.
7. Qaysi hollarda pnevmatik aralashtirish usuli qo'llaniladi?
8. Ishni bajarish tartibini tushuntirib bering.
9. Qaysi hollarda parrakli, yakorli va turbinali aralashtirgichlar qo'llaniladi?
10. Aralashtirish uchun sarflanadigan quvvatga qanday faktorlar ta'sir ko'rsatadi.

Adabiyotlar:

1. Salimov 3., To'ychiyev I. - Ximiyaviy texnologiya protsesslari va apparatlari. Toshkent, O'qituvchi, 1987. - 408 b. [47-51]

2. Salimov 3. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va quril malari. 1-tom. Toshkent, O`zbekiston, 1994. -366 b. [133-146]

3. Г.Д.Кавецкий, А.В.Королёв. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: 1991. – 432 с. (102-112)

4. Г.Д.Кавецкий Процессы и аппараты пищевой технологии. М.: 1991. – 620 с. (181-196)

6- TAJRIBA ISHI.

MAHSULOTLARNI MAYDALASH JARAYONINING ASOSIY

XARAKTERISTIKALARINI ANIQLASH

Nazariy qism

Qattiq materiallarni maydalash jarayoni moddalarning o`zaro ta`sir yuzasini ko`paytirib, kimyoviy, issiqlik almashinuv va modda almashinuv jarayonlarining tezlashuviga imkon beradi. O`zaro ta`sir yuzasining katta bo`lishi fazalarning ichidagi modda tarqalishini va moddaning bir fazadan ikkinchi fazaga o`tishini tezlatadi. Qattiq materiallarni maydalash ikki turga bo`linadi.

1. Yanchish (kichik-kichik bo`laklarga bo`lish)

2. Maydalash (yupqa va o`ta yupqa maydalash)

Materiallarni maydalash - ezish, yorish, va zarba berish kabi usullar yordamida amalga oshiriladi. [1,2].

Sanoatda materiallarni fizik xossalarini va bo`laklarning o`lchamini hisobga olgan holda, maydalashning u yoki bu usuli qo`llaniladi.

Shunga muvofiq ezish, yorish va zarba berish usuli bilan qattiq va mo`rt materiallar, ezish va yeyilish usuli bilan esa qattiq va qovushqoqlik materiallar maydalanadi.

Materiallarni yanchish odatda quruq (suvsiz) usul bilan, yupqa maydalash esa ko`pincha ho`l (suv bilan) usulda amalga oshiriladi.

Ishlab chiqarishda suv ishlatish yo`li bilan qattiq materiallarni maydalash maqsadga muvofiqdir, chunki maydalash jarayonida ko`pincha chang hosil bo`ladi. Ho`l maydalashda buning oldi olinadi, atrof muhit ifloslanmaydi, mahsulotni olish ancha osonlashadi.

Maydalash jarayonining samaradorligini aniqlash uchun maydalanish darajasi

tushunchasi ishlatiladi. Bu ko'rsatkich maydalanishgacha bo'lgan material bo'lagining o'rtacha xarakterli o'lchami (D) ni maydalangan material bo'lagining o'rtacha xarakterli o'lchami (d) ga nisbati bilan belgilanadi.

$$i = \frac{D}{d} \quad (6.1)$$

Maydalash jarayonida shar shakliga ega bo'lgan material bo'lagining xarakterli o'lchami sifatida diametr, kub shakliga ega bo'lgan material bo'lagi uchun esa qirrasining uzunligi olinadi.

Noto'g'ri geometrik shakliga ega bo'lgan bo'lakning o'rtacha xarakterli o'lchami quyidagi tenglik orqali topiladi:

$$d_x = \sqrt{l \cdot b \cdot h} \quad (6.2)$$

bu yerda: $l \cdot b \cdot h$ - material bo'lagining o'zaro perpendikular yo'nalgan uchta tomonining eng katta o'lchamlari.

Ushbu o'lchamlar ichida eng kattasi (l)- uzunlik o'rtachasi (°) kenglik eng kichik o'lcham (h)- qalinlikdir.

Sanoatda yoki laboratoriya sharoitida maydalangan bo'laklarni fraksiyalarga ajratish saralovchi g'alvir yordamida amalga oshirilib, maydalangan bo'lakning o'rtacha xarakterli o'lchami aniqlanadi. Har bir fraksiyadagi zarrachalarning o'rtacha o'lchami quyidagicha aniqlanadi:

$$d_{\bar{y}p} = \frac{d_{max} + d_{min}}{2} \quad (6.3)$$

bu yerda: - mos holda, fraksiyadagi zarrachalarning maksimal va minimal o'lchami.

Material zarrachalarining o'zaro tortishish kuchini yengish uchun maydalash paytida tashqi kuchlar ta'sir qiladi. Qattiq materiallar yanchilganda, uning bo'laklari avval hajmiy deformatsiyaga uchraydi, so'ngra (kichik va katta) yoriqlar bo'ylab yemirilish natijada bo'laklarning yangi yuzalari hosil bo'ladi. Bundan xulosa qilish mumkinki, qattiq materiallarni yanchish uchun bajarilgan ish bo'lakning hajmiy deformatsiyasi va yangi yuza hosil qilish uchun sarflanadi.

Shunga muvofiq maydalash darajasi oshishi bilan bo'lakni maydalashga sarf bo'lgan energiya miqdori ham oshadi.

Materialning yanchilish paytida hajmiy deformatsiyani amalga oshirishga

sarflangan ish yemirilayotgan bo`lak hajmining o`zgarishiga proporsional bo`lib quyidagicha aniqlanadi:

$$A_d = R \cdot \Delta V \quad (6.4)$$

bu yerda: R - proporsionallik koeffitsienti, qattiq jism bo`lagini hajmiy deformatsiya qilish uchun sarf bo`lgan ish.

ΔV - yemirilayotgan bo`lak hajmining o`zgarishi (deformatsiyalangan hajm).

Yanchishda yangi yuzani hosil qilish uchun sarflangan ishi: proporsional o`zgarishi:

$$A_{\text{ю}} = \sigma \cdot \Delta F \quad (6.5)$$

bu yerda: σ - proporsionallik koeffitsienti, qattiq jismda yangi yuzani hosil qilish uchun sarflangan ish miqdori.

ΔF - qayta hosil bo`lgan yuza, m^2

Rebinder tenglamasi yordamida yanchish uchun sarf bo`lgan to`la ish topiladi.

$$A = A_d + A_{\text{ю}} = R \cdot \Delta V + \sigma \cdot \Delta F \quad (6.6)$$

Katta bo`laklarni kichik maydalanish darajasi bilan yanchish paytida yangi yuza hosil qilishga sarf bo`lgan ishni hisobga olmasa ham bo`ladi, chunki uning qiymati ancha kichik bo`ladi. Bunday holatda (6.6) tenglamani quyidagicha ifodalash mumkin:

$$A = R \Delta V = R_1 \cdot d^3 \quad (6.7)$$

bu yerda: R_1 - proporsionallik koeffitsienti.

d - bo`lakning xarakterli o`lchami; mm.

(6.7) - tenglama Kik - Kirpechivning yanchish gipotezasini ifodalaydi, gipotezaga ko`ra qattiq jismini yanchish uchun sarflangan ish yanchilayotgan bo`lak hajmiga yoki massasiga proporsionaldir.

Agar yanchish yuqori maydalanish darajasi bilan amalga oshirilsa, u holda (6.6) tenglamadagi hajmiy deformatsiya uchun sarflangan ishni hisobga olmasa bo`ladi, chunki uning qiymati yangi yuza hosil qilishga sarflanayotgan ishga nisbatan ancha kamdir. Bunday holatda (6.6)- tenglama quyidagicha yoziladi:

$$A = \sigma \cdot \Delta F = q_1 \cdot d^2 \quad (6.8)$$

bu yerda - q_1 - proporsionallik koeffitsienti.

(6.8) - tenglama Ritenger gipotezasini ifodalaydi.

Bu gipotezaga ko'ra yanchish uchun sarf bo'lgan ish qayta hosil bo'lgan yuzaga proporsionaldir.

(6.6) - tenglama o'ng tomonidagi ikkala tashkil etuvchilarni hisobga olish zarur bo'lgan holat uchun (maydalanishning o'rtacha darajalarida) Bond quyidagicha tenglama taklif etgan:

$$A = k_2 \sqrt{d^3 \cdot d^2} = k_2 \cdot d^{2.5} \quad (6.9)$$

Ushbu tenglama muvofiq bitta bo'lakni yanchish uchun sarflangan ish, uning hajmi va hosil bo'lgan yuza o'rtasidagi geometrik o'lchamga proporsionaldir.

Qattiq donador mahsulotlarni mexanik yo'l - ya'ni ezish, zarba usullari yordamida bo'laklarga bo'lish, ularning o'lchamini kamaytirish maydalash jarayoni deb ataladi.

Un ishlab chiqarish, konservalash, spirt ishlab chiqarish tarmoqlarida eng ko'p qo'llaniladigan jarayon bu maydalash jarayonidir.

Ushbu tajriba ishida biz bolg'ali maydalagichniig ishlash prinsipi bilan tanishib chiqamiz.

Quyidagi emperik tenglama orqali bolg'ali maydalagichniig taxminiy ish unumdorligini aniqlash mumkin:

$$G_1 = K_1 \cdot \rho \cdot D_p^2 \cdot L \cdot n_p \quad (6.10)$$

bu yerda: K_1 - emperik koefitsient hisoolanib, bu koefitsient asosan maydalanayotgan mahsulotning fizik kimyoviy xossasidan, bolg'aning konstruksiyasidan hamda elakning yuzasi va tezliklar o'lchamidan bog'liq. Ushbu koefitsientning qiymati quyidagicha qabul qilinadi: agar elakning diametri 3 mm gacha bo'lsa

$$K_1 = (3,6 \div 4,7) \cdot 10^{-5}$$

agar elakning diametri 4 - 5 dan 10 mm gacha bo'lsa:

$$K_1 = (6 \div 10,5) \cdot 10^{-5}$$

.... - mahsulotning zichligi, kg/m³

D - maydalagich rotorining diametri, m.

L - rotorning uzunligi, m.

n_R - rotorning aylanishlar soni, ayl/min.

Rotorning aylanishlar soni quyidagi formula orqali aniqlanishi mumkin:

$$n_p = \frac{n_3 \cdot D_3}{D_0} \quad (6.11)$$

bu yerda:

n_R - elektrodvigatel valining aylanishlar soni, ayl/min. O_e - elektrodvigatel validagi shkivning diametri, m. D_A - maydalagich validagi shkivning diametri, m.

Maydalagich elektrodvigatelining quvvati quyidagi emperik tenglama orqali aniqlanishi mumkin:

$$N = K_1 \cdot K_2 \cdot \rho \cdot D_p^2 \cdot n_p \quad (6.12)$$

K_2 - emperik koeffitsient, $K_2 = 2,0/4,0$

Tajriba ishining maqsadi

1. Bolg'ali maydalagichniig ishlash prinsipi bilan tanishish.
2. Maydalash jarayonida boshlang'ich va oxirgi mahsulotning donadorligi va maydalash darajasini aniqlash.
3. Ezishda sarflanadigan energiya miqdorini aniqlash.

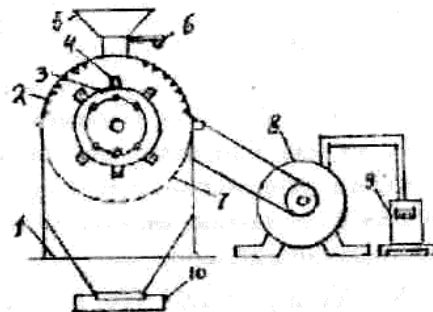
Tajriba qurilmasining tuzilishi

Tajriba qurilmasi bolg'ali maydalagich hisoblanib, (6.1 - rasm) maydalagich korpusi 1, deka 2, rotor 3, bunker 5, rostlagich 6, elak 7, elektrodvigatel 8, vattmetr 9 va maydalangan mahsulot uchun 10 - yig'ichdan iborat. Mahsulot bunker orqali ishchi kameraga beriladi, natijalar bolg'alarni zarbasi hamda dekaga va elakga ishqalanishi tufayli maydalanadi.

Maydalangan mahsulot elakdan o'tib yig'ichga tushadi. Elektrodvigatelning energiya sarfi vattmetr orqali o'lchanadi.

Tajriba o'tkazish uchun qurilmadan tashqari quyidagi yordamchi jihozlar ham mavjudligi talab etiladi.

1. Texnik tarozi.
2. Sekundomer.
3. Elaklar to'plami.



6.1. - rasm. Tajriba qurilmasining sxemasi. 1-korpus, 2-deka, 3-ropgor, 4-moloshq 5-bunker, 6-rostlagich, 7-setka, 8-elektrodvigatel, 9-vattmetr, 10-yig`gich.

Sinov o`tkazish uslubi

1. Bug`doydan, makkajo`xoridan va gurunchdan 3 ta bir xil og`irlik 100 grammdan mahsulot olinib, mahsulotning har bir turi 5 daqiqa davomida 5, 4, 3, 2, 1 mm - li elakdan o`tkazilib, fraksiyalarga bo`linadi. Har bir elakda qolgan fraksiya texnik tarozida o`lchanib umumiy miqdorga nisbatan foiz hisoblanadi va 6.1 - jadvalga qayd etiladi.

Jadval 6-1.

Elana yotgan mahsulot	Elak teshigi bo`yicha elakda qolgan mahsulot miqdori (%)					
	Taglik	1	2	3	4	5
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
O`rtacha o`lchami						

Mahsulotdagi zarrachalar (yoki bo`laklar)ning o`rtacha o`lchami quyidagicha aniqlanadi:

$$d_{\text{yp}} = \frac{d_1 x_1 + d_2 x_2 + d_4 x_4 + d_5 x_5 + d_6 x_6}{100} \quad (6,13)$$

x_1 - mahsulotning elak tagligida qolgan miqdori, %.

x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 - 1, 2, 3, 4, 5 mm o`lchamli elakda qolgan mahsulotning miqdori %.

2. Maydalagichga eng kichik o`lchamga ega bo`lgan elak o`rnatiladi.

3. Ta'minlovchi bunker ostidagi patrubka shiber yordamida yopiladi va bunkerga 5-10 kg mahsulot solinadi.

4. Maydalagich mahsulotsiz ishlatilib, dvigatelning ushbu holatda talab qiladigan quvvat vattmetr orqali aniqlanadi.

5. Shiber asta - sekin ochilib mahsulot sarfi, maydalagichning ish unumdorligi (6.10) - formula bilan hisoblangan qiymatgacha yetkaziladi va bu holatda dvigatel talab qiladigan quvvat aniqlanadi.

6. (40 – 90) sekunddan so'ng maydalangan mahsulot olinib uning massasi o'lchanadi va natijalar 6.2. - jadvalga qayd etiladi.

Xuddi shuningdek maydalagichga boshqa elak o'rnatilib yuqoridagi tajriba takror o'tkaziladi.

Sinov natijalarini hisoblash.

1. Bolg'ali maydalagichning haqiqiy ish unumdorligi G_x (kg/s) hisoblanadi:

$$G_x = \frac{m_\tau}{\tau} \quad (6.14)$$

bu yerda: m_τ - maydalangan mahsulotning massasi, kg;

τ - tajriba davomiyligi, s.

2. (6.13) - tenglama orqali mahsulotning o'rtacha o'lchami aniqlanadi.

3. (6.1) - tenglama orqali maydalash darajasi aniqlanadi.

4. Maydalangan mahsulot uchun maydalagichda o'rnatilgan elak o'lchami bo'yicha K1 va K2 koeffitsientlarning qiymati, maydalagichning ish unumdorligi va talab qiladigan quvvati (6.10) va (6.12) tenglamalar orqali topiladi.

5. Energiyaning solishtirma sarfi quyidagicha topiladi.

$$\Delta N = \frac{N_{ish} - N_{soat}}{G_x} \quad (6.15)$$

Bu yerda: N_{ish} , N_{soat} - maydalagichning ish holati va salt ishlashida elektrodvigatel quvvati - vattmetr ko'rsatkichi bo'yicha olinadi, kVt. X^amma Hisob kitoblar va tajribadan olingan natijalar 6 - 2 jadvalga qayd etiladi. Olingan natijalar asosida elak o'lchami (Dc) ga nisbatan quyidagi grafiklar quriladi:

1. Donadorlik

2. Maydalash darajasi.

Jadval 6-2.

O`tkazilgan tajriba raqami	1	2	3	4	5
Maydalagichga o`rnatilgan elak diametri, mm; D_s					
Olingan mahsulot massasi, t_τ ; kg					
Jarayon doimiyligi, τ , s					
Maydalagich ish unumdorligi, G_{haq} ; kg/s					
Energiya sarfi, kVt; Salt holatda, N_{SOAT} ; Ishchi rejimda, N_{ish} :					
Maydalashda solishtirma energiya sarfi ΔN , kVt/(kg/s):					
Donadorlik, d_{yr} , mm:					
Maydalash darajasi, I:					
Emperik koeffitsientlar:					
K_1					
K_2					

Adabiyotlar:

1. Salimov 3. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. 1-tom. Toshkent, O`zbekiston, 1994. -366 b. [40-55]
2. Г.Д.Кавецкий, А.В.Королёв. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: 1991. – 432 с. (390-398)
3. Г.Д.Кавецкий Процессы и аппараты пищевой технологии. М.: 1991. – 620 с. (497-517)

7 - TAJRIBA ISHI.

SOCHILUVCHAN MATERIALLARNING DISPERSLIGINI ANIQLASH.

Nazariy qism

Disperslik sochiluvchan materiallarning muhim xarakteristikalaridan

biridir. Disperslik sochiluvchan materiallarning texnologik xossalari-ni aniqlaydi va zarralarning kattaligi bo'yicha yoki solishtirma yuzasi bo'yicha taqsimot funktsiyasi bilan ifodalanadi. (Solishtirma yuza deb zarralar sirti yuzasining ular massasi yoki-hajmiga nisbatiga tushuniladi). Amaliyotda sochiluvchan materialning tarkibi bo'yicha quyidagicha tavsiflash qabul qilingan.

1) Material zarralari o'lchamlari bo'yicha (elaklar yordamida tahlil qilishga asoslangan).

2) Zarralar solishtirma yuzasining o'rtacha qiymati bo'yicha. Sochiluvchan materiallarni elaklar to'plami yordamida elab bir necha fraksiyalarga ajratish mumkin. Fraksiyalar soni 5 tadan kam va 20 gadan ko'p bo'lmasligi kerak.

Olinadigan fraksiyalar zarralarining o'lchami elak teshigining o'lchami bilan chegaralanadi. elakning o'lchami deganda, to'kish natijasida hosil bo'lgan kvadrat tomonlarining uzunligini tushiniladi. elak teshiklari o'lchamining pastki chegarasi GOST 3584 bo'yicha 40 mkm bo'ladi.

Elak teshigi o'lchamining o'zidan keyingi elak teshish o'lchamiga nisbati doimiy kattalik bo'lib elaklar to'plamining moduli deyiladi. elakdagi barcha teshiklar yuzasining elakning umumiy yuzasiga nisbati ham doimiy bo'lib, bu nisbatan elaklarning butun qatori uchun 36% - ga tengdir.

Ishning maqsadi

Sochiluvchan material zarralari o'lchamlarining differensial va integral taqsimot egri chiziqlarini qurish va tekshirish. Qurilgan grafiklar asosida zarralarning o'rtacha o'lchamlari va chetlashish koeffitsientini aniqlash.

Tajriba qurilmasining tuzilishi

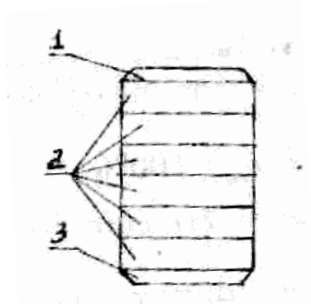
7.1. - rasmda mexanik elash uchun ishlatiladigan tajriba qurilmasining sxemasi ifodalangan. Bu qurilma 10; 7; 5; 3; 2; 1 raqamli (3) elaklar to'plamidan, (1) qopqoq va (2) taglikdan iborat. Elaklar to'plamini aylantirish, ilgarilanma qaytma harakatlantirish va silkitish qo'lda amalga oshiriladi.

Tajribadan natijalar olish uslubi

O'lchab olingan (200 gr) sochiluvchan material yuqoridagi elaklar to'plamiga

solinadi va to'plam qopqoq bilan yoniladi, 10 daqiqa davomida elanadi. elash tugagach har bir elakda qolgan mahsulot miqdori texnik tarozida 0,01 gr aniqlikgacha tortiladi va natija ular sinov bayonida qayd qilinadi (7.1- jadval)

Alohida elaklardagi mahsulotlar massasi yig'indisi va o'lchash uchun olingan dastlabki sochiluvchan mahsulot massasining farqi 2% dan ortiq bo'lmasligi kerak.



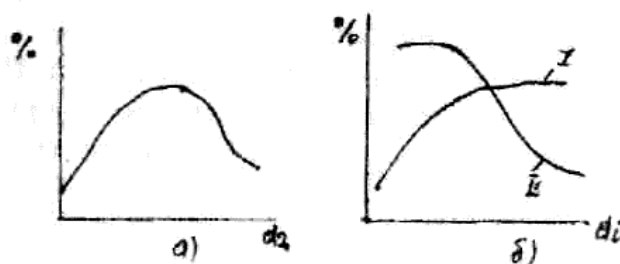
7.1.- rasm. Tajriba qurilmasining sxemasi. 1-qopqoq, 2- elaklar to'plami, 3- taglik.

Olingan natijalar tahlili

7.1. - jadval qiymatlari bo'yicha taqsimotning differensial egri chizig'ini ifodalovchi grafigi quriladi. Bunda vertikal o'qda fraksiyaning foizlardagi miqdori, gorizontaal o'qda esa fraksiya zarrachalarining o'rtacha o'lchami qo'yiladi. Fraksiya zarralarining o'rtacha o'lchami berilgan fraksiya o'ttan va ushbu fraksiya ushlanib qolgan elaklar teshiklari o'lchamining o'rta - arifmetik qiymatiga teng.

$$d_i = \frac{d_{i-1} + d_{i+1}}{2} \quad (7,1)$$

Shuningdek berilgan o'lchamdan katta yoki kichik bo'lgan barcha fraksiyalarning umumiy foizlari miqdorini ifodalovchi, taqsimotning integral egri chizig'i ham quriladi.



7.2-rasm. Taqsimotning differensial (a) va integral (b) egri chiziq

I - elakdai o'tgan mahsulot miqdori;

II - elakda ushlanib qolgan mahsulot miqdori.

Mahsulotning fraksiyalar bo'yicha foizlar miqdori quyidagi nisbatdan topiladi:

$$(G_i / G_{ym}) \cdot 100\% \quad (7.2)$$

bu yerda G_i - ma'lum o'lchamdagi elakda ushlanib qolgan mahsulot massasi, gr;

G_{um} - dastlabki mahsulot miqdoriga tent bo'lgan barcha fraksiyalarning umimiy massasi, gr;

Zarralarning o'rtacha o'lchami quyidagi formula bilan topiladi:

$$d_{yp} = m_1 \cdot d_1 + m_2 \cdot d_2 + \dots + m_n \cdot d_n = \sum m_i \cdot d_i \quad (7.3)$$

bu yerda $m_1, m_2, \dots, m_n$ - sochiluvchan mahsulot alohida fraksiyalarining ulushlaridagi miqdori;

$d_1, d_2, \dots, d_n$ - berilgan fraksiya zarralarining o'rtacha o'lchamlari;

n - fraksiyalar soni.

Chetlashish koeffitsienti quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$R_0 = \frac{|d_{84} - d_{16}|}{2 \cdot d_{50}} \quad (7.4)$$

bu yerda: d_{50} - ushlanib qolgan mahsulotni ifodalovchi integral egri chiziqning 50% miqdoriga mos keluvchi elak teshigining o'lchami, mm;

d_{84} - shu egri chiziqning 84% miqdoriga mos keluvchi elak teshigining o'lchami, mm;

d_{16} - ushbu egri chiziqning 16% miqdoriga mos keluvchi elak teshigining o'lchami.

Jad val 7-1.

Elak raqami	Fraksiya zarra- chalarining o'rtacha o'lchami dio`r. mm	Fraksiya miqdori		Integral xarakteristika			
				Elakda qolgan mahsulot		Elakdan o'tgan mahsulot	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%
10							
7							

5							
2							
1							
Poddon							
Jami							

O`z - o`zini tekshirish uchun savollar

1. Mahsulot zarralarining o`lchamlari bo`yicha taqsimotning differensial va integral egri chiziqlari qanday quriladi?
2. Chetlanish koeffitsienti Re qanday aniqlanadi?
3. Sochiluvchan zarrachalar solishtirma yuzasi deganda nimani tushunasiz?
4. Sochiluvchan mahsulotning dispereligi deganda nimani tushunasiz?
5. Elaklar to`plamining moduli nima?

Adabiyotlar:

1. 3.Salimov. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. 1-tom. Toshkent, O`zbekistan, 1994. -366 b. [40-55]
2. Г.Д.Кавецкий, А.В.Королёв. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: 1991. – 432 с. (390-398)
3. Г.Д.Кавецкий Процессы и аппараты пищевой технологии. М.: 1999. – 620 с. (497-517)

Ilovalar.

1 - jadval. Ba`zi suyuqliklarning va qattiq materiallarning zichligi

Materialning nomi	Materialning zichligi, kg/m^3
Po`lat	7850
Kul rang cho`yan	7250
Mis	8800
Lagun	8500
Bronza	8000

Alyuminiy	2700
Qo`rg`oshin	11400
Shisha	2500
Viniplast	1380
Beton	2300
Granit	2700
Quruq tuproq	1800
Quruq teri	850
Rezina	1500
Asbest	600
Simob	13600
Etil spirti	790
Glitsirin	1270
Neft	790
Ksilol	880
Benzin	760

2- jadval Suvning fizik xossalari.

ρ , kg·s/sm ²	t, °S	ρ , kg/m ³	i, kJ/kg	S, kJ/kg·K	$\lambda \cdot 10^9$, Bm/m·K	$\alpha \cdot 10^7$, m ² /s	$\mu \cdot 10^6$, Pa·s	$\nu \cdot 10^6$, m ² /s	$\beta \cdot 10^4$, K ⁻¹	$\sigma \cdot 10^4$, kg/s ²	Rg
1	0	1000	0	4,23	55,1	1,31	1790	1,79	0,63	756	13,7
1	10	1000	41,9	4,19	57,5	1,37	1310	1,31	0,70	762	9,52
1	20	998	83,8	4,19	50,9	1,43	1000	1,01	1,82	727	7,02
1	30	996	126	4,18	61,8	1,49	804	0,81	3,21	712	5,42
1	40	992	168	4,18	63,4	1,53	657	0,66	3,87	697	4,31
1	50	998	210	4,18	64,8	1,57	549	0,566	4,49	677	3,54
1	60	983	251	4,18	65,9	1,61	470	0,478	5,11	662	2,98
1	70	978	293	4,19	63,8	1,63	406	0,415	5,70	643	2,55
1	80	972	335	4,19	67,5	1,66	355	0,365	jA ³²	626	2,21
1	90	965	377	4,19	68,0	1,68	315	0,326	6,95	607	1,95
1.03	100	958	419	4.23	68.3	1.69	282	0.205	7.5	589	1.75
1.46	110	951	461	4.23	68.5	1.69	256	0.263	8.0	569	1.58
2.02	120	943	503	4.23	68.6	1.72	231	0.244	8.6	549	1.43
2.75	130	935	545	4.27	68.6	1.72	212	0.226	9.2	529	1.32

3.68	140	926	587	4.27	68.5	1.72	196	0.212	9.7	507	1.23
4.85	150	917	629	4.32	68.4	1.72	185	0.202	10.3	487	1.17
6.30	160	907	671	4.36	68.3	1.72	174	0.191	10.3	466	1.10
8.08	170	897	713	4.40	67.9	1.72	163	0.181	11.5	444	1.05
10.23	180	837	753	4.43	67.5	1.72	153	0.173	12.2	424	1.01

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO`YXATI.

1. 3.Salimov. I. To`ychiyev, «Ximiyaviy texnologiya protsesslari va apparatlari». T.: O`qituvchi, 1987, 408 b.
2. Z.Salimov. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. 1-tom. Toshkent, O`zbekistan, 1994. - 366 b.
3. Г.Д.Кавецкий, А.В.Королёв. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: 1991. – 432 с.
4. Г.Д. Кавецкий Процессы и аппараты пищевой технологии. М.: 1999. – 620 с.
5. А.С.Гинзбург и др. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам пищевых производств, М: Агропромиздат, 1990, 225 с.