

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA‘LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**



«OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYALARI» kafedrası

**«BIOTEXNOLOGIYA USKUNA VA JIHOZLARI»
fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun**

O‘QUV USLUBIY KO‘RSATMA

GULISTON 2023

UDK 66.0(075.8)

T.J.Pirimov, D.I. G'anijonov,
A.A. Nurmuxamedov
“Biotexnologiya uskunalari va jihozlari”
Guliston 2023

Ushbu qo'llanma «Biotexnologiya uskuna va jihozlari» fani zamonaviy biotexnologik usullardan foydalanib oziq-ovqat, energetik resurs, atrof-muhit ifloslanishining oldini olish bilan bog'liq muammolari echimini topish, o'simlik va hayvon xujayralari transgen o'simliklar olish, turli stress omillar, bakteriya, zamburug' va viruslar, gerbitsidlarga chidamli o'simlik shakllarini yaratish, xujayralarning in vitro tizimida yashashi va ko'payish xususiyatlari, regeneratsiyalanishi va ularning totipotentligini o'rganish, o'simliklarni xujayralar kulturasidan foydalanib, dori preparatlar vitaminlar biologik faol moddalar va boshqalarni ishlab chiqarishga asoslangan.

Fanning vazifasi - rekombinant DNK va RNKlar olish, xujayralardan genlarni ajratish, genlar ustida muolajalar o'tkazish, ularni boshqa organizmlarga kiritish orqali yangi irsiy xususiyatga ega bo'lgan genetik strukturalar va organizmlar yaratish, hujayralarni biosintetik potensialidan amaliy foydalanish mumkinligini asoslab berish.

Fanning maqsadi- gen va xujayra muxandisligi usullari yordamida mikroorganizmlar xujayrasiga boshqa organizmlarni genlarini kiritish va shu genlarning maxsulotlarini olish, o'simliklarning atrof muhitning stress omillariga qarshi kurashish qobiliyatini oshirish imkoniyatlari bilan tanishtirishdir.

Taqrizchi:

O'zRFA Umumiy va noorganik kimyo instituti
“Agrokimyo” laboratoriyasi mudiri, katta ilmiy
xodimi
b.f.d., Myachina O.V

Guliston davlat universiteti o`quv-metodik kengashining 2023 yil _____
dagi ___sonli yig`ilish bayonnomasiga asosan nashrga tavsiya etilgan.

Guliston davlat universiteti
“Universitet nashriyoti” 2023 yil

1 - LABORATORIYA ISHI.

BIOTEXNOLOGIK JARAYON JIHOZLARI LABORATORIYANING ASOSIY HAVFSIZLIK QOIDALARI

Talabalar laboratoriya ishlarini bajarishga texnika va yong'inga qarshi xavfsizlik qoidalarini o'qib o'zlashtirganlari, xamda maxsus jurnalda ro'yxatga olinganlaridan so'ng qo'yiladilar.

Texnika va yong'inga qarshi xavfsizlik qoidalari talablarini bajarishga talabalar shaxsan javobgardirlar. Laboratoriyada ishlaganda ular asosiy etiborni quyidagi talab va tavsiyalarga qaratishlari kerak:

Laboratoriya ishlarini bajarishni faqat uslubiy qo'llanmalar asosida amalga oshirish kerak. Ishni bajarishda talabalar faqat ximoyalovchi ustki kiyimlari-xalatlari bo'lsagina qo'yiladilar. Kimyoviy reaktivlar bilan ishlaganda ularning qo'lga to'kilishiga yo'l qo'ymaslik, qo'llarni ko'zlarga va yuzga tekkizmaslik kerak. Kimyoviy moddalarni ta'mini ko'rish man etiladi; moddalarni xidini ularning bug'larini yoki gazlarini qo'l bilan elpib turib, o'ziga yo'naltirib, chuqur nafas olmay xidlash mumkin. Ishdan so'ng qo'llarni tozalab yuvish kerak. Laboratoriyada ovqatlanish man etiladi. Laboratoriyada faqat etiketkali kimyoviy idishda turgan, nomi ma'lum reaktivlardan foydalanish kerak. Ishqor va kislotalar, xamda boshqa o'yuvchi va zaxarli suyuqliklar xajmini faqat o'lchash silindiri, avtomatik pipetka yoki maxsus rezinali pipetkalarda o'lchashga ruxsat beriladi. Suyuqlik quyilayotgan, qizdirilayotgan idishga yaqin engashib qarashlik man etiladi, chunki suyuqlikni sachragan tomchilari yuzga yoki ko'zlarga tegishi mumkin. Suyuqlikni zich yopilgan idishda qaynatish man qilinadi. Engil uchuvchan moddalarning ajralib chiqishi bilan bog'liq bo'lgan, kislotali, ammiakli, eritmalarni qaynatish va bug'latish ishlari, dietil efiri va boshqa erituvchilar bilan ishlash, taxlil qilinayotgan moddalarni yondirish ishlarini faqat yoqilgan aktiv ventilyasiya shkafida (tyaga ostida) bajarishga ruxsat beriladi. Engil yonuvchan moddalar (dietil efir, atseton, spirt va boshqa erituvchilar) bilan ochiq elektr isitish jixozlari yaqinida ishlash man qilinadi. Issiq suyuqlik solingan kolba va stakanni olib yurganda nixoyatda extiyot bo'lish kerak. Laboratoriyada asosan tik turib ishlash kerak; faqat yong'in, sachrash va portlash xavfi bo'lmaganda o'tirib ishlash mumkin. Laboratoriyada yolg'iz bir kishi ishlashi man etiladi. Elektr jihozlar bilan ishlaganda, shu jihoz bilan ishlashning barcha qoidalariga qat'iy amal qilish kerak. Elektr tarmog'iga ulangan uskunani qo'zg'atish yoki ta'mirlash man etiladi.

Yoqilib, ishlab turgan jixozlarni nazoratsiz qoldirish qat'iy man qilinadi.

O'ta xavfli ishlar bajarilganda (yonish, portlash, issiq va agressiv uyuqliklarni sachrash xavfi bo'lsa) organik shishadan yasalgan ximoyalovchi to'skich, ko'zoynak yoki ximoyalovchi ekran tutish zarur. Gazli gorelkalar bilan ishlaganda, gazning to'liq yonishi va xonaning gazlanmasligini nazorat qilish zarur. SHisha idishlar bilan ishlaganda shishali qismi bo'lgan qurilma va jixozlarni yig'ish va ajratishda quyidagi extiyotkorlik choralariga amal qilish kerak:

Shisha naychalarni po'kak tiqinlarga yoki rezinali naychalarga o'rnatishdan oldin ularni suvli glitseringa yoki vazelin moyiga botirib olish kerak. Bunda shisha idish sochiq bilan o'rab ushlanishi kerak. SHisha kolbani tiqin bilan berkitilayotganda kolba bo'ynining eng yuqori qismidan, tiqinga yaqinroq ushlab zarur. Bunda kolba sochiq bilan o'ralgan bo'lishi kerak. Erituvchilar, konsentirlangan kislotalar va ishqorlar xamda boshqa o'yuvchi suyuqliklar qoldiqlarini kanalizatsiyaga faqat maxsus qayta ishlashdan so'ng (neytrallashtirish, xaydash, zararlantirish) to'kish mumkin. Agar yonuvchi suyuqliklar yoki boshqa moddalar alangalansa, elektirish jixozlarini o'chirib, engil yonuvchi suyuqliklar turgan idishlarni olovdan uzoqroqqa olib, yong'inni o'chirish choralarini ko'rish kerak. Laboratoriyada tartib va tozalikni saqlash zarur. Ish tugagach elektr jixozlar va elektr tarmog'i o'chirilishi shart. Iflos laboratoriya idishlari yuvilib, ish joyi tozalanib, qo'llar sovunlab yuvilib, suv krani yopilishi kerak.

Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida mehnatni muhofaza qilish, xavfsizlik texnikasini ta'minlash, nazorat qilish bo'yicha sanitariya-gigiena talab va me'yorlarini quyidagicha amalga oshiriladi. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish korxonasining har bir ishchisi ishlab chiqarishning texnika xavfsizlik va shaxsiy sanitariya gigiena qoidalarini yaxshi bilmog'i zarur. Korxonaga ishga kirayotgan har bir xodim texnik xavfsizligi bo'yicha maxsus instruktajdan o'tishi shart. Murakkab asbob-uskunalariga xizmat qiluvchilar maxsus tayyorgarlikdan o'tadilar va shu uskunada ishlash huquqini olish uchun imtihon topshiradilar. Bo'linma xodimlarining texnika xavfsizligi bo'yicha bilimlari muntazam ravishda tekshirilib boriladi. Oziq-ovqat sanoatining ba'zi bir bo'limlarining xodimlari alohida himoyalaniish vositalari bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

Oziq-ovqat sanoat korxonalarida xonalaridagi havoning sanitariya tomondan tozaligiga alohida e'tibor qaratilishi zarur. Bo'limlarda ishchi va xodimlarga mo'tadil sharoit yaratish uchun xonalarning havosini so'ruvchi ventilyator yordamida almashtirib turish zarur. Ish xonalariga yuboriladigan havo avval tozalanadi va keyin mo'tadillashtiriladi. Havodagi zaharli gaz va bug'larning miqdori vaqti-vaqti bilan nazorat qilib turiladi.

Ishni tashkil etishda yong'in xavfsizligiga alohida e'tibor qaratish zarur. Birlamchi va tayyor mahsulotlar saqlanadigan omborxonalarni joylanishi va jihozlanishi yong'inga qarshi qoidalardan kelib chiqqan holda amalga oshirilishi kerak. YOng'indan xavfli kategoriyalarga organik erituvchilar, yoqilg'i gazlari saqlanadigan yoki kuchli chang chiqarish bilan aloqador bo'lgan jarayonlar o'tadigan sexlar kiradi. Bunday sexlar alohida binolarda joylashishi yoki boshqa sexlardan yong'in va portlashdan saqlaydigan devorlar bilan ajratilgan bo'lishi kerak. Har bir xonalar o't o'chirgich bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Ish jarayonida kuchli tovush chiqaradigan uskunalar (separatorlar, sentrifugal va h.k.) maxsus tovush chiqarmaydigan xonalarda joylashishi kerak. Bunday asbob-uskunalarini o'rnatishda esa ularni tagiga maxsus yostiqlar qo'yilishi kerak.

Bunday zavodlarda juda ham murakkab uskunalar keng qo'llaniladi. Ushbu uskunalarda ishlovchilar uchun instruksiyani bajarish majburiy hisoblanadi. Elektrotexnik jihozlar texnologik jarayonlarning barcha bosqichlarida ishlatiladi va shuning uchun ishchilarni elektr toki urishidan himoyalash zarur. Ayniqsa elektr asboblarini yong'in va portlash xavfi bo'lgan xonalarda o'rnatish "Elektr qurilmalarini o'rnatish qoidalari" ga to'g'ri kelish kerak. Hamma elektr dvigatellar, o't oldirgich qurilmalari va boshqa elektr jihozlar germetiklangan va portlash xavfsiz ishlatishga mo'ljallangan bo'lishi kerak. Standart asosida o'tkazuvchi trubalar har xil ranglarga bo'yalgan bo'ladi: suv-yashil; bug'-qizil; havo-ko'k; gazlar-sariq; kislotalar-to'q sariq; ishqor-binafsha; yonuvchi va yonmaydigan suyuqliklar-qo'ng'ir; har xil moddalar kulrang va yong'inga qarshi truboprovodlar qizil ranglarga bo'yalgan bo'lishi kerak. Oziq-ovqat korxonalarining eng muhim tadbirlaridan biri – bu hamma ishchi va xodimlarni muntazam ravishda profilaktika tibbiy ko'rikdan o'tkazib turish, aniqlangan kasalliklarni o'z vaqtida oldini olish va davolashga sharoit yaratishdir. Texnika xavfsizligi va sanitariya gigiena qoidalarini bilish har bir talaba va xodimlar uchun shartdir.

2-LABORATORIYA ISHI.

MARKAZDAN QOCHMA NASOSNING KONSTRUKSIYASI VA ISHLASH PRINSIPI

Bernulli tenglamasi:

Har qanday ikkita kesma uchun 1 va 2 oqimlar quyidagicha ifodalanishi mumkin:

Bu ideal suyuqlik uchun Bernulli tenglamasi.

Qiymat umumiy gidrodinamik bosh yoki oddiygina gidrodinamik bosh deb ataladi. Bernulli tenglamasiga ko'ra, ideal suyuqlikning barqaror oqimining barcha kesmalari uchun gidrodinamik boshning kattaligi o'zgarishsiz qoladi.

- tekkislash balandligi, geometrik bosh (hg) - ma'lum bir nuqtadagi pozitsiyaning o'ziga xos potentsial energiyasi.

Bernulli tenglamasi

Har qanday ikkita kesma uchun 1 va 2 oqimlar hisoblash ifodalanishi mumkin:

Bu ideal uchun Bernulli tenglamasi.

Qiymat umumiy gidrodinamik bosh yoki oddiygina gidrodinamik bosh deb hisoblanadi. Bernulli tenglamaga ko'ra, ideal o'zgartirishni olishning barcha kesmalari uchun gidrodinamik boshning kattaligi o'zgarmas qoladi.

- tekislash, geometrik bosh (hg) - ma'lum bir nuqtadagi pozitsiyaning o'ziga xos potentsial energiya.

Keyin haqiqiy suyuqliklar uchun Bernulli tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

Yo'qotilgan bosim h_p haqiqiy suyuqlik harakati paytida gidravlik qarshilikni engish uchun sarflanadigan o'ziga xos (ya'ni, suyuqlikning og'irligi birligiga) energiyani tavsiflaydi.

Har ikki tomon ko'paytirilsa, tenglama boshqa shaklda ifodalanishi mumkin:

$$z + P + \frac{v^2}{2g} = z + P + \frac{v^2}{2g} + P_p \quad (2.4)$$

bu erda P_p - yo'qolgan bosim.

$$P_p = h \quad (2.5)$$

Umumiy holatda quvur liniyasidagi bosim yoki bosimning yo'qolishi ishqalanish qarshiligi va mahalliy qarshilik tufayli yuzaga keladi.

$$h_p = h_{tr} + h_p$$

Ishqalanish qarshiligi haqiqiy suyuqlik quvur liniyasining butun uzunligi bo'ylab harakat qilganda mavjud. Uning qiymati suyuqlik oqimi rejimidan (laminar, turbulent) ta'sir qiladi. Shunday qilib, turbulent oqim nafaqat oddiy, balki turbulent viskozite bilan ham tavsiflanadi, bu suyuqlik harakati paytida qo'shimcha energiya yo'qotishlarini keltirib chiqaradi.

Mahalliy qarshiliklar oqim tezligining kattaligi yoki yo'nalishidagi har qanday o'zgarishi bilan yuzaga keladi. Bularga quvurga kiruvchi va chiqadigan oqim, to'satdan siqilish va quvurlarning kengayishi, burmalar, burmalar kiradi. Ishqalanish natijasida yo'qolgan boshning tezlik boshidan necha marta farq qilishini ko'rsatadigan qiymat ishqalanish qarshiligi koeffitsienti deb ataladi va o belgisi bilan belgilanadi va bu qiymatga kiritilgan $64 / Re$ nisbati gidravlik ishqalanish koeffitsienti hisoblanadi va belgilanadi. tomonidan I. Shuning uchun

$$\xi = 1 \quad (2.10)$$

Shuning uchun (2.7) tenglamani quyidagicha ifodalash mumkin:

ishqalanish bosimining yo'qolishi uchun ($b = sghr$ hisobga olingan holda)

$Re = 4 \cdot 10^3 \dots 10^5$ (turbulent harakat) qiymatlarida ishqalanish koeffitsienti quyidagi bog'liqlik bilan ifodalanadi.

Turbulent oqimda umumiy holatda ishqalanish koeffitsienti nafaqat suyuqlik harakatining tabiatiga (Re qiymati), balki quvur devorlarining pürüzlülüğüne ham bog'liq.

Quvurlarning pürüzlülüğü mutlaq pürüzlülük Δ ning ba'zi o'rtacha qiymati bilan baholanishi mumkin, bu quvurlarning ichki yuzasidagi pürüzlülük protrusionlarining o'rtacha balandligi va nisbiy bu erda d - quvur diametri. Pürüzlülüğüni qiymatga ta'siri, pürüzlülük tepaliklarining o'rtacha balandligi va laminar pastki qatlam qalinligi o'rtasidagi nisbat bilan belgilanadi. Turbulent harakatning ba'zi bir boshlang'ich mintaqalarida, laminar pastki qatlam qalinligi pürüzlülük tizmalari balandligidan kattaroq bo'lsa (> 0), suyuqlik bu tizmalar atrofida silliq oqadi va pürüzlülüğüni l qiymatiga ta'sirini e'tiborsiz qoldirish mumkin. Quvurlarni gidravlik jihatdan silliq deb hisoblash mumkin va l ni tenglamadan hisoblash mumkin:

Re sonining ortishi bilan qiymat kamayadi va silliq ishqalanish zonasi dastlab aralash ishqalanish zonasiga o'tadi, λ qiymatiga Re qiymati va pürüzlülük ta'sir qilganda, keyin esa o'ziga o'xshash (Re ga nisbatan)) zonasi, qiymat amalda Re mezoniga bog'liq bo'lishni to'xtatganda va faqat quvur devorlarining pürüzlülüğü aniqlanadi. Keyin λ - ishqalanish koeffitsienti grafikdan aniqlanadi. Re raqamiga va o'lchamsiz geometrik xarakteristikaga qarab e / de , ya'ni. quvur devorlaridagi o'simtalarning o'rtacha balandligining uning ekvivalent diametri ga nisbati de [2].

Teskhirish uchun savollar

1. Bernuli tenglamasi, geometrik bosim
2. Nasoslarning asosiy parametrlari nima?
3. Markazdan qochma nasoslarda gidravlik qarshiliklar

3-LABORATORIYA ISHI. Porshenli kompressorlar detallarini o'rganish.

Kompressor va uning ishlash prinsiplari

Kompressor - bu siqilgan havo yoki gazni pompalash uchun mo'ljallangan qurilma. Pnevmatik vositaning ishlashini, sovutish moslamasining yopiq zanjirda aylanishini va bosimni turli idishlarga quyilishini ta'minlash uchun ishlatiladi. Ushbu uskuna tibbiyotda, sanoatda va uy xo'jaligida keng qo'llaniladi. Uning mavjudligi sizga keng ko'lamli harakatlarni amalga oshirishga imkon beradi.

Tuzulishi va tarkibiy qismlari:



Kompressor - bu avtomatik rejimda ishlaydigan havo pompasi. Havoni yoki gazni haddan tashqari bosim bilan ta'minlaydi. Qurilma elektr motoridan yoki ichki yonish dvigatelidan ishlashi mumkin. Superchargerning dizayni ko'pincha nafaqat nasosni, balki nasos bosimi uchun maxsus metall qabul qiluvchini ham o'z ichiga oladi.

Printsiptiga ko'ra qurilma quyidagicha bo'lishi mumkin:

- **Vintli**
- **Pistonli(Porshen)**
- **Membranali**

Shuningdek, havoni pompalaydigan yana bir nechta texnologik turlar mavjud, ammo ular ishlab chiqarishning yuqori narxi yoki past samaradorlik tufayli kamdan-kam hollarda qo'llaniladi.

Vintli

Vint - bu sanoat ob'ektlarida ishlatiladigan qimmat tuzilma. Go'sht maydalagich vintining printsipti bo'yicha havo yoki boshqa gazni tortib oladigan maxsus vintga asoslanadi. Havoni yanada samarali olish uchun u puflagich ichidagi moy bilan aralastiriladi. Olingan aralashma bosim ostida etkazib beriladi, shundan so'ng u filtrlanadi va tozalangan havo uskunaga beriladi. Kimyoviy va farmakologik sohalarda, shuningdek, mikropartikullarsiz toza havo muhim bo'lgan stomatologik klinikalarda ishlatiladigan



Vintli konstruksiyasi juda ishonchli, ammo buzilish bo'lsa, ta'mirlash xarajatlari jihozning o'zi narxining yarmiga yetishi mumkin. Qurilma bunday kamchilikka ega bo'lsa-da, ammo uning afzalliklari juda katta:

- Kam shovqin.
- Minimal issiqlik.

- Samaradorlik deyarli 98% ga yetadi.
- Kam quvvat sarfi.

Pistonli(Porshen)

Piston dizayni yanada arzonroq, shuning uchun aksariyat kompressorlar aniq uning printsipli bo'yicha ishlab chiqariladi. Bu dvigatel bo'lib, porshen aylanganda, oqimni siqish xonasiga singdiradi va keyinchalik kontaktlarning zanglashiga olib boradi. Qabul qilish joyida joylashgan maxsus valf havo kirishni kirish orqali oldini oladi. Pistonli qurilmalar kamroq ishonchli, ammo sotib olish va ularga xizmat ko'rsatish qimmat emas.



Agar biz pistonli dizaynini vintli bilan solishtirsak, u har jihatdan yo'qotadi, hajmi va narxi bundan mustasno. Shuni ta'kidlash kerakki, bu ikki tur orasidagi narx farqi shunchalik kattaki, piston varianti uning kamchiliklariga qaramay tanlanadi:

- Shovqin darajasi yuqori.
- Kam samaradorlik.
- Doimiy qizib ketish.

- Ish joyida tebranish.
- Tez-tez uzilishlar.

Membranali

Membranali kompressor, dastlabki ikki turdan farqli o'laroq, sanoat korxonalarida turli xil gazlar bilan ishlashda ishlatiladi. Kundalik hayotda bunday dizaynni sovutish moslamalarida va mini-havo cho'tkalarida topish mumkin. Sotuvda juda kamdan-kam hollarda ushbu turdagi oddiy uy zaryadlovchi qurilmalarini ko'rishingiz mumkin. Ularning harakatlar printsiptan shundan iboratki, dvigatelning tebranish harakati natijasida gazlarni siqib chiqaradigan va dekompressiyalashadigan, egiluvchan membranalar chayqalib, ularning yuqori bosim ostida uzatilishini ta'minlaydi. Ushbu dizayn juda muvaffaqiyatli. Bu bir qator afzalliklarga ega:

- Ixcham o'lcham.
- Yuqori bosimni yaratish.
- Mexanik qattiq moddalar aralashmasini qo'shmaslik.
- Texnik xizmat soddaligi
- Gaz isini oldini olish uchun mustahkam korpus.

Ishdan maqsad: Infra qizil isitgichlarning ishlash prinsipi va konstruksiyasini o'rganish.

Ishning nazariy asoslari- Infraqizil isitgich. Bu ko'plab iste'mol qilinadigan, elektr konvektorlari, fan isitgichlarini almashtirgan iqtisodiy isib turadigan turlaridan biri hisoblanadi.

Isitish elementi kvarts radiatori bo'lib, uning yordamida havo emas, eng yaqin moslamalarni isitish amalga oshiriladi. Bu xonani vaqtincha va tezkor isitish uchun, shuningdek xonada yo'naltirilgan radiatsiya hududini yaratish uchun samarali.

Infraqizil nurlanish ta'siridan tashqari, issiqlik konstruksiyasi quriydi. Ko'pincha ular oyoqlarga o'rnatiladi, ammo shipga o'rnatish variantlari mavjud. Ular nafaqat ochiq havoda, balki eng mashhur infraqizil isitgichlar - NUJ, Runvin, Saturn, Beko, Eko. 20 m 2gacha bo'lgan xonani isitish uchun taxminan 120 daqiqa davom etadi. Elektr iste'moli -90 Vt / m 2. Hajmiga qarab xonaning isitish vaqti sezilarli darajada kamayadi.

Ish turiga ko'ra, yangi avlodning iqtisodiy elektr isitgichlari quyidagi turlarga bo'linadi:

- konvektiv fanni isitgichlar yoki konvektorlar;
- radiatsion modellar infraqizil mahsulotlar bilan ifodalanadi;
- estrodiol yoki konvektiv radiatsiya yog'li bo'lishi mumkin.

Odatda ishlatiladigan infraqizil isitgich elektromagnit nurlanish orqali nisbatan pastroq bo'lgan haroratni tanaga energiya uzatadigan yuqori haroratga ega bo'lgan isitgichdir. Emitentning haroratiga ko'ra, infraqizil nurlanishning maksimal to'lqin uzunligi 780 nm dan 1 mm gacha bo'lishi mumkin. Energiya o'tkazuvchisi ikki emitr o'rtasida hech qanday kontakt yoki axborotni talab qilmaydi. Infraqizil isitgich vakuum yoki atmosferada ishlashi mumkin.

Infraqizil nurlanishning to'lqin bo'yi chiziqlari asosida infraqizil isitgichni ishlash prinsipiga ko'ra uchta toifaga bo'linishi mumkin:

1. 3000 nm dan oshgan har qanday narsa - infraqizil / quyuq yoritgich;
2. 1400 nm va 3000nm o'rtasida --- o'rta infraqizil isitgich;
3. 780 nm dan 1400nm --- qisqa to'lqinli / yaqin infraqizil isitgich (u holda, u hali ham ko'rinadigan yorug'lik chiqarishi mumkin).

Infraqizil isitgichlarning afzalliklari: Iqtisodiy modellarni tanlashda, uy uchun energiya tejaydigan infraqizil devor isitgichlariga e'tibor qaratish lozim. Shu bilan birga, narx juda

muhim. Bunday mahsulotlar issiqlikni to'g'ridan-to'g'ri chiqarmaydi. Qurilmalar infraqizil radiatsiya hosil qiladi, bu esa barcha atrofdagi narsalarni isitadi. Avval elektr quvvati isitish elementini oziqlantiradi va radiatsiya mexanizmini isitish amalga oshiriladi. Infraqizil nurlari atrofdagi moslamalarni tegib, ular qizib turadi.

- asboblarning kichikligi va qalinligi;
- turli variantlardagi katta tanlov;
- yuqori shipli xonalarda foydalanish mumkin;
- jim turadi;
- havo tarkibiga ta'sir qilmaydi va kislorodni yoqib yubormaydi;
- oson ishlash va o'rnatish.





Ushbu afzalliklarga qaramay, ushbu tur, garchi murakkab va qimmat bo'lmasa-da, membranani vaqti-vaqti bilan almashtirishni talab qiladi, bu esa moslashuvchanlikni yo'qotadi, ayniqsa agressiv gazlar bilan ishlaganda. Shuni ham ta'kidlash kerakki, sanoat mashinalari nisbatan kichik o'lchamlarga ega bo'lsa ham, ularning tanasi qalin devorli po'latdan yasalgan bo'lib, bu jihozlarning og'irligiga sezilarli ta'sir qiladi.



Maqsadga ko'ra kompressor turlari

Kompressorlar nafaqat harakatlar printsipli, balki maqsadga muvofiqligi bilan ham farqlanadi. Ushbu mezonga ko'ra ular quyidagi turlarga bo'linadi.

- **Gazli**
- **Havoli**
- **Aylanma**

Gazli toza gazlarni va ularning aralashmalarini quyish uchun ishlatiladi. Ular ballonlarni kislorod, vodorod va boshqa moddalar bilan to'ldirish uchun gaz quyish shoxobchalarida o'rnatiladi. Ular havo bilan ishlash uchun mo'ljallanmagan va ba'zi bir portlovchi gazlar bilan ishlashda xavfli bo'lishi mumkin bo'lgan elektr uchqunining paydo bo'lishiga to'sqinlik qiluvchi maxsus dizaynga ega.

Havo kompressori eng keng tarqalgan. Buni avtomobillarni ta'mirlash ustaxonalarida va shinomontajda topish mumkin. Bu avtomobil g'ildiraklarini xavo bilan ta'minlaydigan, shuningdek, rasmlarni bo'yash uchun ishlatiladigan purkagichga siqilgan havoni etkazib beradigan uskuna. Quruvchilar va avtomexaniklar tomonidan ishlatiladigan pnevmatik vositalar havo zaryadlovchisidan ishlaydi.

Aylanma kompressorlar tor maqsadga mo'ljallangan turli xil bo'lib, ularning asosiy vazifasi havo yoki gazni yopiq kontur bo'yicha uzluksiz ta'minlashdir. Bunday qurilmada xavo baki yo'q. Ko'pincha, bunday qurilmalar sovutish uskunalarida freon yoki boshqa sovutish moslamasini aylantirish uchun ishlatiladi. Ko'pincha ushbu maqsadlar uchun membran dizayni qo'llaniladi.

Uy yoki ish uchun qaysi kompressorni tanlash kerak

Uy sharoitida foydalanish uchun, avtoulavlarni ta'mirlash ustaxonalarida yoki qurilish muammolarini hal qilish uchun, asosan, saqlash qabul qilgichli havo pistonli kompressorlar tanlanadi. Ular chidamlilik jihatidan po'lat konstruktsiyalardan past bo'lishiga qaramay, ular nisbatan arzon va engil. Xususiy maqsadlar uchun ishlatiladigan modellarning aksariyati osongina avtomobil tanasiga joylashtirilishi mumkin

Tekshirish uchun savollar

1. Kompressorlar va ularning turlari
2. Membranali kompressorlar
3. Pistonli kompressorlarga tarif bering

4-LABORATORIYA ISHI.

Markazdan qochma ventilyatorning asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash.

Nasos — suyuqlikni bosim ostida so'rish va haydash, gazlarni siqish yoki siyraklantirish, sochiluvchi jismlarni so'rish va haydash uchun ishlatiladigan qurilma (gidravlik yoki pnevmatik mashina, apparat yoki asbob). Suyukdiklarni bosimsiz harakatlantirish uchun mo'ljallangan qurilmalar suv ko'tarish mashinalari deb ataladi. Nasosning asosiy parametri — ma'lum vaqt ichida (vaqt birligida) haydaladigan suv, gaz yoki havo miqdori. Ba'zan nasoslar uchun bosim (R va Y_a), iste'mol quvvati N va f . i. k. ham muhim.

Qadimda ham nasos yaratishga urinishlar bo'lgan. Masalan, qadimgi O'rta Osiyo hududida charxpalaklar yordamida suv chiqarishgan. Yunon mexanigi Ktesibiy o't o'chirish uchun mo'ljallangan birinchi nasosni ixtiro qilgan. 18-asr boshlariga qadar, asosan, suv ko'tarish mashinalari ishlatilgan. Bug' mashinasi yaratilgandan so'ng ularning o'rnini asta-sekin N . egallay boshladi. 18-asr oxirlarida porshenli N . tarraqiyoti jadallashdi. 19-asr o'rtalarida porshenli bug N .lari keng ishlatila boshladi. Shu davrda parrakli N . ham paydo bo'ldi. 20-asr 20—30-yillaridan boshlab, ba'zi sohalarda porshenli N . o'rniga markazdan qochma, rotorli N .lar ishlatila boshladi.

Nasos taraqqiyotining ikkinchi yoʻnalishi aylanuvchi (rotorli) N. yaratilishidan boshlanadi. 17-asr boshida yaratilgan ikki rotorli N. hozirgi tishli gʻildirakli N.ga oʻxshaydi. Key-inchalik rotorli N.ning boshqa xillari paydo boʻldi. Nemis muhandisi S. Xins 1920-yil markazdan qochma qurilma deb atalgan birinchi soʻruvchi uyurma N.ni taklif qildi.

Suyuqlikni haydashda markazdan qochma kuchdan foydalanish gʻoyasini 15-asrda Leonardo da Vinchi ilgari surgan. 17-asr boshida fransuz muhandisi Blankano suv chiqaradigan oddiy markazdan qochma nasosni yasagan. Issiqlik dvigateli va elektr dvigateli paydo boʻlgandan soʻng markazdan qochma nasos kengroq qoʻllanila boshladi. 19-asr oxiri va 20-asr boshlarida parrakli va burilma kurakli nasoslar yaratildi.

Suyuklikni bosim ostida haydashning uchinchi yoʻnalishi — nasos-apparatlar yaratishdan iborat boʻladi. Yunonistonda qizdirilgan havo yoki suv bugʻi yordamida idishdagi suvni siqib chiqaradigan qurilma yaratilgan. Suvni haydashda siqilgan xavodan foydalanish gʻoyasi 20-asrda amalga oshirilgan. Nasos-apparatlarning xillaridan biri — suv oqimli nasos; uni ingliz olimi D. Tompson 1852-yilda taklif qilgan. U suv va havoni soʻrish uchun ishlatilgan. Keyinchalik suvli ejektor, bug-suvli ejektor va boshqa tarzidagi nasoslar yaratildi, quduqlardan suv chiqaradigan gidropnevmatik suv chiqargich taklif kilindi. 20-asr boshlarida magnitgidrodinamik nasoslarning yaratilishi nasos-apparatlarni takomillashtirish yoʻnalishlaridan biriga aylandi. Atom energetikasining taraqqi-yoti munosabati bilan 20-asr 50—60-yillaridagina bunday nasoslar keng qoʻllanila boshladi.

Nasos, asosan, parrakli, uyurma va hajmiy xillarga, bular esa yana bir necha turlarga boʻlinadi. Parrakli nasos dvigateli gʻildirakni aylantirganda parraklari suyuqlik oqimiga taʼsir qiladi va uni harakatlantiradi. Parrakli nasosning markazdan qochma, diagonal va oʻqaviy(oʻq boʻylab haydaydigan) xillari bor. Bular suyuqlikni soʻrish xususiyatiga ega boʻlmagani uchun ularni yurgizib yuborishda soʻrish trubasi va gʻildirakka suyuqlik quyiladi. Parrakli nasos 1 – 2500 m suv ustuniga tent bosim kerak boʻlgan joylarda ishlatiladi. Nasos k. — 90 — 92%. Uyurma nasosda dvigatel energiyasi uyurma hosil qiladi; uyurma suyuqlikni ilashtirib, harakatla-nishga majbur qiladi. Uyurma N. qovushoqligi kam suyuqliklarni haydash uchun quvvati bir necha kilovatdan oshmaydigan statsionar va koʻchma qurilmalarda ishlatiladi. Bosimi parrakli nasosga qaraganda 2—10-marta ortiq, f.i.k. - 25 - 50%.

Hajmiy nasosda suyuqlik nasosning berk boʻshligʻidan quvurlarga porshen (plunjer), shesternya, vint, kulachok va boshqa taʼsirida oʻtkaziladi. Nasosga kirayotgan va undan chiqayotgan suyuqlikning solishtirma energiyalari farqi bosim deyiladi. Hajmiy nasosning porshenli (plunjerli), membranali, rotorli va boshqa xillari bor. Proshenli nasosda suyuqlik ish kameralari hajmining oʻzgarishi hisobiga harakatlanadi. Rotorli nasos shesternyalii, plastinkali va boshqa xillarga boʻlinadi. Nasoslar suv taʼminoti tizimlarida, neft chiqarish, neft mahsulotlari va gazlarni haydashda, kema va gidroress qurilmalarida, avtomobillarda, binolarni shamollatishda hamda texnikaning boshqa sohalarida keng qoʻllaniladi. Nasos stansiyasi - suyuqliklarni yuqoriga koʻtarish uchun moʻljallangan bino; nasos agregati va quvurlardan iborat inshoot. Nasosga boshkarish apparatlari, elektr nasos yeda esa taqsimlash qurilmalari, pasaytirish podstansiyalari, yigʻish-soʻrish va bosim kollektorlari, qoʻshimcha jihozlar (asosiy nasoslarni ishga tushiradigan vakuumnasoslar, yongʻinga qarshi ji-hozlar, moy xoʻjaligi va boshqalar) kiradi. Nasos agregati soʻrish quvuri, nasos, dvigatel, uzatish mexanizmi, teskari klapanli bosim truboprovodi va zulfidan iborat boʻladi. Me-liorativ (sugʻorish) Nasosning qoʻzgʻalmas va suzuvchi xillari bor. Suzuvchi nasos yeda nasos va kuch qurilmalari ponton yoki barjalarga oʻrnatiladi. Kema qatnaydigan yirik kanallarni suv bilan taʼminlash, suv omborlarini suv bilan toʻldirish, sugʻorish inshootlari va boshqa uchun yirik Nasos qoʻllaniladi. Vodoprovod Nasos suvni manbadan suv taʼminoti joyiga koʻtaruvchi va undan vodoprovod inshootlariga yoki rezervuarga hamda tozalangan suvni vodoprovod tarmogʻiga uzatuvchi koʻtarish st-yalaridan iborat. Kanalizatsiya Nasos panjarali va maydalagichli rezervuar, mashina zali (nasosxona) va boshqalardan iborat. Bunday Nasos yer

ustiga va yer ostiga o'rnatiladi. Xalq xo'jaligida Nasosning ahamiyati katta. Ayniqsa, baland joylarga suv chiqarishda Nasos juda qo'l keladi.

Buxoro viloyatida ekin maydonlarini sug'orish asosan viloyatlararo "Amu – Buxoro" mashina kanalidan foydalanish boshqarmasi va "Amu – Buxoro" irrigatsiya tizimlari havza boshqarmasi qoshidagi Nasos stansiyalari, energetika va aloqa boshqarmasiga qarashli gidroinshootlar orqali amalga oshiriladi. Mazkur nasos stansiyalarining samarali va barqaror ishlashini ta'minlash maqsadida ularni rekonstruksiya qilishga qaratilgan qator loyihalar amalga oshirilmoqda. Bu ishlarda xorijiy investitsiyalardan ham samarali foydalanilayotir. Buni "Qorako'l" nasos stansiyasini rekonstruksiya qilish loyihasi misolida ham ko'rish mumkin. "Amu – Qorako'l" mashina kanalidan suv oladigan mazkur gidroinshoot viloyat qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Biroq stansiya to'la quvvat bilan ishlamayotgani, yozda, vegetatsiya davrida suv ta'minotida qator muammolar kelib chiqishiga sabab bo'layotgan edi. Qorako'l va Olot tumanlaridagi 30 ming gektardan ziyod yerni suv bilan ta'minlaydigan mazkur nasos stansiyasining hudud uchun muhim ahamiyatga ega ekanligi inobatga olinib, 2011-yil 6-iyulda Prezidentimizning Buxoro viloyatida "Qorako'l" nasos stansiyasini rekonstruksiya qilish" loyihasini amalga oshirish uchun Xitoy Xalq Respublikasi hukumati boshqaruvi tomonidan samarali foydalanishni ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risidagi qarori qabul qilindi. Mazkur bunyodkorlik ishlari 2,3 milliard so'mlik mablag' evaziga "O'rta Osiyo maxsus montaj" davlat birlashmasiga qarashli 4-maxsus mexanizatsiyalashgan ko'chma jamlanma jamoasi tomonidan amalga oshirildi. "Qorako'l" nasos stansiyasini rekonstruksiya qilish" loyihasi muvaffaqiyatli amalga oshirilgani munosabati bilan tantanali marosim bo'lib o'tdi. Unda viloyat hokimligi, mutasaddi tashkilotlar hamda jamoatchilik vakillari, mutaxassislar, xitoylik hamkorlar ishtirok etdi. Tadbirda O'zbekiston – Xitoy davlatlari o'rtasidagi texnik-iqtisodiy hamkorlik samarasida amalga oshirilgan mazkur loyihaning viloyat qishloq xo'jaligini rivojlantirishdagi ahamiyati xususida so'z yuritildi. O'zbekiston Respublikasi va Xitoy Xalq Respublikasi o'rtasidagi hamkorlik doirasida ushbu davlatning "Zhong Yuan China IPPR International Engineering Corp" kompaniyasi bilan tuzilgan shartnomaga binoan rekonstruksiya uchun zarur bo'lgan umumiy qiymati 7,3 million AQSh dollariga teng agregatlar, asbob-uskuna va ehtiyot qismlar mazkur kompaniya tomonidan yetkazib berildi, ularni montaj qilishda ham ushbu kompaniya mutaxassislari faol qatnashdi. Viloyat nasos stansiyalari, energetika va aloqa boshqarmasi boshlig'i Sh.Ashurovning ta'kidlashicha, rekonstruksiya ishlari natijasida stansiyaning suv uzatish quvvati oshirilib, sekundiga 45 kubmetrga yetkazildi. Agregatlarning energiya tejamkorligi ham ortdi. – Rekonstruksiya ishlari tufayli nasos stansiyasiga avtomatlashtirilgan zamonaviy uskunalari o'rnatildi, – deydi mashinist-energetik Ne'mat Sobirov. – Dispetcherlik boshqaruvi punktidan turib agregatlar faoliyatini muvofiqlashtirish, kuzatuv kamerasi orqali uch qavatli inshootdagi butun texnologik jarayondan xabardor bo'lib turish mumkin. Bu inshootning barqaror ishlashini ta'minlash imkonini beradi.

Tekshirish uchun savollar

1. Markazdan qochma ventilyatorlarning asosiy parametrlari
2. Ventilyatorlarning kelib chiqishi
3. Ventilyator turlari bosimlar farqi bo'yicha

5- LABORATORIYA ISHI.

VIBRATSION BARABANLI TEGIRMONNING QUUVVATINI HISOBLASH.

Barabanli tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligini hisoblash
Barabanli tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligi o'xshashlik usuli bo'yicha, ya'ni

optimalga yaqin tartibda ishlashning amaliy ma'lumotlari asosida aniqlanadi. Hisoblash solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi yoki yanchish samaradorligi bo'yicha olib boriladi.

Amaldagi fabrikada ishlab turgan (etalon) tegirmonning yangidan hosil bo'lgan sinf bo'yicha solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi tajriba yo'li bilan aniqlanadi hisoblanuvchi sinf deb – 0,074 mm li sinf qabul qilinadi.

Loyihalananayotgan tegirmonning solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi rudalarning yanchiluvchanligidagi farqni hisobga oluvchi koeffitsiyent (tajriba yo'li bilan aniqlanadi); k – dastlabki mahsulot va yanchilgan mahsulot yirikligidagi farqni hisobga oluvchi koeffitsiyent;

K – tegirmon o'lchamlaridagi farqni hisobga oluvchi koeffitsiyent; k – tegirmonning turidagi farqni hisobga oluvchi koeffitsiyent.

Loyihalananayotgan tegirmonning ruda bo'yicha solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi: dastlabki va yanchilgan mahsulotlardagi hisoblanuvchi sinfining miqdori.

Loyihalananayotgan tegirmonning ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi:

– loyihalananayotgan tegirmonhajmi,

Ishlab turgan $E[t/(kW \cdot \text{soat})]$ va loyihalananayotgan $E[t/(kW \cdot \text{soat})]$ tegirmonning yangidan hosil bo'lgan hisoblanuvchi sinf bo'yicha yanchish samaradorligini quyidagi formuladan hisoblash mumkin:

– ishlab turgan va loyihalananayotgan tegirmonlar-ning hajmi,

m – ular iste'mol qiladigan quvvat, kW. (5) tenglamaga

q-Loyihalananayotgan N'] tegirmonlar solishtirma quvvatlari orasida quyidagi

bog'liqlik mavjud: Loyihalananayotgan tegirmonning ruda bo'yicha yanchish sama-

radorligi: Loyihalananayotgan tegirmonning ruda bo'yicha ishlab chiqarish

unumdorligi: 7. Yanchish sexida dastgohlarni joylashtirish

Sharli va sharsiz usulda yanchish sexlarida dastlabki ruda bun-

kerdan ta'minlagich orqali yig'uvchi tasmali konveyerga beriladi. Keyin qiya konveyer orqali u klassifikator, gidrosiklon yoki g'al-

vir bilan yopiq siklda ishlovchi tegirmonga beriladi. Klassifikator qumlari, odatda, tegirmonga o'z-

o'zidan oqib tushadi. Agarbuning iloji bo'lmasa, qum nasoslari, vintli konveyer va h.k.lardan foydalaniladi. 32 - rasmda temirli rudani o'z-o'zini yanchishni qo'llab boyitish bosh binosida

dastgohlarning joylashtirilishi ko'rsatilgan. 32- rasm. Boyitish fabrikasida dastgohlarni joylashtirish sxemasi: 1 – MMS 7000–2300 tegirmoni; 2 – vibratsion g'alvir; 3 – gidrosik-

lon; 4 – ruda-galkali tegirmon; 5 – magnitli shlamsizlantirgich; 6 – diskli vakuum-filtr; 7 – vakuum-nasos; 8 – barabanli magnitli separator; 9 – bir spiralli klassifikator.

Dastlabki mahsulot bo'lib oichami 350–0 mm bo'lgan, tog' jin-

sini panjarali g'alvirda elashdan keyin karyerdan tasmali konveyeriga to'g'ridan to'g'ri kelib tushadigan ruda hisoblanadi.

Dastlabki rudani yanchish ikki bosqichda amalga oshiriladi: birinchi bosqich «Kaskad» turidagi tegirmonda (7,0x2,3 m) 60% miqdorda – 0,074 mm li sinf olinguncha yanchiladi.

Yanchishning birinchi bosqichi spiralli klassifikator bilan yopiq siklda, ikkinchi bosqichi esa gidrosiklonlar bilan yopiq siklda amalga oshiriladi. Ikkinchi bosqich qumi «Kaskad» tegirmonida qaytadan yanchiladi.

Boyitish uch bosqichli: birinchi bosqich klassifikatsiyasi quyul-

masi, ikkinchi bosqich yanchishning quyulmasi va ikkinchi bosqich klassifikatsiyasining shlamsizlangan quyulmasi magnitli separatsiyaga tushadi.

Konsentrat shlamsizlantiriladi va diskli vakuum-filtrda suvsizlantiriladi.

Boyitish korpusi uch bo'limdan iborat: ruda saqlash, yanchish, magnit separatsiyasi va filtrlash bo'limlari. Yanchish bo'limida «Kaskad» va ruda-galkali tegirmonlar parallel joylashgan. Dastlabki rudani «Kaskad» tegirmoniga berish plas-

tinkasimon ta'minlagich yoki konveyerlar sistemasi orqali amalga oshiriladi.

Tegirmondan yanchilib chiqqan mahsulot 0–15; 15–40 va 40–

120 mm I sinflarga klassifikatsiyalanadi. 0–15 mm li sinf spiralli klassifikatorga tushadi, uning qumlari esa 15–40 mm li sinf bilan birga konveyerlar sistemasi orqali «Kaskad» tegirmoniga tushadi. Yanchish bo‘limiga 320 tonna yuk ko‘tara oluvchi kran o‘rnatilgan. «Kaskad» tegirmonini fundamentdan ajratib olish uchun maxsus domkratlar ko‘zda tutilgan.

Boshqa bo‘limlarning joylashtirilishi ham sharli yanchuvchi bo‘lim joylashtirilishidan farq qilmaydi.

Sharli yanchish bo‘yicha loyiha yechimlari yangi, ishlab chiqarish unumdorligi yuqoriroq bo‘lgan dastgohlarni ishlatish, maydalangan mahsulot o‘lchamini kichraytirish (oxirgi bosqichda maydalashning yopiq siklini qo‘llash natijasida), so‘ngra magnet sepa-95

ratsiyasini ishlatish yo‘li bilan takomillashib bormoqda. O‘z-o‘zini yanchishni qo‘llovchi boyitish fabrikalarida konstruktiv joylashtirish masalalarini takomillashuvi ish jarayonida aniqlangan noto‘g‘ri yechimlarni yo‘qotilishi hisobiga hal bo‘lmoqda.

Yanchish sxemasi, tegirmonning klassifikatsiyalovchi apparatining turi va soni, shuningdek, boyitilish sohasiga qarab, tegirmonlarni bir yoki ikki qatorda ko‘ndalang, bo‘ylama va aralash joylashtirish mumkin.

Tegirmonlarni to‘g‘ri ishlatishning muhim shartlaridan bin ulaiga mahsulotni miqdor jihatdan ham, qattiqik va granulometrik tarkib bo‘yicha ham bir tekis berish, shuningdek, yanchuvchi vosita bilan o‘z vaqtida qo‘shimcha yuklashdir.

Qo‘shimcha sharlar qo‘shish amalida qayta ishlangan foydali qazilma va yanchuvchi vositaning solishtirma sarfini hisobga olgan holda amalga oshiriladi. Sharlari avtomatik tarzda qo‘shish uchun tegirmonning bo‘shatuvchi bo‘ynida shadi ta‘minlagich o‘rnatilgan. Sharlar yeyilmaydigan 50G, 60G va 65G markali po‘latdan tayyorlanadi. Sterjenlarni qayta qo‘shish tegirmon to‘xtatilganda ko‘prikli kranlar yordamida amalga oshiriladi.

Quyida 11 konsentrat olish uchun sarflanadigan elektr energiyasi va turli mahsulotlarning sarfi keltirilgan:– elektr energiya, kW/soat – 50,7–76,0;– suv (texnik), m – 18,6–30,3;– sharlar, kg – 2,499–3,966;– steijenlar, kg – 0–0,859;– po‘lat qoplama, kg – 0,262–0,456. Tajriba asosida aniqlanishicha, yanchishga saiflangan 1 kW·soat uchun yanchuvchi vositaning sarfi, (kg): sharlar 0,091, steijenlar 0,12. Tub podshipniklarni va tebranish podshipniklarini moylash uchun industrial yog‘ (ko‘pincha, 50 markali) ishlatiladi.

Moylash moylashning markazlashgan sirkulatsion sistemasidan amalga oshiriladi. Ochiq tishli uzatmani moylash uchun, ko‘pincha, konsistent moy ishlatiladi.

Yanchish bo‘limida ishlovchi shaxslar yanchuvchi va klassifikatsiyalovchi dastgohlarda ishlash qoidalariga qat’iy rioya qilishlari kerak.

Yanchilish bo‘limidagi dastgohlarni ishga tushirish va to‘xtatish fabrika bosh muhandisi tomonidan tasdiqlangan texnologik yo‘l yo‘riqlar bilan aniqlanadi.

Tegirmonlarni tovush va yorug‘lik signallar sistemasi buzuvchi bo‘lganda, harakatlanuvchi qismlar himoyalovchi to‘siqlar bilan to‘silmaganda, moylash sistemasida moy bo‘lmaganda hamda zich yopilmagan birikmalardan bo‘tana oqayotganda ishga tushirish man etiladi.

Xizmat ko‘rsatuvchi shaxslar qayerda shikastlanish sodir bo‘lishi mumkinligi, ularni kelib chiqish sabablari va yo‘qotish usullarini bilishlari kerak.

8. Maydalash va yanchish bo‘limlaridagi xavfsizlik qoidalari

Bu bo‘limlarda xizmat qilish xavfsizligi va qulayligini ta‘minlash harakatlanuvchi qismlar va a ish

chi maydonlarning atroflarini o‘rash orqali amalga oshiriladi.

Hamma xizmat ko‘rsatuvchi maydonlar 0,3 m balandlikda balandligi 1 m dan kam bo‘lmagan to‘siq bilan o‘ralib, to‘siqning ostki qismi kamida 180 mm balandlikda yaxlit bo‘lishi kerak. Sexlarda mashinalarda ishlovchilar bir binodan ikkinchi binoga bemalol o‘tadigan va bu joylarga ehtiyot qismlar olib kelishi uchun bemalol bo‘lishi kerak. Truba va tarnovchalarning

usti bekilgan (pol sathida bo'lsa) yoki poldan 2,2 m dan kam bo'lmagan balandlikda joylashishi kerak. Ta'mirlash ishlarini bajarish va og'ir detallarni tashish uchun fabrika sexlari ko'tarma kran va telferlar bilan ta'minlanadi.

Mashinalarning harakatlanuvchi qismlari to'silishi kerak. Shuningdek, maydalagichlarning qabul qiluvchi tuynuklari va konveyerlar yon tomondan butun uzunligi bo'ylab to'siladi. Asosiy o'tish joylari sexlarda 1,5 m dan kam bo'lmashligi kerak. Maydalagich, tegirmonlar o'rnatilgandan keyingi o'tish joylarining kengligi 1,2–

1,5 m dan kam bo'lmashligi, boshqa uskunalarniki esa

1 m dan kam bo'lmashligi, uskunaning qo'zg'almas qismlariniki esa 0,8 m dan kam bo'lmashligi kerak.

Tasmali konveyer (kengligi 600 mm gacha) bo'ylab o'tish kengligi 0,8 m dan, kengroq konveyerlar uchun esa 1,1 m dan kam bo'lmashligi kerak. Konveyerlarning oxirgi qismlari (uchlari) va uzatma stansiyalari uch tomondan 1 m dan kam bo'lmagan o'tish joyi (проход)ga ega bo'lishi kerak.

Yoqish moslamalari shunday joylashishi kerakki, mashinani yoquvchi odam mashinaning yon atrofi va ishchi maydonining hammasiniko'raolsin.

Mashinani o'chiruvchi va yoquvchi moslama mashinaning yoniga o'rnatiladi. Uzun tasmali konveyerlarning o'chirish moslamasiga konveyer bo'ylab po'lat sim (diametri 65 mm li) ulab qo'yish tavsiya qilinadi. Uning yordami bilan konveyerni istagan joyda to'xtatish mumkin. Xavfsizlik texnikasi qoidalari har qaysi boyitish fabrikasida

har qaysi ish joyi uchun tuziladi. Ishchilar bu qoidalarni o'rganib, ulardagi hamma talablarga rioya qilishlari kerak. Xavfsizlik texnikasi bo'yicha qo'llanmaning bajarilishi muhandis texnik shaxslar, brigadir va masterlar tomonidan nazorat qilinadi.

Fabrika sexlarida ishlashda xavfsizlik qoidalarining umumiy talablari quyidagicha:

1. Buzilgan asbob-uskunada yoki buzilgan asbob-uskunalarda

ishlanmasin. Qo'zg'aluvchi qismlarning to'siqlari olinganda ishlanmasin. 2. Ishlab turgan mashina moylanmasin. 3. Mashina ishlab turganda tozalanmasin. Tasmali konveyerlar

oxirgi barabanlari va roliklari konveyer ishlab turganda tozalanmasin.

4. Tasmali konveyerning tagiga kirish, uning ustidan hatlab o'tish. konveyer ishlayotgan da

ham, to'xtaganda ham mumkin emas. Konveyerlar ustidan o'tish uchun maxsus o'tish ko'priklari o'rnatiladi.

5. Maxsus kiyim qulay va isli joyi xususiyatlariga mos bo'lishi kerak.

6. Ta'mir vaqtida uskunalarni yoqmaslik kerak. Ta'mir qilinayotgan mashinalarning elektr dvigatellari tokdan uzib qo'yilishi kerak.

Har qanday baxtsiz hodisa haqida jabrlanuvchi yoki baxtsiz hodisaning yaqin guvohi sexning texnik nazorat qiluvchi shaxsiga xabar qilishi shart.

Dastgohni ishga tushirishdan avval ogohlantiriluvchi signal beriladi.

Sanoat binosi va o'tga qarshi dastgohlarning tarkibi «Sanoat korxonalarini uchun o't chiqishiga qarshi namunaviy qoidalar»ga mos kelishi kerak.

Maydalash va yanchish bo'limlari yuklovchi va qabul qiluvchi

bunkerlari ishchi maydoni xizmat ko'rsatuvchi shaxslarni temiryo'l va boshqa transport vositalarining kelganidan xabar berish uchun tovush va yorug'lik signalizatsiyasi bilan jihozlanadi.

Bu maydonlarda qo'zg'aluvchi yuk vagonlariga xizmat ko'rsatish, shuningdek, vagonlar kelganda odamlarning xavfsiz joyga o'tib turishlari uchun yo'lklar ko'zda tutilishi kerak.

Ruda qabul qiluvchi signal bergandan keyingina vagon va avtomosvallarni bo'shatishni boshlash kerak. Yo'lda turgan vagonlarni bo'shatish vaqtida yo'llarni tozalash man qilinadi. Vagonlarning

balandligi 2 m dan kam bo'lmagan panjara bilan to'silishi kerak.

Rudani avtotransport bilan berishda avtomashinaning bunkerga sirpanib tushib ketishini

g oldini olish maqsadida bo'shatish maydonida tayanchlar (tirgaklar) o'rnatish kerak. Bunkerlarni qabul qiluvchi maydonlarda chang ushlovchi vositalar bo'lishi kerak. Bunkerdagi rudani kosov bilan kovlash faqat kovlash uchun qo'yilgan darcha orqali bajarihshi lozim. Odamlarni rudani aralastirish (kovlash) uchun bunkerga tushishi man qilinadi. Yuklovchi moslamalarni kuzatish va ta'mirlashdan oldin rudani bo'shatiladi va shamollatiladi.

Maydalagich operatorning ishchi maydoni undan rudaning yirik bo'laklari otilib chiqib ketmasligi uchun ishchini himoya qiluvchi himoyalovchi moslamaga ega bo'ladi. Maydalagichga tiqilib qolgan ruda bo'laklarini qo'l bilan ajratib olish yoki kuvalda bilan maydalash man qilinadi. Bu bo'laklar maydalagichdan ko'taruvchi moslamalar bilan chiqarib olinishi yoki xavfsizlik qoidalariga rioya qilingan holda parchalanishi kerak. Ishchilarni maydalagichning ichiga tushirilganda ehtiyotlovchi kamar taqilishi va yuklovchi tuynuk usti vaqtinchalik yopib qo'yilishi kerak.

G'alvirlarning yuklovchi va bo'shatuvchi voronkalarining butun kengligi bo'ylab xizmat ko'rsatuvchi ishchilarni rudaning tasodifan otilib chiqishidan himoyalash uchun himoyalovchi moslama o'rnatilishi kerak. G'alvirlarni ishga tushirishdan oldin hamma birikmalarni, ayniqsa, muvozanatlovchilarni yaxshilab tekshirib chiqish zarur.

Maydalagichdan ruda bo'laklari otilib chiqib ketmasligi uchun yuklovchi tuynuk olinadigan to'siq bilan (konusli maydalagichlarda) yoki balandligi 1 m dan kam bo'lmagan soyabonli to'siqlar (yuzali va boshqa turdagi maydalagichlarda) bilan berkitiladi. Tegirmon va klassifikatorlarning yoquvchi moslamalari shunday joylashtirilishi kerakki, operator apparatni yoqqanda uning ishini kuzatib tura olsun. Tegirmonning ichini kuzatish va ta'mirlash uni toxtatib, ichini shamollatilganidan keyingina mumkin. Tegirmonning ichida ishlashga brigadirning kuzatuvidan tashqari kuzatib turuvchi ishtirokidagina ruxsat beriladi. Tegirmon ishlab tuiganda ta'minlagich qoplamasining boltlarini mahkamlash, shuningdek, luk qopqog'i gaykalarini bo'shatish man qilinadi. Sharlarni konteynerga ortish joylari to'silgan va ortish vaqtida «Xavfli» degan plakat osib qo'yilishi kerak. Konteynerni ko'tarish vaqtida odamlar undan xavfsizroq masofada bo'lishlari lozim. Sharlar konteynerga yuklanganda yon devorigacha kamida 10 sm qolishi kerak. Elektromagnit kranni yoqishga faqat maxsus o'rgatilgan shaxslargagina ruxsat beriladi. Klassifikatorlarga xizmat ko'rsatish uchun uning ishchi maydoni klassifikator vannasi bortidan kamida 600 mm past bo'lmasligi kerak.

Tekshirish uchun savollar

1. Tegirmonlar xaqida umumiy tushuncha
2. Barabanli tegirmon xarakteristikasi
3. Vibratsiya jarayoni axamiyati

6- LABORATORIYA ISHI

IQ (INFRA QIZIL) ISITGICH

Ishdan maqsad: Infra qizil isitgichlarning ishlash prinsipi va konstruksiyasini o'rganish.

Ishning nazariy asoslari- Infraqizil isitgich. Bu ko'plab iste'mol qilinadigan, elektr konvektorlari, fan isitgichlarini almashtirgan iqtisodiy isib turadigan turlaridan biri hisoblanadi.

Isitish elementi kvarts radiatori bo'lib, uning yordamida havo emas, eng yaqin moslamalarni isitish amalga oshiriladi. Bu xonani vaqtincha va tezkor isitish uchun, shuningdek xonada yo'naltirilgan radiatsiya hududini yaratish uchun samarali.

Infraqizil nurlanish ta'siridan tashqari, issiqlik konstruksiyasi quriydi. Ko'pincha ular oyoqlarga o'rnatiladi, ammo shipga o'rnatish variantlari mavjud. Ular nafaqat ochiq havoda, balki eng mashhur infraqizil isitgichlar - NUJ, Runvin, Saturn, Beko, Eko. 20 m 2gacha

bo'lgan xonani isitish uchun taxminan 120 daqiqa davom etadi. Elektr iste'moli -90 Vt / m 2. Hajmiga qarab xonaning isitish vaqti sezilarli darajada kamayadi.

Ish turiga ko'ra, yangi avlodning iqtisodiy elektr isitgichlari quyidagi turlarga bo'linadi:

- 1.konvektiv fanni isitgichlar yoki konvektorlar;
- 2.radiatsion modellar infraqizil mahsulotlar bilan ifodalanadi;
- 3.estrodiol yoki konvektiv radiatsiya yog'li bo'lishi mumkin.

Odatda ishlatiladigan infraqizil isitgich elektromagnit nurlanish orqali nisbatan pastroq bo'lgan haroratni tanaga energiya uzatadigan yuqori haroratga ega bo'lgan isitgichdir. Emitentning haroratiga ko'ra, infraqizil nurlanishning maksimal to'lqin uzunligi 780 nm dan 1 mm gacha bo'lishi mumkin. Energiya o'tkazuvchisi ikki emitr o'rtasida hech qanday kontakt yoki axborotni talab qilmaydi. Infraqizil isitgich vakuum yoki atmosferada ishlashi mumkin.

Infraqizil nurlanishning to'lqin bo'yi chiziqlari asosida infraqizil isitgichni ishlash prinsipiga ko'ra uchta toifaga bo'linishi mumkin:

4. 3000 nm dan oshgan har qanday narsa - infraqizil / quyuq yoritgich;
5. 1400 nm va 3000nm o'rtasida --- o'rta infraqizil isitgich;
6. 780 nm dan 1400nm --- qisqa to'lqinli / yaqin infraqizil isitgich (u

holda, u hali ham ko'rinadigan yorug'lik chiqarishi mumkin).

Infraqizil isitgichlarning afzalliklari: Iqtisodiy modellarni tanlashda, uy uchun energiya tejaydigan infraqizil devor isitgichlariga e'tibor qaratish lozim. Shu bilan birga, narx juda muhim. Bunday mahsulotlar issiqlikni to'g'ridan-to'g'ri chiqarmaydi. Qurilmalar infraqizil radiatsiya hosil qiladi, bu esa barcha atrofdagi narsalarni isitadi. Avval elektr quvvati isitish elementini oziqlantiradi va radiatsiya mexanizmini isitish amalga oshiriladi. Infraqizil nurlari atrofdagi moslamalarni tegib, ular qizib turadi.



- asboblar kichikligi va qalinligi;
- turli variantlardagi katta tanlov;
- yuqori shipli xonalarda foydalanish mumkin;
- jim turadi;
- havo tarkibiga ta'sir qilmaydi va kislorodni yoqib yubormaydi;
- oson ishlash va o'rnatish.

Isitgichlarning quyidagi turlari

Moyli isitgichlar: Polaris PRE J 0920 moyli isitgich

Bunday isitgichlar ichida mineral moy bo'ladi va u spiral yordamida qizdirilib,



korpusga issiq tarqatadi. Bunday qurilma teng taqsimlangan seksiyalardan iborat bo'lib, kvartiradagi isitish batareyalarini eslatib yuboradi.

Quvvati teng bo'lgan ikki moyli isitgichdan seksiyalari kamroq bo'lgani kuchliroq isitadi. Shuning uchun to'satdan kuyib qolishdan saqlanish uchun seksiyalari ko'proq bo'lganini xarid qilgan ma'qul.

Avzalliklari. Moyli isitgichlar shovqinsiz ishlaydi, tokdan uzilgach ham uzoq vaqt issiqlikni saqlab turadi va ekologik toza buyum hisoblanadi.

Kamchiliklari. Korpusi qattiq qizishi tufayli yosh go'daklar uchun xavfli hisoblanadi. Bundan tashqari, ular xonani juda sekinlik bilan qizdiradi va ko'p elektr toki sarflaydi.

2. Konvektorlar



Electrolux Brilliant ECHB-2000 E konvektori

Konvektorlar seksiyasiz batareyalarga o'xshaydi. Bunday turdagi isitgichlar pastki tuynugidan sovuq havoni qabul qilib olib, uni isitib beradi. Natijada havo yengillashadi va

uning o‘zi qurilmaning yuqorisidagi tuynukdan chiqib ketadi. Shu yo‘l bilan xona ichida havoning tabiiy sirkulyatsiyasi ro‘y beradi.

Avzalliklari. Konvektorlar ham shovqinsiz. Ular u qadar qattiq qizimaydi, binobarin, yosh bolalar uchun zararsiz. Bunday apparatlardan dala-hovlilarni isitishda ko‘proq foydalaniladi: ularni yagona isitish tarmog‘iga osongina ulash mumkin.

Kamchiliklari. Isitish jarayoni juda sekin boshlanadi, ishining samaradorligi esa uning joylashuviga bog‘liq — qanchalik pastda bo‘lsa shunchalik yaxshi.

3. Issiqlik parraklari: Layfxaker VITEK VT-1750 BK issiqlik paragi

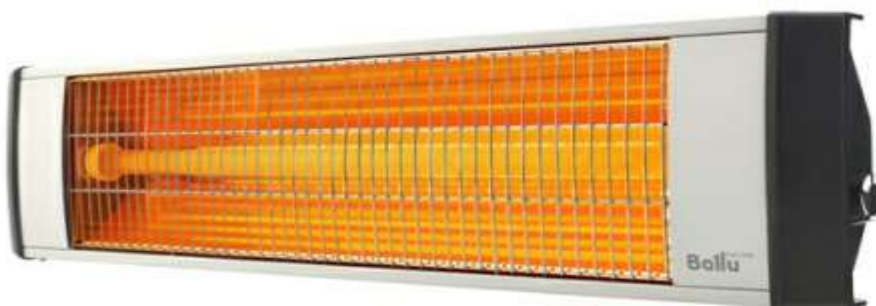


Bunday isitgichlar parraklar aylanishi vositasida issiq havo taratadi. Ularning korpusi ko‘pincha avtomatik burilish mexanizmi bilan ta‘minlanadi: atrofni bir tekis isitishi uchun.

Avzalliklari. Issiqlik parraklari xonani isitish tezligi bo‘yicha yetakchi. Ular nisbatan kam energiya iste‘mol qiladi, shakli va o‘lchamlari turlicha ekanligi bilan har qanday intererga mosini tanlab olsa bo‘ladi.

Kamchiliklari. Issiqlik parraklarining bosh kamchiligi uning shovqinidir. Agar issiqlik spiraliga chang, gard yoki hashorat qo‘nsa yoqimsiz kuyik hidi ham taraladi.

4. Infraqizil isitgichlar



Ballu BIH-L-3 infraqizil isitgichi

Bunday turdagi apparatlar zararsiz infraqizil nurlanishdan foydalanadi. Shu sababli ular quyosh singari havoni emas, nur yo‘lida paydo bo‘lgan obektlar: mebel, devor, pol va

insonlarni qizdiradi. Infraqizil isitgichlarning ba'zilar elektr energiyasiga muhtoj emas va gazda ishlaydi.

Avzalliklari. Bunday qurilmalar shovqinsiz ishlaydi va nafaqat xonalar, shuningdek, hovli, harrakli ayvon va boshqa ochiq maydonlarni isitishda ham qo‘l keladi. Bundan tashqari, infraqizil isitgichlar eng iqtisodlisi hisoblanadi. Ayniqsa, gazda ishlaydiganlari (gaz balloni emas, magistral gaz quvuriga ulanganlari).

Kamchiliklari. Bu qurilmadan xonalari ko‘p bo‘lgan katta maydonlarni istishda foydalanib bo‘lmaydi. Infraqizil nurlar yetib bormaydigan joylar sovuqligicha qolaveradi.

Площадь помещения, м2	Потребление на м2, Вт/м2	Мощность обогревателя, Вт	Количество часов работы в сутки, час	Потребление электроэнергии в месяц, кВт/мес	Количество обогревателей, шт	Стоимость кВт 100 - 600кВт, грн	Стоимость кВт свыше 600кВт, грн	Расходы на электроэнергию за месяц, грн
50	50	475	7	498,75	5	0,79	1,47	394,0125
50	60	475	7	598,5	6	0,79	1,47	472,815
50	50	700	7	441	3	0,79	1,47	348,39
50	60	700	7	588	4	0,79	1,47	464,52
80	50	475	7	798	8	0,79	1,47	1173,06
80	60	475	7	997,5	10	0,79	1,47	788,025
80	50	700	7	882	6	0,79	1,47	1296,54
80	60	700	7	1029	7	0,79	1,47	1512,63
50	50	370	7	543,9	7	0,79	1,47	429,681
50	60	370	7	621,6	8	0,79	1,47	913,752
50	50	400	7	504	6	0,79	1,47	398,16
50	60	400	7	672	8	0,79	1,47	987,84
50	50	600	7	504	4	0,79	1,47	398,16
50	60	600	7	630	5	0,79	1,47	926,1
50	50	800	7	504	3	0,79	1,47	398,16
50	60	800	7	672	4	0,79	1,47	987,84

Tekshirish uchun savollar

1. IQ pechlari turlari
2. IQ pechlarining afzallik va kamchiliklari
3. IQ pechlarining isitish elementlari

7- LABORATORIYA ISHI

DAVRIY ISHLAYDIGAN SVCH PECHLARINING ISHLASH PRINSIPI.

Ishdan maqsad: Mikroto‘lqinli pechlarning (SVCH) ishlash prinsipi va konstruksiyasini o‘rganish.

Ishning nazariy asoslari: Mikroto‘lqinli pechlar asosan o‘rta chastotali diapazonining elektromagnit nurlanishiga (odatda 2,450 GGs chastotaga) ega bo‘lgan va oziq-ovqatni tez pishirish, isitish yoki eritish uchun mo‘ljallangan suvli moddalarni isitish imkonini beradigan elektr qurilmadir.

Sanoatda ushbu pechlar quritish, muzdan tushirish, plastmassalarni eritish, issiqlik yopishtiruvchi, keramika va hokazolarni ishlatish uchun ishlatiladi. Ba'zi sanoat o'choqlarida radiatsiya chastotasi o'zgarishi mumkin (o'zgaruvchan chastotali mikroalga, MGGs deb ataladi).

Mikroto‘lqinli pechlar boshqa pechlardan farqli o'laroq (misol uchun, o'choq yoki rus o'choqlari)dan ovqatni isitish nafaqat issiqlik yuzasidan, balki polar molekularini o'z ichiga olgan hajmda (masalan, suv) sodir bo'ladi, chunki ma'lum bir chastotadagi radio to'lqinlar sirtidan taxminan 1,5 - 2,5 sm chuqurlikdagi oziq-ovqat orqali so'riladi. Bu isitish vaqtini qisqartiradi; Mikroto'lqinli pechlarda o'rtacha isitish tezligi sekundiga 0,3-0,5 ° S ni tashkil qiladi.

Amerikalik muhandis Percy Spenser sovgan mahsulotlarini issiqlik mahsulotlariga aylantirish qobiliyatini birinchi marta ishlab chiqdi va mikro dal pechni patentladi. Izlanish vaqtida Spenser Raytheon kompaniyasida ishlagan, u radar uskunalarni ishlab chiqarish bilan shug'ullangan. Afsonaga ko'ra, u boshqa magnetron bilan tajriba o'tkazganda, Spenser

cho'ntagidagi shokoladning bir qismi eritilganini payqadi. Boshqa versiyasiga ko'ra, u magnetronga ishlaydigan sendvichning issiqlashganini payqadi. Ehtimol, ixtironing sababi shunchaki yoqish edi, lekin tijoriy sabablarga ko'ra qurilmaning qiyofasini buzish mumkin emas edi.

Mikroto'lqinli pechni 1946 yilda takomillashtirilgan xolda ishlab chiqarilgan. Dunyodagi birinchi vaqt miyoriga qarab qo'yish g'oyasini mikroto'lqinli pechga kiritib paneli Rayange 1947 yilda Raytheon kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan va pishirish uchun mo'ljallangan emas edi, lekin mahsulotlarni tezda eritish uchun va faqat harbiylar (askarlar oshxonalari va harbiy shifoxonalarda) ishlatilgan. Uning balandligi taxminan insonning o'sishiga teng, 340 kilogramm, kuch-3 kVt, bu zamonaviy uy-mikroto'lqinli pechning qariyb ikki barobarigina. 1949 yilda ular ommaviy ishlab chiqarishni boshladi. Ushbu pech 3000 dollar turadi.

1955 yil 25-oktabrda amerikalik "Tappan Company" kompaniyasi uydagi mikroto'lqinli pechni ishga tushirdi.

1962 yilda Yaponiyaning Sharp firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan birinchi seriyali mikroto'lqinli pech o'chirildi. Dastlab, yangi mahsulotga bo'lgan talab past edi.

SSSRda 80-yillarning boshidan boshlab zavodlarda mikroto'lqinli pechlar ishlab chiqarilgan:

Magnetronli mikroto'lqinli pechning asosiy komponentlari:

-metalli eshik (masalan, yuqori chastotali radiatsiya konsentrlangan, masalan, 2450 MGts) -bo'lgan, u erda isitiladigan mahsulotlar joylashtiriladi;

-transformator - magnetron yuqori kuchlanishli quvvat manbai;

-boshqarish va o'chirish davrlarini to'g'ridan-to'g'ri mikroto'lqinli issitgich - magnetron;

-magnitrondan kameraga nurlanishni uzatish uchun to'lqin usul;

Yordamchi elementlar:

-aylanuvchi stol - har tomondan mahsulotni muntazam isitish uchun yoki sobit stoli pechlarda antennani aylantirish uchun zarur;

-qurilmaning boshqaruvini (taymerni) va xavfsizlikni (rejimni qulflash) ta'minlovchi davriy va davriy qurilmalar;

-fan, sovutish magnitroni va havoni tozalash kamerasi.

Dizayn turi bo'yicha mikroalgalar quyidagilarga bo'linadi:

-faqatgina mikroalga radiatsiya;

-panjara va konveksiya holda;

-panjara bilan - ichki kvarts yoki tenovy panjara o'z ichiga oladi;

-konveksiya bilan - maxsus fan xonaga issiq havo pompalayarak, shuning uchun pechga o'xshash yana bir xil pishirishni ta'minlaydi.

Xarakatlanish turi bo'yicha:

aylanuvchi stol bilan.

qattiq stol bilan.

Egiluvchan stol bilan

Mikroto'lqinli pechlar nazorat turiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

-vaqt va kuch ishlatiladigan mexanik mexanik regulyatorlar;

-tugmani bosish - boshqaruv paneli tugmalar to'plamidan iborat;

-touch - sensorli tugmachalardan foydalanish;

-mexanika eng mashxur va sodda. Sensorli panel tugmachalari bilan ishonchli monitor (konveks yoki tekis);

Mikroto'lqinli pechning ekranida siz turli xil dasturlarni ko'rishingiz mumkin. E'tiborli jihati shundaki, mikroto'lqinli pechlar elektron nazorat turiga ega bo'lib, foydalanuvchilarga turli xil idishlarni tayyorlash uchun eng qulay rejimlarni tanlash imkonini beradi



Tekshirish uchun savollar

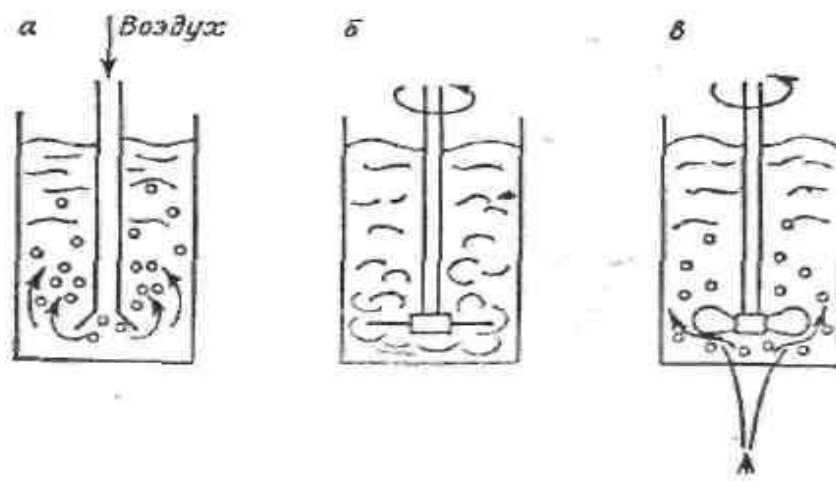
1. SVCH pechlarining qo'llanilish soxalari
2. SVCH pechlarining afzallik va kamchiliklari
3. SVCH pechlarining yordamchi materiallari

8- LABORATORIYA ISHI

GAZ-SUYUQLIK BIOREAKTORIDA FAZALARARO YUZANI ANIQLASH

Ishning nazariy asoslari: Texnologik imkoniyatlarni aniqlash nuqtai nazardan biokimyoviy reaktorlar gidrodinamik va massalmashinish ko'rsatkichlari bo'yicha maqsadli ravishda sistemalanadi. Bu ko'rsatkichlar aralashtirish uchun berilgan energiya va reaktorlardagi aeratsiya jarayoni va ularning ma'lum miqdoriga bog'liq bo'ladi. SHunga binoan biokimyoviy reaktorlar uch guruhga bo'linadi:

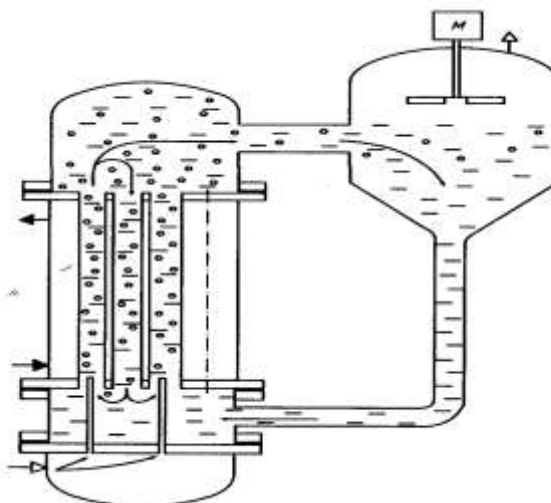
1. Gaz faza orqali energiya beruvchi reaktorlar;
2. Suyuq faza orqali energiya berish reaktorlari;
3. Kombinirlangan usul orqali energiya uzatish reaktorlari



Biokimioy reaktorga energiya olib kelishning asosiy usullari

a – gaz fazasi orkali, b – suyuq faza orkali, v – kombinirlangan usul orkali.

Gaz faza orqali energiya beruvchi reaktorlar. Bu guruh apparatlar o'zining konstruksiyasining soddaligi, ekspluatatsiya qilishning osonligi bilan ajralib turadi. Unda qo'zg'aluvchi detal va biriktiruvchi qismlar mavjud emas. Bunday apparatlar turkumiga barbatyorli, erliftli fermentyorlar kiradi.



3.17-rasm.
Gazliftli

fermentyorlar

Bu apparatlarning umumiy xususiyati gaz fazali energiya berishdan iborat. Bu gurux fermentyorlar konstruksiyasi jixatdan oddiy va ekspluatatsiya qilish darajasi yuqoridir. Xarakatlanuvchi tugun zanjir va detallardan xoli. Bu gurux fermentyorlarga barbotajli, erliftli, barbotaj-erliftli fermentyorlar misol bo'ladi. Bundan tashqari kolonnali fermentyorlar xam yuqori o'rinda turadi.

Suyuq faza orqali energiya uzatish reaktori. Bunday apparatlarga o'zi yutuvchi element yoki nasoslarga o'xshash konstruktiv xarakterli apparatlar misol bo'la oladi. Bu guruxga o'zi yutib aralashtiruvchi fermentyorlar tashqi sirkulyasion konturli ejection sistemali aralashtirish va aeratsiyalash kiradi. Bu gurux apparatlariga odatda energiya suyuq fazaga o'zi yutuvchi aralashtirgich yoki nasoslar yordamida beriladi. Bundan tashqari suyuqlik apparatga maxsus uskunalar (soplo, ejektor, dispergator va boshqalar) yordamida kiritiladi. Bu guruxga o'zi yutuvchi aralashtirgichli fermentyorlar kiradi va ular keng tarkalgan fermentyorlar xisoblanadi. Bu apparatlarga xavo xavo-purkovchi maxsus mashinadan berishi shart emas. Bu uning yutug'i xisoblanadi.

Kamchiligi: gaz saqlovchi kultural suyuqlikni maxsus nasoslar yordamida xaydash lozim. Unda tashki sirkulyasion kontur, nasos, ejsion uskunalar truprovod sirkulyasion sistemalari mavjud

Kombinirlangan usul orqali energiya uzatish reaktorlari. Bunday apparatlarning asosiy konstruktiv elementiga yuqori samarali disperslash va gomogenizatsiyalashni ta'minlovchi aralashtirish uskunalar kiradi. Bu guruhga mexanik aralashtiruvchi va bir vaqtning o'zida havoni siqib barbotajlovchi yuqori intensiv xarakterli apparatlar misol bo'ladi. Hozirgi kunda biokimyoviy ishlab chiqarishda turli xildagi fermentativ apparatlar ishlatilmoqda, barcha foydalanilayotgan bioreaktorlarda fizik jarayon (gidromexanik, issiqlik va massa almashinuv) lar ro'y beradi, shuning uchun bioreaktorlarda biokimyoviy jarayon – moddalar hosil bo'lishi yuz beradi. Bunday fizik jarayonlar sodir bo'lishi uchun biokimyoviy reaktorlar tipik konstruksiya elementlari (aralashtirgich, kontakt uskunalar, issiqlik almashinuvchi uskunalar, dispergatorlar va b) bilan ta'mirlanadi. SHuning uchun barcha fermentlar kompleks apparatlar xisoblanadi. Turli konstruksiyali fermentlarning barchasi xujayrani o'stirish jarayonining asosiy talablariga javob berishi kerak:

- barcha oziq moddalarning har biri xujayraga kerakli miqdorda etib kelishi;
- metabolizm mahsulotlarining xar bir xujayradan chetlanishi;
- xar bir nuqtada mikrob suspenziyasining termostatlanishi;
- xar bir nuqtadagi optimal ishchi parametrlarini ushlab turish;
- talab etilgan aeratsiya, aralashtirish darajasi;
- kulturlash jarayonining avtomatizatsiyalashning yuqori darajasi; - texnika xavfsizligi.

Metabolizm mahsulotlari- muhitga gazzimon yoki suyuq holdagi mahsulotlarning ajralib chiqishi natijasida muhitga biomassa yoki metabolizm mahsuloti hisoblanadi.

Bu talablarni bajarish uchun har bir fermentyor quyidagi sistemalar bilan jihozlangan bo'lishi kerak: - gaz oqimining kirish va chiqishi; - fermentatsion muhit aeratsiyasi; - fermentatsion muhitni aralashtirish; - fermentatsion muhitni kupiksizlantirish; - fermentyor va fermentatsion muxitni sterillash; - apparatdan suyuq (yoki sochiluvchan) oqimni chiqarib yuborish; - jarayonga berilgan parametrlarni nazorat qilish va rostlash.



Tekshirish uchun savollar

1. Gaz faza energiya beruvchi reaktorlar;
2. Suyuq faza orqali energiya berish reaktorlari;
3. Kombinirlangan usul orqali energiya uzatish reaktorlari

orqali

9-LABORATORIYA ISHI.

Qattiq jismlarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientini aniqlash

Ishdan maqsad: Qattiq jismlarni deformatsiyani va issiqlik o'tqazuvchanlik koeffitsientini aniqlash

Ishning nazariy asoslari: Issiqlik almashinish jarayonlarida ko‘pincha issiqlik energiyasi bir suyuqlikdan ikkinchisiga ularni ajratib turuvchi devor orqali uzatiladi. Temperaturasi yuqori bo‘lgan suyuqlikka devor orqali issiqlikning uzatilishi **issiqlik o‘tkazish** deyiladi. Ushbu yo‘l bilan uzatilgan issiqlik miqdori issiqlik o‘tkazishning asosiy tenglamasidan aniqlanadi:

$$Q = K \Delta t_{yp} F \quad (2.61)$$

bu erda K – issiqlik o‘tkazish koeffitsienti, $Vt/(m^2 \cdot K)$; Δt_{ur} – issiqlik va sovuqlik eltkichlar temperaturalarining farqi, K ; F – ajratib turuvchi devor yuzasi, m^2 .

Tekis devorning issiqlik o‘tkazishi. 2.8-rasmda qalinligi δ va materialining issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti λ bo‘lgan tekis devor tasvirlangan.

Devorning bir tomonidan temperaturasi t_{f1} (oqim o‘zagida) bo‘lgan issiqlik eltkich, ikkinchi tomonidan esa – temperaturasi t_{f2} bo‘lgan sovuqlik eltkich oqib o‘tmoqda. Devor yuzalarining temperaturasi t_{w1} va t_{w2} . Issiqlik berish koeffitsientlari α_1 va α_2 . Turg‘un jarayonda F yuza orqali birinchi issiqlik eltkich o‘zagidan devorga uzatilaetgan issiqlik miqdori, devordan o‘tgan va devordan ikkinchi issiqlik eltkich o‘zagiga uzatilaotgan issiqlik miqdoriga teng bo‘ladi.

Ushbu issiqlik miqdorini quyidagi tenglamalardan topish mumkin:

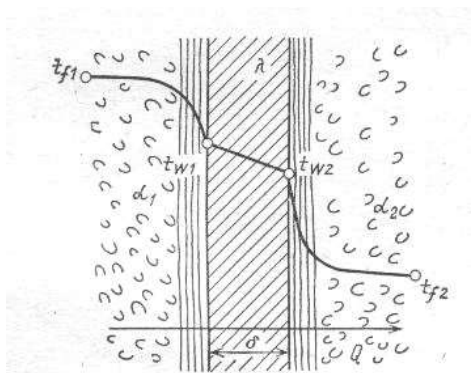
Unda, tekis devorning issiqlik eltkichning o‘zgarish temperaturalarida issiqlik o‘tkazish tenglamasi ushbu ko‘rinishni oladi:

$$Q = KF\tau \cdot (t_{f1} - t_{f2}) \quad (2.62)$$

uzluksiz jarayonlar uchun esa:

$$Q = KF (t_{f1} - t_{f2}) \quad (2.62a)$$

bu erda



$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad (2.63)$$

bu erda K – issiqlik o‘tkazish koeffitsienti, $Vt/(m^2 \cdot K)$.

(2.62) tenglamaga binoan issiqlik o‘tkazish koeffitsientining o‘lchov birligi:

$$K = \left[\frac{Q}{F\tau(t_{f1} - t_{f2})} \right] = \left[\frac{W}{m \cdot c \cdot K} \right] = \left[\frac{Bm}{m^2 \cdot K} \right]$$

(2.63) tenglamadan

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2} \quad (2.64)$$

SHunday qilib issiqlik o‘tkazish koeffitsienti K temperaturasi yuqori bo‘lgan, issiqlik eltkichdan temperaturasi past eltkichga vaqt birligida ajratuvchi devorning $1m^2$ yuzasidan eltkichlar temperaturasi $1K$ bo‘lganda o‘tkazilgan issiqlikning miqdorini bildiradi.

Issiqlik o‘tkazish koeffitsientiga teskari bo‘lgan kattalik **termik qarshilik** deb nomlanadi. $1/\alpha_1$ va $1/\alpha_2$ lar issiqlik berishning termik qarshiligi bo‘lsa, δ/λ devorning termik qarshiligi. (2.64) tenglamadan ko‘rinib turibdiki, issiqlik o‘tkazishning termik qarshiligi issiqlik berish va devorning termik qarshiliklar yig‘indisiga teng.

Devorning termik qarshiligini aniqlashda, unga o‘tirib qolgan ifloslarning termik qarshiligini xam xisobga olish zarur (2-6 jadval).

$$r_{uf\lambda} = \frac{\delta_{uf\lambda}}{\lambda_{uf\lambda}}$$

2.8-pasm. Tekkis devor orqali issiqlik o‘tkazish jarayonida temperaturaning o‘zgarish xarakteri

Ko'p qatlamli tekis devordan issiqlik o'tish jarayonida xar bir qatlamning termik qarshiligi xisobga olinishi zarur. Bunday devorlar uchun K ni quyidagi tenglamadan aniqlash lozim:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad (2.65)$$

bu erda i - qatlamning tartib raqami; n - qatlamlar soni.

SHuni aloxida ta'kidlash kerakki, xar doim issiqlik o'tkazish koeffitsienti eng minimal issiqlik berish koeffitsienti qiymatidan kichik bo'ladi.

2-6 jadval

rif. ning taxminiy qiymatlari

t/r	Issiqlik eltkich	$r_{ufn}, \frac{M^2 \cdot K}{Bm}$
1.	Suv	
	- distillangan	0,00009
	- dengiz	0,00009
	- sifatli quduq, ko'l, vodoprovod, daryo suvi	0,00018
	- w<0,9 m/s	0,00035
	- w>0,9 m/s	0,00018
2.	- ifloslangan daryo suvi	
	- w<0,9 m/s	0,00053
2.	- w>0,9 m/s	0,00035
	Neft maxsulotlari	
3.	- xom-ashyo	0,00009
	- toza (shu jumladan mineral moylar)	0,00018
	Organik suyuqliklar, tuzli eritmalar, sovuqlik eltkichlar (NH ₃ , freonlar va xokazo.)	0,00018
	Suv bug'i	0,00018
	Bug'lar	
	- organik suyuqlikniki	0,00009
	- sovuq eltkichlarniki	0,00035
	xavo	0,00035

Silindrik devorning issiqlik o'tkazishi. Ma'lumki, sanoatning turli soxalarida issiqlik almashinish truba orqali o'tadi. Trubadan temperaturasi t_1 bo'lgan suyuqlik xarakat qilsa, tashqarisidan esa - t_2 temperaturali suyuqlik oqib o'tsin, ya'ni $t_1 > t_2$ dan. Temperaturasi yuqori suyuqlikdan truba ichki devoriga issiqlik berish koeffitsienti α_1 , tashqi yuzasidan sovuq suyuqlikka issiqlik berish koeffitsienti - α_2 , truba balandligi L , ichki radiusi r_1 va tashqi radiusi r_2 bo'lsa, silindrik yuzadan uzatilgan issiqlik miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = K_R 2\pi\tau \cdot (t_1 - t_2) \quad (2.66)$$

Issiqlik o'tkazish koeffitsienti K ni esa ushbu tenglamadan topiladi:

$$K_R = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1 r_1} + \frac{1}{\lambda} 2,3 \lg \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\alpha_2 \cdot r_2}} \quad (2.67)$$

bu erda K_R - issiqlik o'tkazishning chiziqli koeffitsienti, Vt/(m·K).

K ning K_R dan farqi shundaki, K devorning yuza birligiga nisbatan olinsa, ikkinchisi K_R - truba uzunligining birligiga nisbatan olinadi.

Tashqi kuchlar ta'sirida, qizitilganda yoki sovitilganda jism hajmining va shaklining o'zgarishiga **qattiq jismning deformatsiyasi** deyiladi.

Deformatsiyalovchi sabab olingandan so'ng jism o'zining dastlabki holatini to'la tiklasa elastik deformatsiya, tiklamasa plastik deformatsiya deyiladi. Moddalar elastiklik va plastiklik xossalari ega bo'ladi. Masalan po'lat, rezina, teri, mis, mum-plastik moddalardir.

Deformatsiya va qattiq jismning tuzilishi. Deformatsiya natijasida kristall panjara tugunlarida joylashgan zarralarining bir birlariga nisbatan siljishlari ro'y beradi. Bu esa zarralar o'rtasida vujudga kelgan o'zaro ta'sir kuchlari muvozanatining buzilishiga olib keladi. Natijada zarralarni dastlabki o'rnilariga qaytarishga harakat qiluvchi ichki elastiklik kuchlari F_{el} vujudga keladi.

Har qanday deformatsiyani amalga oshirish uchun ish bajariladi yoki issiqlik miqdori beriladi. Deformatsiyalangan jism ichki energiyasining o'zgarishi tashqi kuchlar ta'sirida bajarilgan ish yoki berilgan issiqlik miqdoriga teng bo'ladi. Misol uchun elastik ravishda cho'zilgan yoki siqilgan sterjenning potentsial energiyasi qo'yidagicha o'zgaradi.

Harorat ortishi bilan atomlarning to'la energiyasi ortadi, demak issiqlik tebranma harakat amplitudasi ortadi. Natijada qattiq jism zarralarining muvozanat holatlari orasidagi o'rtacha masofa kattalashadi, ya'ni issiqlikdan kengayish ro'y beradi.

Chiziqli kengayish. Bizga haroratli va l_0 uzunlikli qattiq jism berilgan bo'lsin. Uni bir o'lchamli, ya'ni ko'ndalang kesim yuzasi uzunligiga nisbatan e'tiborga olmaydigan darajada kichik deb olamiz. Jismni T haroratgacha, ya'ni haroratga isitaylik. Natijada uning uzunligi gacha, yaniga ortadi. Qizigan jismning uzunligi harorat o'zgarishiga chiziqli bog'liq.

Tekshirish uchun savollar

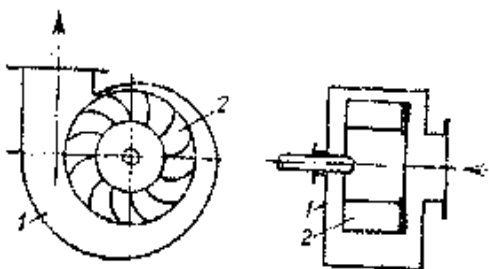
1. Issiqlik o'tkazish turlari
2. Konvektiv issiqlik almashinish jarayoni
3. Slindrik devorning issiqlik o'tkazish koeffisenti

10-LABORATORIYA ISHI

MARKAZDAN QOCHMA VENTILYATORNING XARAKTERISTIKALARINI ANIQLASH

Ishning nazariy asoslari

Gazlarni atmosfera yoki unga yaqin bosimda uzatish uchun mo'ljallangan mashinalar ventilyatorlar deyiladi. Uzatilayotgan gaz ventilyatorda qisman siqiladi – ventilyatordan keyin xamda undan oldingi bosimlar farqi 10^4 Pa ($0,1$ kgkG'sm² yoki 100 mm suv ustuni) dan oshmaydi va odatda undan xam past bo'lishi mumkin. Ishlash printsipi bo'yicha ventilyatorlar markazdan qochma va o'qli bo'ladi. O'qliga nisbatan markazdan qochma ventilyatorlar katta bosimlar farqini xosil qiladi.



16.7-rasm. Markazdan qochma ventilyatorning tuzilishi. 1 – qobiq; 2 – ishchi g'ildirak

Markazdan qochma ventilyatorlarda 1 chi ishchi g'ildirak yuqori tezlikda aylanganda

xosil bo'lgan markazdan qochma kuch ta'sirida gazlarni siqish va uzatish amalga oshadi. G'ildirakning parraklari egilgan bo'lib, gaz ularning orasidan o'tadi. Gaz ishchi g'ildirakning markazidan so'riladi va chekkadan ventilyatorning spiralsimon korpusiga uzatiladi.

Doimiy aylanish chastotasida (xosil bo'lgan markazdan qochma kuchning doimiy qiymatida) markazdan qochma ventilyatorning ishi quyidagi kattaliklar bilan xarakterlanadi:

- 1) Uzatilayotgan gazning xajmiy sarfi, Q , $m^3G's$;
- 2) Ventilyatordan oldin va so'ng xosil bo'lgan bosimlar farqi*, ΔP , Pa;
- 3) Sarflanadigan quvvat N , Vt;

4) Gazni nazariy siqish** uchun sarflanadigan quvvat va xaqiqiy sarflangan quvvatlar nisbatini ifodalovchi foydali ish koeffitsienti, η

$$\eta = \frac{Q \cdot \Delta P}{N} \quad (16.1)$$

* - Bu bosimlar farqi ventilyatorning napori deyiladi.

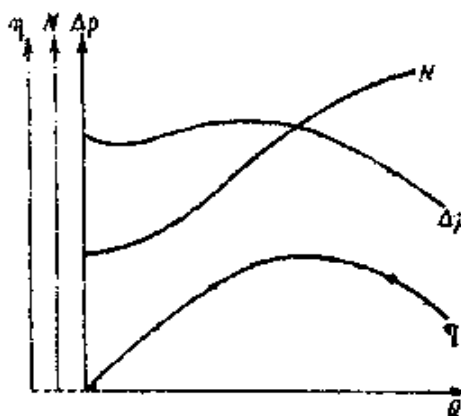
** - Gazning bosimi ventilyatordan oldin va so'ng kam farqlanganligi tufayli uning xajmiy sarfi xuddi zichligi kabi, deyarli bir xil bo'ladi.

Markazdan qochma ventilyatorlarda Q , ΔR , N va n bir-biri bilan bog'liq va birini o'zgarishi o'z tartibda olganlarini o'zgarishiga olib keladi.

$\Delta Rqf_1(Q)$, $Nqf_2(Q)$, $\eta qf_3(Q)$ grafik bog'liqliklar ventilyatorning xarakteristikasi deyiladi.

Bu xarakteristikalarni nazariy xisobot asosida aniq tuzish mumkin emas. Shuning uchun amaliyotda sinov yo'li bilan olingan ventilyatorlarning xarakteristikalari qo'llaniladi. 16.2-rasmda doimiy aylanish chastotasida n markazdan qochma ventilyatorning tipik xarakteristikalari ko'rsatilgan. Aylanish chastotasi o'zgarganda ventilyatorning xarakteristikalari xam o'zgaradi. Aylanish chastotasi n kichik interval o'zgarishida, ΔR va N larning o'zgarishi proporsionallik qonuni deb ataladigan taxminiy nisbat bilan aniqlanadi:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}; \quad \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2; \quad \frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$$



16.2 - rasm. Markazdan qochma ventilyatorning xarakteristikasi.

Ventilyatorning xarakteristikalari turli sharoitda ishlashini ko'rib chiqishda va ventilyatsion qurilmani loyihalashda katta ahamiyatga ega.

Ushbu laboratoriya ishining birinchi qismida markazdan qochma ventilyatorning uchta xarakteristikasini $n=const$, bo'lganda eksperiment yo'li bilan aniqlash kerak. Buning uchun

uzatish truboprovodining chiqishida o'rnatilgan diafragmali zatvor yordamida (16.3 -rasm) chiqishdagi diametрни va ventilyator uzatayotgan xavo sarfini o'zgartirib, tegishli nazorat - o'lchov asboblari yordamida, ΔR va N aniqlashda zarur bo'lgan xamma kattaliklar o'lchanadi.

Ventilyator xosil qilgan bosimlar farqi (16.3 rasm)

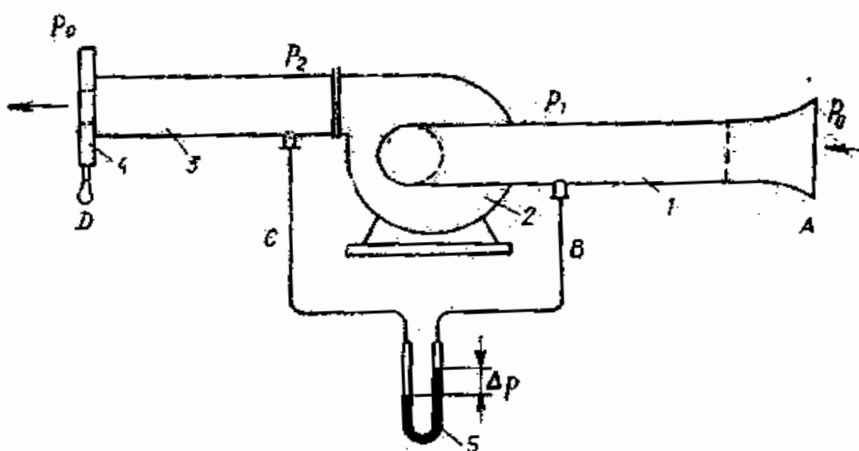
$$\Delta P = P_2 - P_1 \quad (16.2)$$

bu erda P_1 va P_2 – ventilyatordan oldin va undan keyin difmanometr trubkalari o'rnatilgan nuqtalardagi havoning statik bosimlari.

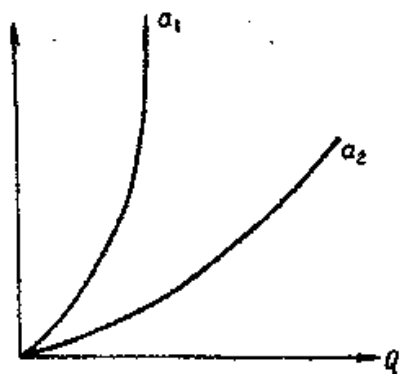
Ishning ikkinchi qismi tarmoqning xarakteristikasi, hamda ventilyatorni tarmoqqa ishlash grafigini tuzishdan iboratdir.

Ventilyator ishlayotgan truba quvuri yoki kanal tarmoq deb ataladi. Berilgan qurilmada tarmoqni so'rib oluvchi va uzatuvchi truba quvurlari tashkil qiladi.

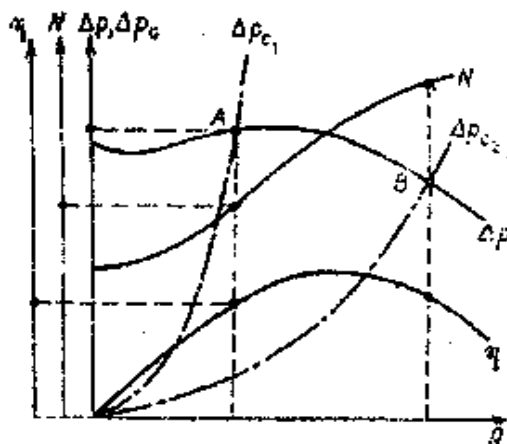
16.3- rasm. Ventilyator xosil qilgan bosimlar farqini o'lchash sxemasi.



1 – so'rish truba quvuri; 2 – markazdan qochma ventilyator;
3 – uzatish truba quvuri; 4 – diafragmali zatvor; 5 – difmanometr.



16.4-rasm. Tarmoqning xarakteristikasi



16.5-rasm. Markazdan qochma ventilyatorni tarmoqda ishlash grafigi.

Agar doimiy kesimga ega bo'lgan truba quvuridan gaz o'tsa, unda chiqishdagi bosim kirishdagi bosimga nisbatan kam bo'ladi. Bu gazning energiyasi (bosimi) qisman truba quvurining gidravlik qarshiligini engish uchun sarflanadi. Truba quvurining gidravlik qarshiligi burilish, ventil va tirsak va xokazolarda xosil bo'lgan qarshiliklardan iborat. Demak, truba quvuri (tarmoqning) gidravlik qarshiligi uning geometrik o'lchovlariga, oqayotgan gazning sarfiga bog'liq. Truba quvuridan gaz - havо atmosferaga chiqib ketayotgan bo'lsa, unda bu bog'liqlik, nazariy tenglama bilan ifodalanadi:

$$\Delta P = aQ^2Qb \quad (16.3)$$

bu erda ΔP – gidravlik qarshilik, ya'ni tarmoqdagi bosimni yo'qotilishi, Pa; a – tarmoqni xarakterlaydigan geometrik parametrlar (berilgan tarmoq uchun doimiy bo'ladi).

(16.3) tenglama grafigi tarmoqning xarakteristikasi deyiladi.

16.4-rasmda geometrik o'lchovlari bilan farqlanadigan ikkita tarmoqning xarakteristikalari ko'rsatilgan. Bizning qurilmamizga a_2 tarmoq a_1 tarmoqdan diafragmali zatvor kattaroq ochiqqligi bilan geometrik farqlanadi va shu tufayli havoning bir xil sarfida a_2 tarmoqning gidravlik qarshiligi kamroq.

Tarmoqning xarakteristikasini tuzish uchun havо sarfini diafragmali zatvor bilan o'zgartirish mumkin emas, chunki bu o'z tartibda tarmoqning geometrik o'zgarishlariga olib keladi. Demak, tarmoqning xarakteristikasini boshqa yo'l bilan, ya'ni ventilyatorni aylanish chastotasini o'zgartirish bilan tuzish mumkin.

16.3-rasmdan ko'rinib turibdiki so'rish (AB) va uzatish (CD) truba quvurlarining qarshiliklaridan tashkil topgan tarmoqning to'liq gidravlik qarshiligi ΔP_T quyidagiga teng:

$$\Delta P_T q \Delta P_{AV} Q \Delta P_{CD} q (P_0 - P_1) Q (P_2 - P_0) q P_2 - P_1 \quad (16.4)$$

bu erda P_0 – atmosfera bosimi.

(16.2) va (16.4) tenglamalarni bir-biriga taqqoslab aniqlaymiz:

$$\Delta R q \Delta R_T \quad (16.5)$$

ya'ni, ventilyator doimo tarmoqning gidravlik qarshiligiga teng bo'lgan bosimlar farqini hosil qiladi.

Boshqacha qilib aytganda, ventilyator havoga gidravlik qarshilikni engish uchun zarur bo'lgan energiyani beradi.

Ventilyator va tarmoqning xarakteristikalarini, ya'ni (16.2) va (16.4) grafiklarni, taqqoslab markazdan qochma ventilyatorning tarmoqda ishlash grafikinı olamiz (16.5-rasm). $\Delta R q \Delta R_T$ bo'lgan grafikdagi ΔR va ΔR_T chiziqlarning kesishma nuqtalari ishchi nuqtalar deyiladi. Ishchi nuqtani joylashishi ventilyatorni tarmoqda ishlashini xarakterlaydigan hamma kattaliklarni: Q , ΔP , N , η aniqlab beradi. 16.5-rasmdan ko'rinib turibdiki tarmoqning xarakteristikasiga bog'langan xolda bir xil aylanish chastotasida ventilyatorning ishchi parametrlari bir-biridan keskin farqlanishi mumkin – A va B ishchi nuqtalarni qarang.

Ishning maqsadi. Ventilyator va tarmoqning eksperimental xarakteristikalarini tuzish, xamda ishchi nuqtalarning parametrlarini aniqlash.

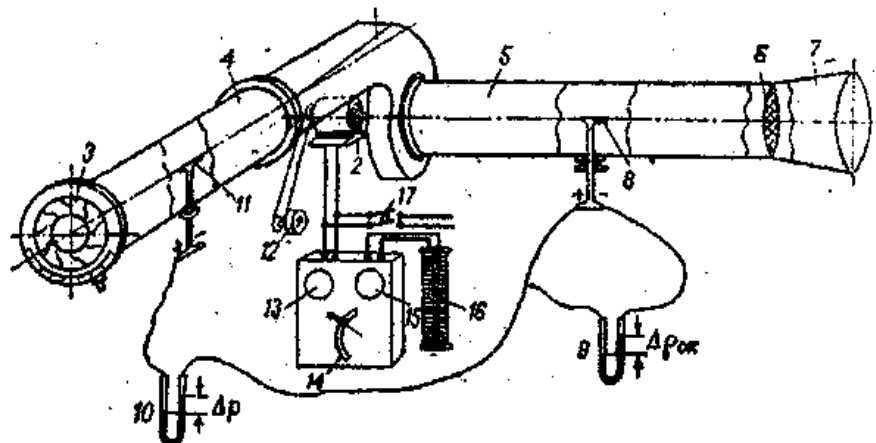
Qurilmaning tasnifi

Qurilma doimiy tok elektrodvigateli 2 bilan birga valga o'rnatilgan markazdan qochma ventilyatordan iborat (16.6 rasm). Elektrodvigatel reostat yordamida aylanish chastotalarini o'zgartirish imkonini beradi. Ventilyatorga diametrlari bir xil bo'lgan ($d_{ichki} q 220$ mm) uzatish 4 va so'rish 5 truba quvurlari ulangan. So'rish trubasining kirish qismda rastrub 7 bor, undan so'ng begona buyumlarni so'rib olmasligi uchun to'r 6 o'rnatilgan. Uzatuvchi truba quvurning chiqishida chiqish yuzasini o'zgartiruvchi diafragmali zatvor 3 o'rnatilgan (demak, o'zatisht quvurning qarshiligini xam o'zgartirish mumkin).

Tarmoqning gidravlik qarshiligini tashkil qiluvchi qismlarning ahamiyatligi bu – tur 6 va diafragmali zatvor 3 larning qarshiliklari. Ularga nisbatan boshqalar (ishalanish, kirishdagi qarshilik) nixoyatda kichikdir.

14 va 16 reostatlar elektrodvigatelni ishga tushirish va aylanish chastotasini o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Elektrodvigatel shitida va truba quvurlarda quyidagi nazorat - o'lchov asboblari o'rnatilgan:

- a) taxometr 12 – ventilyatorni aylanish chastotasini aniqlash uchun;
- b) ampermetr 13 va voltmeter 15 – doimiy elektr tok kuchi va siqilishini aniqlash uchun;
- v) differentsial manometrlar 9 va 10 bilan ulangan Pito naychalari 8, 11.



16.6 - rasm. Qurilmaning sxemasi

1 – markazdan qochma ventilyator; 2 – elektrodvigatel; ; 3 – diafragmali zatvor; 4 – uzatish trubasi; 5 – soʻrish trubasi; 6 – toʻr; 7 – rastrub; 8, 11 – Pito naychalari; 9, 10 – difmanometrilar; 12 – taxometr; 13 – ampermetr; 14, 16 – reostatlar; 15 – voltmetr; 17 – rubilnik.

Ishni bajarish tartibi

Ventilyatorning $Q-\Delta R$, $Q-N$ va $Q-\eta$ karakteristikalarini olish uchun aylanish chastotasi n doimiy boʻlganda (1200 ayGʻmin. koʻp boʻlmasligi kerak) birinchi sinovlarni (10 kuzatuv) oʻtkazish lozim. Ventilyator uzatayotgan xavo sarfini diafragmali zatvor 3 ni ochiqqligini oʻzgartirib aniqlash mumkin.

Tarmoqning $Q-\Delta R_t$ karakteristikasini olish uchun ikkinchi sinovlarni (5 kuzatuv), bu erda zatvor 3 ning ochiqqligi doimiy boʻlib olib, yaʼni tarmoqning geometrik karakteristikasi doimiy boʻladi, xavoning sarfini ventilyatorning aylanish chastotalarning oʻzgartirib orqali oʻzgartirish mumkin. Ventilyator va tarmoqning karakteristikalarini tuzish uchun zarur boʻlgan Q , ΔP , N , η iymatlari nazorat-oʻlchov uskunalarining koʻrsatkichlari tegishli ishlovlar yordamida aniqlanadi. Difmanometr 9*, difmanometr 10, ampermetr 13 va voltmetr 15 ning koʻrsatkichlari bir vaqt ichida «boshlandi» buyrugʻidan keyin olinadi. Bu buyrugʻni 3 maʼlum aylanishlar chastotasi reostatlar yordamida oʻrnatilgandan soʻng ventilyatorning aylanishlar chastotasini nazorat qiluvchi talaba beradi.

Ish bilan tanishib va Pito naychasi toʻgʻri oʻrnatilganligini, differensial manometrlardagi suyuqlik xolati tekshirilgandan soʻng, ventilyatorni ishga tushiruvchi 14 va sozlovchi 16 reostatlarni ishga solib rubilnik oʻqituvchi ruxsati bilan ishga tushiriladi. Ventilyatorni toʻxtatish teskari tartibda olib boriladi.

Tajriba natijalarini hisoblash

Olingan natijalar quyidagi tartibda hisoblanadi.

1. Ventilyator hosil qilgan bosimlar fari ΔR qR_2-R differensial manometr 10 yordamida (mm suv ust.) aniqlanadi.

Difmanometr 10 Pito naychalariga shunday oʻrnatilganki, u uzatish truba quvurdagi (statik Q dinamik) va soʻrish truba quvurdagi umumiy bosimlar farqini koʻrsatayotganligi 16.6-rasmdan maʼlumdir. Difmanometrning bu koʻrsatgishi ventilyatordan oldin va soʻng xavoning statik bosimlar farqiga teng, chunki diametrni bir xilligi tufayli soʻrish va uzatish truba quvurlardagi dinamik bosimlar bir xil.

2. Ventilyator qurilmasi isteʼmol qilgan quvvat quyidagicha aniqlanadi:

$$NqU \cdot J \quad (16.6)$$

bu erda U – doimiy tokning kuchlanishi, V; J – tok kuchi, A.

3. Ventilyator uzatayotgan xavo sarfi truba quvuridagi xavo oqimi uchun sarf tenglamasi

Diafragmali zatvor doimiy ochiq bo'lganda tarmoqning xarakteristikasi

Sinov soni, №	n, aylG'min	ΔP		ΔP_{tez}		Q, m ³ G's
		mm suv ust.	Pa	mm suv ust.	Pa	

Tekshirish uchun savollar

1. Markazdan qochma ventilyatorning tuzilishi va ishlash prinsipi.
2. Ventilyatorning so'rish truba quvuriga o'rnatilgan Pito naychasiga ulangan difmanometr qanday bosimlar farqini ko'rsatadi?
3. Nima uchun ventilyatorning xarakteristikasini aniqlashda xavo sarfini diafragmali zatvor yordamida o'zgartirish mumkin, tarmoqning xarakteristikasini aniqlashda esa bunday ilish mumkin emas?
4. Tarmoq va ishchi nuqtalar xarakteristikasining fizik ma'nosi.
5. U-simon difmanometrga nisbatan qiyalik shkalali difmanometrning afzaligi.
6. Umumiy bosimni statik bosimdan farqi.
7. Sanoatda qanday ventilyatorlar qo'llaniladi?
8. Turli guruxga (markazdan qochma va o'qli; past, o'rtacha, va yuqori bosimli) kirgan ventilyatorlar qanday bosim xosil qilishadi (o'zgarish chegaralari).

11-LABORATORIYA**YARIM SFERIK AKTIV KO'MIR QATLAMLI ADSORBER GIDRODINAMIKASINI O'RGANISH.*****Ishning nazariy asoslari***

Gaz aralashmalari xamda eritmalardagi bir va bir necha komponentlarning g'ovaksimon kattik jismlar yuzasi bo'ylab (adsorbentda) yutilish jarayoni Adsorbsiya deyiladi. Adsorbsiya jarayoni gazlarni, eritmalarni tozalash va quritishda, eritmalardan qimmatbaho moddalarni ajratib olishda, neft maxsulotlaridan xosil bo'lgan aralashmalarni tozalashda, xavo yoki boshka gazlar aralashgan (portlovchan) eritmalarni xamda gaz va bug' aralashmalarini ajratib olishda, neftni qayta ishlash natijasida xosil bulgan gaz aralashmalaridan vodorod va etilenni, benzin frakstiyalaridan aromatik uglevodorodlarni ajratib olishda, yog'larni, vino mahsulotlarini, xar xil meva-sabzavot sharbatlarini tozalashda, kimyo va ozik-ovkat sanoatining barcha tarmoqlarida keng qo'llaniladi.

Sanoatda adsorbent sifatida aktivlangan ko'mir, qattiqg'ovaksimon silikagel, stellyuloza, seolitlar, tuprok jinslari, ion almashinuvchi sun'iy smolalar (ionitlar) ishlatiladi.

Ko'pchilik kimyoviy texnologik jarayonlarda suyuqlik va gazlar sochiluvchan donasimon materiallar qatlamidan o'tkaziladi. Ishlatiladigan donasimon materiallar xilma-xil bulib ularning shakli va o'lchamlari xam xar xil bo'ladi. Agar donasimon materiallarning diametri bir xil bo'lsa, bir o'lchamli, qatlam xar xil bo'lsa ko'p o'lchamli qatlam deyiladi. Bu jarayonlarda suyuqlik va gazlar donasimon materiallarning orasidan va kanallardan o'tadi.

Donador materiallarning qatlamidan o'tayotgan gaz oqimining rejimi juda ko'p faktorlarga bog'lik bo'ladi. Birinchi navbatda gaz oqimining donador materiallarning qatlamida taqsimlanishi gazning xususiyatiga, donador materiallarning fizik-geometrik xususiyatga xamda qatlam tarkibiga bog'lik bo'ladi. Donasimon materiallarning qatlami gidravlik qarshilik ΔR , solishtirma yuza S , zarrachalar orasidagi bo'sh ε xajmi, materiallarning o'lchami va shu kabi kattaliklar bilan xarakterlanadi.

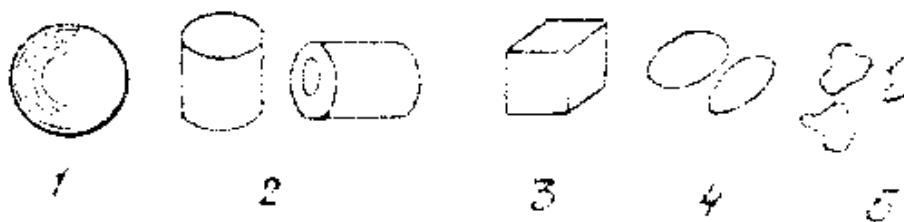
Adsorbentning fizik xususiyati zarrachalar ichida kapillyar kanallarning kattaligiga bog'liq bo'ladi. Kapillyar kanallar makro, oralik, mikro g'ovakli bo'ladi.

Mikrog'ovakli adsorbentlarning solishtirma yuzasi kichik bo'lgani uchun bunday adsorbentning devorlarida juda kam miqdorda modda yutiladi. Makrog'ovakli adsorbentlarda yutilayotgan molekularlar faqat ularning kanallari orqali uzatiladi. Oraliqg'ovakli adsorbentlarning yuzasida Adsorbsiya jarayoni davomida yutilayotgan modda molekularining kattaligi g'ovak teshiklaridan kichik bo'lgan uchun, yutiladigan modda qatlami hosil bo'ladi.

Mikrog'ovakli adsorbentlarda teshiklarning kattaligi yutilayotgan molekularning kattaligiga teng bo'lib, Adsorbsiya davomida mikrog'ovaklarning xajmlari yutilayotgan molekular bilan to'ladi. Shuning uchun jarayon davomida mikrog'ovakli adsorbentlarning yuzasida moddaning yutilishida modda qatlamining fizik jihatdan ahamiyati kam.

Adsorbentlarning muxim xarakteristikalaridan biri uning aktivligi yoki adsorbsiyalanish qobiliyatidir. Uning aktivligi adsorbentning birlik massasi yoki xajmda modda yutilish miqdori bilan belgilanadi. Adsorbentlar o'z aktivligidan qat'iy nazar zichligi, ekvivalent diametri, mexanik mustaxkamligi, granulometrik tarkibi, yutish yuzasining birlik hajmi bilan xarakterlanadi.

Donador material zarrachalarining shakli xar xil bulib, 8-1 rasmda ularning xillari tasvirlangan.



15.1- rasm.

1 – shar; 2 – stilindr; 3 – kub; 4 – aylanasimon;
5 – noto'g'ri shakldagi zarrachalar.

Donasimon materiallar orasidagi bo'sh xajmining qatlam xajmiga nisbati bo'sh xajm deyiladi va ε bilan belgilanadi:

$$\varepsilon = \frac{V_1 - V_0}{V_1} ; \quad (15.1)$$

ifodada V_1 – donasimon qatlam xajmi; V_0 – katlamdagi zarrachalar egallagan xajm; $V_1 - V_0$ – katlamning bo'sh xajmi.

Bo'sh xajmning kattaligi donasimon materiallarning xiliga va ularning katta-kichikligiga bog'liq bo'lib, u tajriba orqali topiladi. O'zgarmas qatlamda bir xil diametrli sharsimon zarrachalar uchun uning diametrining katta kichikligidan qat'iy nazar bo'sh xajmi $\varepsilon = 0,375$ teng bo'ladi. Donador material katlamining asosiy xarakteristikasidan biri zarrachalarning solishtirma yuzasi bo'lib, zarrachalarning sirt yuzasini hajmga bo'lgan nisbatini ko'rsatadi, ya'ni:

$$S_0 = S_T / V \quad (15.2)$$

Aniq shaklga ega bo'lgan zarrachalarning kattalik miqdori ma'lum bo'lsa, ularning sirt yuzasini hisoblash oson bo'ladi. Solishtirma yuz S qatlamning xajm birligida joylashgan barcha zarrachalarning yuzasini ifodalaydi. Sferasimon shakldagi zarrachalar uchun:

$$S = S_0(1-\varepsilon) \quad (15.3)$$

Yassi sirtli elementlardan (kubsimon, stilindsimon, plastinali) tashkil topgan zarrachalar qatlamda, o'rtnashganda ular bir-birlariga tegib, o'z solishtirma yuzalarining bir qismini to'sib ko'yadilar. Shuning uchun bu xolda to'sish darajasini K_n koeffitsient bilan xisobga olsak, zarrachalarning effektiv solishtirma yuzasi $S_{o.ef.}$ quyidagicha aniqlanadi:

$$S_{o.ef.} = K_n S_0 \quad (15.4)$$

Bu vaqtda gaz oqimi bilan yuvilayotgan xajm birligidagi katlamning erkin yuzasi:

$$S = S_{o.ef.}(1-\varepsilon) = S_0(1-\varepsilon)K_n \quad (15.5)$$

Qatlam kanallaridan o'tayotgan gaz oqimining haqiqiy tezligi qatlamning bo'sh xajmi orqali aniqlangani uchun, uni qiymatini aniqlash qiyin. Shu sababli dastlab gaz oqimining mavhum tezligi wo quyidagicha topiladi:

$$w = w_0 / \varepsilon \quad (15.6)$$

ifodada $w_0 = V/F$ - mavxum tezlik, gaz oqimining xajmiy sarfini qatlamning ko'ndalang kesim yuzasiga bo'lgan nisbatiga teng.

Zarrachalar orasidagi bo'sh, qatlamning o'zgaruvchan ko'ndalang kesimi va uzunligi bo'yicha, kanallar hosil qilishi natijasida, qatlamda esa, ichki bo'sh hajm vujudga keladi. Kanallarning gidravlik radiusi aniqmas shaklli zarrachalar uchun quyidagicha aniqlanadi:

$$r = \varepsilon d / 6 (1 - \varepsilon) \quad (15.7)$$

Har kandy ko'ndalang kesim uchun kanallarning ekvivalent diametri quyidagicha aniqlanadi:

$$d_e = 4r = \varepsilon d / 6 (1 - \varepsilon) = 4\varepsilon / S = 4\varepsilon / S_0 (1 - \varepsilon) \text{Kn} \quad (15.8)$$

Adsorbsiya qurilmasidagi katlamning gidravlik qarshiligini engish uchun sarflangan kuvvatning mikdori jarayonning oqim tezligini belgilab, tozalash jarayonini qisman bahosini oshiradi. Massa almashinish jarayonida bir fazadan ikkinchi fazaga o'tayotgan moddaning mikdori oqimning tuzilish tarkibiga bog'liq bo'ladi.

Zarrachalar qatlamida okim 2 xil rejimda harakat qiladi. Muhit oqimning tezligi kichik bo'lganda uning zarrachalari bir-biriga aralashmasdan, parallel xolda tartibli xarakat qiladi. Bunday harakat laminar rejim deyiladi. Turg'un rejimda muhit okimining tezligi katlamdan o'tayotgan gaz oqimining xar bir nuqtasida o'zgarmas bo'ladi, ya'ni $w = f(x, y, z)$. Muhit oqimining tezligi asta-sekin oshirilsa uning zarrachalari bir-biri bilan aralashib tartibsiz tulqinsimon xarakat qiladi. Bunday okim turbulent rejim deyiladi. Oqimning xarakat rejimi muhit okimining o'rtacha tezligiga, muxitning zichligiga, va qovushokligiga xamda kanallarning ekvivalent diametriga bog'lik bo'ladi.

Bu kattaliklar o'lchamsiz kompleks Reynolds kriteriyasi orqali aniqlanadi:

$$\text{Re} = \frac{wd_s \rho}{\mu} \quad (15.9)$$

Donasimon katlamdagi materiallarning qarshiligi quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$\Delta P = \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{\rho w^2}{2} \quad (15.10)$$

bu erda L - qatlam uzunligi; λ - faqat ishqalanish qarshiligini xisobga olmay, balki muxit oqimi xarakati davomidagi maxalliy qarshiliklarni, ya'ni muxitning zarrachalar orasidan o'tayotgandagi qarshiliklarni hammasini hisobga oladi va umumiy qarshilik koeffitsienti deyiladi.

Qarshilik qonuniga asosan umumiy qarshilik koeffitsienti Reynolds kriteriyasi bilan quyidagi bog'lanishda bo'ladi:

$$\lambda = f(\text{Re}) \quad (15.11)$$

Adsorbent erkin hajmi o'zgarmas bo'lganda, yoki g'ovakli moddalar qaysiki katlam zarrachalar orasidagi bo'sh hajmda (zarrachalar ichidagi bo'sh hajmni hisobga olmagan holda) (15.11) tenglama gazning qovushoqligi, zichligi, gaz oqimining tezligidan qat'iy nazar bosimlar farqini aniqlash uchun qo'llaniladi.

Gaz oqimi qatlamda laminar rejimda harakatlanishda gidravlik qarshilik umumlashgan kriterial tenglamalar bilan aniqlanadi:

$$\text{La} = \text{AG} \quad (15.12)$$

bu erda $\text{La} = \text{Re} \cdot \text{Eu}$ Lagranj kriteriyasi bosim kuchlarining ichki ishqalanish kuchlariga bulgan nisbatini kursatadi. $G = L/d_e$ - geometrik simpleks qatlamning uzunligini kanallarning ekvivalent diametriga bo'lgan nisbatini ko'rsatadi.

Turbulent harakat rejimida qatlamdagi yo'qotilgan bosimlarning miqdori quyidagicha aniqlanadi.

$$\Delta P = \lambda_m \frac{L}{\psi \cdot d_s} \cdot \frac{\rho w^2}{2} \cdot \frac{1 - \varepsilon}{\varepsilon^3} \quad (15.13)$$

bu erda $\lambda_m = f(Re_m)$ - modifikastiyalashtirilgan qarshilik koeffitsienti $Re_m = w d \rho / \mu (1 - \varepsilon)$ - modifikastiyalashtirilgan Reynolds kriteriyasi zarrachalarning shaklini, qatlamdagi bo'sh xajmni xisobga oladi. O'zgaras qatlamdagi gidravlik karshilik turbulent harakat rejimida quyidagicha aniqlanadi:

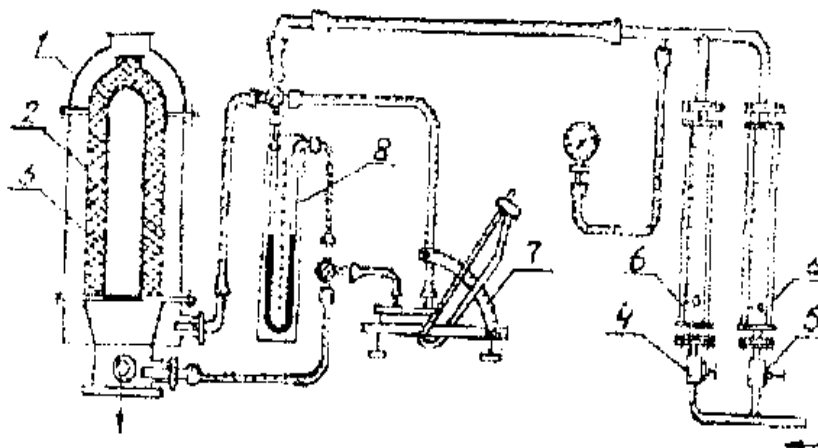
$$Eu = c \cdot Re_m^{-n} \cdot l \quad (15.14)$$

Gaz oqimining turg'un xarakati jarayonida (15.12) va (15.14) umumiy tenglamalar xisoblanadi, bu tenglamadagi A, s koeffitsientlari va daraja ko'rsatkichi n tajriba orqali aniqlanadi. Bu miqdorlarning qiymati Reynolds kriteriyasiga bog'liq bo'lib, uning o'zgarishi bilan bu koeffitsientlar mos ravishda o'zgarib, tajriba natijalariga asoslanib aniqlanadi.

Ishni bajarishdan maqsad: o'zgaras adsorbent qatlamidagi gidravlik qarshilikni aniqlab, $Eu = f(Re)$ orasidagi bog'lanish grafigini qurish, tajriba natijalari asosida A, s koeffitsientlari va daraja ko'rsatkichi n hisoblanadi.

Ishni bajarish tartibi

15.2 rasmda laboratoriya qurilmasining sxemasi ko'rsatilgan.



15.2 rasm. Adsorbent qatlamining gidravlik qarshiligini aniqlash laboratoriya qurilmasi:

1 – adsorber; 2 – tashqi to'r; 3 – ichki to'r; 4, 5 – ventillar; 6 – RS-7 rotametr; 7 – MMN-240 mikromonometr; 8 – difmanometr.

Laboratoriya qurilmasi o'zgaruvchan ko'ndalang kesimdagi adsorberdan iborat bo'lib, uning ichiga tashki va ichki to'r o'rnatilgan. To'rlar orasi tula va yarim sfera qatlamida aktivlangan ko'mir bilan to'ldiriladi. Qurilmaga havo yuqori bosimli ventilyator orqali yoki ballonga to'ldirilgan siqilgan havo beriladi.

Havoning sarfi rotametr ko'rsatkichi bo'yicha 4 va 5 kran orqali sozlanadi. Adsorberdagi bosimlarning farqi mikromonometr MMN-240 va difmanometr bilan o'lchanadi. O'zgaruvchan ko'ndalang kesimli qatlamdagi aktivlangan ko'mirning gidravlik qarshiligi quyidagi tartibda o'lchanadi:

1. Tekshirilayotgan aktivlangan ko'mirning sochiluvchan zichligi aniklanadi. Bu kattalikni o'lchash uchun ma'lum mikdordagi aktivlangan ko'mirni tarozida tortib stilindrga solinadi va uning egallagan xajmini mikrometr bilan o'lchanadi. Katlamdagi bo'sh xajm (15.1) tenglama orqali aniqlanadi.

2. Gaz oqimi bilan yuvilayotgan xajm birligidagi qatlamning erkin yuzasi (15.1) – tenglama yordamidagi qatlamning erkin yuzasi (15.5) tenglama yordamida xar qanday ko'ndalang kesim uchun kanallarning ekvivalent diametri (15.10) tenglama bilan xisoblanadi.

3. Xavoning zichligi, qovushqoqligi temperaturaga asosan ilovaning 2 jadvalidan aniqlanib, xar qanday rejim uchun Reynolds kriteriyasi hisoblanadi.

4. Adsorberga aktivlangan ko'mir solmasdan ventilyator orqali berilayotgan havo oqimining sarflanish miqdorini RS-7 rotametri yordamida har xil o'zgartirib laboratoriya qurilmasining gidravlik qarshiligini mikromonometr va difmanometr bilan o'lchaymiz. So'ngra, adsorberni aktivlangan ko'mir

bilan to'ldirib, ventilyator yordamida laboratoriya qurilmasiga havo beriladi. 4 yoki 5 kran asta-ochilib, rotometrning ko'rsatkichi bo'yicha havoning sarflanish miqdori aniqlanadi.

Tajriba davomida havoning sarflanish miqdorini rotometrning ko'rsatkichi bo'yicha oshirib, laboratoriya qurilmasining gidravlik qarshiligini quruq adsorberda va adsorber ko'mir bilan to'ldirilgan xolda 5-6 marta mikromanometr va difmanometr bilan o'lchaymiz. Tajriba natijalari hisoblash jadvaliga yoziladi.

Tajriba natijalarini xisoblash

1. Havoning sekundli sarfi miqdoriga asosan modifikastiyalashtirilgan Reynolds kriterisini aniqlaymiz.

$$Re_m = \frac{w_x d_3 \psi}{\nu(1 - \Sigma)} \quad (15.15)$$

bu erda $w_x = w / \varepsilon$ oqimning xakikiy tezligi (bush kanallardagi tezlik); d_3 – kanallarning ekvivalent diametri, m; ν – kinematik qovushqoqlik, m²/s uning qiymati ilovaning 2 jadvalidan aniqlanadi, ψ – zarrachalarning shakli, stilindrsimon shaklli zarrachalar uchun $\psi = 0,9$ teng; ε – qatlamning bo'sh xajmi, m³/m³.

2. Geometrik o'xshashlik simpleksi G quyidagicha aniqlanadi:

$$G=L/de \quad (15.16)$$

3. O'lchangan qatlamdagi bosimlar farqining miqdori bo'yicha Eyler kriteriysi hisoblanadi:

$$Eu = \frac{\Delta P}{\rho w_x^2} \quad (15.17)$$

bu erda ρ – xavoning zichligi, kg/m³ (ilovadagi 1 jadvaldan olinadi).

4. Logarifm kordinatlarida tajriba natijalari asosida $Eu/G=f(Re)$ orasidagi bog'lanish grafigi tasvirlanadi.

5. $Eu/G=f(Re)$ grafigidan havo oqimining laminar va turbulent xarakati rejimida s koeffficientining miqdori va daraja ko'rsatkichi n aniqlanadi.

6. (15.12) va (15.14) tenglama laminar va turbulent rejimlar uchun gidravlik qarshiliklar ΔR_{lam} va ΔR_{tur} xisoblanadi. Tajribadan olingan ΔR_{lam} va ΔR_{tur} qiymatlari xisoblanganlari bilan solishtiriladi va aniqligi % lar xisobida aniqlanadi.

15-1 jadval

Tajriba	w_x , m/s	ΔR , Pa	$Eu = \frac{\Delta H}{\rho w_x^2}$	$Re = \frac{w_x d_3 \psi}{\nu(1 - \Sigma)}$	$\lg \frac{Eu}{\Gamma}$	$\lg Re$
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						

Tekshirish uchun savollar

1. Kimyoviy texnologiya jarayonlarida gidromexanik jarayonlarning qo'llanilishi.
2. Gaz oqimining donador materiallar katlamidagi xarakat rejimi. Donador zarracha katlamining fizik geometrik xarakteristikalari.
3. Gaz oqimining donador material qatlamida laminar va turbulent harakat rejimidagi qarshilik konunlari.

4. O'zgarimas donador material qatlamida gaz oqimining laminar va turbulent xarakat rejimida gidravlik karshiliklarni umumiy hisoblanish xollari.

12-LABORATORIYA ZARRACHALARNI UCHIB CHIQISH TEZLIGINI ANIKLASH

Ishning nazariy asoslari

Pastdan yuqoriga qarab xarakat qilayotgan gaz yoki suyuqlik oqimida xarakat qilayotgan qattiq modda zarrachasiga bir necha xil kuch ta'sir qiladi: og'irlik kuchi $G = \rho_m g$, sharsimon zarracha uchun

$$G = \rho_m V g = \frac{\pi d^3}{6} \rho_m g \quad (17.1)$$

ko'tarish kuchlari A -bu kuch zarrachaning hajmiga teng:

$$A = \frac{\pi d^3}{6} \rho_f g$$

suyuqlik oqimining dinamik bosimi:

$$P = \psi \cdot w^2 \cdot \rho_f \cdot d^2$$

qarshilik kuchi:

$$R_q = \xi F \frac{w^2}{2} \rho_f = \xi \frac{\pi d^2}{6} \frac{w^2}{2} \rho_f$$

bu erda ρ_f , ρ_m - zarracha va muxitning zichliklari, $\text{kgG} \cdot \text{m}^3$; w -oqimning tezligi, $\text{mG} \cdot \text{s}$; ξ -qarshilik koeffitsienti; g -erkin tushish tezlanishi, $\text{mG} \cdot \text{s}^2$; Agar og'irlik kuchi G ko'tarish kuchidan A katta bo'lsa, zarracha cho'kadi. Cho'kishning xarakatlaniruvchi kuchi:

$$R = G - A \quad (17.2)$$

Jarayon boshlanishida tezlik $w = 0$ bo'lganda, qarshilik R ham 0 ga teng bo'ladi. Tezlik ortishi bilan qarshilik xam ortadi tezlanish esa kamaydi va tezda $R = 0$ bo'lib qoladi. Bunda tezlanish nolga teng bo'lib qoladi va zarracha erkin, o'zgarimas tezligi yoki **erkin uchish tezligi** deb yuritiladi.

Laminar rejimda $Re < 2$,

(17.3)

Bu tenglama Stoks tenglamasi deb yuritiladi. Ya'ni, tezlikni aniqlash uchun xarakat rejimi, Re ni bilish kerak, buning uchun xam tezlikni bilish kerak. Shuning uchun erkin cho'kish tezligini aniqlashda empirik tenglamalar bilan foydalaniladi.

Yakka sharsimon zarrachaning diametri d va muxitning xususiyatlariga bog'liq bo'lgan xolda uning uchib chiqish $w_{uch. sh.}$ tezligini xisoblash uchun bir qator empirik tenglamalar taklif etilgan. Ularning biridan foydalanib olamiz:

$$Re = \frac{Ar}{(18 + 0,61\sqrt{Ar})} \quad (17.4)$$

bu erda $Re_{yq} = \frac{w_{yq} \cdot d \cdot \rho_m}{\mu_m}$ - Reynolds kriteriysi; $Ar = \frac{d^3 \rho_m (\rho - \rho_m) g}{\mu_m^2}$ - Arximed kriteriysi; μ_m - muxitning dinamik qovushqoqligi, Pa's.

Berilgan ishning sharoitida $0,61\sqrt{Ar} \gg 18$ ga teng va (17.4) tenglamani qisqartirish mumkin:

$$Re_{yq} = \frac{\sqrt{Ar}}{0,61} \quad (17.5)$$

Bundan tashqari ushbu ishda $\rho \gg \rho_s$ bo'lganligi uchun Arximed kriteriysiga taalluqli bo'lgan ifoda kuyidagicha qisqartiriladi:

$$Ar = \frac{d^3 \rho_M \rho g}{\mu_M^2}$$

Arximed va Reynolds kriteriylarining qiymatlarini (17.5) tenglamaga quyib, quyidagiga erishamiz:

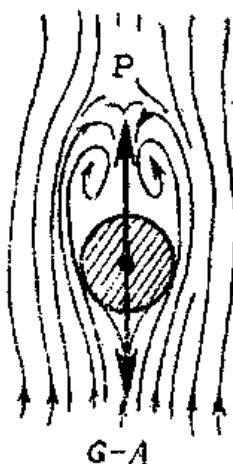
$$w_{yq.uu.} = \frac{1}{0,61} \sqrt{\frac{d\rho g}{\rho_M}} = 5,13 \sqrt{\frac{d\rho}{\rho_M}} \quad (17.6)$$

Sharsimon shaklga ega bo'lmagan zarrachaning uchib chiqish tezligi xuddi shunday xajmli sharsimon zarrachaning uchib chiqish tezligidan kam bo'ladi:

$$w_{uch} = \varphi \cdot w_{uch.sh.} \quad (17.7)$$

bu erda $\varphi < 1$ – shaklni belgilovchi koeffitsient bo'lib, tajriba yo'li bilan aniqlanadi.

17.1-rasm. Yukoriga yunalgan okimda kattik zarrachaga ta'sir qilayotgan kuchlar.

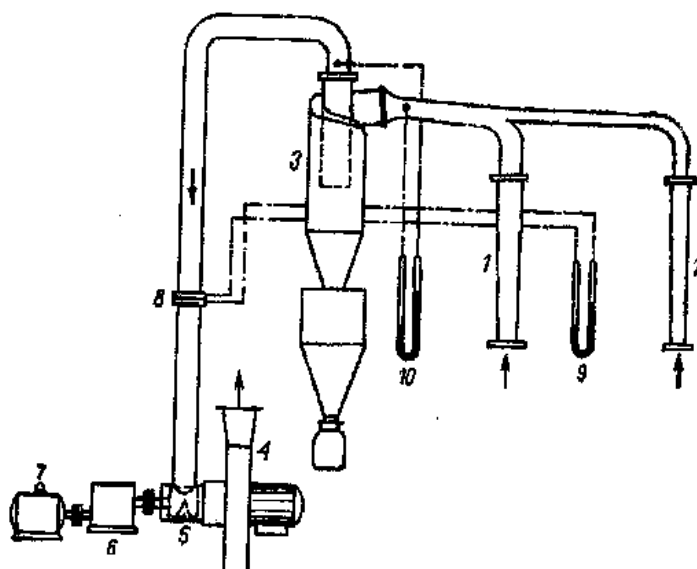


Ishning maqsadi – sharsimon va silindrik zarrachalarning xavo oqimida uchib chiqish tezligini eksperimental yul bilan aniqlash va (17.6) formula yordamida xisoblangan qiymat bilan taqqoslash.

Qurilmaning tasnifi

Qurilma (17.2-rasm) turli diametrli shisha 1 va 2 trubkalaridan, siklon 3 va markazdan qochma ventilyator 4 dan iborat. Shisha trubkalar konuslik burchagiga ega. Xar birida quyilgan belgining satxida kengrok trubaning ichki diametri 58,8 mm, ingichkarok trubaniki esa 33,9 mm teng.

Trubalarning pastki qismida havo o'tadigan metalsimon to'r bor. Ingichka trubada sharsimon zarracha o'rnatilgan – diametri 5,5 mm po'lat shar ($\rho = 7870 \text{ kgG}'\text{m}^3$), keng trubada esa diametri 5,5 mm va uzunligi 5,5 mm bo'lgan ftoroplastli silindr ($\rho = 2070 \text{ kgG}'\text{m}^3$).



17.2-rasm. Qurilmaning sxemasi.

1,2 – shisha trubalari; 3 – siklon; 4 – markazdan qochma ventilyator; 5 – nazorat qiluvchi qurilma; 6 – reduktor; 7 – elektrodvigatel; 8 – diafragma; 9, 10 – U-simon difmanometrlar.

Havo ventilyator 4 bilan truba 1 yoki 2 bilan soʻrilib siklon 3 dan oʻtadi va xonaga yuboriladi. Tsiklon xavo oqimi bilan kelgan mayda polidispers materiallarni ushlab qolish uchun xizmat qiladi. Tsiklonning silindrik qismining diametri 170 mm.

Havoning sarfini reduktor 6 orqali elektrodvigatel 7 bilan xarakatga keluvchi nazorat qiluvchi qurilma 5 yordamida oʻzgartirish mumkin. Siklondan ventilyatorgacha havo difmanometr 9 ulangan diafragma 8 oʻrnatilgan. Tsiklonning gidravlik qarshiligini aniqlash uchun difmanometr 10 qoʻllaniladi.

Ishni bajarish tartibi

Differensial manometr nol satxida ekanligini tekshirish, yaʼni suyuqlik bir xil sathda boʻlishi kerak. Shitdagi oq tugmani bosib qurilma elektr tarmoqqa ulanadi. Shisha trubalarning birida tirkach olinadi. Ventilyator ishga tushiriladi. «Koʻp» yoki «kam» tugmalarni biriga qisqa vaqt bosib nazorat qiluvchi qurilmaning tirkashi ochiladi (yoki yopiladi), shu bilan zarracha shisha trubkaning belgisini yonida parvoz qilmaguncha havo sarfi oʻzgartirib turiladi.

Difmanometr 9 ning koʻrsatkichi xisobot jadvaliga yoziladi. Tirkach yopiladi. Tajriba 3-5 marotaba takrorlanadi. Nazorat qiluvchi qurilmaning tirkachi yopiladi va ventilyator toʻxtatiladi. Yopilgan shisha trubka ochiladi, ishlayotgan esa yopiladi. Tajriba boshqa trubada takrorlanadi.

Tajriba natijalarini xisoblash

Xar bitta zarracha uchun

1. ΔP ning urtacha qiymati boʻyicha havo sarfini difmanometr 9 ning graduirlangan grafigidan aniqlaymiz.

2. Sarf tenglamasidan havoning tezligini (uchib chiqish tezligi):

$$w_{yuch.kc} = \frac{V}{0,785D^2} \quad (17.10)$$

bu erda V – xavoning sarfi, m^3G 's; D – shisha trubkaning ichki diametri, m.

3. (17.6) tenglamadan uchib ketish tezligining $w_{uch.xis}$ xisoblangan qiymatini aniqlaymiz. Sharsimon shakliga ega boʻlmagan (tsilindr) zarrachaning geometrik ekvivalent diametrini d_e xuddi shunday hajmli shar zarrachaning diametriga teng deb olamiz:

$$d_3 = \sqrt[3]{\frac{6v_u}{\pi}} \quad (17.11)$$

4. $\frac{W_{yч.экс.}}{W_{yч.хис.}}$ nisbat topiladi. Tsilindr uchun bu nisbat shakl koeffitsienti φ bilan tasvirlanadi.

Hamma natijalar jadvalga kiritiladi. Berilgan temperatura uchun havo zichligi ρ_x (kg/m³) ma'lumotnomalardan olinadi.

Bajarilgan ish bo'yicha xisobot quyidagilarni o'z tarkibiga qamrab olishi shart: a) vazifa; b) spetsifikatsiyasi bo'lgan qurilmaning sxemasi; v) hisobot jadvali; g) shar va tsilindrsimon zarrachalar uchun hisoblar.

Tajriba rakami	Difmanometr 9 ning ΔP ko'rsatkichi	ΔP ning o'rtacha qiymati		Havo sarfi V (grafik bo'yicha), m ³ G's	Wuch.eks. (11.10 tenglama) m/s	Wuch.xis. (11.10 tenglama) m/s	$\frac{W_{yч.экс.}}{W_{yч.хис.}}$
		mm suv ust.	Pa				
Po'lat zarracha							
1							
2							
3							
Ftoroplast zarracha							
1							
2							
3							

Tekshirish uchun savollar

1. Suyuq oqimda qattiq zarrachaga qanday quchlar ta'sir ko'rsatadi?
2. Uchib chiqish tezligi nima?
3. Uchib chiqish tezligi qanday parametrlarga bog'liq?
4. Qurilmada havo sarfi qanday o'lchanadi?
5. Difmanometr nima va nima uchun xizmat qiladi?
6. Zarrachaning uchib chiqish tezligi (tajribaviy) qanday aniqlanadi?
7. Diafragma nima va ishlash printsipi.
8. Shakl koeffitsienti nima?

13-LABORATORIYA ISHI

MAVZU: HUYAYRA VA TO'QIMA TO'PLAMLARI BILAN ISHLASH JARAYONIDA STERILLASH USULLARI

Ishdan maqsad: Biotexnologik jarayonlarning moddiy asoslaridan bo'lgan hujayra organoidlaridan foydalanib tajribalar o'tkazish uchun zarur bo'lgan asbob-uskunalar, zarur materiallar va idishlarni sterillash usullari haqida ma'lumotga ega bo'lish.

Ishning tashkil etilishi: murabbiy guruh talabalarini ikki guruhga (ko'proq guruhchalarga ham bo'lish mumkin, faqatgina bunda har bir guruhchalarning vaqt me'yorini to'g'ri taqimlash zarur) ajratadi.

Birinchi guruh talabalari: laminar boks, asbob - uskunalar va ozuqa muhitini sterillashni o'rganishadi;

Ikkinchi guruh talabalari: idishlarni va zarur materiallarni sterillashni o'rganishadi.

Oradan ma'lum vaqt o'tgach (50 minut) har ikkala guruh talabalari ishchi o'rinlarini almashtirishadi.

Jarayonlar davomida murabbiy talabalarning bergan savollariga javob berib borishi va tug'ilgan muammolarni hal etishda amaliy yordam berishi lozim.

Dars (ikkinchi juftlik) oxirida talabalar laboratoriya daftarlariga qayd etilgan ma'lumotlar asosida kollokvium topshiradi va mashg'ulotga ajratilgan reyting balini oladi. Reyting balini to'play olmagan talaba keyingi mashg'ulotgacha ushbu laboratoriya ishini qayta topshirishi mumkin.

Tushintirish:

Ajratilgan organlar, to'qimalar, hujayra va protoplastlarni o'stirishda sterillikka katta ahamiyat berish zarur. Sterillikni ahamiyati shundan iboratki, ajratilgan organlar, to'qimalar, hujayralar va protoplastlarni o'stirish uchun tayyorlangan sun'iy ozuqa muhitlarida mikroorganizmlar ham juda yaxshi o'sadi. Mikroorganizmlarning rivojlanishi o'stirilayotgan hujayra va to'qimalar uchun ikki yoqlama havf tug'diradi.

Birinchi dan, mikroorganizmlarning yashash faoliyati davrida ozuqa muhitlarining tarkibi sezilarli darajada o'zgarib, belgilangan turg'un sharoitda hujayraning o'sishini to'xtatadi.

Ikkinchi dan, o'simlikdan ajratilgan to'qima, hujayra va ayniqsa protoplastlarni mikroorganizmlar osongina zararlaydi.

Ayniqsa, hujayra kulturalarini fermentyorda o'stirish jarayonini amalga oshirish uchun o'ta darajadagi sterillik talab etiladi.

Shuning uchun ajratilgan organ, to'qima, hujayra va protoplastlar bilan olib boriladigan tajribalar steril xonalar, bokslar yoki laminar bokslarda olib boriladi.

Bokslar, asboblardan, idishlar, o'simliklar, ozuqa muhitlari, paxta tiqinlar va boshqa ishga kerakli narsalarning hammasi sterillanadi. Umuman olganda sterillash jarayoni talabalar uchun yangilik emas, chunki biokimyoy, kimyoy, mikrobiologiya kabi fanlarda sterillashning ba'zi bir jabhalari bilan tanish bodganliklari uchun ushbu laboratoriya ishini bajarish hech qanday qiyinchilik tug'dirmaydi.

Shuni ham ta'kidlab o'tish joizki, biotexnologik jarayonlarda ozuqa muhitini sterillash jarayoni mikrobiologik tajribalar uchun ozuqa muhiti tayyorlashdan kam farq qilsada, foydalaniladigan tarkibiy komponentlarning juda ham kam miqdorda ishlatilishi va ko'pincha garmonlar, o'stiruvchi omillar va vitaminlar kabi juda tez buziluvchi tarkibga ega bodganligi uchun diqqat bilan sterillash sharoitini tanlashni talab etadi.

Shuningdek, ushbu jarayonlarda talabalar to'liq texnika xavfsizligi va laboratoriyada ishlash qonun va qoidalariga rioya etishlari talab etiladi.

Asbob-usunalar va materiallar:

- 1.500-700 ml li kimyoviy stakanlar (2 ta);
2. Distillangan suv uchun bir litrli kolba;
3. Spirt, spirtovka yoki tabiiy gaz;
4. Petri likobchalari (2ta);
5. Avtoklav;
6. Sterilizator;
7. Natriy bikarbonatning 1% li eritmasi;
8. Ozuqa muhitli probirkalar;
9. Quritish shkafi;

Ishning borishi:

Laminar boks sterilizatsiyasi. Laminarning ish olib boriladigan ichki yuzasi 70% li spirt bilan artiladi;

So'ng laminarga spirtovka, gugurt, 96% spirtli stakan, sterillangan idishlar, asboblardan va sterillangan suvli kolba joylanadi;

Meristemalar ajratishda laminarga binokulyar lupa ham qo'yiladi;

Ishlashdan oldin 2 soat davomida laminar boks bakteriosid ultrabinafsha lampasi bilan

nurlantiriladi;

Ishlashdan ikki soat oldin laminarning ichki yuzasi 70% li spirt bilan yana artiladi;

Ish boshlashdan avval qo'llarni yaxshilab sovun bilan yuvib, spirt bilan artiladi va steril oq xalat kiyiladi, og'ziga steril niqob tutiladi.

Idishlarni sterillash. Idishlar quritish shkaflarida quruq issiqda yoki nam bug'da avtoklavda sterillanadi;

Sterillashdan oldin idishlarni yaxshilab yuvib, quritish kerak;

Idish yuvish uchun turli idish yuvish vositalari va xrompik (kaliy bixromatning sulfat kislotasidagi eritmasi) ishlatiladi;

Yuvilgan idishlarni distillangan suvda chayib, quritish shkafiga quritiladi;

Sterillashdan avval havodan infeksiya tushishining oldini olish uchun probirkalar, kolbalar og'zi paxta tiqinlar bilan yopiladi va qog'ozga (iloji boricha falga qog'ozga) o'raladi;

So'ngra idishlarni quritish shkaflariga joylab 2 soat 160°C da (falga qog'ozga o'ralgan bo'lsa 250°C gacha) qizdiriladi. Bunday qizdirishda bakteriyalargina emas, balki ularning sporalari ham o'ladi;

Quritish shkafiga haroratni 175°C dan oshirish mumkin emas, chunki paxta tiqinlar sarg'ayib ketadi idishlar o'ralgan qog'oz esa sinuvchan holga kelib qoladi;

Avtoklavda bosim ostida bundan ham yaxshiroq sterillashga erishish mumkin, chunki namli issiqlikda qizdirilganda mikroorganizmlar va ularning sporalari yana ham yaxshi o'ladi;

Turli xil stakanlar, Petri likobchalar, pipetkalar, distillangan suvli kolbalar avtoklav qilinadi;

Idishlar falga yoki o'rash qog'ozlarga o'ralgan holda 25-30 daqiqa 2 atmosferada avtoklavlanadi;

Pipetkalarini avtoklavlashda ularning yuqori qismiga paxta tiqib, alohida-alohida qilib o'raladi.

Asbob-uskunalarini sterillash. Asbob uskunalar, skalpel, pinset, ignalar va hakazolar quritish shkafiga 12 soat davomida 140°C quruq issiqlikda yoki suvda qaynatib sterillanadi;

Temirdan yasalgan asboblar avtoklavlanmaydi, chunki nam bug' tasirida ular zanglaydi va o'tmaslashadi;

Ish boshlashdan avval va ish davomida asboblar chinni stakanlarga solinib, 96% li etil spirtida sterillanadi va spirtovka alangasida qizdirib olinadi;

Spirtovka alangasida lansetlar, pinsetlar va mikrobiologik ilmoqlar qizdiriladi va steril qog'ozlar orasida saqlanadi;

Sterillangan asboblar faqatgina bir martalik muolaja uchun ishlatiladi, qayta ishlatilganida ular yana spirtida sterillanadi va alangada qizdiriladi;

Ignalar va pakkilar spirtga solib sterillanadi.

Materiialarni sterillash. Tajribada ishlatiladigan paxta, doka, paxta tiqinlar, filtr qog'ozlari, xalatlilar va ro'mollar avtoklavda 2 atmosferada 25-30 daqiqa sterillanadi.

CPsimlik materiallarini sterillash. Urug'dar, yuqori meristemalar, o'simliklarning turli qismlaridan olingan to'qima bodaklarini sterillash uchun turli sterillovchi eritmalaridan:

sulemaning 0,1% li eritmasi;

1% li brom eritmasi;

13 % li pergidrol;

3-6 % li xloramin, dioksid;

10% li natriy giroxloridning suvdagi eritmalaridan foydalaniladi.

Ildiz mevalar, tugunaklar, o'simliklarning yo'g'on poyalari sovun va ishqalagich bilan oqar suvda yaxshilab yuviladi, po'stlog'i shilinadi, (ildizlar va ildiz mevalar), distillangan suvda chayiladi va absolyut spirtga bir necha sekundga solib olinadi;

O'simlik obyektlari sterillangandan so'ng, sterillovchi moddalardan tozalash uchun distillangan suvda ko'p marta chayilishi kerak;

Ayniqsa bromidli suv bilan ishlov berilgan o'simlik materiallarini diqqat bilan yuvish kerak chunki bromidning eng kam miqdori ham urug'darning o'sishini to'xtatib qo'yadi. Brom bug'i zaharli bodganligi uchun, brom bilan sterillashda albatta mo'rili shkaflaridan foydalanish kerak;

Brom eritmasida faqatgina makkajo'xori urug'darini sterillashda foydalanish tavsiya etiladi; Loviya, beda, kungaboqar (po'chog'idan tozalangan) uchun -sulema ishlatiladi;

Brom va sulema bilan sterillash vaqti 10-15 daqiqani, pergidrol bilan sterillash esa 30 daqiqani

tashkil qiladi. Meristemalar va o'simliklarning har xil qismlaridan olingan bodaklari ikki marotaba tezroq sterillanadi; Tukli urugdar (chigit) yuqori konsentratsiyali sulfat kislotasiga 5 daqiqaga solinsa yaxshi sterillanadi; Pergidroldan urugdar osonroq yuviladi (steril suv 5-7 marta o'zgartirilganda). Sulemadan so'ng suv 5-6 marta o'zgartiriladi;

Bromdan so'ng suv 12 soat davomida, yuvishning boshida har 30 daqiqa, so'ng esa har 3 soat davomida almashtirib turiladi;

Antiseptiklar bilan ishlov bermasdan, pomidor, olma, qovoq, tamaki va dukkaklilardan steril urug' olish mumkin. Yitilish davrida bu o'simlik urugdari go'shtli, yog'ochli yoki danakli qatlamlar orasiga joylashgan bo'ladi. Sog' zararlanmagan bu mevalar sovunli suvda va spirta bir necha marta yuviladi. So'ng aseptik sharoitda bodaklarga bo'linadi, steril skalpel bilan uning ichidan urugdar olinadi va steril filtr qog'ozi solingan Petri likobchalariga solinadi.

Ozuqa muhitlarini sterillash. Ozuqa muhitlari bosim ostida (avtoklavda) bug' bilan sterillanadi. Ozuqa muhitlari solingan probirkalar og'zi paxta tiqinlar bilan yopilib, o'rash qog'oziga o'raladi, va 120°C, 1 atmosfera bosimida 20 daqiqa davomida avtoklavlanadi.

Sovuq sterillash. Issiqlikka chidamsiz organik suyuqliklar bakteriyalardan mayda teshikli (diametri 0,15-0,45 mkl teshikli) bakterial filtrlardan o'tkazish orqali tozalanadi.

1. Petri likobchalari (2 ta), 500-700 ml li kimyoviy stakanlar (2 ta) va buyum oynachalar pishiq qog'ozga o'ralgan holda 160°C da 2 soat davomida quritish shkaflarida sterillanadi.

2. Skalpel, ajratish ninalari, pinsetlar quritish shkaftida 140°C da 1 soat davomida sterillanadi va tayyorlangan asboblarni laminardagi qog'oz varaqalari orasiga joylanadi.

3. Og'zi paxta tiqinlar bilan yopilgan probirkalardagi ozuqa muhitlari 1 atmosfera bosimda 20 daqiqa davomida sterillanadi. Ozuqa muhitli probirkalar 10-20 tadan qog'ozga o'ralgan bodishi kerak. Bir vaqtning o'zida o'simlik materiallari uchun doka xaltachalarni qog'ozga o'rab avtoklavlanadi.

Tekshirish uchun savollar

1. Talaba uslubiy ko'rsatmada berilgan ma'lumotlarni daftariga qad etgan bodishi;
2. Hujayra organoidlari o'stiriladigan shisha idishlarni kimyoviy sterillash usulini va sterilizatsiyalash davomida rioya etilishi lozim bo'lgan qonun-qoidalarni aytib berishi;
3. Laminar boksni ishlashga tayyorlash va sterillashni bilishi va idishlarning turli xil turlarini sterillashni bajara olishi;
4. Ozuqa muhitini tarkibiga ko'ra sterillash sharoitini tanlay olish qobiliyatini yozma holatda (uch variantda) tayyorlashi;
5. Avtoklavda idishlar va ozuqa muhitini sterillash jar ay onini amaliy bajarib berishi lozim. Yuqorida berilgan topshiriqlarni bajargan talabalarga belgilangan tartibda reyting bahosi qo'yiladi.

14-LABORATORIYA ISHI

MAVZU: MIKROORGANIZMLARNI EKISH UCHUN OZUQA MUHITI TAYYORLASH VA STERILIZASIYA QILISH HAMDA PRODUSENTNI SUYUQ VA QATTIQOZUQA MUHITIDA O'STIRISH

Ishdan maqsad: O'rganilayotgan bakteriyalarning biomassasini ko'paytirish uchun ozuqa muhiti tayyorlash, sterillash, unga produsentlarni ekish va biomassa olishni o'rganish.

Ishning tashkil etilishi: murabbiy guruh talabalarini ikki guruhga ajratadi.

Birinchi guruh talabalari: suyuq ozuqa muhiti tarkibini tuzadi, sterillizatsiya qilishadi va produsentni ekib, zarur ko'rsatkichlarni ta'minlagan holda mikrobiologik chayqatgichga idishlarni joylashtirishadi. Guruhchadagi talabalarining har ikkitasi turli xil hajmdagi suyuqlikka ozuqa tarkibi tuzishlari lozim;

Ikkinchi guruh talabalari: qattiq ozuqa muhiti tayyorlashadi, sterillizatsiya qilib, produsentlarni ekishadi (Petri likobchalariga) va termostatga joylashtirishadi. Guruhchadagi talabalarining har ikkitasi turli xil hajmdagi suyuqlikka ozuqa tarkibi tuzishlari lozim;

Jarayonlar davomida murabbiy talabalarning bergan savollariga javob berib borishi va tug'ilgan muammolarni hal etishda amaliy yordam berishi lozim.

Dars (ikkinchi juftlik) oxirida talabalar laboratoriya daftarlariga qayd etilgan ma'lumotlar asosida kollokvium topshiradi va mashg'ulotga ajratilgan reyting balini oladi. Reyting balini to'play olmagan talaba keyingi mashg'ulotgacha ushbu laboratoriya ishini qayta topshirishi mumkin.

Laboratoriya ishigacha texnik xodim yoki laborant talabalar uchun 2 sutka davomida kolbalarda va kosyatlarda o'stirilgan (Petri likopchasida o'stirish ham mumkin) produsent mikroorganizm kulturasi va steril idishlar bilan ta'minlashi lozim. Shuningdek, avtoklavni zarur vaqtda qo'shib, streillash jarayoniga tayyorlab beradi. Bundan tashqari mikrobiologik chayqatgichda qoldiriladigan kultural suyuqlikni nazorat qilish va keyingi mashg'ulotgacha saqlashni ta'minlashi zarur.

Murabbiy tomonidan har ikkala guruhning bir vaqtda sterillash jarayonini amalga oshirilishi nazorat qilinadi. Sterilizasiya vaqtida esa zarur bo'lgan ma'lumotlarni talabalar daftarlariga qayd etib qo'yadilar.

Tushintirish:

Ayni vaqtda jahon agrar sanoati amaliyotida mikroob insektisid biopreparatlardan qishloq xo'jaligi ekinlarini zararkunanda xasharotlardan himoya qilishda unumli foydalanib kelinmoqda.

Bu borada *Bac. thuringiensis* turiga mansub entomopatogen bakteriyalar asosida tayyorlanayotgan insektitsidlar asosiy o'rin tutadi. Shu boisdan *Bac. thuringiensis* bakteriyasi asosida biopreparat tayyorlash uchun moftadil va arzon oziqa muhiti tanlash katta amaliy ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlardan ma'lumki *Bac.thuringiensis* bakteriyasi shtammlarini o'stirish uchun asosan glyukoza qo'shilgan makkajo'xori, achitqi va quruq achitqi ekstraktlari asosida tayyorlangan oziqa muhitlaridan foydalaniladi.

Ma'lumki, *Bac. thuringiensis* bakteriyalarini biotexnologiya sanoati miqyosida o'stirish uchun taklif etilgan makkajo'xori ekstrakti va glyukoza saqlovchi oziqa muhiti ehtiyojga yetarlicha javob bermaydi, shuningdek, makkajo'xori ekstraktining beqarorligi va glyukozaning tanqisligi bu oziqa muhiti o'mini bosadigan arzon va mo'tadil oziqa muhiti manbalarini topishni taqazo etadi.

Shu boisdan mazkur ishda biz *Bac. thuringiensis* entomopatogen bakteriyasi shtammlari uchun quyidagi ozuqa muhitida o'stirishni tavsiya etamiz: standart oziqa muhiti: Pepton 1,0 g; NaCl 0,05 g; K₂HPO₄ 0,05 g; MgSO₄ 0,02 g; (pH 7,0) (1 litr suyuqlik uchun). Bunda kulturalar yuqori darajada mahsuldorlik ko'rsatadi. Ushbu ozuqa muhiti asosida asosan laboratoriya ishlari bajariladi.

Uning asosida ishlab chiqarishni tashkillashtirish esa iqtisodiy samaradorlikka olib kelishi mumkinligi isbotlab berilgan. Shuning uchun laboratoriya sharoitida biz maqsadimiz faqatgina ushbu bakteriyalar sintez qiladigan kristall oqsillarni o'rganish bodganligi uchun hohlagan ozuqa muhitidan foydalanishimiz mumkin.

Quyidagi rasmda o'rganilayotgan bakteriyaning spora va kristall hosil qilishi aks ettirilgan bo'lib, talabalar mikroskop ostida shu shaklni aniq ko'rishlari talab etiladi.

Asbob-usunalar va materiallar:

- 500-700 ml kimyoviy stakanlar (2 ta);
- distillangan suv uchun kolbalar;
- Petri likobchalari (zarur miqdorda);
- Kartoshka donalari (zarur miqdorda murabbiy tomonidan ta'minlanadi);
- Bacillus thuringiensis* bakteriyasining tayyor kulturasi (zarur miqdorda murabbiy tomonidan ta'minlanadi);
- Avtoklav;
- Quritish shkafi;
- Suyuq ozuqa muhitida o'stirish uchun (lyoki 2 litrli kolbalar);
- Termostat;
- Mikrobiologik chayqatgich;
- Sentrifuga;
- Mikroskop va zarur bo'yoqlar;
- pH-metr.
- Tarozilar.

Ishning borishi:

Mikroorganizmlar uchun ozuqa muhiti tayyorlash, uni sterilizatsiyalash va unga produsentlarni ekish usullari bilan mikrobiologiya fanining laboratoriya mashg'ulotlarida etarli darajada tanishganligi sababli talabalar ushbu laboratoriya ishini quyidagi tavsiyalar asosida bajarishadi:

Foydalaniladigan produsent: *Bacillus thuringiensis* bakteriyasi shtammi laboratoriya muzeyidan texnik laborant tomonidan maxsus kosyaklar ekilgan holda beriladi.

Produsentni o'stirish va saqlash. Kultura agar-agar qo'shilgan kartoshkali suyuq va qattiq ozuqa muhitlarida 28-30°C haroratda 5 kun davomida o'stirib (suyuq ozuqa muhiti uchun mikrobiologik chayqatgichda; qattiq ozuqa muhiti uchun termostatda) olinadi.

Oziqa muhitlari. Bakteriyalarni o'stirish va saqlashda quyidagi oziqa muhitlaridan foydalanish mumkin: go'sht peptonli agar (GPA), go'sht peptonli sho'rva (GPSH), Xottinger oziqasi, kartoshkali agar va suslo-agar (ma'qul ozuqa muhiti murabbiy tomonidan tavsiya etiladi).

Dastlabki ekuv materialini tayyorlash. Ekish materialini o'stirish uchun agarli kartoshka oziqa muhiti kosyakida 2 kun davomida 28-30°C haroratda o'stirilgan kulturadan foydalaniladi (texnik laborant tomonidan ta'minlanadi); Shundan keyin, kultura sig'imi 750 ml bo'lgan kolbalarda 100 ml oziqa muhitiga ekilib, chayqalatgichda (200 tez/min) 48 soat davomida 28-30°C haroratda o'stiriladi (100 ml oziqa muhitiga 100 mln/hujayra). Ushbu kultura biomassasi oziqa muhitidan sentrifugalash usulida (5000 tez/min) yoki Zaysev filtrida ajratib olinadi (ma'qul usul murabbiy tomonidan tavsiya etiladi).

Sterilizatsiyalash sharoiti. Oziqa muhiti 105-110°C haroratda 1 atmosfera bosimda 20 min. davomida sterilanadi. Oziqa muhitining pH ko'rsatkichi: sterilizatsiyagacha 7,0-7,2 va sterilizatsiyadan keyin 6,8-7,0 ga teng bo'lishi lozim (zarur bo'lganda pH ko'rsatkichi mo'tadillashtirilishi kerak, kulturaning mo'tadil o'sib rivojlanishi uchun oziqa muhiti pH ko'rsatkichini 7,4 da ushlab turish maqsadga muvofiqdir).

pH ko'rsatkichi (suyuq ozuqa muhiti uchun). pH ko'rsatkichi fermentatsiya jarayonigacha 6,8-7,0 bo'lishi kerak; fermentatsiya jarayoni oxirida pH ko'rsatkichi ko'tarilib ketadi (8,0). Tabiiyki oziqa muhitining ishqoriy holatga o'tishi kristallarni kichik bo'laklarga bo'linib ketishiga olib keladi va bu keyingi kristall oqsillarni ajratib olishda qiyinchilik tug'diradi. Shu boisdan fermentatsiya jarayoni tugagandan so'ng, biomassani ajratib olishda kul'tural suyuqlikning pH ko'rsatkichini 6,26,4 darajasigacha keltirib olamiz. Bunda maqsadga muvofiq bo'lgan barcha kristall oqsillarni sentrifugalash (5000 tez/min. 20 min) orqali ajratib olishga erishiladi. Buning uchun HCl ning kuchsiz eritmalaridan foydalanish mumkin.

Tekshirish uchun savollar

1. Talaba uslubiy ko'rsatmada berilgan ma'lumotlar va rasmlarni daftariga qad etgan bo'lishi;
2. Ozuqa muhiti tayyorlashning uch xil variantini (har xil hajmda) tuzib ko'rsatishi;
3. Sterilizatsiyalash va o'stirish sharoitlarini bilishi;

15-LABORATORIYA ISHI

MAVZU: CHIQINDISIZ TEXNOLOGIYA YARATISH.

Darsning maqsadi. Talabalarni shiqindisiz texnologiya yaratish usuli bilan tanishtirish.

Biomassadan energiya manbai sifatida foydalanishga qiziqish eng avvalo, biomassani xar yili qaytadan paydo bo'lishi; biogazda yig'ilgan energiyani saqlanishi va uzoq muddat davomida xoxlagan xolatda ishlatilishi mumkinligi; bu energiyani boshqa turdagi energiyaga o'tkaza olish mumkinligi; ba'zi mintaqalarda esa issiqlikni bu manbai, tabiiy issiqlik manbalaridan arzonroq turishi; biogazni ekalogik toza issiqlik manbai bo'lganligi; undan foydalanganda atrof-muxitga oltingugurtni zaxarli oksidlari paydo bo'lmasligi; atmosferadagi karbonat angidridi balansi o'zgarmasligi va boshqa qator sabablar bilan uzviy bog'liqdir.

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, biogaz ishlab chiqarishni tannarxi biogaz qurilmasi, muayyan firmada paydo bo'ladigan chiqindilarni qayta ishlash texnologiyasining bir qismi sifatida qabul qilingan,

bu jarayonda biogazdan tashqari qimmatbaxo, samarador biologik o'g'it xosil bo'lishi va boshqa bir qator ijobiy tomonlarni xisobga olinganda bu biotexnologiyaning istiqbollari namoyon bo'ladi.

Nima uchun AQShda go'ngdan biogaz tayyorlashga aloxida e'tibor beriladi, chunki, birinchidan energetika nuqtai-nazaridan, ikkinchidan barcha chorvachilik fermalarida xar yili paydo bo'ladigan chiqindilarni biogazga aylantirishini iqtisodiy ma'qul bo'lgan qismini yarmiga yaqini yirik chorvachilik komplekslarida, (yirik shoxli xayvonlar, cho'chqalar va parranda boquvchi komplekslarda) to'planishidir.

Germaniyani chorvachiligida xar yili 200 mln.t. shu jumladan, 70 mln.t. suyuq xolatda go'ng to'planadi. Bu mamlakatda qishloq xo'jaligi uchun ajratilgan maydonlarni chegaralanganligi, atrof-muxit muxofazasi talablarini tobora oshib borishi, mutaxassislar oldiga, chiqindilardan samaraliroq foydalanish yo'llarini izlab topishdek muammoni ko'ndalang qo'ygan. Olim va mutaxassislarni xisob-kitobiga qaraganda, yuqorida ko'rsatilgan miqdordagi go'ng biogaz qurilmalarida qayta ishlanganda energiyaga bo'lgan umummilliy talablarni 4% ga teng bo'lgan miqdorda energiya olish mumkin bo'lar ekan.

Buyuk Britaniyada mamlakatni tabiiy gazga bo'lgan talabini 3,2% biogaz orqali qondirilar ekan. Umumiy yirik shoxli xayvonlar, cho'chqalar va parrandalar go'ngini qayta ishlanganda xar yili 2,3 mln.t. neftga ekvivalent bo'lgangaz ishlab chiqarish mumkin ekan.

Yaponiyani qishloq xo'jaligida xar yili 56,5 mln.t. go'ng oqavalari xosil bo'ladi. Bu miqdordagi go'ngni to'lig'icha qayta ishlanganda, 1,7 mlrd.m³ gaz yoki 1 mln. tonna neft o'rmini bosa oladigan energiya to'planar ekan. Bu mamlakatda chorvachilik maxsulotlari etishtirishni jadal rivojlantirish dasturi asosida faoliyat olib borilib, bu texnologiyaga aloxida e'tibor berilmoqda.

Rossiyada xam biogaz ishlab chiqarish bo'yicha katta potentsial mavjud. Xar yili chorvachilik fermalarida 665 mln. t go'ng xosil bo'ladi, buni xar bir tonnasidan anaerob sharoitda bijg'itish orqali issiqlik chiqarishi 5600-6300 KkalG³m³ga teng bo'lgan 15-20 m³ biogaz ishlab chiqarish mumkin.

Xindistonni energetika siyosatini asosiy printsiplaridan biri- qishloq rayonlarida biogaz ishlab chiqarishdir. Bu soxaga oid fundamental va amaliy izlanishlar ko'proq Xindiston texnologiya institutining biokimyoviy muxandislik markazida olib boriladi. Bu mamlakat olimlarining fikricha xar yili to'planadigan 300 mln.t qoramol go'ngini biogazga aylantirilganda, 33 mln.t neft energiyasiga teng bo'lgan energiya to'plash mumkin (0,11 t. neft energiyasi 1 tonna go'ngdan olinadigan energiyaga teng). Bugungi kunda Xindistonda 1 mlndan ko'proq kichik biogaz ishlab chiqaradigan qurilmalar (daydjestrlar) ishlab turibdi.

Biogaz ishlab chiqarish texnologiyasi

Ekologik muammolarni keskinlashuvi, qayta tiklanmaydigan energoresurslar zaxirasini tobora kamayib borishi, ularni tan narxi oshishi, organik chiqindilarni qayta ishlash, ularni issiqlik va boshqa turdagi energiyaga aylantirish muammosini tezroq xal qilishni biotexnologiyaning eng dolzarb masalalari qatoriga ko'tarib qo'ydi.

Ma'lumki, xayvonlar o'simliklar asosida yaratilgan ozuqa energiyasini yomon xazm qiladi va ularning yarmidan ko'prog'i organizmga so'rilmadan axlat, go'ng xolatida chiqib ketadi. Eng avvalo xayvonlardan chiqqan bu chiqindidan organik o'g'it sifatida foydalaniladi. Buni o'rniga ushbu chiqindidan tiklanadigan energiya manbai sifatida foydalansa bo'ladi.

Rivojlangan mamlakatlarda yirik shoxli xayvonlar (nafaqat ular) yirik fermalarda va komplekslarda to'planib, boqiladi. Bu esa boshqa maxsulotlar qatori ularni chiqindilaridan (axlatlaridan) atrof-muxitni ifloslantirmasdan foydalanish imkoniyatini yaratadi.

Ishning borishi: Bu texnologik jarayon quyidagicha olib boriladi. Xayvonlar saqlanadigan molxonalardan (suratda 1) go'ng to'planadigan idishga yuboriladi (2), keyin nasos (3) yordamida uni metantenk (4) (go'ngni anaerob bijg'ishi uchun maxsus qurilma) ga yuboriladi. Bijg'ish jarayonida xosil bo'lgan biogaz, gazgolder (5)ga kelib tushadi.va undan keyin iste'molchiga tarqatiladi. Suyuq go'ngni isitish uchun va issiqlikni bir xil ushlab turish uchun metanotenk ichida issiqlik almashtirib turuvchi g'ovurlar o'rnatilgan, ular orqali qozonxonadan (7) kelgan issiq suv aylanadi. Bijg'ib bo'lgan go'ng, go'ng saqlanadigan (8) chuqurlikka tushiriladi

Metantenkda jarayon uchun zarur bo'lgan barcha sharoit tashkil etiladi. (xarorat, organik moddalar miqdori, rN va boshqalar.) Metantek termoikulyatsiya qilingan bo'lib, bijg'ish jarayoni meyorida ketishi uchun kerak bo'lgan xarorat doimiy ravishda ushlab turiladi. Unda shuningdek go'ngni

xaydab turish uchun mo'ljallangan usqurma o'rnatilgan. Metantenkka go'ng bir me'yorda, bijish jarayoni bir xil ketadigan xolatda kiritib turiladi.

Bijg'ish davrida go'ngda mikroorganizmlar rivojlanadi va birin- ketin organik moddalarni kislotalargacha parchalab beradi. Xosil bo'lgan kislotalar metan xosil qiluvchi va sintrof mikroorganizmlar ta'sirida gazsimon maxsulotlar - metan va karbonat angidridiga aylanadi. Go'ngni anaerob bijish jarayonida organik moddalarni parchalanish darajasi 25% dan 45% gacha etadi.

Organik moddalarni parchalanishi (fegradatsiyasi) ko'p bosqichli jarayon sifatida amalga oshirilib, bunda uglerod bog'lari xar-xil mikroorganizmlar ta'sirida birin-ketin uziladilar. Eng zamonaviy tushunchalar bo'yicha organik moddalarni biogazga aylanishi to'rt bosqichda amalga oshadi:

birinchi, murakkab biopolimer molekullarni (oqsil, lipid, polisaxarid va x.k.) kichikroq monomerlarga (aminokislota, karbon suvlar, yog' kislotalari va x.k.) aylanishi;

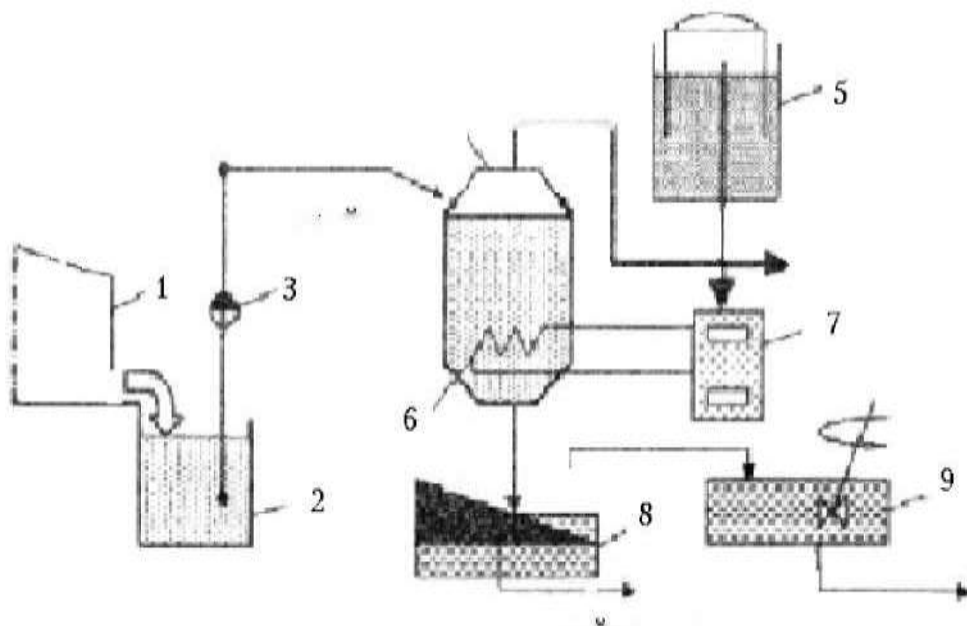
ikkinchi, xosil bo'lgan monomerlarni yanada oddiyroq moddalarga; tuban kislotalar va spirtlarga bijg'ish (fermentatsiya) asosida) aylanishi, (Bunda vodorod va karbonat angidrid xam paydo bo'ladi.);

uchinchi, atsetogen bosqich- bu bosqichda metandan oldingi moddalar (atsetat, vodorod, karbonat angidrid) paydo bo'ladi;

to'rtinchi, metanogen bosqich- oxirgi maxsulot, organik moddalarni metanga aylanishiga olib keladi.

Go'ng yoki boshqa organik moddalardan (chiqindilardan) biogaz olishda qatnashadigan mikroorganizmlar xamjamiyatini ta'sir etish chizmasi(Zavarzin bo'yicha).

Chizmada organik moddalarni anaerob sharoitda parchalanishida xar xil guruxga mansub mikroorganizmlarni o'zaro trofik aloqalari aks etirilgan birlamchi anaeroblar organik moddalarni metanni old maxsulotlari bo'lgan vodorod, karbonat angidridi atsetat, metanol ,metil amidlar, formiatgacha parchalaydilar.



1-rasm. Go'ng sharbatini biogaz qurilmasida qayta ishlashni texnologik chizmasi

1-molxona; 2-go'ng to'planadigan joy; 3-nasos; 4-metantenk; 5-gazgolder; 6- issiqlik almashtiruvchi; 7-qozon; 8-go'ng saqlanadigan joy; 9-aerotenk

Metan xosil bo'lish shartlari

1-jadval

Ko'rsatkichlar	Me'yoriy ko'rsatkichlar	Chegara ko'rsatkichlari
----------------	-------------------------	-------------------------

pH Uchuvchan kislotalar miqdori (SN3SOON bo'yicha) Umumiy ishqoriylik (CaCO ₃ bo'yicha)	6,8- 7,4 50-500 mg/l 500-1500mg/l	6,4- 7,8 200 mg/l 1000-3000
Chiqadigan gazni tarkibi	65-70% metan, 30-35% karbonat angidridi va boshqa gazlar	
Tuzlar		
NH ₄ (N bo'yicha)		300 mg/l.
Na		3500-5500 mg/l.
K		2500-4500 mg/l.
Sa		2500-4500 mg/l.
Xarorat, °C	33-37.	
Metan ishlab chiqarish	0,3-0,4.m ³ /kg quruq	organik modda xisobidan.

Biogazni fizikaviy xususiyatlarini uni ishlatish imkoniyatlarini ko'rsatadi. Yonishni xajmiy issiqligi, yonish xarorati, yonish chegarasi asosan SH₄ miqdori bilan belgilanadi chunki H₂ va H₂S juda xam kam bo'lgan miqdori bu ko'rsatkichga tasir etish darajasida emas.

Biogaz yoqilg'i sifatida muvaffaqiyat bilan ishlatilib kelinmoqda uni isitish usqurmalarida, suv isitadigan qozon xonalarida, gaz plitalarida, sovutgich usqurmalarida (absorbtsion tipdagi), infra qizil nurlatgichlarda avtomobil va traktor xarakatlantirgichlarida va xokakularda ishlatish mumkin. Karbyuratorli xarakatga keltiruvchilar osongina gazga o'tkazilishi mumkin, buning uchun karbyuratorli aralashtirgichga almashtirish kifoya.

Nazorat savollari

1. Biogaz nima va u qanday xosil bo'ladi?
2. Go'ng yoki boshqa organik chiqindilarni biogazga aylantirish jarayonini tushuntirib bering.
3. Biogaz olishda substratlarga bo'lgan talablar nimalardan iborat?
4. Biogaz xosil bo'lish shartlarini aytib bering. Biogazni asosiy fizikaviy xususiyatlarini va uni ishlab-chiqarish va maishiy- xizmat korxonalarida ishlatish imkoniyatlari xaqida fikrlaringiz.

Asosiy adabiyotlar

№.	Nomi
1.	Славянский, а. А. Проектирование предприятий. Учебник. Форум isbn:978-5-91134-267-8.2014 г.308 стр.
2.	С.И. Дворецкий, Е.В. Хабарова. Основы проектирования пищевых производств : Учебное пособие Изд-во Тамб. ISBN 978-5-8265-0695-0. гос. техн. ун-та, 2008. – 92 с.
3.	Dodoev Q.O. Konservlash korxonalarini loyihalash asoslari va texnologik hisoblar. O`quv qo`llanma.T.: “Moliya-iqtisod”.2006 y

Qo'shimcha adabiyotlar

4	O'zbekiston Respublikasining Mirziyoev Sh.M. 2017 yil 26 maydagi “2017-2021 yillarda qayta tiklanuvchi energetikani yanada rivojlantirish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada energiya samaradorligini oshirish chora-tadbirlari dasturi to'g'risida”gi PQ-3012-sonli qarori.
5	Vazirlar Mahkamasining 452-son 23.07.2020 yildagi Qayta tiklanuvchi energiya manbalari qurilmalarining va ulardan ishlab chiqariladigan energiyaning davlat hisobini yuritish chora-tadbirlari to'g'risida qarori. 7. B
6	Гусева Л.Б., Дементьева Н.В., Федосеева Е.В., Колесова Л.С. Дипломное проектирование. Учебное пособие. Владивосток; 2010.-198 с.

MUNDARIJA

1 ish.	Suyuqlikning oqish rejimini aniqlash	3
2 ish.	Trubalarning mahalliy va ichki ishqalanish qarshiliklarini aniqlash	9
3 ish.	Suyuqliklarning tezligi va sarfini Pito-Prandtl naychasi bilan o'lchash	17
4 ish.	Suyuqlikni nasadka va teshiklardan oqishi.....	22
5 ish.	Mavhum qaynash qatlamining gidrodinamikamikasi. Mavhum qaynash qatlamida qaynash va zarrachalarning uchib chiqish tezliklarini aniqlash.....	27
6 ish.	Markazdan qochma nasoslarning xarakteristikalarini	36
7 ish.	Filtrlash doimiysini aniqlash	42
8 ish.	“Truba ichida truba” tipidagi issiqlik almashinish qurilmasining issiqlik berish koeffitsientini aniqlash	48
9 ish.	“Truba ichida truba” tipidagi issiqlik almashinish qurilmaning issiqlik o'tkazish koeffitsientini aniqlash	56
10 ish.	Erkin konveksiya davrida xavoning issiqlik berish koeffitsientini aniqlash.....	62
11 ish.	Eritmalarning temperatura depressiyasini aniqlash.....	66
12 ish.	Quritish qurilmasida qurish jarayonini o'rganish. Quritish jarayonining kinetikasi.....	71
13 ish.	Xarakatchan nasadkali kolonnalarda massa berish va o'tkazish koeffitsientini aniqlash.....	83
14 ish.	Yarim sferik aktiv ko'mir katlamli adsorber gidrodinamikasini o'rganish.....	97

15 ish. Sochiluvchan materiallarni solishtirma yuzasini aniqlash va elaklarda fraksiyalarga ajratish.....	103
ILOVALAR	111
ADABIYOTLAR.....	118

Pirimov T.J, G'anijonov D.I, Nurmuxamedov A.A

BIOTEXNOLOGIYA USKUNA VA JIHOZLARI

Fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish uchun

USLUBIY KO'RSATMA

Texnik muxarir

Nasredinov D.A

Kompyuterda terilgan nusxa asosida bosildi. Bosishga ruxsat berildi 22.01.2023-yil.
Qog'oz bichimi 60x84/16. Garniturası Times Nev Roman, xajmi 54 bet. Adadi 100
nusxa. Universitet bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: 120100 Guliston shahar 4-mavze, Guliston davlat universiteti