

№	MUNDARIJA	BET
1.	Kirish. “Biotexnologik jarayonlar jihozlari” fani asoslari	
2.	Jarayonlarning asosiy turlari va ularning qonuniyatlari	
3.	Biotexnologik ishlab chiqarishning texnologik va loyixalash asoslari	
4.	Biotexnologik ishlab chiqarishdagi apparatlar ularning material va detallari	
5.	Oziqa muhitlarini sterillash. Avtoklavning ishlashi	
6.	Sentrifuga va separatorlar	
7.	Bug‘latish apparatlari	
8.	Quritish uskunalari	
9.	Ekstraktorlar va ularning ishlash prinsipi	
10.	Flotatsion uskunalalar	
11.	Chang tutuvchi apparatlar	
12.	Xomashyoni jarayonga tayyorlash hamda uni uzatish uskunalari	
13.	Gidrolizatorlar va inventorlar	
14.	Asosiy fermentatsion uskunalalar va ularni tanlash	
15.	Xomashyo tayyor mahsulotni saqlash uchun uskunalalar va ularni saqlash rejimlari	
AMALIY MASHG‘ULOTLAR		
LABORATORIYA MASHG‘ULOTLARI		

1-MA'RUZA

BIOTEXNOLOGIK JARAYONLAR JIHOZLARI FANI ASOSLARI

Reja:

1. Texnologiya rivojlanishining hozirgi davrdagi bosqichida biotexnologiyaning roli.
2. «Biotexnologik jarayon jihozlari» fanining maqsad va vazifalari.
3. Mikrobiologik ishlab chiqarish jarayonlarining asosiy turlari. Qurilmalarntng sinflanishi.
4. Biotexnologiyaning rivojlanish istiqbollari.

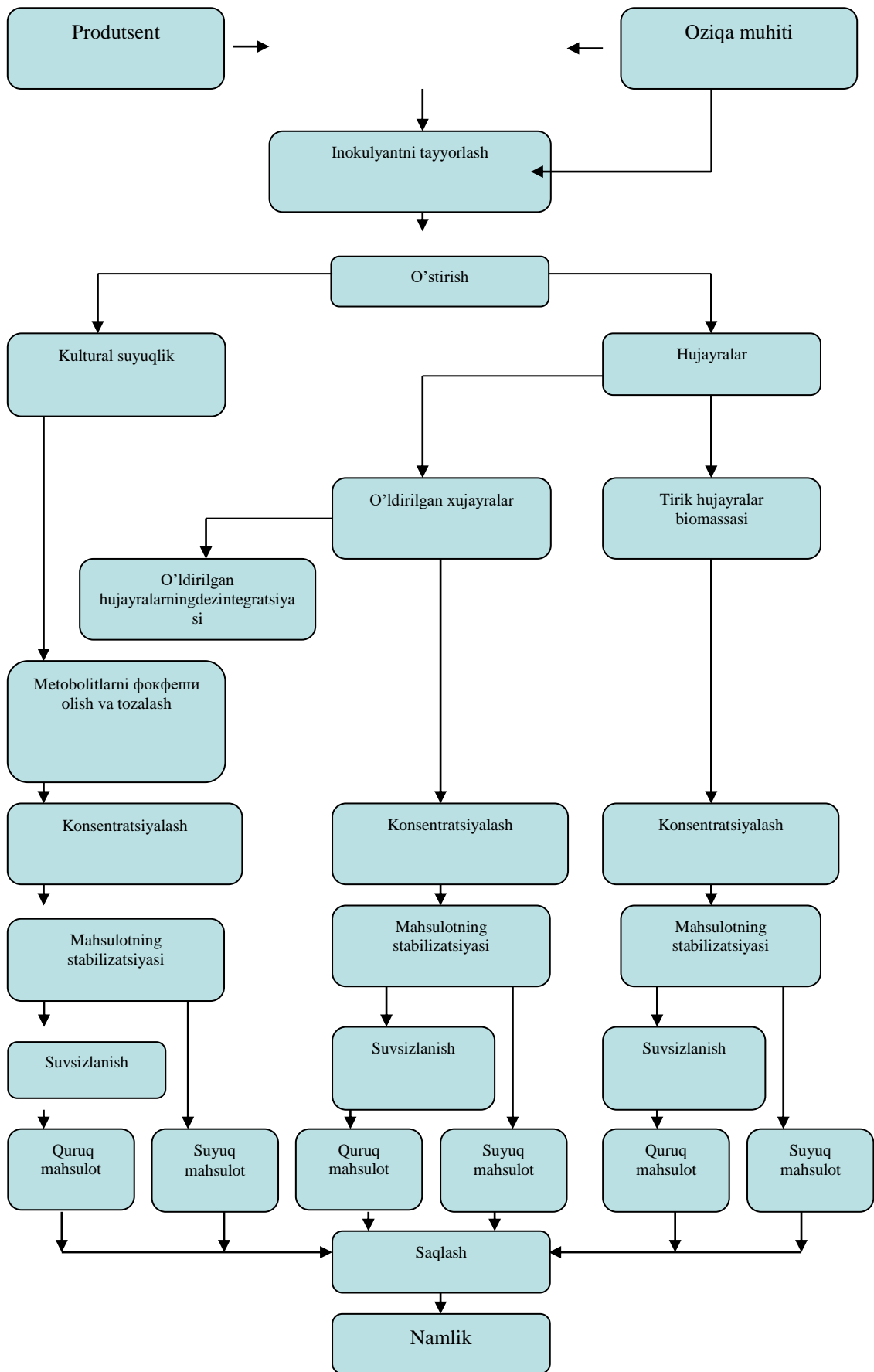
Zamonaviy jamiyatning hayotini mikroorganizmlar yordamida olingan mahsulotlari keng miqyosdagi foydalanishisiz tasavvur etish qiyin. So'nggi yillarda «biotexnologiya» degan yangi atama paydo bo'ldi, u orqali kelib chiqishi har xil bo'lgan tirik hujayralardan turli xil, inson uchun kerakli mahsulotlarni olish texnologiyasi ta'riflanadi. Biotexnologiya, mikrobiologiya, bioximiya, molekulyar biologiya va genetikaning yutuqlariga asoslanadi. Yarim asr ilgari hozirda ishlab chiqish amaliyotiga keng tadbiq etilgan mikroorganizmlar hayot faoliyatining mahsulotlari bo'lgan antibiotiklar, fermentlar, aminokislotalar va ko'pgina boshqa qimmatbaho xo'jalik preparatlarini olishga qaratilgan yondoshuvlarning hattoki asosiylari noma'lum bo'lgan. So'nggi 20 yil davomida turli xil mitsellali zamburug'lar, achitqilar, bakteriyalarni qo'llashga asoslangan bir qator butunlay yangi ishlab chiqarish sohalari paydo bo'ldi. Bugun biz mikrobiologik sanoatda xalq xo'jaligi ehtiyojlari uchun kerakli bo'lgan biologik aktiv va boshqa moddalarning produtsentlari sifatida qo'llanilishi mumkin bo'lgan turli taksonomik guruhlarga kiruvchi keng doiradagi mikroorganizmlar haqida so'z yuritishimiz mumkin.

Mikrobli sintez mahsulotlarining zamonaviy sanoatlashgan ishlab chiqarilishi tayyorlanadigan mahsulotning turi va shakliga bog'liq bo'lgan sondagi ketma-ket keladigan bosqich va operatsiyalardan tashkil topgan yagona biotexnologik tizimdan iboratdir. Biotexnologik tizimning umumiy ko'rinishi 1-rasmda berilgan.

Produtsentlarni izlab topish bosqichida shtamm, ya'ni eng yuqori mahsuldorlikka ega mikroorganizm tanlanadi. Hozirgi kundagi tanlash usullari, ya'ni seleksiya fani va molekulyar genetika, mikrob hujayralarining biokimyosi va fiziologiyasi, genlar faolligini nazorat qilish (regulyasiya) qilish usullari haqidagi eng yangi bilimlarga asoslanmoqda; genetik almashinuv usullari, gen muhanlisligi metodologiyasi qo'llanilmoqda. Biologik texnologiya yaratilishining bu bosqichida shtamm, ya'ni produtsentning potensial imkoniyatlari baholanadi va shakllanadi.

Biotexnologik tizimni shakllantirishning eng muhim faol bosqichi bo'lib produtsent hujayralarning o'stirish (kultivirlash) rejimini ishlab chiqish hisoblanadi. Ushbu nihoyatda murakkab texnologik jarayon hujayraning fiziologiyasi bilan shartlangan barcha ehtiyojlarini qondirishi kerak. Aynan bu bosqichda hujayraning genetik jihatdan oldindan belgilangan imkoniyatini yuzaga chiqarish mumkin bo'ladi. Kultivirlash jarayoniga produtsent hujayralar hayot faoliyati uchun foydali bo'lgan sharoitlarga erishish zaruriyati qo'shiladi. Optimal kultivirlash jarayonining muhandislik ta'minoti murakkab ko'p omilli masala bo'lib hisoblanadi.

Kultivirlashdan keyin keladigan biopreparat olishning jarayonlarini passiv bosqichlarga kiritish mumkin, negaki bu bosqichlarda so'nggi olinadigan mahsulotning ko'payishi amalga oshirilmay, faqatgina kerakli tovar shaklini hosil qilish maqsadida unga ishlov beriladi. Keyingi barcha bosqichlarning asosiy maqsadi so'nggi olinadigan mahsulotni maksimal darajada saqlab qolishdan iborat bo'ladi.



1-rasm.

Hozirgi mikrobiologik sanoat xalq xo'jaligining qimmatli em mahsulotlari, antibiotiklar, aminokislotalar, vitaminlar va boshqa biologik aktiv moddalarning sanoatlashgan ishlab chiqarilishiga qaratilgan mustaqil sohasiga aylandi. Ushbu ishlab chiqarishning ko'p tonnaliligi yuqori samaradorlikka ega jihozlar bilan ta'minlangan optimal texnologik sxemalar yaratilishini talab qiladi. Bu jarayonlarning asosini mikrobiologik apparatura tashkil qilib, unda biosintez hamda tovar mahsulot olishning keyingi barcha operatsiyalari amalga oshiriladi. Mikrobiologik mahsulotning o'ziga xosligi, termolabilligi, uni olishdagi sterillik holati konstruktiv ishlab chiqarishlarga qo'shimcha cheklashlarni yuklaydi. SHu sababli kimyoviy ishlab chiqarish uchun odatiy bo'lgan jihozlar ko'p hollarda biotexnologik jarayonlarni amalga oshirish uchun to'g'ri kelmaydi. Avvalambor, bu umuman yangi va kimyoda analoglarga ega bo'lmagan apparatlar, ya'ni biokimyoviy reaktorlar (fermentyorlar) ga tegishlidir.

Mikrobiologik qurilmalarda kechadigan jarayonlar yuqori darajadagi murakkablik bilan ajralib turadi. Bu faqatgina biokimyoviy sintezda yashash muhitining o'zgarishiga nisbatan reaksiyasini oldindan bilib bo'lmaydigan tirik organizmlar ishtirok etishi bilan shartlanmaydi. Biomassa olishning turli bosqichlarida ishlab chiqiladigan sistemalarning o'zi fizikaviy strukturasi bo'yicha murakkabdir. Ko'pincha bu sistemalar bir turli bo'lmasdan, bu kechayotgan jarayonlarning tahlilini qiyinlashtiradi. «Biotexnologik jarayonlarning jihozlari » kursi biotexnologiya asoslarini hamda mikrobl sintez mahsulotlarini olishga mo'ljallangan jihozlarning asosiy turlari haqidagi ma'lumotlarni birlashtiruvchi fan hisoblanadi. Mikrobiologik ishlab chiqarishning texnologik qatorlarini hosil qiladigan qurilmalarning konstruktiv xususiyatlari, ishi va ekspluatatsiyasini o'rganish kursining vazifasiga kiradi.

Mikrobiologik ishlab chiqarish mikrobiologiya, oziq-ovqat va meditsina sanoatining tarkibiga kiradi. Mikrobiologik sanoatda mikrobl sintez orqali asosan qishloq xo'jaligi uchun mo'ljallangan mahsulotlar olinadi. Etil spirti, atseton, butanol, ferment preparatlari va tozalangan aminokislotalar kabi mahsulotlar xalq xo'jaligining boshqa sohalarida ham qo'llaniladi. Oziq-ovqat sanoatida mikrobiologik jarayonlar etil spirti, vino, pivo, sutli mahsulotlar, achitqilar, limon kislotasi va boshqa asosan oziq-ovqatga mo'ljallangan mahsulotlarni olishda keng qo'llaniladi. Meditsina sanoatida mikrobl sintez orqali antibiotiklar, poliglyukin va boshqa bir qator yuqori tozalikka ega preparatlar olinadigan ishlab chiqarish guruhi mavjud.

Xalq xo'jaligining turli sohalari tomonidan mahsulotlar sifati va tarkibiga qo'yiladigan talablar ma'lum darajada mikrobiologik ishlab chiqarish texnologik rejalarining xilma-xilligini va mos ravishda, jarayonlarning apparaturali ta'minotini belgilaydi.

Jihozlarning to'g'ri tanlanishi va samaradorli ekspluatatsiyasi ma'lum darajada qayta ishlanadigan xomashyo xususiyatlari va jarayonni olib borishning texnologik rejimlariga bog'liq. Mikrobl sintez mahsulotlarining ishlab chiqarilishi katta miqdordagi suyuq va sochiluvchan xomashyo turlari hamda siqilgan havoning ishlatilishi bilan bog'liq. Oziqa muhitlari va havoning sterilizatsiyasi uchun ishlatiladigan jihozlar alohida e'tiborni talab qiladi. Aynan bu operatsiyalarga ma'lum darajada fermentatsiya jarayonlarining amalga oshirilishi bog'liq. Intensiv massa almashinuviga ega fermentyorlar yaratishda eng muhim masalalardan biri bo'lgan mexanik aralastirishga katta e'tibor beriladi.

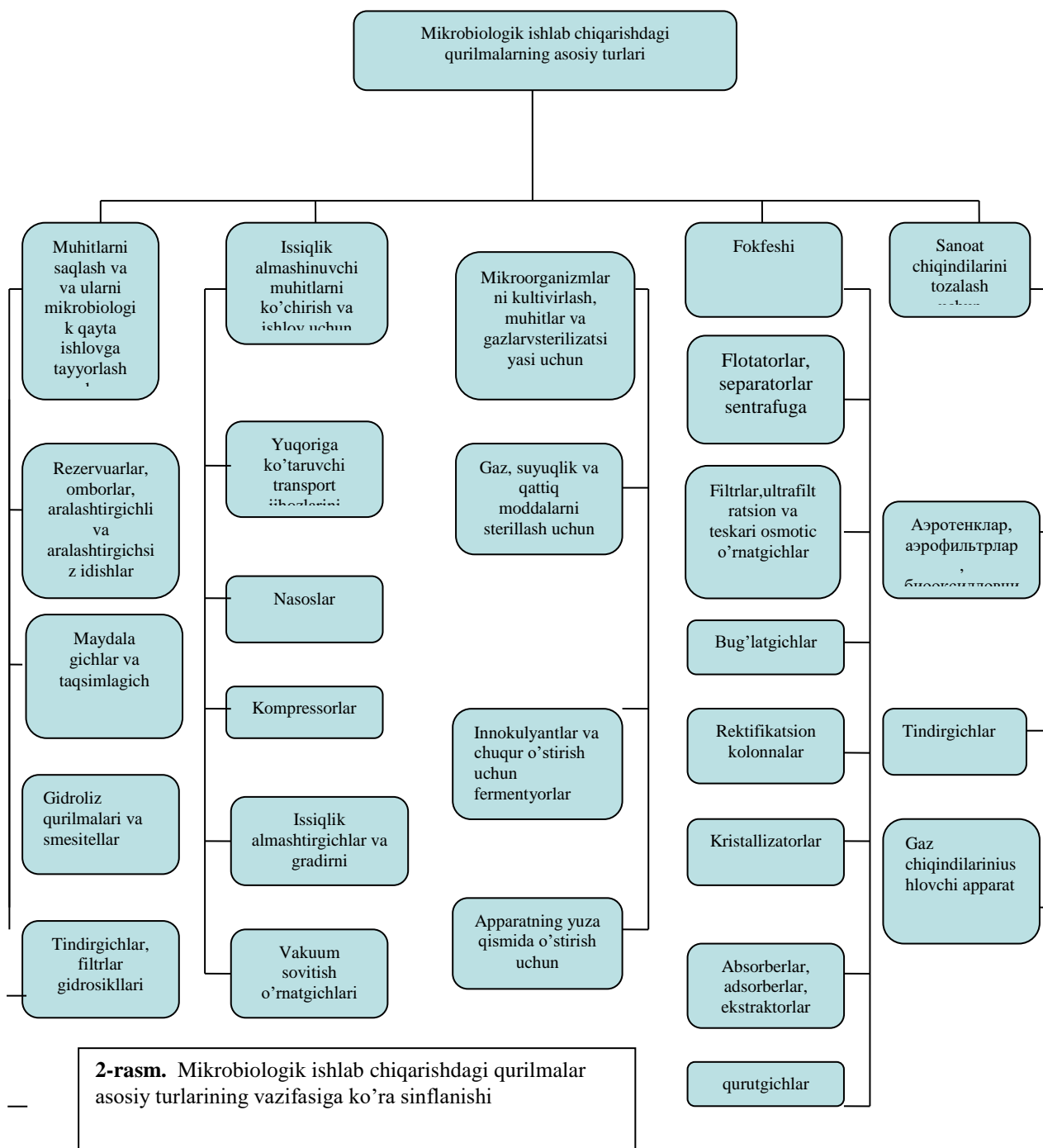
Har qanday mikrobl sintez mahsulotining ishlab chiqarilishidagi muhim bosqichlar bo'lib biosintez mahsulotlarining ajratib olinishi, konsentratsiyalanishi va quritilishi hisoblanadi.

Mikrobiologik sanoatning zamonaviy korxonalari mikrobl sintez mahsulotlarining olinishi bilan turli xildagi xomashyoni qayta ishlovchi korxonalardan iborat. Mikrobiologik jarayonlarning xususiyatlarini inobatga olgan holda biotexnologik ishlab chiqarishlarga mo'ljallangan mashina va qurilmalarning klassifikatsiyasi tuzilgan (2-rasm).

Nozik mikrobiologik sintez mahsulotlari texnologiyasining asosiy jarayonlarini tahlili hamda qurilmalarini hisoblashning umumlashgan usullarining ishlab chiqarilishi fizika, kimyo, biologiya va boshqa fanlarning fundamental qonunlariga asoslanadi. Har bir jarayonning o'rganilishi uning makrokinetikasidan boshlanadi. Bunda molekulyar darajada bir-biridan mustasno holda kechadigan elementar jarayonlarning qonuniyatlaridan foydalaniladi. Diffuziya, konveksiya va issiqlik almashinuvining rolini hisobga olgan holda qurilmalardagi mikroorganizmlarning

o'sishi, rivojlanishi va almashinuvini o'rganiladigan mikroorganizmlarni kultivirlash jarayonlarining makrokinetikasi katta ahamiyatga ega. Kultivator har qanday mikrobiologik ishlab chiqarishning texnologik sxemasida asosiy element bo'lib hisoblanadi.

Biotexnologik jarayonda har bir bosqichning tegishli apparaturali ta'minoti bir maqsadga, ya'ni oxirgi olinadigan mahsulotni saqlab qolishga qaratilgan. Biopreparatlar – bu biotexnologiyaning keng imkoniyatlarini namoyon qiluvchi bakterial go'ng, zardoblar, em achiqilari, fermentlar, antibiotiklar, biolipidlar, polisaxaridlar, aminokilotalar. Biotexnologik ishlab chiqarishning mahsulotini oziq-ovqat va engil sanoat, farmatsevtika va neft-gaz sanoati, metallurgiya, rezina, lak-bo'yoq sanoatlari iste'mol qiladi.



Bugungi kunda biotexnologiyada texnik taraqqiyotning asosiy yo‘nalishlari aniqlanib bo‘ladi. Bu davriydan uzluksiz jarayonlarga, yuzaki chuqurlikdagi kultivirlashga, ochiqdan aseptik ishlab chiqarishga, muhitni turli chiqindilar bilan ifloslantiruvchi ishlab chiqarishdan chiqindisiz texnologiyaga o‘tishdir. Biotexnologiyaning rivojlanishidagi butunlay yangi yo‘nalishlar turli xil tashuvchilarga immobillangan fermentlar yoki mikroorganizmlar hujayralariga ega reaktorlardagi biokimyoviy jarayonlarning amalga oshishi bilan bog‘liq. Bu uzluksiz jarayonlarning rivojlanish yo‘nalishlarini ochib beradi, jihozlarning nisbiy unumdorligi yuqori bo‘lganda qimmatbaho fermentlar yoki mikroorganizmlarni ko‘p marta va uzoq muddat davomida ishlatishga imkon beradi. Biotexnologiya yutuqlarining ishlab chiqarishga joriy qilinishi oziq-ovqat, xomashyo, ekologiya va energetika kabi zamonaviy masalalarning echimiga yordam beradi.

O‘zlashtirishdagi muhim tayanch so‘z va iboralar :

- biotexnologiya; mikroorganizmlar; mikrob;
- produtsent; xujayra ; kultivirlash; rezervuar;
- ozuqa muhiti; stabilizatsiya; konsentratsiya;

Mavzuni yoritish savollari :

1. Biopreparatlar nima?
2. Avtotrof organizmlarga ta’rif bering?
3. Geterotrof organizmlarga ta’rif bering?
4. Biotexnologiyaning hozirgi davrdagi ahamiyati.

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. A.Yu.Vinarov , L.S.Gordeev, A.A.Kuxarenko, V.I.Panfilov . Fermentatsionnie apparati dlya protsessov mikrobiologicheskogo sintnza, Moskva DeLi print, 2005
2. Viestur U.E. i dr. Biotexnologiya. Biologicheskie agenti. Texnologiya, apparatura. Riga., zinnate. 2005. S.261.

2 – MA’RUZA

JARAYONLARNING ASOSIY TURLARI VA ULARNING QONUNIYATLARI

Reja.

1. Texnologiya rivojlanishining hozirgi davrdagi bosqichida biotexnologiyaning roli
2. Biotexnologiyaning rivojlanish istiqbollari.

Zamonaviy jamiyatning hayotini mikroorganizmlar yordamida olingan mahsulotlari keng miqyosdagi foydalanishisiz tasavvur etish qiyin. So‘nggi yillarda «biotexnologiya» degan yangi atama paydo bo‘ldi, u orqali kelib chiqishi har xil bo‘lgan tirik hujayralardan turli xil, inson uchun kerakli mahsulotlarni olish texnologiyasi ta’riflanadi. Biotexnologiya, mikrobiologiya, bioximiya, molekulyar biologiya va genetikaning yutuqlariga asoslanadi. Yarim asr ilgari hozirda ishlab chiqish amaliyotiga keng tadbiiq etilgan mikroorganizmlar hayot faoliyatining mahsulotlari bo‘lgan antibiotiklar, fermentlar, aminokislotalar va ko‘pgina boshqa qimmatbaho xo‘jalik preparatlarini olishga qaratilgan yondoshuvlarning hattoki asosiylari noma’lum bo‘lgan. So‘nggi 20 yil davomida turli xil mitsellali zamburug‘lar, achitqilar, bakteriyalarni qo‘llashga asoslangan bir qator butunlay yangi ishlab chiqarish sohalari paydo bo‘ldi. Bugun biz mikrobiologik sanoatda xalq xo‘jaligi ehtiyojlari uchun kerakli bo‘lgan biologik aktiv va boshqa moddalarning produtsentlari sifatida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan turli taksonomik guruhlarga kiruvchi keng doiradagi mikroorganizmlar haqida so‘z yuritishimiz mumkin.

Mikrobli sintez mahsulotlarining zamonaviy sanoatlashgan ishlab chiqarilishi tayyorlanadigan mahsulotning turi va shakliga bog‘liq bo‘lgan sondagi ketma-ket keladigan bosqich va operatsiyalardan tashkil topgan yagona biotexnologik tizimdan iboratdir. Biotexnologik tizimning umumiy ko‘rinishi 1-rasmda berilgan.

Produtsentlarni izlab topish bosqichida shtamm, ya'ni eng yuqori mahsuldorlikka ega mikroorganizm tanlanadi. Hozirgi kundagi tanlash usullari, ya'ni seleksiya fani va molekulyar genetika, mikroob hujayralarining biokimyosi va fiziologiyasi, genlar faolligini nazorat qilish (regulyasiya) qilish usullari haqidagi eng yangi bilimlarga asoslanmoqda; genetik almashinuv usullari, gen muhanlisligi metodologiyasi qo'llanilmoqda. Biologik texnologiya yaratilishining bu bosqichida shtamm, ya'ni produtsentning potensial imkoniyatlari baholanadi va shakllanadi.

Biotexnologik tizimni shakllantirishning eng muhim faol bosqichi bo'lib produtsent hujayralarning o'stirish (kultivirlash) rejimini ishlab chiqish hisoblanadi. Ushbu nihoyatda murakkab texnologik jarayon hujayraning fiziologiyasi bilan shartlangan barcha ehtiyojlarini qondirishi kerak. Aynan bu bosqichda hujayraning genetik jihatdan oldindan belgilangan imkoniyatini yuzaga chiqarish mumkin bo'ladi. Kultivirlash jarayoniga produtsent hujayralar hayot faoliyati uchun foydali bo'lgan sharoitlarga erishish zaruriyati qo'shiladi. Optimal kultivirlash jarayonining muhandislik ta'minoti murakkab ko'p omilli masala bo'lib hisoblanadi.

Kultivirlashdan keyin keladigan biopreparat olishning jarayonlarini passiv bosqichlarga kiritish mumkin, negaki bu bosqichlarda so'nggi olinadigan mahsulotning ko'payishi amalga oshirilmay, faqatgina kerakli tovar shaklini hosil qilish maqsadida unga ishlov beriladi. Keyingi barcha bosqichlarning asosiy maqsadi so'nggi olinadigan mahsulotni maksimal darajada saqlab qolishdan iborat bo'ladi.

Bugungi kunda biotexnologiyada texnik taraqqiyotning asosiy yo'nalishlari aniqlanib bo'ladi. Bu davriydan uzluksiz jarayonlarga, yuzaki chuqurlikdagi kultivirlashga, ochiqdan aseptik ishlab chiqarishga, muhitni turli chiqindilar bilan ifloslantiruvchi ishlab chiqarishdan chiqindisiz texnologiyaga o'tishdir. Biotexnologiyaning rivojlanishidagi butunlay yangi yo'nalishlar turli xil tashuvchilarga immobillangan fermentlar yoki mikroorganizmlar hujayralariga ega reaktorlardagi biokimyoviy jarayonlarning amalga oshishi bilan bog'liq. Bu uzluksiz jarayonlarning rivojlanish yo'nalishlarini ochib beradi, jihozlarning nisbiy unumdorligi yuqori bo'lganda qimmatbaho fermentlar yoki mikroorganizmlarni ko'p marta va uzoq muddat davomida ishlatishga imkon beradi. Biotexnologiya yutuqlarining ishlab chiqarishga joriy qilinishi oziq-ovqat, xomashyo, ekologiya va energetika kabi zamonaviy masalalarning echimiga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar :

- 1.A.Yu.Vinarov , L.S.Gordeev, A.A.Kuxarenko, V.I.Panfilov . Fermentatsionnie apparati dlya protsessov mikrobiologicheskogo sintnza, Moskva DeLi print, 2005
- 2.Viestur U.E. i dr. Biotexnologiya. Biologicheskie agenti. Texnologiya, apparatura. Riga., zinnate. 2005. S.261.

3 – MA'RUZA BIOTEXNOLOGIK ISHLAB CHIQRISHNING TEXNOLOGIK VA LOYIXALASH ASOSLARI

Reja:

- 1.Texnologik xisoblashning asosiy turlari.
2. Bioreaktorning o'lchamini tanlash.

Biotexnologiya - hozirgi vaqtda insoniyatning eng asosiy dolzarb muammolaridan biri hisoblanmish - oziq-ovqat, energetik resurs, atrof-muxit ifloslanishining oldini olish bilan bog'lik muammolari echimini topishga xizmat kiladi. Mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon xujayralari, sun'iy oziqa muhitlarida o'stirilayotgan hujayra, to'qima va organlarni biosintetik potensialidan amaliy foydalanishda bioreaktor va biotexnologik jarayoi uskunalarining ahamiyati katta. Hozirgi vaktida dunyoning ko'plab manlatkatlarida biotexnologiyaning tarakkivyotiga asosiy e'tibor karatilmokda, chunki boshka texnologiyalarga karaganda, biotexnologik jarayonlzyr energiya sarfining kamligi, deyarli chiknndisnzligi, ekologik soffligi jixatidan bir kator afzalliklarga ega. Bundan tashkari bu texnologiyalar muayyan asbob-uskuna, texnik kurilma va preparatlardan

foydalanishni talab kiladi, shuningdek, iqlim sharoitlariga karamasdan kichik xajmni egallaydigan maydonlarda xam tadqiqotlar o'tkazish mumkinligi bilan ajralib turadi.

Hozirgi zamonda ko'proq diqqat e'tibor tirik organizmlarning hayot-faoliyatiga suyanib olib boriladigan sanoat jarayonlariga qaratilmoqda va ular biotexnologik jarayonlar deb ataladi. Biotexnologiyani tulkirab rivojlanishi oxirgi 40 yillarga to'g'ri kelib, biologiya fanining yutuqlari, genetika va hujayra injeneriyasi texnologiyalarining ishlanmalarini yuzaga kelishi hamda tabiiy resurslarni kamayishi (yoki qimmatlashishi), ananaviy texnologiyalarning inqirozga uchrashi bilan bog'liqdir. Biotexnologiyaning rivojlanishi kelajakda iqtisodiy va ekologik manfaatdorlikka olib keladi.

Biotexnologiyaning bugungi kundagi faol rivojlanayotgan ilmiy yunalishi - mikrobiologik biotexnologiyadir yoki uni mikroob biotexnologiyasi deb ham yuritiladi. Mikroob biotexnologiyasi rivojlanishi birinchidan ayrim mahsulotlarga bo'lgan.

Apparatning texnologik hisobi deganda, uning moddiy va issiqlik balanslari, apparatning asosiy o'lchamlari, gidravlik hisobi, normativ sarflar aniqlanish hisob kitoblari tushiniladi. Apparatning texnologik hisobi bo'yicha quyidagilarni aniqlash kerak.

yuqori va quyi mahsulotlarning tarkibi va miqdori;

yuqori va quyi desorb harorati;

isitgichning issiqligi.

Absorbsiya - bu gazlar aralashmasidan biror moddaning suyuq fazaga selektiv ravishda yutilish jarayonidir.

Absorbsiyaga teskari jarayon, ya'ni yutilgan komponentlarni suyuqlikdan ajratib olish desorbasiya deyiladi.

Texnologik hisoblashning asosiy turlari.

Texnologik jarayonlarning amalga oshirishda qayta ishlash uchun modda va materiallar kerak bo'ladi. Ishlab chiqarish korxonalarini loyihalashda apparat va jarayonlarning o'lchamlari, yoqilg'i sarfi hisobga olinadi. Texnologik hisoblar material va energetik balanslar asosida amalga oshiriladi. Gidravlik hisoblar bo'yicha ishchi o'lchamlar o'lchanadi, shuningdek, apparatning to'liq ishlashi uchun bosim va temperaturaning o'zgarishi o'rganiladi.

Jarayon uchun material balanslarni komponent yoki elementlar hisobida hisoblash mumkin. Balanslar tenglik, tajriba, sxema yoki diagramma ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Bioreaktor o'lchamini tanlash

Bioreaktor o'lchami kubik metrda, xom-ashyo sifati, turi miqdoriga, shuningdek, bijg'itish davomiyligi va haroratiga bog'liq holda aniqlanadi.

Bioreaktor o'lchami va kunlik yuklanadigan xom-ashyo me'yoring nisbati

Kunlik yuklanadigan xom-ashyoning miqdori bijg'itish davomiyligi va tanlangan haroratga nisbatan aniqlanadi. Bioreaktorda mezofil rejimda bijg'itish davomiyligi 10 kundan 20 kungacha davom etadi. Kundalik quyiladigan xom-ashyoning me'yori esa bioreaktordagi umumiy xom-ashyoning 1/20 dan 1/10 gacha nisbatda bo'ladi.

Aniq miqdordagi xom-ashyoni qayta ishlash uchun bioreaktor o'lchami. Dastlab hayvonlar soniga bog'liq holda biogaz uskunasiga tushadigan kundalik go'ng miqdori (DN) aniqlanadi. So'ngra xom-ashyo suv yordamida 86-92% namlikkacha suyultiriladi.

Ko'pchilik qishloq xo'jalik biogaz uskunalarida go'ng va suv miqdori 1:3 dan 2:1 nisbatgacha qo'llaniladi.

SH

Shunday qilib, yuklanadigan xom-ashyo (D) – bu xo'jalik qoldiqlari summasi (DN) va suv (DV) aralashmasiga teng.

Xom-ashyoni mezofil rejimda qayta ishlash uchun xom-ashyoning kundalik me'yori uskunaga quyiladigan umumiy xom-ashyoning (OS) 10% iga teng bo'ladi.

SHunday qilib, bioreaktor o'lchami (OR) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$OS = 2/3 OR$$

$$OR = 1,5 OS$$

Bunda:

$$OS = 10 \times D \quad D = DN + DV$$

Xo'jalikda 10 bosh yirik qoramol, 20 bosh cho'chqa va 35 bosh tovuq boqilganda bioreaktor o'lchami quyidagicha bo'ladi:

1 bosh yirik qoramolning kundalik ekskrementining hajmi 55 kg;

1 bosh cho'chqaniki 4,5 kg, 1 bosh tovuqniki 0,17 kg ga teng bo'ladi.

Demak, xo'jalikning kundalik axlat chiqindisi (DN) quyidagiga teng bo'ladi: $10 \times 55 + 20 \times 4,5 + 35 \times 0,17 = 550 + 90 + 5,95 = 645,95$ kg yoki taxminan 646 kg ni tashkil etadi.

Ekskrementlarning namligi cho'chqanida va qoramollarda 86%, tovuqlarnikida esa 75% ga teng bo'ladi.

85% li namlikni ta'minlash uchun 3,9 l suv qo'shish zarur (4 kg atrofida).

Demak, kundalik quyiladigan xom-ashyo miqdori 650 kg.

Bioreaktorning to'liq xom-ashyo bilan to'ldirilishi $OS = 10 \times 0,65 = 6,5$ t va bioreaktor hajmi $OR = 1,5 \times 6,5 = 9,75$ yoki taxminan 10m³ ga teng bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar :

1.A.Yu.vinarov , I.s.gordeev, a.a.kuxarenko, v.i.panfilov . fermentatsionnie apparati dlya protsessov mikrobiologicheskogo sintnza, Moskva DeLi print, 2005

2.Viestur U.E. i dr. Biotexnologiya. Biologicheskie agenti. Texnologiya, apparatura. Riga., zinnate. 2005. S.261.

4-MA'RUZA

BIOTEXNOLOGIK ISHLAB CHIQRISHDAGI APPARATLAR ULARNING MATERIAL VA DETALLARI

Reja:

1. Umumiy ma'lumotlar.
2. Erlifltli fermentyorlar.
3. Gazni mexanik dispergirlovchi fermentyorlar.

So'nggi yillarda biotexnologik sanoatda qo'llaniladigan ko'pgina fermentyorlar paydo bo'lib, ular biomassani aerob o'stirish va uning metabolitlarini olishga mo'ljallangandir. Aerob jarayonlarning effektivligini ko'rsatuvchi asosiy parametr bo'lib, gazning suyuqlik bilan kontaktda bo'luvchi yuzasi hisoblanadi.

Ushbu yuzaning hosil bo'lish usuliga qarab gaz-suyuqlik fermentyorlarini uchta asosiy guruhga ajratish mumkin, ular,

- erlifltli,
- gazni mexanik dispergirlovchi,
- oqimli.

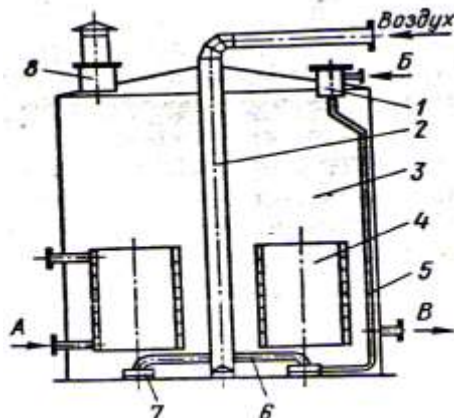
Erlifltli fermentyorlarda fazalarning kontakt yuzasi gazni gaz taqsimlovchi tuzilmalar orqali sirkulyasiyadagi suyuqlik qatlamiga kiritganda hosil bo'ladi. Apparatning katta ishchi hajmi kerak bo'lganda, hamda gaz fazasi sifatida tarkibida massa almashinuvida zarur sharoitlarni ta'minlash va kultural muhitni pnevmoaralashtirish uchun etarli kinetik energiyani o'zida tutuvchi 80% azot bo'lgan havo ishlatilganda bu fermentyorlarni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu fermentyorlar yuqori ekspluatatsion ishonchlikka ega, chunki konstruksiyaning ichki harakatlanuvchi elementlariga ega emas. Ularda suyuqlik sirkulyasiyasi shartlarini buzmaganda, etarlicha katta yuz maydoniga ega issiqlik almashinuvi tuzilmalarini joylashtirish qulay.

Gazni mexanik dispergirlovchi fermentyorlarda apparatga kiritiladigan gaz suyuqlik bilan mahsus tuzilmalar yordamida aralastiriladi. Ularni apparatning $V \leq 100$ m³ hajmida qo'llash maqsadga muvofiqdir. Ular toza gazda ishla ganda effektiv hisoblanadi. Bunda moddaning gazdan o'tkazilishining etarlicha yuqori intensivligiga rivojlangan fazalararo yuzasi hisobiga erishiladi. Kichik hajmli apparatlar yuqori bosimda ishlashi mumkin.

Oqimli fermentyorlarda gaz nasadkalar sistemasi orqali apparat kesimi bo'ylab taqsimlanadigan suyuqlik oqimlari bilan ejetirlanadi.

Mikrobiologik sanoatda, asosan, o'zaro konstruksiyasi va ishlash sharoitlari bilan farqlanadigan uch turdagi erliftli fermentyorlar qo'llaniladi.

Achitqili ishlab chiqarishda eng keng tarqalgan va ko'pincha aeratorlar yoki kyuvetalar deb ataladigan kyuvetali aeratorlarga ega fermentyorlar (1-rasm).

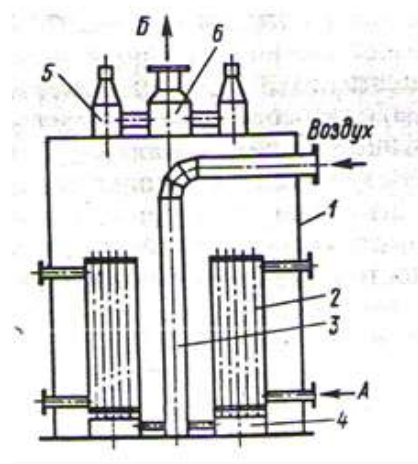
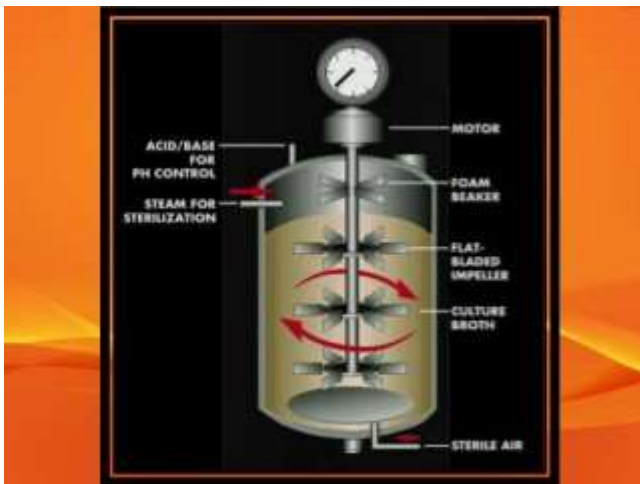


3-rasm. Kyuvetali aeratorlarga ega fermentyor.

Bunday apparat yassi tub qismi va konussimon qopqoqqa ega silindrik idish (3) dan iborat. Idish ichida kyuvetalar (4) o'rnatilgan bo'lib, ularning soni fermentyor hajmiga qarab 3 tadan 8 tagacha o'zgaradi. Kyuvetalarning ikkitali devorlari orasidagi bo'shliqqa shtutser A orqali suv kiritilib, ular issiqlik almashinuvi tuzilmalari bo'lib xizmat qiladi. Issiqlik ajralishi intensiv o'tishi uchun kyuveta bo'shlig'idagi suvga spiral kanal hosil qiluvchi lenta joylashtiriladi. Havо fermentyorga markaziy quvur (2) orqali kiritiladi va quvurlar (6) bo'ylab gaz taqsimlagichlar (barbotyor) (7) ga etib keladi. Gaz taqsimlagich past qutidan iborat bo'lib, uning silindrik devori bilan pastki qopqog'i orasida havoning chiqishi uchun tor dumaloq teshik bo'ladi. Bu teshikning gidravlik qarshiligi shunday mo'ljallanadiki, bunda barcha barbotyorlar bo'ylab havoning bir me'yorda berilishi ta'minlanadi. Oziqa muhiti, ammiakli suv va ekiladigan achitqi shtutserlar orqali bachokka (1) beriladi va keyin quvurlar (5) bo'ylab barbotyor qutisiga (7) kelib tushadi. Havо barbotyordan chiqishda yuqoriga ko'tarilib, o'zi bilan kyuvetalarga sirkulyasiyalovchi kultural suyuqlik bilan aralashgan oziqa muhitini olib o'tadi. Havо fermentyor qopqog'ida o'rnatilgan tomchili suyuqlik separatori (8) orqali tashqariga chiqariladi. Achitqili suspenziya apparatdan shtutser V orqali chiqadi. Fermentyorning har bir kyuvetasi cho'ktirilgan erliftga o'xshab ishlaydi. Havoning uzatilishida kyuvetada gaz-suyuqlik aralashmasi hosil bo'lib, uning gaz tarkibi apparatning kyuvetalaro bo'shliqdagi achitqi suspenziyasining gaz tarkibidan yuqoriroqdir. Buning natijasida uning pastki qismida (kyuvetalar zonasida) qattiq fazasining Cho'kmaga tushishiga to'sqinlik qiluvchi suspenziya sirkulyasiyasi kyuvetalardan uzoqlashgan sari so'nib boradi, va apparatning yuqori qismida flotirlangan mikroorganizmlarga ega baland qatlamli barqaror ko'pik hosil bo'ladi. Ushbu keraksiz holatni faqatgina apparatning butun hajmida suyuqlikni intensiv aralashtirish hisobiga bartaraf etish mumkin. Buning uchun barbotaj quvur (kyuveta)larning balandligini shunday qilish lozimki, bunda ularning yuqorigi kesimi ko'pik satxidan 1 m dan katta bo'lmagan masofada joylashgan bo'lishi kerak.

Erliftli fermentyorlar

Yirik gaz pufaklarining hosil bo'lishini kichraytirilgan diametrli barbotaj quvurlarga ega fermentatorlarda bartaraf qilish mumkin. Bunday apparatning variantlaridan biri 2-rasmda ko'rsatilgan.



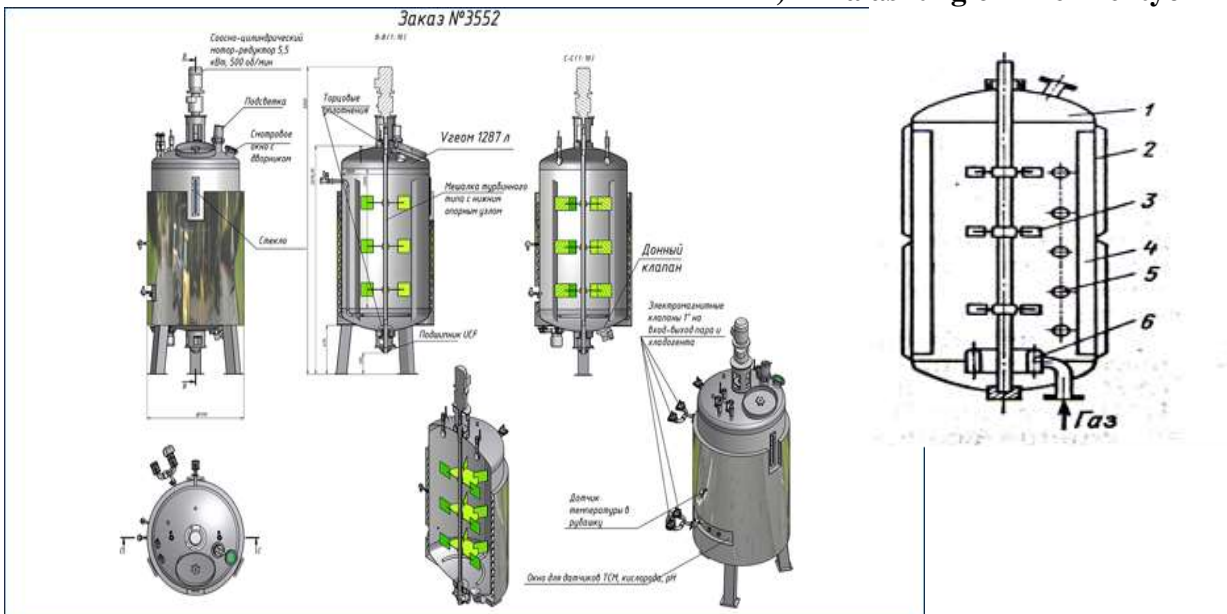
4-rasm. Aeratorli kojuxoquvurli fermentyor

U qopqoqsiz kojuxoquvurli issiqlik almashgichlardan iborat sakkizta aerator (2) joylashtirilgan idish (1) ko‘rinishida tayyorlangan. Quvurlarning ichki diametri 100 mm ga va balandligi 6000 mm ga teng. Havо fermentatorga quvur (3) orqali kiritiladi va gaz taqsimlagichlar bo‘ylab (4) tarqatiladi. Gaz taqsimlagich past silindrik qutidan iborat bo‘lib, uning yuqorigi qopqog‘ida havoni har bitta barbotaj quvurga uzatish uchun nasadkalar o‘rnatilgan. Aeratorlarning quvur orasidagi bo‘shlig‘i shtutser A ga uzatiladigan suv orqali sovutiladi. Fermentatorning yuqorigi qopqog‘ida mexanik ko‘pikli o‘chirgichlar (5) o‘rnatilgan bo‘lib, ulardan qayta ishlangan havо kollektor (6) ga kiritiladi va undan shtutser B orqali chiqariladi.

3. Gaz pufaklarini intensiv maydalash va ularni suyuqlik hajmida bir me‘yorda taqsimlash hisobiga rivojlangan gaz-suyuqlik fazalararo yuzasini xosil qilishning mumkinligi Ushbu jarayonning asosiy yutug‘i bo‘lib hisoblanadi.

Gazni mexanik dispergirlovchi fermentatorlarni ikki guruxga ajratish kerak: erkin hajmda va sirkulyasion konturda aralastirgichga ega fermentyorlar.

1) Aralastirgichli fermentyor



5-rasm. Aralastirgichli fermentyor

Kimyo sanoatida gaz-suyuqlik reaktorlarini ham, fermentyorlarni ham ekspluatatsiya qilish tajribasi shuni ko‘rsatadiki, gazni suyuqlikda mexanik aralastiruvchi apparatlarni 100 m³ gacha bo‘lgan hajmda va idish diametri 3,6 m dan katta bo‘lmaganda ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Bunday apparatlarning gaz bo'yicha o'tkazuvchanlik qobiliyati $2000 \text{ m}^3/\text{s}$ dan yuqori bo'lmaydi. 3-rasmda rubashka (2) ga joylashtirilgan idish (1) (elipssimon yoki yassi qopqog'i va tubi bo'lgan) ko'rinishida tayyorlangan apparat tasvirlangan. Hajmi $6,3 \text{ m}^3$ dan kichik bo'lgan fermentyorlarda rubashka bir tekis bo'ladi, $6,3 \text{ m}^3$ dan kattaroq hajmlarda esa seksiyalarga bo'lingan holda bo'ladi. Idish ichida vertikal val ustida aralashtirgichlar (3) maxkamlab ko'yilgan bo'lib, ularning soni (1 tadan 4 tagacha) apparat balandligiga bog'liq bo'ladi. Pastki aralashtirgich tagida gaz taqsimlagich (birlamchi aeratsiyalovchi tuzilma) (6) joylashtirilgan. Idish hosil qiluvchilar bo'ylab kengligi $b_m =$

$0,1D$ va balandligi $h_m = \frac{H_c}{(1-\varphi)}$ bo'lgan to'rtta vertikal to'siqlar (4) o'rnatilgan, bunda N_s –

apparatdagi suyuqlikning boshlang'ich qatlami balandligi; φ - sistemaning gaz tarkibi. Idish sig'imi 16 m^3 dan katta bo'lganda uning ichiga qo'shimcha issiqlik almashinuvi elementlari zmeeviklar (5) o'rnatiladi.

Gazni suyuqlikka dispergirlashda eng effektiv bo'lib elementlari kattaliklarining quyidagi nisbatlarida olingan to'g'ri va qayrilgan lopastlarga ega ochiq turbinali aralashtirgich hisoblanadi:

$$dm/D = 0,2 \div 0,3$$

$$hl/dm = 0,2$$

$$l/dm = 0,25$$

Kichik xajmli yoki to'ldirish balandligi past bo'lgan fermentyorlarda gazni dispergirlash uchun o'ziso'ruvchi turbinali aralashtirgichlardan foydalanish mumkin. O'ziso'ruvchi aralashtirgichlarning qo'llanilishi havoni fermentyorga majburiy uzatishning zaruriyatini yo'q qiladi. Bu ularning asosiy yutug'idir.

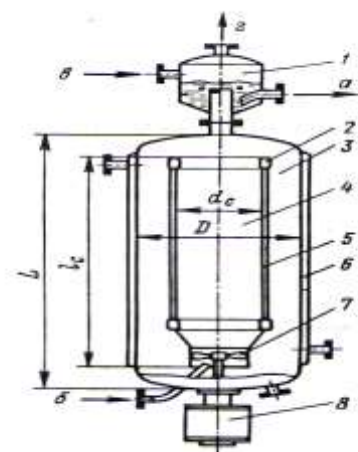
Dispergirlash qattiq yoki suyuq jismlarni mayin qilib maydalash . kolloidlar va umuman dispers sistemalar olish usullaridan biridir.

Sirkulyasion konturda aralashtirgichga ega fermentyorlar davriy jarayonlarda, qachonki kultural muhit qovushqoqligi vaqt davomida biomassa konsentratsiyasining ko'payishi bilan o'zgarganda xamda aralashtirgichning aylanish chastotasini o'zgartirish hisobiga aralashtirishning kerakli intensivligini ta'minlash mumkin bo'lganda, effektiv qo'llaniladi.

Apparat ikki xil variantda yasalgan bo'lishi mumkin:

- sirkulyasion s ichidagi vintli (propellerli) aralashtirgich bilan,
- sirkulyasion stakan tagida joylashgan ochiq turbinali aralashtirgich bilan.

4-rasmda sirkulyasion stakan ichida joylashgan vintli aralashtirgichga ega fermentator ko'rsatilgan. U balandligining diametriga nisbati $L/D = 510$ ga teng bo'lgan idish (3) ko'rinishda yasalgan. Idish ichida sirkulyasion stakan (4) o'rnatilgan bo'lib, uning diametri stakan o'zining xajmda uning idish devorlari bilan xosil qilgan uzuksimon teshik kesimlari maydonlarining tenglik shartidan xisoblab topiladi. Stakaning pastki qismi kichraytirilgan kesimga ega, va unda o'q nasosi vazifasini bajaruvchi vintli aralashtirgich (7) xamda oqimni yo'naltiruvchi tuzilmalar joylashgan bo'ladi.



6-rasm. Sirkulyasion konturda vintli aralastirgichga ega fermentyor:

a - biomassa suspenziyasi;
b va *g* - gaz; *v* – azot.

Nasos sifatida gorizontal chiziqqa nisbatan egilish burchagi $\alpha = 15/45^\circ\text{C}$ bo'lgan to'g'ri parraklarli aralastirgich ishlatilishi mumkin.

Aralastiruvchi tuzilma pastda joylashganida valining germetizatsiya tuguniga bo'lgan talablar ko'payadi, shuning uchun bu erda yonbosh zichlantiruvchilar o'rnatiladi yoki ekranlashtiruvchi gilzali maxsus elektr yuritmalardan (8) foydalaniladi.

Hajmi katta bo'lmagan apparatlarda issiqlik almashinuvi elementi bo'lib rubashkaga (6) joylangan ilish devori xizmat qiladi. Apparatning xajmi, binobarin, issiqlik yuklanishi xam oshganda qo'shimcha issiqlik almashinuvi elementiga zaruriyat tug'iladi. Bu xolda sirkulyasion stakan xosil qiluvchilar bo'ylab bir-biri bilan plastina-peremichkalar orqali biriktirilgan xamda yuqorida va pastda uzuksimon kollektorlar (2) yordamida birlashgan aylanma xolda joylashgan naylar 9% dan yasaladi.

Hajmi gaz-suyuqlik aralashmasi bilan to'liq to'ldirilganda apparat eng yuqori effektivlikda ishlaydi. Shuning uchun yutilmagan gaz va suyuqlikning chiqarilishi gaz-suyuqlik aralashmasining separatori (1) bilan birlashgan yuqorigi shtutser orqali amalga oshiriladi. Gazni uning birlamchi dispergirlanishini ta'minlovchi aralastirgichtagiga uzatish maqsadga muvofiqdir. Keyinchalik gaz pufaklarining kattaliklari suyuqlikning markaziy stakan va uzuksimon teshkdagi turbulentligi orqali aniqlanadi.

Turbinali aralastirgichga ega apparat modda massasini ko'chirish bo'yicha effektivligi yuqoriroq xisoblanadi. Unda gazning yaxshiroq dispergirlanishga erishiladi, xamda sistemaning yuqori gaz tarkiblarida va hattoki turg'un ko'piklar ustida barqaror ishlaydi.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Erliftli, gazni mexanik dispergirlovchi, oqimli, dispegirlash, kolloidlar, dispers sistemalar, zmeeviklar, gaz-suyuqlik reaktorlar, aerator, kojuxoquvurli fermentyor, sirkulyasion kontur, gaz pufakchalar, intensiv maydalash, turbinali aralastirgich.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Fermentyorlarning sinflanishi, ularning ishlash prinsipi.
2. Dispegirlash nima?
3. Mikrobiologik sanoatda, necha turdagi erliftli fermentyorlar ishlatiladi?
4. Erliftli fermentyorlarning ishlash prinsipini tushintirib bering.

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. Atkinson D. Bioximicheskie reaktori M.: Pishevaya promishlennost, 1979. 280 s.
2. Aerov M.E., Toles O.M., Narinskiy D.A. Apparati so statsionarnim zemistim sloem. L.: Ximiya, 1979. -176 s.
3. Navashin S.M., Sazikin Yu.O. Perspektivi sovremennoy biotexnologii v oblasti antibiotikov.

5-MA'RUZA

OZIQA MUHITLARINI STERILLASH. AVTOKLAVNING ISHLASH PRINSIPI

Reja:

1. Hidrolizapparatlar va invertorlar.
2. Kislotalarni neytrallash, oziqa muhitlarining komponentlarini eritish va aralashtirish uchun qurilmalar.
3. Tindirgichlar, gidrotsiklonlar va filtrlar

Oziqa muhitlarining tayyorlanishi mikrobiologik sintez ishlab chiqarishida muhim bosqichlardan biri bo'lib hisoblanadi. Oziqa muhitlari komponentlarining fizik-kimyoviy xossalriga qarab ular suvda belgilangan harorat va pH da ma'lum nisbatlarda eritiladi yoki suspenziyalanadi.

Texnologiya talablariga qarab oziqa muhitlarini tayyorlash jarayonida ular boyitiladi, bu neytrallash, tindirish, filtrlash, sovutish, mikroorganizmlar hayot faoliyatini ingibirlovchi komponentlarni olib tashlash, muhitlarni biologik aktiv moddalar bilan boyitish va boshqa bosqichlarni o'z ichiga olishi mumkin.

Oziqa muhitlarini va havoni tayyorlab olish uchun turli xil uskunalari ishlatiladi: gidrolizapparatlar, neytralizatorlar, aralashtirgichlarga ega qurilmalar, sterilizatorlar, tindirgichlar, filtrlar, ipsisqlik almashtirgichlar va boshqalar.

Gidrolizapparatlar va invertorlar.

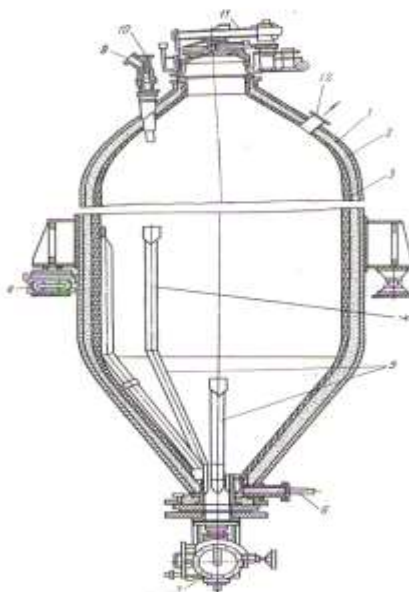
Em achitqilari va etil spirtini ishlab chiqarishda uglevodlar manbai bo'lib yog'och chiqindilari, kungaboqar po'stlog'i, g'o'za po'sti, makkajo'xori so'tasi, torf va boshqalar hisoblanadi. Boshlang'ich xomashyoda uglevodlar achitqilarning oziqlanishi uchun yaroqsiz bo'lgan birikmalar, ya'ni polisaxaridlar ko'rinishda bo'ladi. Sanoatda polisaxaridlarning monosaxaridlargacha gidrolizi asosan suyultirilgan sulfat kislota bilan 190°S bo'lgan haroratda gidrolizapparatlarda amalga oshiriladi.

Gidroliz jarayonida monosaxaridlar bilan bir qatorda dekstrinlar-polisaxaridlarning qisman gidroliz mahsulotlari hosil bo'ladi. Dekstrinlarning monosaxaridlargacha gidrolizi (inversiyasi) invertorlarda 140 °C haroratda amalga oshiriladi.

Oziqa muhitlarida metionin, trionin va boshqa ayrim aminokislotalar bor bo'lganida auksitotrof mutantlar tomonidan lizin aminokislotasining biosintezi amalga oshiriladi. Ushbu aminokislotalarni olishning sanoat usullaridan biri bo'lib em achitqilari va boshqa oqsil konsentratlarining kislotali yoki fermentativ gidrolizi hisoblanadi. Kislotali gidroliz gidrolizapparatlarda 120°C gacha bo'lgan haroratda sulfat yoki xlorid kislotalari kabi katalizatorlar ishtirokida amalga oshiriladi. Oqsillarning fermentativ gidrolizi 40 °C gacha bo'lgan haroratda pH = 5 ÷ 7 da o'tadi. Katalizatorlar sifatida proteolitik fermentlar ishlatiladi.

Gidrolizli ishlab chiqarishda 18, 30, 37, 50 va 80 m³ sig'imga ega gidrolizapparatlar qo'llaniladi. Konstruktiv jihatdan gidrolizapparatlar qo'llaniladi. Konstruktiv jihatdan gidrolizapparatlar asosan geometrik o'lchami, kislotali gidrolizga uzatish usullari hamda gidrolizatni tanlab olish bilan o'zaro farqlanadi. Korroziyaning oldini olish maqsadida apparatning ichki yuzasi beton qavati (70-90 mm) bilan futerlanadi, keyin esa termokislota chidamli materiallar – keramik, ko'mir yoki grafit plitkalar, yong'inga bardoshli shamot g'isht bilan ishlov beriladi. Po'lat korpusning yuqorigi va pastki bo'yin qismlari korroziyadan bronza, yuqori po'lat qopqoq bronza, mis yoki latun vkladishlar bilan himoya qilinadi. Apparatning agressiv muhit bilan aloqada bo'ladigan barcha shtutserlari bronzadan quyiladi va futerovka ishlaridan oldin o'rnatiladi.

Kislota, suvni uzatish va gidrolizatni tanlab olish uchun quvurlarning gidrolizapparat ichidagi joylashuvi suyuqlik oqimlari orqali belgilanadi. Kislotali uzatish va gidrolizatni tanlab olish uchun quvurlar ma'lum tarzda joylashtirib, gorizontal, vertikal yoki aralash suyuqlik oqimlari hosil qilinadi. SHu tariqa, gidrolizapparatlarning turli hajmlarida gidroliz jarayoni kechishining eng yaxshi sharoitlariga erishiladi.



7-rasm. **Gidrolizapparat**

1-po‘lat korpus; 2 – betonli qavat; 3 – futerovka; 4 – uzaytirilgan filtrovchi quvurlar; 5 – qisqa filtrovchi quvurlar; 6 – gidrolizatni tanlab olish va bug‘ni uzatish uchun shtutser; 7-klapan; 8 – og‘irlik o‘lchagich; 9 – suvni uzatish uchun shtutser; 10 – kislotani uzatish uchun shtutser; 11 – qopqoq; 12 – sduvka uchun shtutser.

Gidrolizapparatning ishlash prinsipi quyidagidan iborat. O‘simlik xomashyosi transportyor yordamida yuqorigi bo‘yin qismi orqali apparatga uzatiladi. Xomashyoni zichlash va namlash uchun bir vaqtning o‘zida suv va kislota ham uzatiladi. Yuklashdan keyin apparatning yuqorigi qopqog‘i yopiladi, va pastki shtutser orqali o‘tkir bug‘ uzatiladi. Xomashyoni isitish hamda taxminan 140°C haroratda qisqa vaqt ushlab turish jarayonida oson gidrolizlanadigan polisaxaridlarning gidrolizi amalga oshadi. Bundan keyin apparatga kislota uzatiladi va bir vaqtning o‘zida tarkibida erigan uglevodorodlarni tutgan gidrolizat tanlab olinadi. Jarayon oxiriga kelib harorat 190 °C gacha ko‘tariladi. Gidroliz oxiriga etganida kislotaning uzatilishi to‘xtatiladi, gidrolizatning qoldig‘i suv bilan chiqarib yuboriladi, suyuqlik qoldig‘i siqib tashlanadi va apparatdan lignin yuklab olinadi. Yuklab olishda pastki tez ishlaydigan klapan ochiladi va 0,5÷0,7 MPa bosim ostida lignin quvur bo‘ylab bir necha sekund ichida apparatdan siklonga tushadi.

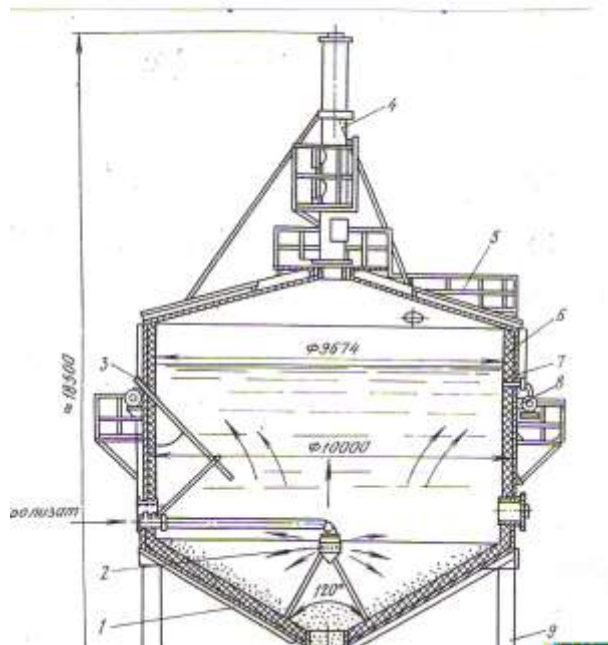
Ko‘rib chiqilgan va shunga o‘xshash apparatlarda 30% gacha hajmni futerovka egallab, bu yaqqol kamchilik bo‘lib hisoblanadi. Futerovkasiz, titan qotishmalaridan yasalgan apparatlar bu borada mukammalroq hisoblanadi. Davriy ravishda ishlaydigan gidrolizapparatlar quyidagi kamchilikka ega: gidroliz jarayonida xomashyo tez zichlashadi va shu sababli reaksiyon hajmning yarmi ishlatilmay qoladi.

Uzluksiz ishlaydigan gidrolizapparatda sig‘im maksimal darajada ishlatiladi. Buning hisobiga, hamda yuklatishga, xomashyoni isitishga va qoldiqni olib tashlashga ketadigan vaqtning tejalishi sababli apparatlarning ishlab chiqarish quvvati deyarli ikki baravar oshadi. Jarayonning uzluksizligi fizik-kimyoviy parametrlarning doimiyligini, bug‘, xomashyo iste‘molining bir me‘yorda bo‘lishini, yordamchi uskunalarga tushadigan yuklanishning bir tekisda bo‘lishni hamda shakarlar chiqimining oshishini ta‘minlaydi.

Issiqlik yo‘qolishini kamaytirish maqsadida gidrolizapparat yuzasi issiqlik-izolyasiyalovchi material bilan qoplanadi. Apparatning o‘rta silindrik qismiga lapalar biriktirilgan bo‘lib, ulardan biri datchikka ega og‘irlik o‘lchagichga, boshqasi og‘irlik o‘lchagichning barqaror ishlashini ta‘minlovchi sharnir asoslarga suyanadi.

Invertorlar – bu asosiy vazifasi gidrolizatlar yoki sulfit sheloklarda dekstrning uzluksiz gidrolizini ta‘minlashdan iborat bo‘lgan qurilmalar.

Inversiya jarayonida monosaxaridlarning miqdori 5-10% ga oshadi va achitqilar rivojlanishini ingibirlovchi bir qator komponentlarning konsentratsiyasi kamayadi. Atmosfera bosimida hajmi 500, 750 va 1000 m³ bo'lgan invertorlar ishlatiladi. Invertor konussimon tubi va xizmat ko'rsatish maydoniga ega qopqog'i bo'lgan vertikal silindrsimon rezervuardan iborat (2-rasm). Ichidan invertor beton yoki poliizobrutilenga kislotaga chidamli plitkalar yoki g'isht bilan futerlanadi. Tashqi tomonidan u issiqlik izolyasiya bilan qoplanadi.



8-rasm. 500 m³ hajmli invertor

1 – temirbetonli poddon; 2 – taqsimlagich; 3 – monometrik termometr uchun cho‘ntak; 4 – aralashtirish kondensatori; 5 – xizmat ko‘rsatish maydoni; 6 – futerovka; 7 – korpus; 8 – uzukli kollektor; 9 – silindrsimon ustun.

Gidrolizat apparatning pastki silindrik qismiga uchida tarqatuvchi bo'lgan gorizontal quvur orqali uzluksiz ravishda kiritiladi. Silindrik qismning yuqorigi sathidan pastroqda joylashgan kollektor orqali gidrolizatning saralab olinishi amalga oshiriladi. Hidrolizat invertorda 6-8 soat davomida turadi. Ko'rib chiqilgan invertorlarning haddan tashqari kattaligi, inversiyaning davomiyligi va konussimon qismda yig'ilib qoladigan Cho'kmani chiqarib tashlash uchun invertorni davriy ravishda to'xtatib turish zaruriyati ularning muhim kamchiligi bo'lib hisoblanadi.

Neytralizatorlar

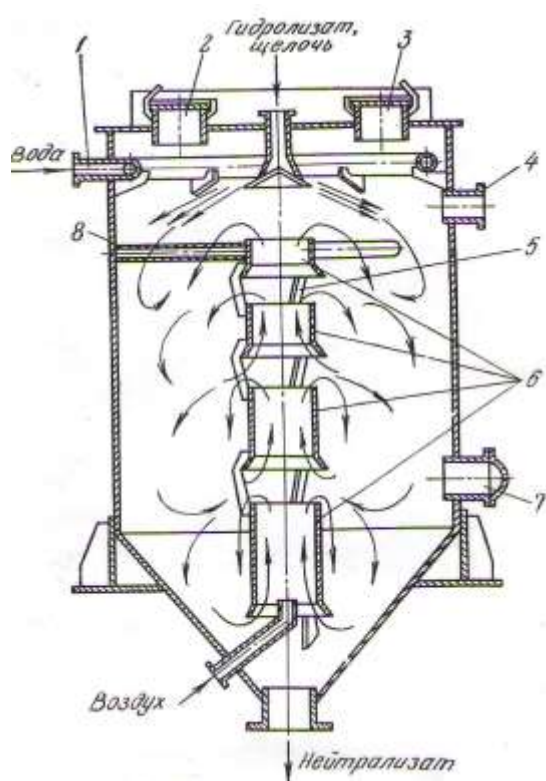
Kislotalarni neytrallash, oziqa muhiti komponentlarini eritish va aralashtirish uchun mexanik yoki pnevmatik aralashtiruvchi tuzilmalarga ega vertikal apparatlardan iborat neytralizatorlardan foydalaniladi. Apparatlar komponentlarni yuklash va tayyor muhitni chiqarib olish uchun shtutserlarga, ko'zdan kechirish, tozalash va remont uchun lyuk-lazlarga, nazorat-o'lchov asboblariga hamda effektiv va xavfsiz ekspluatatsiya uchun kerakli boshqa tuzilmalarga ega. Texnologiya sharoitlariga qarab apparatlar muhitlarni isitish yoki sovutish uchun mo'ljallangan idish ichida rubashkalar yoki issiqlikalmashtirgichlarga ega bo'lishi mumkin. Apparatlar oziqa muhitlarining komponentlariga nisbatan korroziyaga chidamli bo'lishi kerak. Apparatlarning uzoq vaqt xizmat qilishi va ishining ishonchligi ushbu omillarga bog'liqdir.

Neytralizator – ushlab turgichlar, shuningdek, gips kristallarini o'stirish uchun mo'ljallangan. Neytrallovchi agent va gidrolizatni uzatish bilan bir vaqtda neytralizatorga azot, fosfor va kaliy manbalarini ularni eritish maqsadida kiritish mumkin.

Mikrobiologik sanoatning achitqi va o'simlik xomashyosidan etil spirtini ishlab chiqaruvchi barcha zavodlarida uzluksiz ravishda ishlaydigan neytralizatorlar qo'llaniladi .

Uzluksiz ravishda ishlaydigan neytralizator konussimon tubi hamda kislotaga chidamli po‘latdan yasalgan va yog‘och to‘shagich bilan qoplangan yassi qopqog‘i bo‘lgan po‘latli vertikal korpusdan tashkil topgan. Apparat silindrik va konussimon qismlarining ichki yuzasi korroziyadan betonli ostqavat ustidan kislotaga chidamli plitkalar bilan himoyalangan.

Apparatning tashqi qismi issiqlik izolyatsiyasi bilan qoplanib, bu ichki yuzasi qismida mumsimon moddalarning o‘tirib qolishiga to‘sqinlik qiladi. Apparat qopqog‘ida gidrolizat bilan ammiakning suvdagi eritmasi yoki kalsiy gidroksid suspenziyasi aralashishi uchun mo‘ljallangan kislotaga chidamli po‘latdan yasalgan burchakdagi smesitel, oziqa tuzlarini uzatish uchun shtutser hamda apparatdan gazlarni chiqarish uchun shtutser o‘rnatiladi. Apparatning pastki konussimon qismida neytralizatorni chiqarish uchun shtutser joylashgan. YOn tomondagi neytralizatorning ketma-ket birikishida neytralizatni kiritish uchun xizmat qiladi. Qopqoq va pastki silindrik qismda remont, apparatni tozalash va ko‘rikdan o‘tkazish uchun mo‘ljallangan lyuk-lazlar bo‘ladi. Bu borada «Gazlift» tipdagi aralashtiruvchi tuzilmaga ega neytralizatorlar mukammalroq hisoblanadi (2-rasm).



9-rasm. «Gazlift» tipdagi neytralizator – ushlab turgich

- 1 – ko‘pik bilan o‘chirishda suvni uzatish uchun shtutser;
- 2 va 3 – lyuklar;
- 4 – apparatlarning ketma-ket birikishida neytralizatning kirish shtutseri;
- 5 – kosinka;
- 6 – diffuzorlar;
- 7 – lyuk-laz;
- 8 – diffuzori mahkamlanishi.

Qurilma ketma-ket ulangan har xil diametrdagi to‘rtta diffuzor, hamda siqilgan havoni keltirib beradigan quvurdan iborat. Bunday neytralizatorning ishlash prinsipi quyidagicha: havo quvur orqali pastki diffuzorga kiradi, va neytralizat bilan aralashib, zichligi diffuzorlar devorlaridan tashqaridagi neytralizat zichligidan kichik bo‘lgan gaz-suyuqlik aralashmasini hosil qiladi. Zichliklar farqi natijasida neytralizatorlarda suyuqlikning intensiv sirkulyatsiyasi kechadi. Aralashtirishga ketadigan havoning sarfi $1 m^3$ neytralizatga $1 m^3/min$ ni tashkil qiladi.

Oziqa muhitlari, tuzlar va turli xil qo‘shimchalar (ko‘pikli o‘chiruvchilar, kislotalar) eritmalarini bevosita olish uchun $100 m^3$ gacha sig‘imga ega apparat-smesitellardan foydalaniladi. Ularning barchasi kislotaga chidamli po‘lat yoki korroziyaga bardoshli materiallar bilan futerlangan uglerodli po‘latdan tayyorlanadi. Apparatlar mexanik aralashtiruvchi tuzilmalar, sath o‘lchagichlar va ularning effektiv ekspluatatsiyasi uchun kerakli boshqa moslamalar bilan ta‘minlangan.

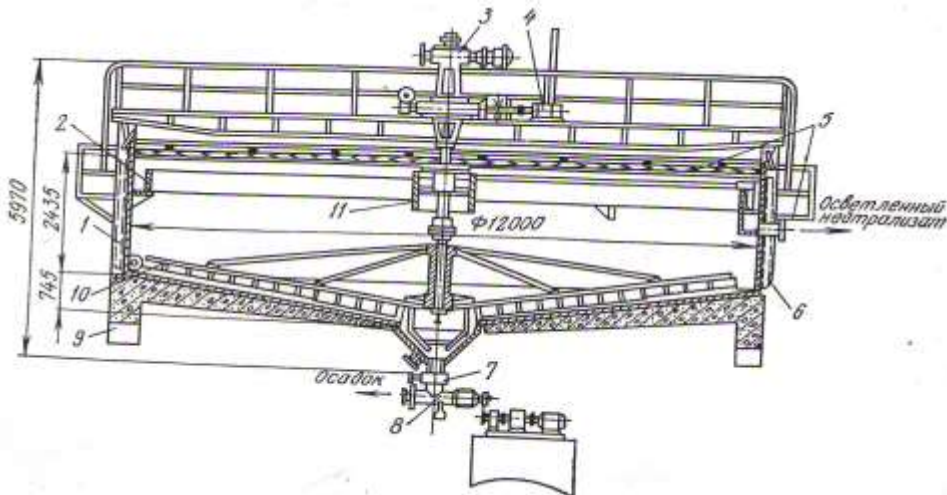
Mikrobiologik sanoatda suspenziyalar hosil bo‘lishi bilan kechadigan an jarayonlar tarqalgan. Dag‘al suspenziyalar o‘zida kattaligi $100 mkm$ dan oshadigan, yupqalari $0,5 \div 100 mkm$, loyqalar $0,1 \div 0,5 mkm$, kolloidli eritmalar $0,1 mkm$ dan kichik qattiq zarrachalarni tutadi.

Suspenziyalar texnologik jarayonning quyidagi bosqichlarida hosil bo‘ladi: oziqa muhitlari va tuzlarni tayyorlashda, o‘simlik xomashyosi gidrolizatlarini neytrallashtirishda, mikroorganizmlarni

kultivirlash va mikrobl sintez mahsulotlarini ajratib olishda, oqava suvlarni hosil qilish va tozalashda. Suspenziyalarni ajratish **tindirgichlar**, **gidrotsiklonlar** va **filtrlar** yordamida amalga oshiriladi.

Suspenziyalarning Cho'kmaga tushirish orqali ajralishi qattiq zarrachalar va dispersion muhit zichliklari orasidagi farq tufayli kechadi. Ushbu farqning kattalashuvi bilan ajralish effektivligi ham oshadi. Cho'kmaga tushirishdan farqli ravishda, suspenziyalarning filtrlash orqali ajralishi porali to'siqning ikki tomonidagi bosimlar farqi tufayli sodir bo'ladi. Bunda dispersion muhit to'siqdan o'tadi, qattiq faza esa uning sirtida ushlanib qoladi.

Tindirgichlar – bu apparatlar suspenziyalarni gravitatsion maydonda tindirish orqali ajratish uchun qo'llaniladi. Tindirgichlar davriy, yarimuzluksiz va uzluksiz ravishda ishlaydigan bo'ladi. Ular oziqa muhitlari, tuzlar eritmalarining rangini ochlashtirish, gidrolizli ishlab chiqarishlarda gipsni neytralizatdan ajratib olish, oqava suvlarni tozalash va boshqalar uchun ishlatiladi.



10-rasm. Mexanik tindirgich

1- korpus; 2 - oqizma jelob; 3 – chiqarib olish tuzilmasining privodi; 4 – ko'taruvchi mexanizm; 5 – xizmat ko'rsatish uchun maydonlar; 6 – issiqlik izolyasiya; 7 – tiqin; 8 – shnekli yuk tushirgich; 9 – uzukli tirgach; 10 – chiqarib olish tuzilmasi; 11 – yuklash barabani.

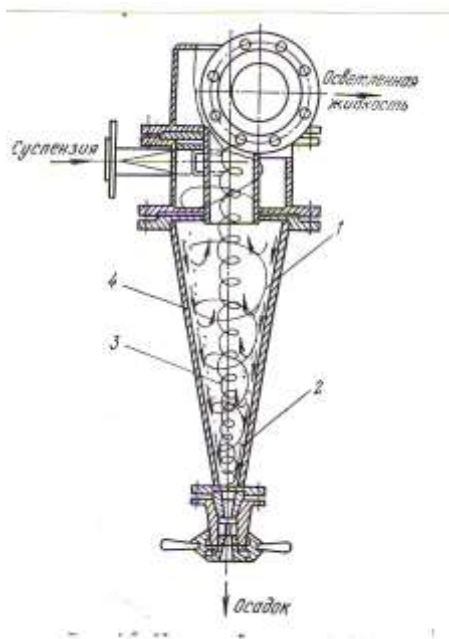
Uzluksiz ishlaydigan mexanik tindirgich (3-rasm) konussimon tubi va yassi qopqog'i bo'lgan vertikal silindrik rezervuardan iborat.

Tindirgich Cho'kmani olib tashlash uchun chiqarib olish mexanizmi bilan ta'minlangan. Chiqarib olish tuzilmasi valining pastki qismida taroqlar bilan lopastlardan tuzilgan skrebkalar mahkamlab qo'yilgan. Skrebkali tuzilma val bilan birga tindirgichning metall fermasida joylashgan privodli mexanizm orqali harakatga keltiriladi. Ko'taruvchi mexanizm yordamida chiqarib olish tuzilmasi tindirgich tubidan 200-300 mm balandlikka ko'tarilishi mumkin. Valning yuqorigi qismida ikkita panjaraga ega ichi bo'sh silindrsimon shaklga ega yuklash barabani biriktirilgan bo'lib, unga uzluksiz ravishda suspenziya uzatiladi. Katta teshiklari bo'lgan yuqorigi panjara tindirgichga yirik qattiq bo'laklarning tushishini oldini oladi, kichik teshiklari bo'lgan pastki panjara esa suspenziyaning tindirgichga bir tekisda tushishiga yordam beradi. Tindirgichning yuqorigi ichki qismida oqizma jelob joylashgan bo'lib, unga uzluksiz ravishda ochlashtirilgan muhit oqiziladi va patrubok orqali chiqariladi. SHnekli yuk tushirgich shlamni 60-70% namlikkacha siqib olish va uni tindirgichdan uzluksiz tushirish uchun xizmat qiladi. tindirgich lazlar, shtutserlar, xizmat ko'rsatish maydonlari hamda effektiv ekspluatatsiya va xavfsiz ish uchun kerak bo'lgan boshqa tuzilmalar bilan ta'minlangan.

Oziqa tuzlari va muhitlari, neytralizatlarining rangini ochlashtirishda hamda oqava suvlarni mexanik tozalashda yuqorinaporli gidrotsiklonlar ham qo'llaniladi. Gidrotsiklonlarni past konsentratsiyali qattiq fazaga ega suspenziyani ajratuvchi apparatlar bilan birgalikda qo'llash ayniqsa effektiv hisoblanadi. Gidrotsiklonlar sodda tuzilgan, xarakatlanuvchi qismlarga ega emas, kompakt, bir xil ishlab chiqarish quvvatida ancha kichik maydonni egallaydi, tindirgichlar va

filtrlarga nisbatan arzon va xizmat ko'rsatishda qulaydir. Kamchiligi bo'lib apparat devorlarining tez ishdan chiqishi va energiyaning ko'p sarflanishi hisoblanadi.

4-rasmda korpusi konussimon silindrik qismlardan tashkil topgan naporli gidrotsiklon tasirlangan. Suspenziya 0,2 MPa bosim ostida nasos orqali, undan keyin silindrik qismga tangensial ulangan quvur bo'ylab uzatiladi. Suspenziyaning vintsimon tarzda harakatlanishida qattiq zarrachalar markazdan yuguruvchi kuchlar ta'siri ostida gidrotsiklon konussimon qismining devorlariga otiladi, pastga tushadi va priemnika boradi. Ochlashtirilgan suyuq fazaning ichki oqimi siklon o'qi yonida tashqi oqimga qarshi tomonga spiral bo'yicha yo'nalgan bo'ladi va priemnikka chiqariladi. Suspenziyalarning ajralish effektiga pastki otvod patruboki diametrining ochlashtirilgan suyuq fazani chiqaruvchi quvur diametriga bo'lgan nisbati katta ta'sir ko'rsatadi. Bu nisbat 0,35-0,44 ga teng deb olinadi.



11-rasm. Naporli gidrotsiklon

- 1- tashqi oqim;
- 2- Cho'kma;
- 3- ichki oqim;
- 4- gidrotsiklonning konussimon qismi.

Filtrlash usuli bilan bir jinsli bo'lmagan sistemalarni ajratish uchun mo'ljallangan apparatlar filtrlar deb ataladi. Mikrobiologik ishlab chiqarishlar uchun filtr-presslar, barabanli va lentali filtrlar eng perspektiv hisoblanadi.

Filtni tanlashda suspenziyalarning fizik-kimyoviy xossalarini, filtrat va Cho'kmaga bo'lgan talablarni, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni, filtrlarning ishlab chiqarish quvvatini va boshqalarni inobatga olish kerak.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Gidrolizapparatlar, invertorlar, filtrlash, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni, naporli gidrotsiklon, tindirgichlar, suyuq faza, bir jinsli, xizmat ko'rsatish maydonlari, filtr-presslar, lentali filtrlar, oqimli siklon, apparat devorlari, dispersion muhit.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Oziqa muhitlarini va havoni tayyorlab olish uchun qanday uskunalardan foydalaniladi?
2. Suspenziyalarni ajratish qanday uskunalarda amalga oshiriladi?
3. Hidrolizapparatning ishlash prinsipini tushintirib bering.
4. Filtni tanlashda nimalarga e'tibor berish kerak?

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. Gaponov K.P. Protsessi i apparati mikrobiologicheskix proizvodstv, M.: Legkaya i pishevaya promishlennost. 1981. -239 s.
2. Sokolov V.N.. Domanskiy I.V. Gazojidkostnie reaktori. L.: Mashino-stroenie, 1976. 216 s.

6-MA'RUZA SENTRIFUGA VA SEPARATORLAR

Reja:

1. Sentrifugal. Umumiy ma'lumot. Klassifikatsiyasi.
2. Sentrifuga turlari. Tuzilishi va ishlash prinsipi.

Sentrifugalash – bu markazdan qochma kuchlar maydonida suyuq bir jinsli bo'lmagan sistemalarni ajratish jarayonidir. Sentrifugalash maxsus uskunalar – sentrifugalarda amalga oshiriladi. Mikrobiologik ishlab chiqarishda sentrifugal suspenziyalarni o'zida kristall va amorf strukturali mikroorganizmlar, fermentlar, aminokislotalar va boshqa biosintez mahsulotlarini tutgan qattiq va suyuq fazalarga ajratishda keng qo'llaniladi. Dispers sistemalarning xossalriga qarab, sentrifugalash markazdan qochma filtrlash yoki cho'ktirish usullari orqali amalga oshiriladi. Ajratish usullariga mos ravishda sentrifugal filtrllovchi va tindiruvchi turlarga bo'linadi.

Tindiruvchi sentrifugalarning turli xil konstruksiyalari orasidan suyuqlik separatorlari nomini olgan likopchasimon va silindrik vstavkalariga ega, tuzilishi va ishlash prinsipi bo'yicha bir-biriga yaqin bo'lgan mashinalarning katta guruhini ajratish mumkin.

Filtrllovchi va tindiruvchi sentrifugalarda kechadigan aralashmalarni ajratish jarayonlari filtrlash va tindirishda kechadigan jarayonlar bilan bir xil. Ammo markazdan qochma maydonda ajratish tezligi filtr va tindirgichlardagi tezlikdan ancha yuqori bo'ladi. Sentrifugalash jarayonining harakatlantiruvchi kuchi bo'lib markazdan qochma kuch hisoblanadi, bu kuch sentrifuga rotori hamda uning ichidagi suspenziya yoki emulsiyaning aylanma harakati natijasida yuzaga keladi.

Baraban o'qi atrofida aylanayotgan jismga ta'sir qiladigan markazdan qochma kuch kattaligi, umumiy holda, quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$C = \frac{mv^2}{R} = \frac{GW^2R}{g} = \frac{GRn^2}{900},$$

bunda,

S – markazdan qochma kuch, N;

m – aylanayotgan aylanma tezligi, m/s;

v – aylanishning aylanma tezligi, m/s;

R - barabanning ichki radiusi;

$$\omega = \frac{\pi n}{30} \text{ - barabanning burchak aylanish tezligi, rad/sek.}$$

Sentrifugalarning ishlash effektivligi, asosan, sentrifugada hosil bo'ladigan markazdan qochma tezlanish erkin tushish tezlanishdan necha marta katta ekanligini ko'rsatuvchi Fr faktor orqali baholanadi:

$$\Phi p = \frac{\omega^2 R}{g} \approx \frac{n^2 R}{900}.$$

Bundan Fr son jihatidan og'irligi 1N bo'lgan jism aylanishida yuzaga keladigan markazdan qochma kuchga teng ekanligi kelib chiqadi.

Sentrifuganing ishlab chiqarish quvvati indeksi uining ishlash ko'rsatkichi bo'lib hisoblanadi:

$$\Sigma = F_T \Phi p ,$$

bunda,

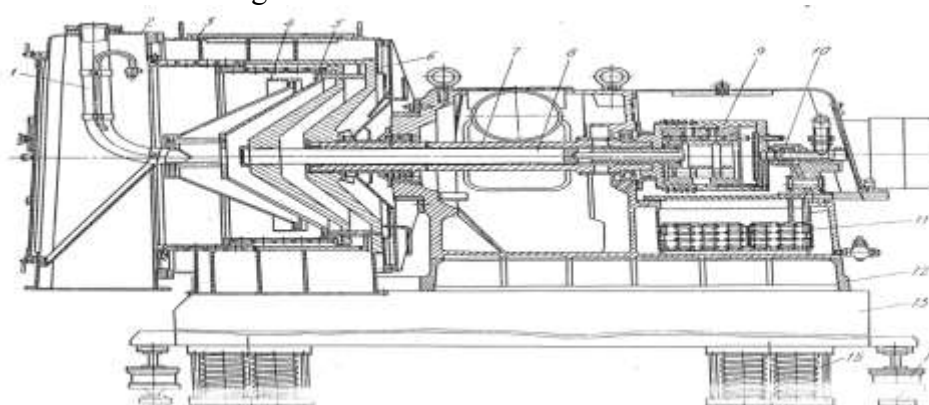
F_T – tindirishning silindrik sirtining yuzasi, m^2 .

Sanoat sintrifugalari ishlash prinsipiga ko'ra tindiruvchi, filtrlovchi va aralash turlarga bo'linadi. Ustunlar konstruksiyasi va baraban o'qining joylashganiga ko'ra – sentrifuga vali gorizontaal, vertikal va egilgan holatda joylashgan, qattiq, sharnirli va aralash ustunlarga ega turlarga; barabandan Cho'kmani olib tashlash usuliga ko'ra – qo'lda, shnekli, porshenli, gravitatsion, markazdan qochma, vibratsion va boshqa usullar qo'llaniladigan turlarga; taqsimlash faktoriga ko'ra $Fr < 3500$ bo'lgan normal va $Fr > 3500$ bo'lgan yuqori sentrifuga turlariga bo'linadi. Jarayonni tashkil qilish jihatdan esa davriy va uzluksiz turlarga ajratiladi.

Filtrlovchi sentrifugalalar.

Rotori gorizontaal joylashgan Cho'kmasi porshenli usulda olib tashlanadigan, uzluksiz ravishda ishlaydigan FGP (GOST 6078-75) tipdagi pulsirlovchi sentrifugalalar yuqori darajadagi unumdorligi, energiyaning past nisbiy sarfi, ekspluatatsiyaning soddaligi va eritmadan Cho'kmani yuvib tashlash mumkinligi bilan ajralib turadi. Sentrifugalarning ushbu tipi qattiq faza konsentratsiyasi 20% ortiq va zarrachalar kattaligi 100 mkm oshgan suspenziyalarni suyuq va qattiq fazalarga ajratish uchun mo'ljallangan. FGP tipdagi sentrifugalalar bir, ikki va ko'p kaskadlilarga bo'linadi. Ajratish faktori 225 dan 600 gacha bo'lgan turli tip va o'lchamlardagi sentrifugalalar eng keng tarqalgan. 1-rasmda FGP – 120 1K-1 tipdagi ikki kaskadli sentrifuganing tuzilishi berilgan bo'lib, uning asosiy tugunlariga rotor, filtrlovchi to'siqlar va itaruvchining qaytuvchi-ilgarilma harakat tizimi kiradi.

Ishlash prinsipi. Ajraladigan suspenziya oziqa quvuri orqali qabul qilish tuzilmasiga tushadi, rotor tezligiga yaqin tezlik bilan yoyilib oqadi, tenglashtiruvchi va tushiruvchi uzuklar orasidan birinchi kaskadning filtrlovchi elagiga oqib tushadi. Cho'kma elakda ushlanib qoladi, suyuq faza esa elak va drenajli uchastokdan o'tib, sentrifugadan chiqarib yuboriladi. Birinchi kaskadning qaytuvchi harakati natijasida Cho'kma qatlami harakatsiz itaruvchi tomonidan ikkinchi kaskad elagiga tushiriladi. Cho'kmaning ikkinchi kaskaddagi harakatlanishi va uning kojuxga tushirilishi birinchi kaskadning ilgarilama harakati orqali ta'minlanadi. Birinchi kaskadning qaytuvchi-ilgarilama harakati kaskad shtokiga ulangan porshenning chap va o'ng torlariga moyning navbatma-navbat keladigan bosimi orqali amalga oshiriladi. Cho'kmaning ikkinchi kaskad to'rlarining yuzasi bo'ylab harakatlanishi sari Cho'kmaning



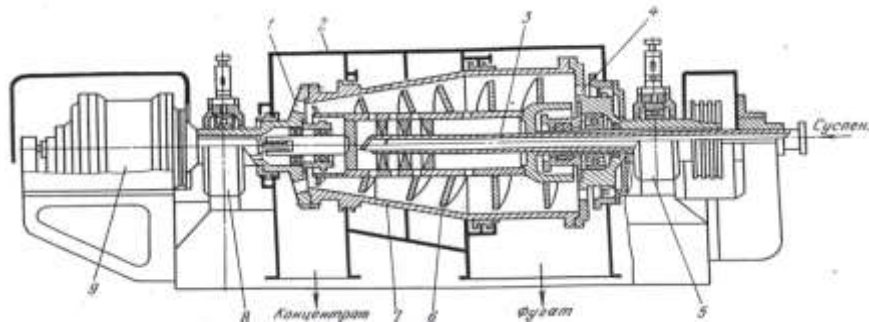
12-rasm. FGP–120 1K-1 ikki kaskadli sentrifuga

- 1- oziqlantiruvchi quvur; 2,3 – old va o'rta kojuxlar; 4 – tenglantiruvchi aylana; 5 – filtrlovchi to'siqlar; 6 – rotor; 7 – val; 8 – itaruvchining shtoki; 9 – gidravlik silindr; 10 – mufta; 11 – xolodilnikli yog' sistema; 12 – stanina; 13 – vibroizolyasion asos; 14 – dempfer; 15 – vibroizolyator.

siqish, yuvilishi va mexanik quritilishi amalga oshiriladi. Qiyin filtrlanuvchi va qovushqoq suspenziyalarni ajratishda qo'llaniladigan ko'p kaskadli sentrifugalalar tuzilishiga ko'ra murakkabroq hisoblanadi.

Tindiruvchi sentrifugalalar. Cho'kmasi shnekli usulda olib tashlanadigan, uzluksiz ravishda ishlaydigan OGS (GOST 8459-78) tipdagi tindiruvchi gorizontaal sentrifugalalar mikrobiologik

ishlab chiqarish uchun eng perspektiv hisoblanadi. Ular oqava suvlarning faol loyqasini konsentrlashda hamda suyuq va qattiq fazalar zichliklarining 200 kg/m^3 dan ortiq bo'lmagan farqida qattiq fazaning hajm bo'yicha konsentratsiyasi 1 dan 40% gacha, zarrachalari kattaligi esa 5 mkm dan 10 mm gacha bo'lgan suspenziyani ajratishda samarali qo'llaniladi. Ushbu mashinalarning asosiy ijobiy tomonlariga yuqori unumdorlik, jarayonlarning uzluksizligi, energiya va tugunlarni yasash uchun ishlatiladigan metallning past nisbiy sarfi kiradi. OGSH tipdagi sentrifugalarning asosiy tugunlari: konussimon yoki silindrik-konussimon shakldagi rotor, rotor ichiga o'rnatilgan va diametri rotor diametridan biroz kichik bo'lgan shnek va reduktor. Bunday rotorning asosiy tuzilishi (konstruksiyasi) 2-rasmda berilgan.



13-rasm. OGSH tipdagi sentrifuga.

Boshlang'ich suspenziya oziqa quvur 3 orqali uzatiladi va markazdan qochma kuch ta'sirida rotor 7 devorlariga otib yuboriladi. Bu erda suspenziyaning qatlamlarga ajralishi sodir bo'ladi zichroq bo'lgan qattiq zarrachalar rotor devorlari yaqinida yig'ilib, fugatni aylanish o'qiga yaqin tomon itaradi. Rotor va shnek aylanish chastotalaridagi farq tufayli Cho'kma rotor devorlari bo'ylab harakatlanadi, konussimon qismda qo'shimcha ravishda zichlashadi va oynalar 1 orqali chiqariladi. Rangi ochlashtirilgan fugat oynalar 4 orqali oqib tushadi, kojux 2 da yig'iladi va oqizib tashlanadi. Sentrifuganing ishlash tartibini oynalarning ochilish darajasini hamda rotor va shnekning aylanish chastotalarini o'zgartirish orqali boshqarish mumkin.

3. Separatsiya usuli spirtli brajkadan em va oziqa achitqilarini konsentrlashda hamda emulsiyalarni ajratishda keng qo'llaniladi. Separatsiyalashni qo'llash katta hajmdagi qiyin filtrlanuvchi suspenziyalarni yuqori tezlik bilan qayta ishlashga, mikroorganizmlar va $0,5 \text{ mkm}$ dan ortiq kattalikdagi qattiq zarrachalarning ajralishi va konsentratsiyalanishini anchagina jadallashtirishga imkon yaratadi.

Separatsiyalash jarayonlari, samaradorligi tindirgichlardan ancha yuqori bo'lgan kompakt va yuqori unumdorlikka ega, separator mashinalarda kechadi.

Separatsiyalash jarayonining harakatlantiruvchi kuchi bo'lib markazdan qochma kuch hisoblanadi.

Zarrachalarni cho'ktirish tezligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$v_c = \frac{d^2 n^2 R(\rho_3 - \rho_c)}{18\mu \cdot 900},$$

bunda,

d – qattiq zarrachaning diametri, m;

n – barabanning aylanish chastotasi, min^{-1} ;

R – baraban radiusi, m;

ρ_z – qattiq zarracha zichligi, kg/m^3 ;

ρ_s – suyuq faza zichligi, kg/m^3 ;

μ – dinamik qovushqoqlik, Pa·sek.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Senrifuga, tindiruvchi, filtrlovchi, qattiq zarrachalar, baraban, suspenziya, dispers sistemalar, suyuq faza, dinamik qovushqoqlik, aylanish chastotasi, unumdorlik, emulsiya, silindrik sirt, separatsiyalash, zarrachalar.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Sentrifugalash nima?
2. Senrifugalarning turlarini sanab bering.
3. Sentrifugalarning ishlash effektivligi nima?
4. Separatsiyalash jarayonini tushintirib bering.

7-MA'RUZA BUG'LATISH APPARATLARI

Reja:

1. Bug'latish, asosiy tushunchalar. Suyuqlikning tabiiy va majburiy sirkulyasiyasiga asoslangan apparatlar.
2. Erkin oqib tushuvchi pardali bug'latgichlar.
3. Markazdan yuguruvchi bug'latgichlar.
4. Rotorli pardali bug'latgichlar.

Flotatorlar va markazdan qochma separatorlarda biomassani konsentratsiyalash hujayra massasining suspenziyadagi tarkibini 600 kg/m^3 dan ko'p bo'lmagan miqdorgacha etkazishga imkon beradi. Tovar mahsulot (masalan, 10% namlikdagi) olish uchun 1 t biomassaga taxminan 5 t namlik yo'qotilishi kerak bo'ladi. Quritishga ketadigan sarf-harajatlarni kamaytirish maqsadida konsentratlarni bug'latish apparatlarida bug'latiladi (quyuqlashtirishadi). Em konsentratlari quruq moddalarning tarkibi 23-25% gacha etganiga qadar bug'latiladi. Tarkibida tirik va plazmolizga uchragan hujayralarni tutgan biologik suspenziyalarni bug'latish jarayoni spetsifik tusga ega.

Bug'latishdagi harorat oqsillarning issiqlik denaturatsiyasi yoki fermentlar inaktivatsiyasiga olib keluvchi ko'rsatkichlardan oshib ketmasligi lozim. Shunday qilib, em achitqilarni konsentrlashda harorat $80\div 85^{\circ}\text{C}$ dan, aksariyat fermentlarni konsentrlashda esa $20\div 30^{\circ}\text{S}$ dan oshmasligi kerak. Bunday qaynash haroratlarini ushlab turish uchun bug'latish apparatlarida mos vakuum hosil qilinishi kerak.

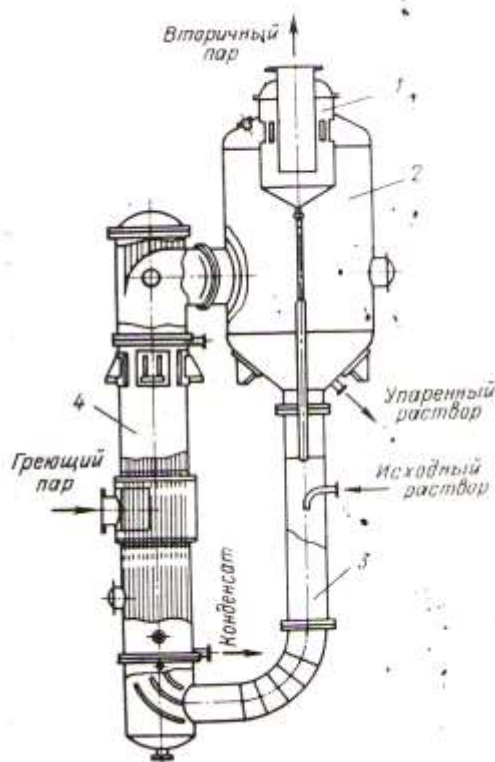
Bug'latish apparatlarining separatsion kameralarida ko'pik hosil bo'lishini kamaytirish uchun achitqi suspenziyasini bug'latishga uzatishdan avval plazmolizga uchratish kerak. Bundan tashqari, bug'latish apparatlariga plazmolizga uchragan achitqilarni uzatish bug'latish jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi quyulmalarning hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi.

Mikrobiologik sanoat kimyoviy texnologiya asosida rivojlanib, eng mukammal bug'latish uskunalarini, termolabil mahsulotlarni qayta ishlash talablariga javob beradigan yangi apparatlarni yaratdi. Isitish va qaynatish kameralari suyuqlik bilan to'liq to'ldiriladigan apparatlar bug'latish uskunalarining asosiy guruhini tashkil qiladi. Suyuqlik harakatlanishining

Tabiiy sirkulyasiyalı apparatlar

Apparat (1 rasm) kojux-naysimon issiqlik almashtirgich ko'rinishida yasalgan isituvchi kamera (4), separator (2) va sirkulyasion quvur (3) dan tashkil topgan. Separatsion kamerada siklon-tomchitutgich (1)

aralashma ikkita oqimga ajraladi: ikkilamchi bug' va sirkulyasion quvurga oqib tushuvchi



14-rasm. **Tabiiy sirkulyasiyalii bug'latuvchi apparat**

bug'lantirilgan eritma. Gomogen suyuqlik sifatida Ushbu eritmaning zichligi kamera (4) ning qaynatish quvurlaridagi bug'-suyuqlik aralashma zichligidan ancha yuqori bo'ladi. Buning natijasida erliftli tipdagi fermentatorlarda sodir bo'lgani kabi suyuqlikning intensiv tabiiy sirkulyasiyasi yuzaga keladi.

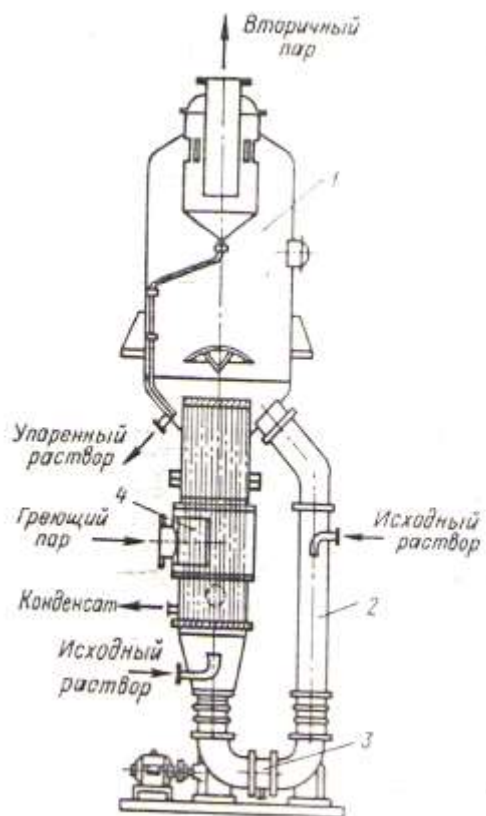
Isitish kamerasining separator korpusidan tashqarida joylashtirilishi nafaqat suyuqlikning yaxshi sirkulyasiyasi hisobiga, balki qaynatish quvurlari uzunligining 7 m gacha uzaytirilishi hisobiga ham bug'latish jadalligini oshirishga imkoniyat yaratadi.

Katta uzunlikdagi va kichik diametrdagi qaynatish quvurlariga ega apparatlarda suyuqlikning yuqori qovushqoqligi holatida gidravlik ishqalanishga bo'lgan qarshilik keskin oshadi, bu esa sirkulyasiya tezligining pasayishiga va isituvchi beg'dan qaynayotgan suyuqlikka issiqlik tashilishining yomonlashuviga olib keladi. SHuning uchun tabiiy sirkulyasiyalii apparatlar qovushqoq bo'lmagan eritmalarini bug'latishda ishlatiladi.

Majburiy sirkulyasiyalii apparatlar

Quvurlarda, ayniqsa konsentrlangan mahsulotlarning bug'latilishida, quyqa yig'ilib qolishning oldini olish uchun 2-2,5 m/sek. dan past, ya'ni tabiiy sirkulyasiyalii apparatlar ishlaydigan tezliklardan yuqori bo'lgan sirkulyasiya tezliklari kerak bo'ladi. Bunday yuqori tezliklarga tabiiy sirkulyasiya sharoitida ham erishish mumkin, lekin bunda isituvchi bug' bilan qaynayotgan eritma orasida haroratlarning juda katta foydali farqlari bo'lishi kerak.

Majburiy sirkulyasiyalii apparatlarda sirkulyasiya tezligi sirkulyasion nasosning ishlab chiqarish quvvati orqali aniqlanadi va quvurlardagi suyuqlik balandligi hamda bug' hosil bo'lishining intensivligiga bog'liq bo'lmaydi. Bunday apparatlarda bug'latish haroratlarning kichik foydali farqlarida (3-5°S) hamda eritmalarining yuqori qovushqoqligiga effektiv o'tadi. Majburiy sirkulyasiyalii bug'latish apparatining konstruksiyasi 2-rasmda berilgan.



15-rasm.

Ushbu holat quyidagicha tushuntiriladi: quvurning pastki qismidagi bosim uning yuqori chetidagi bosimdan suyuqlik ustunining gidrostatik bosimi va quvurning gidravlik qarshiligiga teng bo'lgan kattalikka yuqoriroq bo'ladi.

Qaynatish quvurlarida suyuqlik sathi baland bo'lganda, butun sirkulyasion konturning aksariyat qismi suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi, suyuqlik aralashmasi va ikkilamchi bug'ning o'z tarkibida bug' tutishi esa katta bo'lmaydi. SHu sababli sirkulyasion nasos katta hajmdagi suyuqliklarni, asosan quvurlarning gidravlik qarshiligini engishga ketadigan energiyaning me'yoriy sarfida uzatish kerak bo'ladi. Odatda majburiy sirkulyasiyali apparatlarda qo'llaniladigan propellerli nasoslar ushbu talablarni qondiradi.

2. Biosintezning aksariyat mahsulotlari uzoq termik ishlov berish davomida o'zining qimmatga ega sifatlarini yo'qotib boradi. SHuning uchun bunday termolabil moddalarni tutgan eritma yoki suspenziyalarni bug'latishda o'ziga xos yondashuv va mos keladigan apparatura talab etiladi.

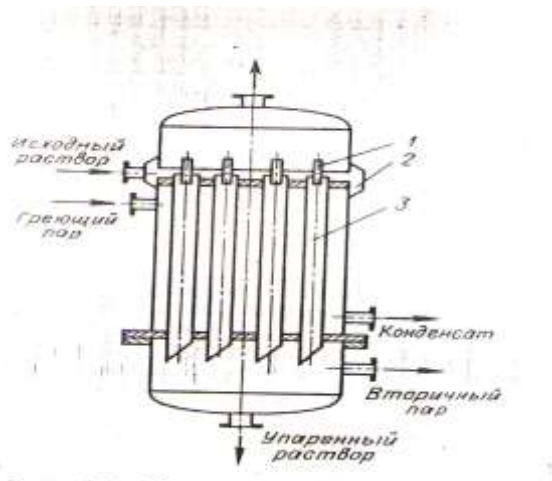
Pardali oqimni turli xil usullar orqali hosil qilish mumkin. Ulardan eng oddiysi suyuqlikning maxsus sug'orgich (parda hosil qiluvchi) dan vertikal yuzaga uzatilishidan iborat. Ushbu prinsip asosida erkin oqib tushuvchi pardali bug'latgichlar ishlaydi. Ular qovushqoqligi past bo'lgan termolabil suyuqliklarni bug'latishda ishlatiladi. Konstruktiv jihatdan yasalishiga ko'ra bu apparatlar ikki naysimon va plastinkasimon turlarga bo'linadi.

Sanoatda naysimon bug'latgichlar keng miqyosda qo'llaniladi. Bunday apparat (3-rasm) quvurlar orasidagi bo'shliqqa uzatiladigan to'yingan suv bug'i yoki issiq suv orqali isitiladigan kojux- naysimon issiqlik almashtirgich ko'rinishida yasaladi.

Oddiy issiqlik almashtirgichdan farqli ravishda u boshlang'ich eritma taqsimlagichi (2) va har bir quvurning (3) yuqori qismida o'rnatiladigan sug'orgichlarda hosil qiluvchilar (1) ga ega. Quvurlarning pastdagi quvur panjarasi tagiga chiqarilgan rastki

uchlari egri kesmalarga ega bo'lib, ular suyuqlikning oqim bo'ylab tushishiga hamda undan ikkilamchi bug'ning yaxshiroq ajralib chiqishiga yordam beradi.

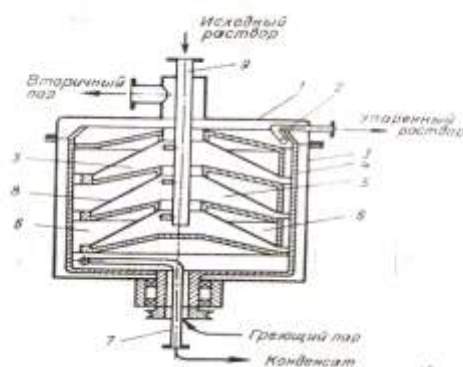
16-rasm. Oqib tushuvchi parli bug'latgich.



3. Markazdan yuguruvchi kuch ta'siri ostida issiqlik almashinuvining tez aylanayotgan yuzasi bo'ylab harakatlanayotgan suyuqlikning yupqa pardasidan erituvchining bug'lanishi sodir bo'ladigan apparatlar markazdan yuguruvchi bug'latgichlar nomini oldilar. Hamma ma'lum bo'lgan pardali bug'latuvchi apparatlar ichida markazdan yuguruvchi bug'latgichlar eng tezkor bo'lib hisoblanadi.

Issiqlik almashinuvining yuzasi aylanadigan bug'latgichlar asosan termolabil va ko'piruvchi eritmalarini konsentrlash uchun qullaniladi. Mikrobiologik sanoatda ular harorat ta'siriga o'ta sezgir bo'lgan ferment eritmalarini bug'latishda ishlatiladi. Bunday apparatlarning issiqlik almashinuvini yuzasi yupqadevorli elementlardan tayyorlangan bo'lib, ularning bir tomoniga issiqlik tashuvchi, ikkinchisiga ega bug'lanayotgan suyuqlik yaqinlashtirilgan. Sanoatda ko'proq tepa qismi 70-130° burchak ostida bo'lgan, kesilgan, yupqadevorli konuslardan yasalgan issiqlik almashinuvini yuzasiga ega markazdan yuguruvchi bug'latgichlardan foydalaniladi.

Bunday apparat (5-rasm) ichki qismida rotor-bug'latgich joylashtirilgan qopqoqli (1) harakatlanmaydigan kojux (3) ga ega. Rotor korpusi (4) da konuslar yig'masi o'rnatilgan bo'lib, ular quyidagi kameralarni hosil qiladi:



17-rasm. Issiqlik almashinuvini yuzasi aylanadigan markazdan qochma bug'latgich.

(6) – bug'lantirilgan eritma uchun va (5) – isituvchi bug' uchun. Issiqlik almashinuvini yuzasi bo'lib yupqadevorli konus (8) hizmat qiladi. Bug'lantirilgan eritma harakatsiz patrubok (9) orqali kameralar (6) ga uzatiladi va markazdan yuguruvchi kuch hisobiga yupqa harakatlanayotgan parda bo'lib konus (8) ning ichki yuzasi bo'ylab rotor korpusidagi maxsus kollektorga taqsimlanadi hamda undan so'ruvchi nay (2) orqali chiqariladi. Isituvchi bug' rotor tagidan kameralarga (5) kiritiladi va konus (8) ning tashqi devorini isitadi. Kondensat rotordan so'ruvchi nay (7) yordamida chiqarib yuboriladi.

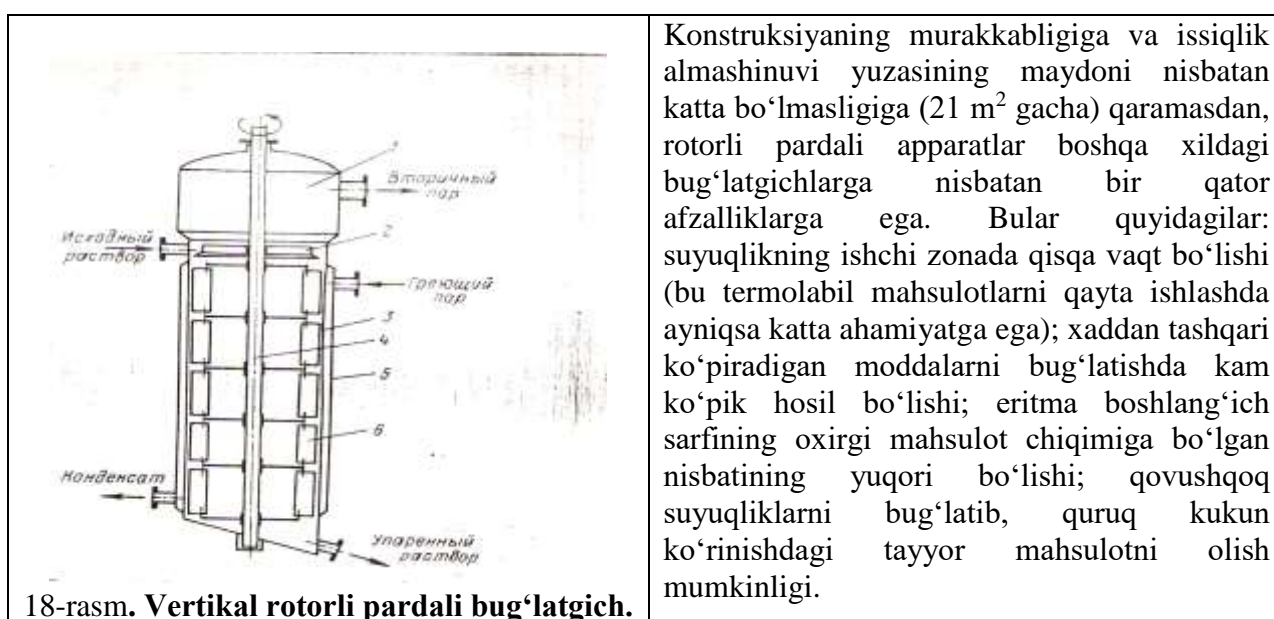
Rotor burchak rezligining ko'tarilishi bilan suyuqlik pardasining bug'lanish jarayoni jadallashadi. Ammo aylanish chastotasining anchaga oshishi konstruksiyaning murakkablashuvi

sababli, ya'ni tez aylanayotgan vallarni germetizatsiya qilish zaruriyati tufayli apparat ishonchligining pasayishiga olib keladi.

Issiqlik almashinuvining maksimal jadalligi issiqlik almashinuvi yuzasining to'liq ho'llanilishidagi sug'orishning minimal zichligiga mos keladi. Sug'orish zichligining oshishi bug'latgichning konsentratsiyalash qobiliyatining pasayishiga, minimal ko'rsatkichlardan ham kamayishi esa issiqlik almashinuvi yuzasi bir qismining yalang'ochlanib qolishiga hamda qizib ketgan joylarga tushib qolgan mahsulotning kuyishiga olib keladi.

Isituvchi va ikkilamchi bug' haroratlari farqining ko'payishi bilan issiqlik almashinuvining jadallashuvi sodir bo'ladi. Ammo sanoat apparatlari harorat naporining optimal ko'rsatkichi haroratga chidamsiz mahsulotlar denaturatsiyaga uchramasligi shartidan kelib chiqib aniqlanishi kerak.

4. Apparat devori va bug'lanuvchi suyuqlik orasidagi issiqlik almashinuvi jarayonini oqib tushayotgan suyuqlik pardasini mexanik aralastirish orqali ancha jadallashtirish mumkin. Bunga qovushqoq, termolabil, kristallanuvchi muhitlarni qayta ishlashda almashtirib bo'lmaydigan rotorli pardali buglatgichlarda erishiladi.



18-rasm. Vertikal rotorli pardali bug'latgich.



Sanoatdagi rotorli pardali bug‘latgich (6-rasm) diametri bo‘ylab kengaytirilgan yuqorigi separatsion kamerasi (1) bor vertikal korpusga (3) ega. Korpusning (3) asosiy qismi odatda to‘yingan suv bug‘i bilan isitiladigan rubashka (5) ga kiritiladi.

Korpus ichida rotor joylashtirilgan bo‘lib, uning valida (4) suyuqlik taqsimlagichi (2) va lopastli krestovinalar (6) o‘rnatilgan bo‘ladi. Suyuqlik taqsimlagich val krestovinasiga birlashtirilgan silindr – konussimon shakldagi uzukdan iborat. Boshlang‘ich eritma ushbu uzukka uzatiladi, va uning yordamida aylanma harakatga kelib, korpus devoriga otilib yuboriladi. Bundan keyin suyuqlik rotor lopastlari orqalikorpusning ichki yuzasi bo‘ylab taqsimlanadi.

Pardali rotorli apparatlarni loyihalashtirish va ekspluatatsiyaga uchratishda ularning effektivligini baholash uchun mahsulotning ishchi zonada bo‘lishining o‘rtacha vaqtini bilish zarur (bu, ayniqsa, haroratga chidamsiz moddalarga ishlov berishda muhimdir). Bundan tashqari, suyuq pardani aralashtirish uchun rotor tomonidan iste‘mol qilinadigan quvvat, hamda issiqlik almashinuvi yuzasining maydonini ham bilish kerak. Bunda gidrodinamik holatni ham inobatga olish lozim bo‘ladi.

O‘zlashtirishdagi muhim tayanch so‘z va iboralar :

apparat devori, parrak, qovushqoq, termolabil, kristallanuvchi muhitlar, rotor korpusi, biosintez, gidrodinamik holat, patrubka, loyihalashtirish, ekspluatatsiya, oqib tushuvchi parli bug‘latgich, tabiiy sirkulyasiyalı apparatlar, oqim zichligi.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Pardali rotorli apparatlarni loyihalashtirish va ekspluatatsiya qilishda nimalarni bilish kerak?
2. Bug‘latish jarayoni nima?
3. Tabiiy sirkulyasiyalı apparatlarning ishlash prinsipini tushintirib bering.
4. Plazmoliz jarayonini tushintirib bering.

8-MA‘RUZA QURITISH USKUNALAR

Reja:

1. Umumiy tushunchalar.
2. Quritish jarayonining moddiy va issiqlik balanslari.
3. Quritgich apparatlarining sinflanishi ularning ishlash prinsipi.

Mikrobiologik sintez mahsulotlarining aksariyati quruq, qoldiq namlik 5-12% dan yuqori bo‘lmagan holda chiqariladi. Shuning uchun, issiqlik yordamida quritish mikrobiologik sintezning tayyor shakldagi mahsulotlarini olishning asosiy sanoat usuli bo‘lib hisoblanadi.

Biotexnologiya mahsulotlari ba‘zan tirik mikroorganizmlar ko‘rinishning qator holatlarida nafaqat sifatini, balki preparatlarning hayotchanligini ham saqlab qolish talab etiladi.

Quritish jarayoniga asoslanib, mikrobiologik sintezning barcha mahsulotlarini ikkita asosiy guruhga ajratish mumkin:

1. Quritishdan keyin mikroorganizmlar hayotchanligini yoki preparatning yuqori aktivligini saqlab qolishni talab qilmaydigan va yuqori ozuqali oqsil manbai sifatida ishlatiladigan mahsulotlar (em achitqilari, aminokislotalar, ba‘zi fermentlar va boshqa).

2. Quritishdan keyin hayotchanligining, hamda ishlatilishidan oldin preparatlar yuqori aktivligining saqlab qolinishini talab qiluvchi mahsulotlar.

Nam materialga issiqlikni o‘tkazish usuliga ko‘ra kontaktli, konvektiv va radiatsion quritish xillari ajratiladi.

Kontaktli quritishda issiqlik quritilayotgan materialga isigan yuzalardan issiqlik uzatilishi hisobiga o‘tadi. Bunda bug‘lanayotgan namlik materialni o‘rab turgan havoga o‘tadi.

Konvektiv quritishda mahsulotni quritish uchun kerak bo‘lgan issiqlik gazsimon quritgich agent orqali yuborilib, bu agent issiqlik tashuvchi va materialdan ajralgan namlik o‘tadigan muhit

rolini bajaradi. Bu usul mikrobiologik sintez mahsulotlarini pnevmatik, aerofontan, quriti vixrli, purkovchi hamda qaynayotgan qatlamga ega quritgichlarda quritishda qo'llaniladi.

Infraqizil nurlar orqali radiatsion quritishda issiqlik energiya manbai (nur tarqatgich) dan elektromagnit tebranishlar bilan uzatiladi. Nur tarqatgichlar harorati 700÷2200°S ni tashkil qiladi. Isitishning bu usuli tirik mikroorganizmlar, ba'zi turdagi fermentlarni va boshqa termolabil mahsulotlarni sublimatsion quritishda qo'llaniladi.

2. Quritish jarayonlarining hisoblashlari ikki bosqichda olib boriladi. Birinchi bosqichda quritilayotgan material va quritgich agentning statik holati ko'rib chiqiladi, ajraladigan namlik va issiqlik tashuvchining sarflanishi muvozanat tenglamalari bo'yicha baholanadi. Bu hisoblashlar Ramzin diagrammasi yordamida amalga oshiriladi.

Ikkinchi bosqichda material namligi va haroratining vaqt davomida o'zgarishni aks ettiruvchi quritish kinetikasi ko'rib chiqiladi.

Quritish jarayonining moddiy balansi.

Qurtilayotgan material absolyut quruq modda va namlikdan iborat. Namlik deganda, quritish jarayonida qisman yoki butunlay olib tashlanishi kerak bo'lgan har qanday suyuqlik nazarda tutiladi. Boshlang'ich material yoki quritilgan mahsulot tarkibida bo'lgan, suspenziya yoki mahsulot umumiy massasidan ulushlarda ifodalangan namlik massasi materialning namligi deb ataladi:

$$u = \frac{m_H}{m_{HM}} = \frac{m_H}{(m_K + m_H)},$$

bunda,

m_H – namlik massasi;

m_{HM} – nam material massasi;

m_q – absolyut quruq modda massasi.

Material namligi quruq moddaga nisbatan ulushlarda ham ifodalanishi mumkin: $u' = \frac{m_H}{m_K}$.

u i u' –kattaliklari quyidagicha o'zaro bog'liq:

$$u' = \frac{u}{(1-u)}, \quad u = \frac{u'}{(1+u')}$$

Quritish jarayonida (agar yo'qotishlar bo'lmasa) absolyut quruq modda massasi o'zgarmaydi, shuning uchun absolyut quruq mahsulot bo'yicha ishlab chiqarish quvvati quyidagi bo'ladi:

$$q_{mr} = q_{m1}(1-u_1) = q_{m2}(1-u_2),$$

bunda,

q_{m1}, q_{m2} - mos ravishda boshlang'ich va quritilgan material bo'yicha ishlab chiqarish quvvatlari;

u_1, u_2 - mos ravishda materialning quritishdan oldingi va keyingi namligi.

Bug'lanayotgan namlik bo'yicha quritgichning ishlab chiqarish quvvati:

$$q_{mH} = q_{m1} - q_{m2} = q_{m1} \frac{u_1 - u_2}{1 - u_2} = q_{m2} \frac{u_1 - u_2}{1 - u_1} = q_{mK} (u_1' - u_2').$$

Quritgich agentda (isitilgan atmosfera havosi, yoqilg'i yonishning gazsimon mahsulotlarida) doimo ma'lum miqdorda suv bug'lari mavjud bo'lgani uchun issiqlik tashuvchi nam gaz bo'lib, quruq gaz va suv bug'i aralashmasidan iborat bo'ladi. Quritish jarayonida bug'langan butun namlik isitilgan issiqlik tashuvchi tomonidan qabul qilinadi. Agar quruq gazning oqib chiqishi sodir bo'lmasa, uning massa bo'yicha sarfi o'zgarmaydi. SHuning uchun qurituvchi qurilmalarning

hisoblashlarini nam gaz tarkibidagi bug‘ massasining quruq gaz massasiga bo‘lgan nisbatiga teng x – namlik tarkibi kattaligini inobatga olgan holda, q_{m2} absolyut quruq gazning sarfi bo‘yicha olib borish qulayroqdir.

Quritgichga gaz va material bilan kelib tushadigan namlikning umumiy massasi mahsulotda qoladigan namlik massasi va ishlatib bo‘lingan gaz bilan ketadigan namlik massasiga teng bo‘lishi kerak. SHunda quritgichning namlik bo‘yicha moddiy balansi quyidagicha bo‘ladi:

$$q_{m1} u_1 + q_{m2} x_1 = q_{m2} u_2 + q_{m2} x_2,$$

bundan absolyut quruq gazning sarfini hosil qilamiz:

$$q_{m2} = \frac{q_{mH}}{(x_2 - x_1)},$$

bunda,

x_1 va x_2 – mos ravishda quritgichga kirish va chiqishdagi agent (havo) ning namlik tarkibi.

Hisoblashda, ko‘pincha, absolyut quruq gazning nisbiy sarfidan foydalaniladi:

$$q_{muru} = \frac{q_{m2}}{q_{mu}} = \frac{1}{(x_2 - x_1)}$$

Gazning namlik tarkibi quyidagi formula orqali hisoblab topiladi:

$$x = \frac{M_c}{M_2} \frac{\varphi P}{P - \varphi_{my\ddot{u}}},$$

bunda,

M_s, M_g - suyuqlik va gazning molekulyar massalari;

φ - gazning nisbiy namligi;

R – apparatdagi ishchi bosim;

$R_{to'y}$ – ishchi haroratda suyuqlik to‘yingan bug‘larining bosimi.

Demak, yuqorida berilgan formulaga ko‘ra gazning namlik tarkibini soddalashtirilgan formula orqali aniqlash mumkin:

$$x = \frac{0,622 \varphi_{my\ddot{u}}}{(P - \varphi P_{my\ddot{u}})},$$

bunda,

φ - havoning nisbiy namligi;

R_{tuy} – havoning berilgan haroratidagi to‘yingan suv bug‘ining bosimi;

R - bug‘-gaz aralashmasining umumiy bosimi (quritgichdagi absolyut bosim).

Quritgichning issiqlik balansi

Havo isitgichi 1 va quritish kamerasidan 2 iborat quritish qurilmasini ko‘rib chiqamiz.

q_{m2} miqdordagi t_0, u_0 va x_0 parametrlarga ega havo isitgich (1) ga kiradi va undan t_1, u_1 va x_1 parametrlarga ega bo‘lib chiqadi. Isish jarayonida absolyut quruq gazning q_{m2} massa bo‘yicha sarfi va uning namlik tarkibi $x_0 = x_1$ o‘zgarmasdan qoladi.

Material quritish kamerasiga (2) ($q_{m2} + q_{mH}$) miqdorda boshlangich namligi va harorati u_1 va θ_1 bilan kiritiladi. Quritgichdan chiqishda material quyidagi parametrlarga ega bo‘ladi: $q_{m2} \cdot u_2$ va θ_2 .

Quritgichga kiritilgan havo bug‘langan namlik bilan to‘yinadi va chiqishda t_2 , u_2 va x_2 ga ega bo‘ladi.

Berilgan sxemaga mos ravishda quritish kamerasining issiqlik balansi tenglamasi quyidagicha ko‘rinishga ega bo‘ladi:

$$q_{m2} Y_1 + q_{mH} C_x \theta_1 + q_{m2} C_M \theta_1 + q_{mp} Y_p = (q_{m2} + q_{mp}) Y_2 + q_{m2} C_M \theta_2 + \theta_{iyk},$$

bunda,

Y – havo entalpiyasi, J/kg quruq gaz;

S_x va S_m – mos harorat θ da havo va quruq materialning nisbiy issiqlik sig‘imlari;

$Q_{yo‘q}$ - issiqlikning quritish kamerasi devorlaridan tashqi muhitga bo‘lgan yo‘qotilishi.

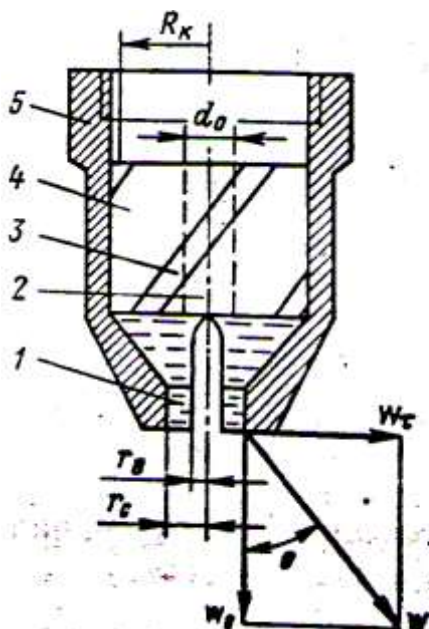
3. Purkashli quritishda eritma yoki suspenziya quritish kamerasida maxsus tuzilmalar yordamida mayda dispers holatgacha purkalanadi va gazzimon quritgich agent bilan aralastiriladi. Bunda purkashda olingan zarralarning katta yuzasi hosil bo‘ladi. Suvsizlanish juda tez sodir bo‘ladi, va quritishning boshqa xillarida termolabil mahsulotlar sifatiga salbiy ta‘sir qiladigan jarayonlar bu erda kamroq namoyon bo‘ladi.

Purkash orqali quritish boshqa usullarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega. Jarayon yuqori tezlik bilan kechadi, quritish vaqti 15-30 sekunddan ko‘p bo‘lmaydi. Purkashli quritishning kamchiliklariga gazlarning nisbatan yuqori bo‘lmagan boshlang‘ich harorati (100-150°S) bilan quritilganda quritish kameralarining katta o‘lchamlarga ega ekanligini kiritish mumkin. Termolabil mahsulotlarning quritish haroratini pasaytirish zaruriyati quritish kamerasida issiqlik tashuvchining retsirkulyasiyasi bilan bog‘liq bo‘lib, buning natijasida mayda zarrachalarning bor bo‘lish va quritgich agent bilan kontaktda bo‘lish vaqti keskin ortadi.

Suyuqlikni quritishda quyidagi mexanik va pnevmatik forsunkalar, hamda katta tezlik bilan aylanayotgan markazdan qochma disklar orqali purkash usuli qo‘llaniladi

Mexanik markazdan qochma forsunkalar ekspluatatsiyada eng oddiy purkovchi qurilma hisoblanadi (1-rasm).

Bu erda forsunka boshchasiga (5) spiralsimon kanallarga (3) ega qo‘shimcha (4) o‘rnatilgan 2-markaziy kanal.



19-rasm. Markazdan qochma oqimli forsunka.

Ushbu tezlik va ω_0 o‘q tezligida suyuqlik soplodan keyin ω haqiqiy tezligiga ega bo‘lib, bu tezlik vektorining joylashuvi purkash kengligi θ ochilishining burchak yarmini belgilab beradi. Mexanik markazdan qochma forsunkadan suyuqlik oqib kelishining o‘ziga xosligi shundan iboratki,

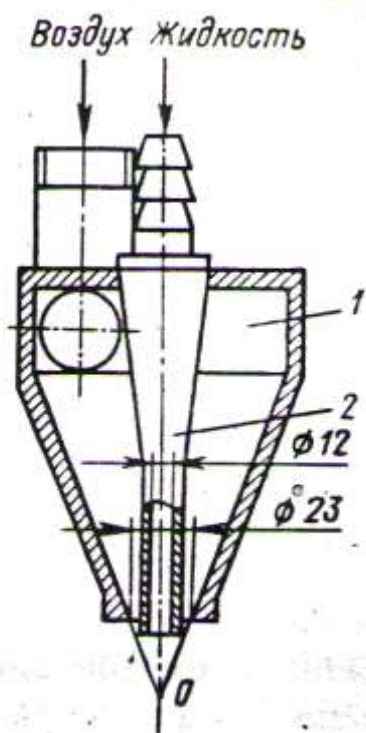
q_c sarfga ega suyuqlik R bosim ostida forsunkaga uzatiladi va spiralsimon kanallardan chiqishda tangensial tezligi ω' bo‘lgan harakatga ega bo‘ladi, r_c radiusli soplo (1) dan chiqishda suyuqlikning tangensial tezligi impuls momentining saqlanish qonuniga

asosan $\omega_r = \frac{\omega' R_K}{r_c}$ kattaligigacha ortadi,

bunda R_K - spiralsimon kanallarning joylashish radiusi.

soplo o'qida r_v radiusli havo vixri yuzaga keladi, purkash kengligi esa ichi bo'sh bo'lib qoladi. Bunda quritish kamerasining kesimi bo'ylab suyuqlikning purkalishi bir me'yorda bo'lmaydi. Quritish kamerasining bir me'yoriyligi yuqoriroq bo'lgan sug'orilishi markazdan qochma oqimli forsunkalarni ishlatgan holda hosil qilinadi. Bunday forsunkalarda qo'shimcha 4 spiralsimon kanallardan tashqari, d_0 diametrlri markazdan qochma kanalga ham ega bo'ladi.

Mikrobiologik sanoatda pnevmatik forsunkalar kengroq miqyosda qo'llaniladi. Ushbu qurilmalarni tashqi va ichki aralashadigan forsunkalarga bo'lish mumkin. Ichki aralashishga ega forsunkalar keng qo'llanilmaydi, chunki ichi tez-tez tiqilib qoladi. Tashqi aralashishga ega pnevmatik qurilmalarda (2,rasm) suyuqlikning dispergiranishi forsunka korpusidan tashqarida sodir bo'ladi. Bu turli xil fizik xossalarga ega eritmalar va suspenziyalarni purkashda uning ishonchli ishlashni ta'minlaydi.



20-rasm. Pnevmatik forsunka.

to'g'ri oqim prinsipi bo'yicha ishlaydigan quritgichlar eng keng tarqalgan. Bu holda ham suspenziya, ham quritgich agent kameraning tepa qismiga uzatiladi.

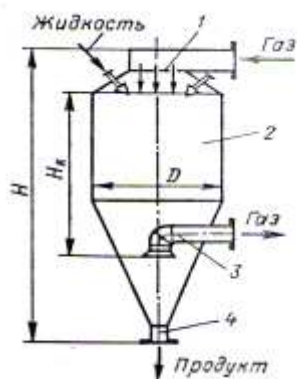
Kuritish kameralarining konstruktiv xususiyatlari, asosan, suyuqlikni purkash shartlari hamda tayyor mahsulot va quritgich agentning chiqarilish usuli bilan aniqlanadi. Forsunkali purkashda suyuqlik kengligi vertikal mo'ljallanganda, $R/D = 3 \div 4$ nisbatga ega bo'lgan silindrik-konussimon shaklli kameralar eng keng tarqalishga uchragan (4-rasm). Suspenziya bo'yicha kerakli ishlab chiqarish quvvatini ta'minlash uchun kamerada har bir blokka 3-5 tadan yig'ilgan jami 32 tagacha markazdan qochma mexanik forsunkalar o'rnatilishi mumkin. Quritgich agentning kamera (2) ga kiritilishi purkash panjarasi (1) orqali amalga oshiriladi. Quritgich agentning tayyor mahsulotning mayda zarralari bilan chiqarilishi gazoxod (3) orqali amalga oshiriladi. Kameraning konussimon qismida o'tirib qoladigan yirik zarralar pastki shtutser (4) orqali pnevmotransport yordamida chiqariladi.

2-rasmda suyuqlikning markazdan uzatilishi bo'lgan tashqi aralashishga ega forsunka berilgan. Siqilgan havo yoki bug' kamera 1 ga tangensial ravishda uzatiladi.

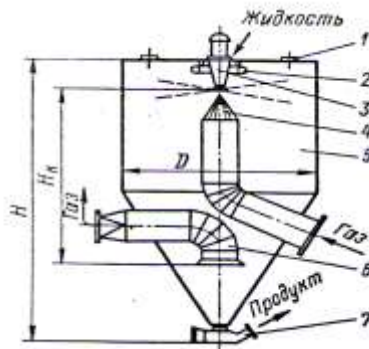
Doirasi ortib borayotgan aylanayotgan konussimon havo vixri O nuqtada cho'qqisiga ega bo'ladi. Bu nuqta atrofida razryadlanish yuzaga kelib, uning hisobiga qo'shimcha quvur (2) orqali etib keladigan suyuqlikning so'rilishi sodir bo'ladi. O nuqta bir vaqtning o'zida purkash kengligining ham cho'qqisi bo'ladi. Forsunkaning ishlab chiqarish quvvatini oshirish maqsadida suyuqlik ortiqcha bosim ostida uzatilishi mumkin.

Purkashli quritgichlarni quritish kamerasida gaz va suyuqlik yoki suspenziya zarralarining o'zaro harakatlanish yo'nalishiga ko'ra klassifikatsiyalashadi. Bunda uch xili ajratiladi: quritgich agent va purkalanuvchi zarralarning to'g'ri oqimida, qarama-qarshi oqimida hamda aralash harakatlanishida ishlaydigan quritgichlar.

Mikrobiologik sanoatda mikrob biomassasi, em aminokislotalar va antibiotiklarni quritish uchun



21-rasm. Forsunkali purkovchi quritish kamerasi.



22-rasm. Diskli purkovchi quritish kamerasi.

Past ishlab chiqarish quvvatiga ega quritgichlarda, odatda, gazoxod (3) bo'lmaydi, va quritgich agent tayyor mahsulot bilan birga shtutser (4) orqali chiqariladi.

Diskli purkovchi quritgich (5-rasm) kamerasi $N/D \approx 2$ nisbatli silindrik – konussimon shaklga ega bo'ladi. Suspenziya kamera ga purkovchi diskli tuzilma (3) orqali kiritiladi. Quritgich agent egilgan jalyuzilari gazga aylanma harakatni uzatuvchi taqsimlovchi boshcha (4) orqali kiradi. Quritgich agent mahsulot mayda zarralari bilan birga gazoxod (6) orqali chiqariladi. Yirik zarralar kameraning konussimon qismida o'tirib qoladi va pnevмотransport sistemaning qabul qiluvchisi 7 orqali tashqariga chiqariladi.

Kameraning qopqog'ida ehtiyotkorlik klapanlari (1) va yong'inni o'chirish uchun tuzilma (2) o'rnatilgan bo'ladi.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Quritish, kamera, sublimatsion, konvektiv, past ishlab chiqarish quvvati, pnevmatik forsunkalar, issiqlik balansi, markazdan qochma forsunkalar, konussimon, agent, yirik zarrachalar, purkab qurituvchi quritgichlar, suspenziya, purkash, vertikal, disk, konussimon, sistema, ekspluatatsiya,

Mavzuni yoritish savollari :

1. Quritish jarayoniga asoslanib, mikrobiologik sintezning barcha mahsulotlarini necha asosiy guruhga ajratish mumkin? Izohlab bering.
2. Quritgichning issiqlik balansini keltirib chiqaring.
3. Nam materialga issiqlikni o'tkazish usuliga ko'ra necha turga ajratiladi?
4. Forsunkali purkovchi quritish kamerasining ishlash prinsipini aytib bering.

Foydalanilgan adabiyotlar :

- 1 N.R.Yusupbekov, H.S.Nurmuhamedov, S.G.Zokirov Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari, Toshkent. Sharq, 2003y.
- 2 Romankov M.G., Rashkovskaya N.B. Sushka vo vzveshennom sostoyanii. L.: Ximiya, 1979. 271 s.

9-MA'RUZA EKSTRAKTORLAR VA ULARNING ISHLASH PRINSIPI

Reja:

1. Ekstraktorlar. Umumiy ma'lumotlar. Ekstraktorlarning tuzilishi.
2. Adsorberlar. Umumiy ma'lumotlar. Adsorberlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.

3. Mikroblī sintez mahsulotlarini konsentrlash va tozalash uchun mo'ljallangan membranali apparatlar.

1. Ekstragirlash – bu tanlovchi ekstragentlar yordamida qattiq yoki suyuq moddalar aralashmalarini ajratish jarayoni. Mikrobiologik ishlab chiqarishda ekstragirlash orqali fermentlar zamburug' va bakteriyalarning yuzaki kulturaliridan suv yoki tuz eritmaları bilan, mikroblī yog' esa achitqi biomassasidan uchuvchan erituvchilar bilan ajratib olinadi. O'simlik xomashyosidan gidrolizatorlarni olish jarayoni polisaxaridlarning gidrolizdan keyin monosaxaridlarni kislotaga eritmasi bilan qattiq fazadan ekstragirlashga ham bog'liq. Ekstragirlash orqali ferment preparatlari olinganda, ballast moddalardan 70-75% ga xalos bo'lishga hamda fermentning quruq moddalarga nisbatan miqdorini taxminan 3 martaga oshirishga erishiladi. Mikroblī yog' va uglevodorodlarni ekstragirlashda qoldiq uglevodorodlarning reglamentlangan miqdoriga ega bo'lgan oqsil – vitaminli konsentratlar va texnik mikroblī yog' olinadi.

Qattiq fazadan ekstragirlash jarayonining mohiyati molekulyar diffuziya orqali zarrachalar ichidan tashqi yuzasiga hamda konvektiv diffuziya orqali chegaraviy qatlamdan ekstragent ichiga o'tkazishdan iborat.

Ekstragirlash jarayoni Fikning I qonuniga bo'ysunadi, va ekstragirlangan moddalarning miqdorini quyidagi tenglamadan aniqlash mumkin:

$$Q = KF \frac{C - c}{\delta} \tau$$

bunda,

Q – ekstragirlangan moddalar miqdori, kg ;

K – diffuziya koeffitsienti, $m^2/sek.$;

F – ishlov beriladigan zarrachalarning umumiy yuzasi, m^2 ;

S – ekstragirlanayotgan moddalarning zarrachadagi o'rtacha konsentratsiyasi, kg/m^3 ;

s – ekstragirlanayotgan moddalarning zarracha sirtqi qatlamidagi o'rtacha konsentratsiyasi, kg/m^3 ;

τ – ekstragirlash davomiyligi, $sek.$

δ – zarracha qalinligi, m .

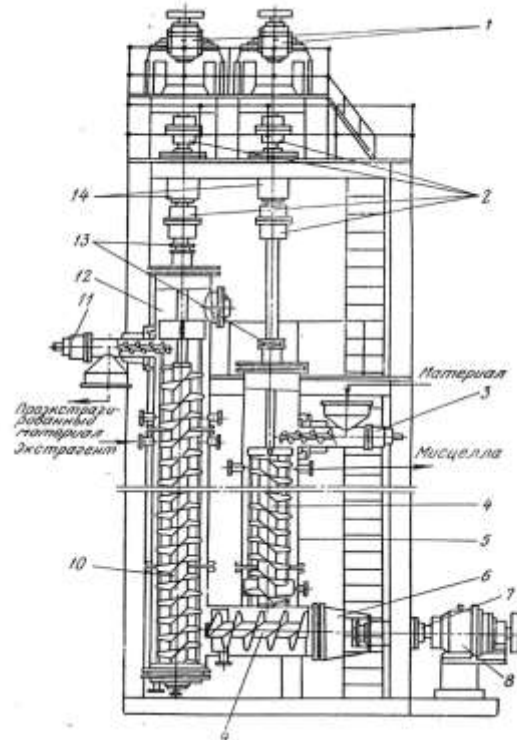
Fermentlar yoki mikroblī yog' ekstraksiyasida qarshi oqim prinsipi bo'yicha ketma-ket uzluksiz tortib chiqarishning ilg'or usulidan foydalaniladi. Ushbu usulda boshlang'ich ekstragent eng ko'p ishlov berilgan materialga, ekstragirlanayotgan moddaning yuqori miqdoriga ega ekstragent esa endigina yuklangan materialga etkaziladi. Ketma-ket tortib chiqarish usulidan ferment sanoatida Robert tipidagi uzluksiz ishlaydigan diffuzion qurilmalarda foydalaniladi. Odatda batareyada 8 ta unifikatsiya qilingan diffuzorlar joylashadi.

Diffuziyaning umumiy vaqti 6 s, diffuzorni ishlashga tayyorlash davomiyligi, kulturani yuklab tushirish va yuklashni hisobga olgan holda, taxminan 30-45 min. ni tashkil qiladi. 1 t quruq kulturadan tarkibida 15% gacha quruq moddalarni va taxminan 0,1% fermentlarni tutgan 2,3-3,5 t ekstrakt olinadi.

Ekstraksiya jarayonlarining avtomatizatsiyasiga ega, uzluksiz ishlaydigan yuqori unumli apparatlarga shnekli, rotatsion-kamerali va boshqalar kiradi.

1-rasmda (Bortnikov, 212 b., 6.15 rasm) ETSHV-600 tipidagi uzluksiz ishlaydigan vertikal shnekli ekstraktor berilgan. Ekstraktorning qattiq faza bo'yicha unumdorligi 300 kg/s ni tashkil qiladi. Ekstraktor yuklash kolonnasi, gorizontall shnek va vertikal ekstraksion kolonnadan iborat.

Ekstraktor kolonnalarining qopqoqlaridan shnek vallarining chiqish joylarida erituvchi yoki mitsellaning oqib chiqishini oldini oladigan salniklar o'rnatilgan. Boshlang'ich material yuklanish kolonnasiga yuklatiladi hamda vertikal va gorizontall shneklar bilan ekstraksion kolonnasiga uzatiladi va u erda yuklab tushiriladigan



23-rasm. ETSHV-600 tipdagi shnekli ekstraktor

1,8 – yuritmalar; 2,7 – muftalar; 3,11 – konveyerlar; 4,9, 10 – shneklar; 5 – yuklovchi kolonnaning korpusi; 6, 14 – podshipniklar ustunlari; 12 – ekstraksiyon kolonnaning korpusi; 13 – salniklar.

qurilmaga tomon yuqoriga ko‘tariladi. Ekstragent ekstraksiyon kolonnaning yuqori qismiga uzatiladi va u bo‘ylab pastga harakatlanadi. Gorizontaal shnek va yuklanish kolonnasidan o‘tib, ekstragent ekstragirlangan moddalar bilan birga ekstraktidan turli qism orqali chiqariladi.

Uzluksiz ishlaydigan shnekli kolonnali ekstraktorning ishlov berilayotgan material bo‘yicha unumdorligi (kg/s):

$$Q = 60 K_{yu} \frac{\pi D^2}{4} S n \rho ,$$

bunda,

K_{yu} – 0,7-0,6 – yuklanish kolonnasi siqilgan buramining to‘ldirilish koeffitsienti;

D – shnek diametri, m ;

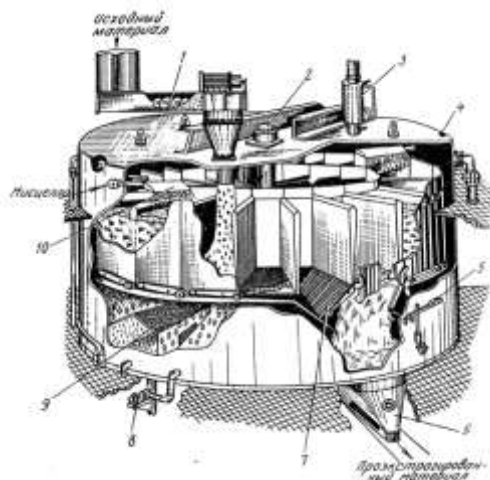
S – yuklanish kolonnasi qabul qiluvchi birinchi o‘ramining qadami, m ;

n – shnek aylanishining chastotasi, min^{-1} ;

ρ – ekstragirlanayotgan materialning zichligi, kg/m^3 .

Mikrobiologik sanoatda achitqilarni neft parafinlaridan ekstraksiyon tozalash uchun Angliya «Rouzauns» firmasining biomassa bo‘yicha 115 t/sut. unumdorlikka mo‘ljallangan uzluksiz ishlaydigan qurilmasi qo‘llaniladi. Qurilma o‘z ichiga rotorli ekstraktor (2-rasm), biomassani ekstraksiyaga tayyorlash va erituvchi regeneratsiyasi uchun qurilmani oladi. Rotorli ekstraktorning asosiy tugunlaridan biri bo‘lib vertikal o‘q atrofida aylanadigan yacheykalar hisoblanadi. Erituvchi bug‘larining oqib ketishini oldini olish maqsadida shnekli konveyerda probka tipidagi zichlanish hosil qilinadi. Yuqoridan yacheykalarga nasos bilan taqsimlovchi qurilmalar orqali uzluksiz ravishda ekstragent uzatilib, u material qatlamidan o‘tgandan keyin turli tub qismi orqali qabul qiluvchi idishlarga oqizib yuboriladi. Xomashyoning ustida doimiy holda ekstragent qatlami joylashadi.

Yacheykalar ustida bir nechta qabul qiluvchi idish bo‘ladi. SHu tufayli har bir idishda ekstragirlanayotgan moddalarning har xil konsentratsiyasiga ega bo‘lgan erituvchi yig‘iladi. Ekstraktiv moddalarga ega bo‘lmagan erituvchi yacheykalarga material yuklayu tushirilgandan keyin uzatiladi. Bu yacheykalardan saralab olingan ekstragent keyingi yacheykalarga uzatiladi va h.k. Endigina yuklangan materialga ekstragirlanayotgan moddalarning eng ko‘p miqdoriga ega bo‘lgan erituvchi uzatiladi. Shu tufayli ekstraktorda qarshi oqim hosil bo‘ladi.



24-rasm. «Rouздаuns» firmasining uzluksiz ishlaydigan rotorli ekstraktor

1 – yuklatish konveyeri; 2 – rotorning vali; 3 – so‘ruvchi qurilma; 4 – ko‘rish oynasi; 5 – ochiladigan tagning tushirish mexanizmi; 6 – chiqarish konveyeri; 7 – ochiladigan tag; 8 – nasos; 9 – o‘zi tozalanadigan elak; 10 - missella tarqatgich.

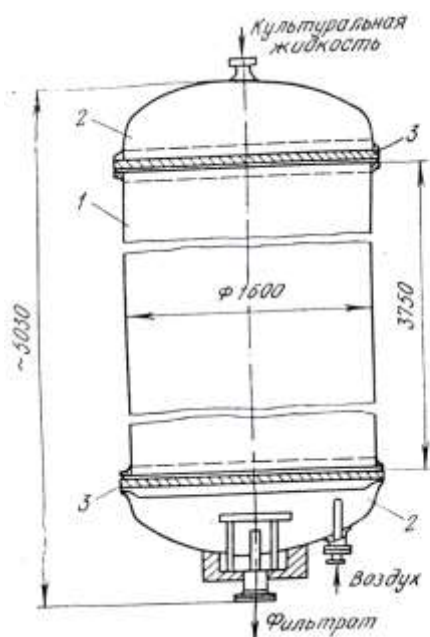
Yacheykalardagi suyuqlik uning nasoslar bilan pastdagi idishlardan uzluksiz olinishi va yuqoridan yacheykalarga berilishi tufayli uzluksiz ravishda sirkulyasiya qiladi. Bu turg‘un zonalarining hosil bo‘lishini istisno qiladi va mitsellani mayda zarrachalardan tozalashga imkon beradi. Boyitilgan mitsella texnik bioyog‘ni olish hamda erituvchining regeneratsiyasi uchun bug‘lanishdan beriladi. Ekstragirlangan material yacheyka tub qismining tushirilishida yuklatib olinadi va undan erituvchining olib tashlanishi uchun desolvatorga yo‘naltiriladi.

2. Adsorbsiya deganda, qattiq birikma – adsorbent bilan suyuqlik yoki gazdan komponentlarning yutilish jarayoni tushuniladi. Adsorbsiya usuli mikrobiologik sanoatda chegaralangan holda qo‘llaniladi va, asosan, yuqori tozalangan va immobillangan fermentlarning kristallik aminokislotalarini olishda ishlatiladi.

Fermentlarni aralashmadan ajratib olishda va immobillangan fermentlarni olishda adsorbentlar sifatida organik sorbentlar – kraxmal, selluloza, sintetik va silikagel va boshqalar qo‘llaniladi. Kultural suyuqlikdan aminokislotalarni ajratib olishda sintetik organik ionlardan foydalaniladi. Yuqori tozalikka ega suyuq parafinlarni ishlab chiqarishda sintetik molekulyar elaklar ishlatiladi. Adsorbsiyadan keyin, maqsadga muvofiq mahsulotlarni olish va adsorbent regeneratsiyasi maqsadida, yutilgan komponentlar ko‘p hollarda adsorbentlardan kislota, tuz va ishqor eritmalari, organik erituvchilar va bug‘ bilan chiqarib tashlanadi. Adsorbsiyalangan komponentlarning chiqarib tashlanishi jarayoni desorbsiya deb ataladi. Adsorbsiya jarayonlari harakatsiz yoki harakatlanadigan adsorbent qatlami bilan davriy yoki uzluksiz ravishda ishlaydigan apparatlarda kechadi. Qaynayotgan qatlamga ega adsorbentlar perspektiv bo‘lib hisoblanadi. Mikrobiologik ishlab chiqarishda asosan adsorbentning harakatsiz qatlamiga ega davriy ravishda ishlaydigan adsorberlar qo‘llaniladi.

3-rasmda kultural suyuqlikdan aminokislotalarni ajratib olish uchun mo‘ljallangan vertikal adsorber (ionalmashinuvchi) tuzilishi berilgan. Kolonna ichida turli qism mavjud bo‘lib, u etkazilayotgan suyuq fazaning bir tekisda taqsimlanishi va kolonnadan adsorbentning olib ketilishini oldini olish uchun xizmat qiladi. Adsorbentni yuklash va yuklatib tushirish, hamda

adsorberni tekshirish va ta'mirlash uchun lyuklar xizmat qiladi. Suyuq fazani uzatish va olib ketish uchun kolonnaning yuqori va pastki qismlarida shtutserlar mavjud bo'ladi.



25-rasm. Ionalmashtirgich:

1 – korpus; 2 – qapqoq; 3 – perforlangan tarelkali plita.

Adsorberning ishlash prinsipi quyidagicha:

Biomassadan ajratib olingandan keyin kultural suyuqlik kolonnaga etkaziladi, aminokislota ionit qavatidan o'tganda smola tomonidan adsorbsiyalanadi, birga keladigan qo'shimchalar esa, kolonnadan ishlov berilgan kultural suyuqlik bilan birga chiqarib yuboriladi. Smola aminokislota bilan to'yinganidan so'ng kultural suyuqlikning etkazilishi to'xtatiladi va smola suv bilan yuviladi. Shundan so'ng bir vaqtda smolaning regeneratsiyasi bilan birga aminokislota ammiakning suvli eritmasi bilan desorbsiyalanadi. Suv bilan yuvilganidan keyin adsorbentni qayta ishlatish mumkin bo'ladi. Olingan aminokislota eritmasi keyingi ishlovga etkaziladi.

3. Ferment, antibiotik, vitamin, aminokilotalar va mikroblar sintez boshqa masulotlarining yuqori tozalangan preparatlarini olish bug'latish, ekstraksiya, cho'ktirish, ion almashinish va boshqa usullar yordamida ularni qo'shimchalardan tozalash hamda konsentrlash bilan bog'liq. Bunda temperatura ta'sirida va suyuq fazaning fizik-kimyoviy o'zgarishlari natijasida oxirgi olinadigan masulotlarning biologik aktivligi va preparatlarning sifati pasayadi. Aralashmalarni ajratishning membranali usullari oxirgi olinadigan masulotlarni kichik yo'qotishlar bilan yuqori effektivlikda va minimal sarflanishlar bilan tozalash va konsentratsiyalashga imkon beradi. Aralashmalarni ajratishning membranali usullariga teskari osmos, ultrafiltratsiya, dializ, elektrodializ kiradi.

Ultrafiltratsiya – molekulari diametri erituvchi molekulari diametridan 10 dan ko'p marta kattaroq bo'lgan erigan moddalar va kolloid zarrachalarni ajratish jarayonidir. Ultrafiltratsiyada suv va past molekulyar moddalarni o'tkazuvchi membranalar ishlatiladi. Ushbu usul yuqori molekulyar birikmalar, masalan fermentlarni tozalash va konsentrlashda eng samarali bo'lib hisoblanadi. Yuqori molekulyar birikmalarning eritmaları past osmotik bosimga ega, shuning uchun ultrafiltratsiya jarayonlari 0,6 MPa dan past bosimlarda kechadi.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Yuqori molekulyar birikmalar, ultrafiltratsiya, dializ, elektrodializ, moddalar, kolloid zarrachalar, ferment, antibiotik, vitamin, aminokilotalar, kultural suyuqlik, kolonna, biomassa, adsorber, ekstragirlash.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Ultrafiltratsiya nima?
2. Adsorbsiya nima?
3. Ekstragirlash deganda nimani tushinasiz?

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. Vasilov E.A., Ushakov V.G. Apparati dlya peremeshvaniya jidkix sred. Spravochnoe posobie. L.: Mashinostroenie, 1979. -272 s.
2. N.R.Yusupbekov, H.S.Nurmuhamedov, S.G.Zokirov Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari, Toshkent. Sharq, 2003y.

10-MA'RUZA

FLOTATSION USKUNALAR

Reja:

1. Asosiy tushunchalar. Suspenziyalarning flotatsion konsentrlanish mexanizmi.
2. Barbotajli flotatorlar.
3. Naporli flotatorlar.
4. Elektroflotatorlar.

Tovar biomassa mikrobiologik ishlab chiqarishlarning tayyor mahsuloti sifatida namlik tarkibi 10% dan yuqori bo'lmagan quruq holda olinadi. Fermentyordan chiqadigan suspenziya, masalan, achitqi ishlab chiqarishning suspenziyasi tarkibida biomassa konsentratsiyasi, odatda, 40 kg/m^3 dan oshmaydi. Agar bu biomassa tarkibida 75% gacha hujayra ichi namligi bo'lishi inobatga olinsa, 1 kg tovar mahsulotni olish jarayonida 98,9 kg namlik yo'qotilishi kerak bo'ladi.

Namlikning hammasi biomassani olish texnologiyasida turli usullar yordamida yo'qotilib, ularni ikkita asosiysiga ajratish mumkin: gidromexanik va issiqlik-fizikaviy. Ikkinchisiga turli tipdagi bug'latish apparatlari va quritgichlarda suspenziyalarning quritilishi kiradi. Gidromexanik suvsizlantirish ikkita operatordan iborat: suspenziyani flotatsion boyitish va ularni likopchali separatorlarda konsentratsiyalash.

1. Mikrobiologik sintez jarayonida suspenziyada fermentatsiya bosqichida SAM (sirt aktiv moddalar) lignin, guminli moddalar va hujayralar metabolizmining murakkab tarkibli mahsulotlarining eruvchan fraksiyalari ko'rinishida hosil bo'ladi.

Flotatsiya jarayoni bir nechta bosqichda amalga oshadi: suyuqlikda qalqib chiqadigan gaz pufagining sirtiga hujayralarning mahkamlanishi, ularning pufak bilan birga strukturlangan ko'pikning yuqori qatlamiga chiqarilishi hamda ko'pik va flotatorning filtrlanib bo'lgan mikroorganizmlar bilan birga chiqarib tashlanishi.

Flotatsiya jarayoniga ta'sir etuvchi omillar:

1. Hajmiy
2. Adgeziv
3. Planktonlik
4. Ozuqa muhiti kimyoviy moddalarining qovushqoqligi
5. Ozuqa moddalarining kislotalilik hususiyati
6. Ozuqa moddalarining tuzlar saqlashi

Mikroorganizmlarning gaz pufagi sirtida sorbsiyalanish hususiyati ko'pgina omillar bilan belgilanadi. Hujayralarning flotatsionirlashga layoqati ularning sirt qismidagi holatiga, polisaxaridlarning borligiga va tarkibidagi bog'langan suvga bog'liq. Silliqliq qobiqli alohida hujayralardan ko'ra shoxlangan konglomeratlar yaxshiroq flotatsiyalanadi.

Flotatsiyalanadigan achitqilar muhit bilan yuvilganda o'zining pishiq suvli qobig'ini yo'qotadi va meofob qattiq tanalar singari gaz pufakchalari bilan o'zaro ta'sirlashadi. Hujayra

qobig'ining sirtida to'planib, unga meofob xususiyatlarni beruvchi modda sifatida azot tutuvchi polisaxarid-xitin hisoblanadi.

Kultural muhitning kislotaligi ham flotatsiya jarayoniga ta'sir qiladi. Eng yaxshi flotatsiyalanish pH = 4,5 da kuzatiladi.

Shuningdek, flotatsiya jarayoni, asosan, (boshqa ijobiy omillar mavjud bo'lganda) gaz pufaklari sirtining yuzasiga ham bog'liq bo'ladi. Isbot tariqasida hujayralarning gaz pufagi sirtida joylashish sxemasini ko'rib chiqamiz.

Achitqi hujayralarining shoxi shartli ravishda diametri d_{huj} va uzunligi l_{huj} bo'lgan silindr hajmiga mos tushadi, deb faraz qilamiz. Ushbu shoxning hujayra massasi

$$m_{xy\omega\epsilon} = \pi d_{xy\omega\epsilon}^2 \cdot l_{xy\omega\epsilon} (1 - \epsilon_1) \rho_{xy\omega\epsilon} / 4,$$

bunda,

ϵ_1 — shartli silindr ichida suyuqlikning ulushi (shoxning alohidalanganligi).

1 m^3 suspenziyadagi hujayra shoxlarining massasi $m = x(1 - \varphi)$, ularning soni esa

$$n = m / m_{xy\omega\epsilon} = 4x(1 - \varphi) / [\pi d_{xy\omega\epsilon}^2 \cdot l_{xy\omega\epsilon} (1 - \epsilon_1) \rho_{xy\omega\epsilon}] \quad (1)$$

x — suspenziya ichida biomassa konsentratsiyasi, kg/m^3 ;

φ - flotostemaning gaz tarkibi.

Berilgan sondagi shoxlarning gaz pufaklari sirtida mahkamlanishining shartini $4\pi d_{xy\omega\epsilon}^2 / 4 \leq a\epsilon_2$ ko'rinishda ifodalash mumkin,

bunda,

a – pufaklar sirtining nisbiy maydoni;

ϵ_2 - hujayralar bilan qoplangan yuza ulushi.

Ushbu shart, 1-formula inobatga olinsa, quyidagi ifodalanishiga olib keladi:

$$(2) \quad x(1 - \varphi) / [l_{xy\omega\epsilon} (1 - \epsilon_1) \rho_{xy\omega\epsilon}] \leq a\epsilon_2 \quad \text{va bu suspenziyadagi biomassaning } X$$

konsentratsiyasida gaz pufaklarining sirtida hamma hujayralar mahkamlana olishi uchun sirtning nisbiy maydoni qanday bo'lishi kerakligini ko'rsatadi.

Flotator ishining effektivligi flotatsiya koeffitsienti orqali baholanadi:

$$K_\varphi = x_\kappa / x_n,$$

bunda,

x_θ – flotatsiyalangan ko'pikdan ajratib olingan suspenziyadagi biomassa tarkibi;

x_b – boshlang'ich suspenziyada biomassa konsentratsiyasi.

Flotatsiya jarayonining moddiy balansidan ko'rinib turibdiki, K_f kattaligi faqat boshlang'ich φ_θ va oxirgi φ_0 ko'pikning gaz tarkibiga bog'liq bo'ladi.

Haqiqatdan ham, flotatsiya jarayonining boshi va oxirida ko'pikni hosil qiluvchi gaz pufaklari sirtida hamma hujayralar joylashib olsa, ularning umumiy massasi

$$m = V_{\omega\theta} \cdot x_\theta = V_{\omega o} \cdot x_o, \quad (3)$$

bunda,

$V_{\omega\theta}, V_{\omega o}$ - flotatsiyadan jarayonidan oldin va keyin suspenziyaning ko'pikdagi hajmlari.

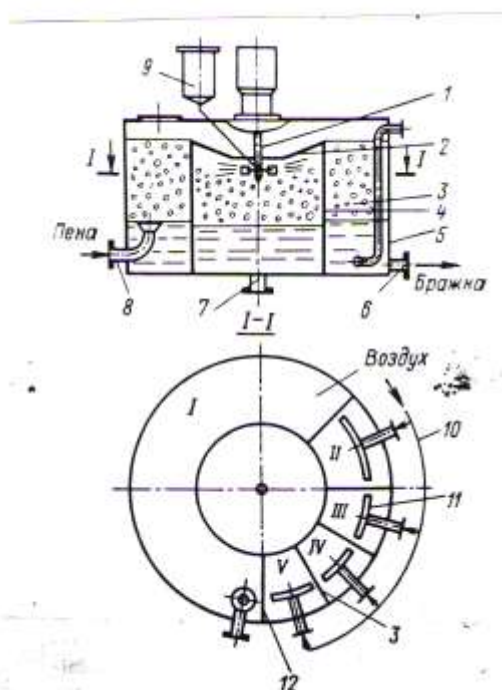
Ko'piklardagi gaz tarkibi mos ravishda quyidagicha bo'ladi:

$$\begin{aligned} \varphi_\theta &= V_z / (V_z + V_{\omega\theta}) \\ \varphi_o &= V_z / (V_z + V_{\omega o}) \end{aligned} \quad (4)$$

Flotatsiya jarayonida gaz ko'pikdan ajralmaydi va ko'pikda hujayralarning butun massasi qoladi, deb qabul qilinsa, ya'ni $m/V_c = const$ bo'lsa, unda (3) va (4) dan quyidagi hosil bo'ladi:

$$K_\phi = x_0 / x_\phi = \phi_0 (1 - \phi_\phi) / [\phi_\phi (1 - \phi_0)] \quad (5)$$

Qattiq fazaning gaz-suyuqlik sistemasi bilan ta'sirlanishining moddiy balanslariga asoslangan (2) va (5) tenglamalar flotatsiya jarayonining statikasini belgilaydi. Barbotajli flotatorlarning konstruksiyasini asosan, ularga fermentyordan kelib tushadigan gaz-suyuqlik aralashmasining strukturasi belgilaydi. Agar bu aralashma etarlicha rivojlangan nisbiy yuza maydoni α ga ega bo'lsa, flotatorda havoning qo'shimcha kiritilishi hisobiga rivojlangan nisbiy yuzaga ega gaz-suyuqlik sistemasi hosil bo'ladigan barbotajli zonasi bo'ladi. Gaz-suyuqlik aralashmasining qatlamlarga ajralishi sodir bo'ladigan flotatorning ikkinchi zonasi ko'pikka minimal mexanik ta'sir bo'ladigan sharoitlarda ishlashi kerak. Aks holda, gaz pufaklarining yorilishida ulardan ajrab chiqqan hujayralar rangi ochlashtirilgan suyuqlikka tushadi.



26-rasm. Flotator

Ushbu flotator tub qismi yassi bo'lgan silindrsimon idish (5) ko'rinishda bo'lib, uning ichiga konussimon uzukli lotokka (2) ega stakan (4) o'rnatilgan bo'ladi. Idish (5) va stakan (4) orasidagi uzuksimon bo'shliq radial to'siqlar orqali beshta seksiyaga ajratilgan bo'ladi. I va V seksiyalar orasidagi to'siq (12) flotator tubigacha etib boradi,

boshqa seksiyalar orasidagi to'siqlar (3) esa tub qismigacha etib bormaydi. Har bir kichik seksiyaning pastki qismida barbotaterlar (11) o'rnatilgan bo'lib, ular havo etkazish uchun xizmat qiluvchi kollektorga (10) ulangan bo'ladi. Markaziy stakan (4) ning yuqorigi qismiga mexanik ko'pik o'chiruvchi (1) joylashtiriladi. Fermentyordan chiqayotgan gaz-suyuqlik aralashmasi flotatorga patrubok (8) orqali kiritiladi. I seksiyaning uzuksimon bo'shlig'i bo'ylab harakatlanagan sari aralashmaning qatlamlarga ajralishi kuzatiladi. Brajka II va V seksiyalar orqali ketma-ket oqib o'tadi va u erda barbotatorlar orqali kiritilgan havo ta'sirida qo'shimcha ravishda ko'piklanadi. Rangi ochlashtirilgan brajka flotatordan shtutser (6) orqali chiqariladi.

Achitqi bilan boyitilgan ko'pik konussimon lotokka (2) quyiladi va undan markaziy stakanga (4) oqib tushadi. Bu erda ko'pik mexanik ko'pik o'chiruvchi (1) bilan buziladi, bunga bachokdan (9) uzatiladigan kimyoviy ko'pik o'chiruvchi yordam beradi. So'ng ko'pik shtutser (7) orqali chiqarib yuboriladi.

Bunday flotatorning asosiy kamchiligi, gazning biomassani tugatish maqsadida oxirgi seksiyalarga yuborilishida ularda hosil bo'ladigan ko'pik markaziy stakanga quyushtirilgan suspenziyani suyultirib yuboradigan qo'shimcha maqdordagi suyuqlikni chiqaradi.

Agar fermentatordan chiqayotgan gaz-suyuqlik aralashmasi gaz pufaklarining etarlicha rivojlangan yuzasiga ega bo'lsa, u turbulენტlikning tashqi manbalari tomonidan hech qanday ta'sirga uchramasdan flotator ichida harakatlanishi kerak. Ushbu shartga to'g'riburchak ostidagi kesimli gorizontall kanal (quti) ko'rinishida yasalgan flotator eng mos tushadi.

1. Suyuqliklar aeratsiyasining ehtimoldagi usullarini tahlil qilib, V.I.Klassen suyuqlikdan gaz ajralganda kichik dispersli zarralarning flotatsiya jarayonini yaxshilash mumkinligini nazariy jihatdan asoslab berdi, negaki bu holda pufakchalar bevosita zarralarning sirtida hosil bo'ladi. Genri qonuniga binoan, bunga suyuqlik bosimi pasayganda undagi gaz erishining kamayishi orqali erishiladi. Bosim kamayishining shartlariga binoan vakuumli va naporli flotatsiya ajratiladi.

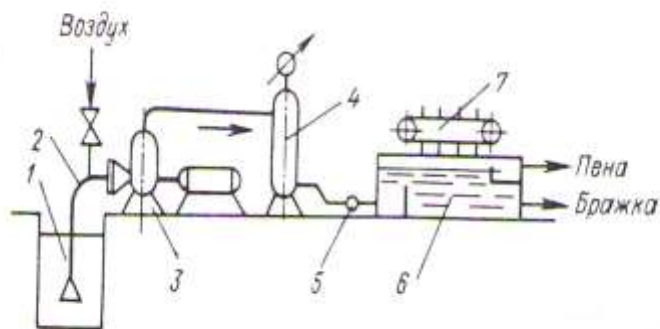
Birinchi holda atmosfera bosimida gaz bilan to'yingan suspenziyalid idishda gaz ajralishini ta'minlovchi vakuum hosil qilinadi. Vakuumli flotatsiyaning boshqa usullarga nisbatan afzalligi shundan iboratki, bunda pufakli gazning hosil bo'lishi, ularning zarrachalar bilan yopishishi va pufakcha-zarracha agregatlarining qalqib chiqishi tinch muhitda sodir bo'ladi, agregatlar buzilishining ehtimolligi minimal darajagacha etkaziladi hamda suyuqlikning havo bilan to'yinishiga sarflanadigan energiya kam miqdorda talab qilinadi.

Vakuumli flotatsiya jarayonining kamchiliklariga suyuqlikning gaz pufaklari bilan past va kichik bosim o'zgarishi bilan chegaralangan darajadagi to'yinishini kiritish mumkin. Bu esa uni tortilgan zarrachalarning konsentratsiyasi $0,25-0,3 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan suspenziyalarni quyushtirishda qo'llashga imkon bermaydi.

Naporli flotatsiya jarayonining negizi shundan iboratki, ishlanayotgan suspenziyada o'ta to'yingan gaz eritmasi oldindan hosil qilinadi, keyin esa u suyuqlikdan juda kichik pufakchalar ko'rinishida ajralib chiqadi.

Suspenziyaning havo bilan to'yinishi flotatorga olib boradigan so'ruvchi yoki uzatuvchi quvurlarda truboprovodlarda, nasos yordamida hosil qilinadigan yuqori bosim ostida amalga oshiriladi. Atmosfera bosimida ishlaydigan flotatsion apparatda gazning eruvchanligi kamayadi va butun hajm bo'yicha mayda dispers pufakchalar bir ma'yorda ajrala boshlab, ular hujayralar ustiga mahkamlanadi va ularni flotatsiyalaydi. Ushbu usul orqali tortilgan moddalar konsentratsiyasi $4-5 \text{ kg/m}^3$ va undan ortiq bo'lgan suspenziyalarni ajratish mumkin. Naporli flotatsiya oddiy usullar yordamida oldindan flotatsiyalangan bijg'itishdan oldingi bosqichda qo'llaniladi.

Qurilma sxemasi 2-rasmda berilgan.



27-rasm. Naporli flotatorni o'rnatish sxemasi.

Rezervuar – yig'gich (1) dan quvur (2) orqali suspenziya nasos (3) bilan tortib olinadi, hamda naporli bak (4) va bosim regulyatori (5) orqali flotatsion kameraning (6) qabul qilish bo'limiga o'tkaziladi. So'ruvchi nasosning quvurida havoning so'rilishi uchun patrubok joylashgan. Nasos orqali naporli rezervuargacha tushgan havo yuqori bosim ostida suyuqlikda eriydi. Naporli bak hajmi to'yinishning kerak bo'lgan davomiyiligiga (30 sek. dan 300 sek. gacha) mo'ljallanadi.

Nasos 0,15 dan 0,4 MPa va undan yuqori bo'lgan ortiqcha bosimni hosil qiladi. Bunday bosim va 0.03 dan 0,05 m^3 gacha havo eriydi. Ushbu miqdor bosimning keskin kamayishidan keyin eritmada ajralgan mikropufakchalar hisobiga flotatsion kameraning qabul qilish qismida havosuvli «emulsiya» hosil bo'lishi uchun etarli hisoblanadi. Pufakchalar hujayralarga yopishib, ularni

ko'pikli qatlamga olib chiqadi. Flotatsion kameraning yuzasida qiruvchi transporter (7) yordamida yig'ib olingan ko'pik olib ketuvchi lotokka haydaladi. Rangi ochlashtirilgan brajka kameraning pastki qismidan olib tashlanadi.

Agar nasos orqali o'tayotgan havo hajmi haydalayotgan suyuqlik hajmidan 2-3% ga katta bo'lsa, bu holat uning ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunda havo suyuqlikka naporli truboprovod yoki naporli truboprovodni so'ruvchi truboprovod bilan bog'lovchi to'siq ustida o'rnatilgan havoli ejetor orqali kiritiladi.

2. Tortilgan zarrachalarni suyuqlikdan elektrolizda ajratib chiqadigan gaz pufaklari yordamida ajratib olish jarayoni elektroflotatsiya deyiladi. Boshqa flotatsiya turlariga nisbatan elektroflotatsiya uning afzalliklari bo'lib hisoblangan quyidagi prinsipial o'ziga xosliklar va farqlanuvchi belgilarga ega. Elektrolizda o'ta yupqa dispergirlangan gazlar ajraladi. Agar mexanik tipdagi flotatorlarda hosil bo'ladigan gaz pufaklarining o'rtacha diametri 0,8-0,9 mm, pnevmatik flotatorlarda o'rtacha 2 mm, vakuumli va naporli flotatsiyada 0,1-0,5 mm tashkil etsa, elektroflotatorlarda kattaligi 100 mkm dan kichik pufakchalar hosil bo'ladi. Bundan tashqari, elektrolizli gazlarning pufakchalari kattaligi bo'yicha bir ma'yorda bo'ladi va elektrodlardan ajralganidan so'ng suyuqlikda bo'lgan vaqti davomida doimiy diametrlarini saqlab qoladi.

Oqim zichligini o'zgartirib, flotatsion muhitda gaz pufaklarining juda yuqori konsentratsiyasini hosil qilish, mumkin, bu esa yupqa va o'ta yupqa zarrachalarning flotatsiyasiga yordam beradi.

Elektroliz toki parametrlarini o'zgartirish, elektrodlar yuzasining mos bo'lgan geometriyasini tanlash va ma'lum kattalikdagi pH hosil qilish pufakchalar dispersligini asta-sekinlik bilan, keng diapazonda o'zgartirishga imkon beradi. Elektrodlar sifatida ma'lum qalinlikdagi simdan yasalgan setkani ishlatib, elektrolizli gazlarning belgilangan kattalikdagi pufakchalarini hosil qilishi mumkin.

Elektrolitik gazlarning pufakchalar bilan birga aralashmada ishlatilganda, ular yirikroq zarrachalarning flotatsiya jarayoni aktivatorlari bo'lib xizmat qilishi mumkin. Zarrachalarning yuzasida elektrolitik gazlar mayda pufakchalarining bor bo'lishi ularga havoning yirikroq pufakchalari yopishishini osonlashtiradi.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Hajmiy, adgeziv, planktonlik, ozuqa muhiti, kimyoviy moddalarining qovushqoqligi, ozuqa moddalarining kislotalilik hususiyati, ozuqa moddalarining tuzlar saqlashi, flotator, elektrolitik gazlar, oqim zichligini, nasos, moddiy balans, flotatsiya jarayoni, zarrachalar, pnevmatik flotator.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Flotatsiya jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni sanab bering.
2. Flotatsiya jarayoni nechta bosqichda amalga oshiriladi?
3. Naporli flotatorni o'rnatish sxemasni tushintirib bering.
4. **Mikroorganizmlarni o'stirish.**

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. N.R.Yusupbekov, H.S.Nurmuhamedov, S.G.Zokirov Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari, Toshkent. Sharq, 2003y.
2. Aerov M.E., Toles O.M., Narinskiy D.A. Apparati so statsionarnim zernistim sloem. L.: Ximiya, 1979. -176 s.
3. Navashin S.M., Sazikin Yu.O. Perspektivi sovremennoy biotexnologii v oblasti antibiotikov.

11-MA'RUZA CHANG TUTUVCHI APPARATLAR

Reja:

1. Umumiy tushunchalar. Changning dispersion tarkibi va chang tutishning samaradorligi.
2. Siklonlar.
3. Venturi skrubberlari.

Mikrobiologik ishlab chiqarishda chang-gaz oqimlarining hosil bo'lishi asosan biologik suspenziyalarning changlatuvchi quritilishidan keyin sodir bo'ladi. Chang va gazni tutish uchun mos bo'lgan usul va apparaturaning tanlanilishi tutiladigan zarrachalar kattaligiga bog'liq.

Deyarli har qanday texnologik jarayonida hosil bo'ladigan chang polidispers materialdan iborat. Undagi zarrachalar kattaligining taqsimlanishi chang tortilmasini teshiklari har xil kattalikda bo'lgan elaklardan o'tkazilishi natijasida olinadigan donali ko'rsatkich orqali baolanadi. Zarrachalarining o'lchamlari d_{min} va d_{max} chegarada bo'lgan donador material teshiklarining o'lchami d ($d_{min} < d < d_{max}$) bo'lgan elakdan o'tkazilganda, butun tortilma ikki qismga ajraladi: elakdagi qoldiq va o'tib ketgan qismi.

Qoldiq massasining tortilma umumiy massasiga bo'lgan nisbati butun qoldiq R_d deb ataladi, elakdan o'tgan qism massasining tortilma massasiga nisbati esa o'tish D_d deyiladi:

$$R_d + D_d = 1$$

Tortilmaning elaklardan o'tishi natijasida olinadigan zarrachalar massasining taqsimlanish funksiyasi $R_d = f(d_r)$ butun qoldiqlarning donali ko'rsatkichi deb ataladi. Matematik shaklda u ko'pincha Rozin-Rammler bog'liqligi orqali ifodalanadi: $R_d = \exp(-bd_r^n)$, undagi b va n koeffitsientlarini tanlab olib, $R_d = f(d_r)$ egri chizig'ining deyarli har qanday ko'rinishini tavsiflash mumkin.

Berilgan d_r o'lchamdagi donador materialning massa ulushini ko'rsatuvchi materialning fraksion xarakteristikasi sifatida zarrachalar massasining o'lchamlariga ko'ra taqsimlanish zichligi funksiyasidan foydalaniladi:

$$f_d = \partial R_d / \partial R_r.$$

Har qanday chang tutuvchi qurilma ishlash prinsipi bo'yicha separatoridan iborat bo'lib, unga kelib tushayotgan changni ikki sinfga ajratadi: tutib qolinuvchi (zarrachalarining o'lchami biror d_r dan katta) va undan o'tuvchi (zarrachalarining o'lchami d_r dan kichik). Bu holda tutib qolingani va kelib tushgan chang massalarining nisbati bilan baolanadigan chang tutgich samaradorligini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\eta_d = R_d.$$

Haqiqatda esa d_r o'lchamdagi zarrachalar tutib qolingani ham, separatoridan o'tib ketgan changda ham bo'lishi mumkin. Sru sababli uning ishi tajriba asosida aniqlanadigan kattalik bilan baholanadi:

$$\eta = q_{mT} / q_{mH} = 1 - q_{mK} / q_{mK},$$

bunda: q_{mT} , q_{mH} , q_{mK} – mos ravishda chang tutgichda tutib qolingani, unga kelib tushgan va chiqib ketgan changning massa sarfi,

$$q_{mH} = q_r x_H;$$

$$q_{mR} = q_r x_K,$$

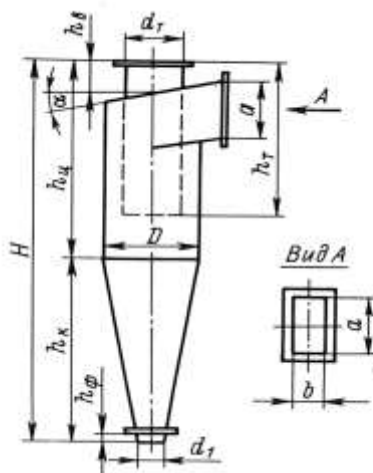
bunda,

q_g – changlangan gazning hajmiy sarfi;

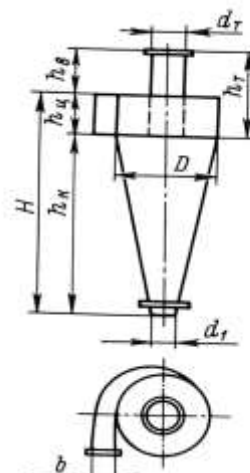
x_n, x_k – mos ravishda chang tutgichning kirish va chiqish qismida changning gazdagi konsentratsiyasi.

2. Chang tutgich xillari orasida eng keng tarqalganlari – siklonlardir.

SN-11, SN-15, SN-24 siklonlar (1-rasm) (Sokolov. 241 b, 7.2) korpusning uzaygan silindrik qismiga hamda mos ravishda 11, 15, 24° gacha teng qopqoq va kirish patrubok orasidagi egilish burchagiga- α egilish burchagining ortishi bilan gaz oqimining aylanishi kamayadi, ya'ni gazning apparat silindrik qismidan o'tishida o'ramlar soni kamayadi. Bu uning umumiy qarshiligini pasaytiradi, lekin shu bilan birga siklonning samaradorligini ham pasaytiradi, negaki unda gazning bor bo'lish vaqti qisqaradi.



28-rasm. SN tipdagi siklon.



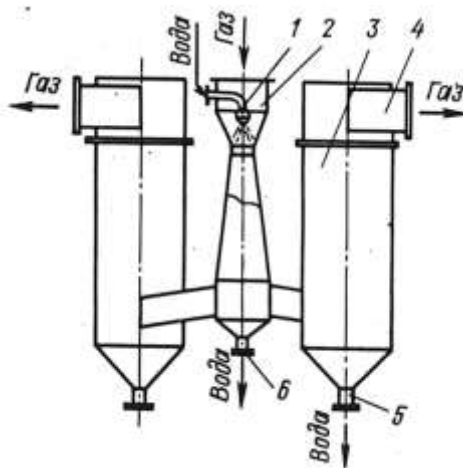
29-rasm. SK – SN tipdagi siklon.

SKD-SN-33 va SK-SN-34 siklonlari (2-rasm) apparat umumiy balandligining 79 va 67% ni tashkil qiluvchi uzaygan konussimon qismga ega. Ularning tuzilishidagi o'ziga xos tomonlari bo'lib spiralsimon kirish patruboki va chiqish (vixlopnaya) quvurining kichraytirilgan diametri hisoblanadi.

Siklonlarning diametriga bog'liq holda ularda 10-20 mkm o'lchamdagi zarrachalar separatsiya qilinishi mumkin. SHuning uchun biotexnologik uskunalarda ular chang tutishning birinchi pog'onasi sifatida qo'llaniladi.

CHang tutish samaradorligini oshirish maqsadida gaz tozalashning birinchi pog'onasi har birida 6 tadan bo'lgan ikki guruh siklonlardan yig'iladi.

3. Venturi skrubberlari changlangan gazning yuqori sarfiga ega uskunalarda chang tutishning ikkinchi pog'onasi sifatida qo'llaniladi. Skrubber ikkita asosiy element-Venturi quvuri va siklon tomchitutgichdan yig'iladi.



30-rasm. Venturi skrubberi.

3-rasmda chang tutgich sxemasi berilgan. Ushbu agregat Venturi quvuri (2) va ikkita parallel ishlaydigan to'g'ri oqimli siklon-tomchitutgichlardan (3) iborat. CHanglangan gaz yuqoridan Venturi quvuriga tushadi, quvurning konfuzor qismiga esa changlantiruvchi mexanik forsunka (1) orqali suv kiritiladi. Gaz tezligi 100 m/sek. dan oshishi mumkin bo'lgan quvur bo'yin qismi hamda diffuzor qismida suyuqlik tomchilarining maydalanishi sodir bo'lib, ularning sirtiga chang zarrachalari o'tirib qoladi. Yirik tomchilar pastki shtutserdan Venturi quvurlariga chiqarib yuboriladi, maydalari esa gaz oqimi bilan siklonga (3) tushadi. Suv bilan chang zarrachalari siklonning pastki shtutseri (5) orqali, tozalangan gaz esa yuqorigi chig'anoqsimon gazootvod (4) orqali chiqariladi.

Venturi quvuri (2) va siklonlardan (3) chiqadigan ifloslangan suv yig'uvchi yig'iladi va undan nasos orqali forsunkaga (1) uzatiladi. Bunday sirkulyasion sistema chang tutilishining maksimal darajasini ta'minlovchi suv sarfini tanlab olishga imkoniyat beradi. Yig'uvchiga uzluksiz ravishda toza suv uzatilib turadi va xuddi shunday miqdorda ifloslangan suv chiqarib yuboriladi. Suv sarfi asosan chang tutgich ishining issiqlik balansi orqali aniqlanadi va chiqarilayotgan suvning temperaturasi 40-45°S dan oshmaslik sharti bilan hisoblab chiqiladi. Forsunkaning ishonchli ishini kafolatlovchi aylanib chiqqan suvdagi chang miqdori 0,5 kg/m³ dan oshmasligi kerak. CHangning ushbu konsentratsiyasi yig'uvchiga uzatiladigan toza suvning sarfini belgilaydigan ikkinchi shartdir.

Gidrodinamik ko'rsatkichlariga ko'ra Venturi quvurlari yuqori naporli (gidravlik qarshilik 20-30 kPa gacha) va past naporli ($\Delta r < 3 \div 5$ kPa) larga bo'linadi. Mikrobiologik ishlab chiqarishning chang tutuvchi sanoat uskunalarida, odatda bo'yin qismidagi gazning 100 m/sek. gacha bo'lgan tezligida ishlaydigan past naporli quvurlar ishlatiladi.

Suyuqlikning Venturi quvurida changlantirganda turbulizatsiyalangan gaz-suyuqlik aralashmasi hosil bo'lib, uning tomchilari asosan 1 mm dan kichik o'lchamlarga ega bo'ladi. Quvurlarga kiritiladigan gaz oqimining energiyasi gazning devorlarga ishqalanishini engib o'tishga hamda tomchilarni ko'chirishga sarflanadi:

$$\Delta P = \Delta P_z + \Delta P_{\text{жс}}$$

bunda,

ΔR_2 – «quruq» quvurda gaz bosimining yo'qotishlari;

ΔR_j – tomchilarni razgoniga sarflanadigan gaz oqimi bosimining yo'qotishlari.

«Quruq» quvurdagi bosim yo'qotishlari mahalliy qarshilikni engib o'tishdagi kabi ko'rib chiqiladi, ya'ni

$$\Delta \rho_2 = \xi \rho_2 \omega_2^2 / 2,$$

bunda,

ξ - qarshilikning yig'indi koeffitsienti;

ω_2 - bo'yin qismidagi gaz tezligi.

Optimal aerodinamikaga ega quvurlar uchun $\xi = 0,12-0,15$.

Ma'lum bir boshlang'ich tezlik bilan quvurga kiritiladigan suyuqlik forsunkadan oqib o'tib, diffuzordan chiqishda tezlashadi va oxirgi ω_k tezlikka ega bo'ladi.

Suyuqlikning boshlang'ich tezligini inobatga olmasdan, uning tezlanishga kinetik energiya $N = q_{\text{жс}} \omega_k^2 / 2$ sarflanadi deb hisoblansa, unda gaz bosimi yo'qotishlarining ikkinchi tashkil qiluvchisi quyidagicha bo'ladi:

$$\Delta P_{\text{жс}} = \frac{N}{q_z} = \frac{q_{\text{жс}} \omega_k^2}{2q_z} = \frac{\rho_2 \omega_k^2}{2} \cdot q \frac{q_{\text{жс}}}{q_{\text{мз}}},$$

bunda,

$q_{\text{жс}}, q_{\text{мз}}$ - suyuqlik va gazning massa sarflari.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Qarshilik , boshlang'ich tezlik, chang tutgich, «quruq» quvur, diffuzor, koeffitsent, Venturi quvuri, gidrodinamik ko'rsatkich, diametr, optimal aerodinamika, siklon tomchitutgich, tezlik, konfuzor, zarracha, o'lcham, gaz oqimi, quvur, turboizolyasiya, Venturi skrubberlar, SN tipdagi siklon.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Siklon nima?
2. CHang tutuvchi qurilma ishlash prinsipini tushintirib bering.
3. Gidrodinamik ko'rsatkichlariga ko'ra Venturi quvurlari qanday guruhlarga bo'linadi?
4. Venturi skrubberlarining vazifasi nimalardan iborat?

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. Aerov M.E., Toles O.M., Narinskiy D.A. Apparati so statsionarnim zernistim sloem. L.: Ximiya, 1979. -176 s.
2. Navashin S.M., Sazikin Yu.O. Perspektivi sovremennoy biotexnologii v oblasti antibiotikov.

12-MA'RUZA

XOMASHYONI JARAYONGA TAYYORLASH HAMDA UNI UZATISH USKUNALARI

Reja:

1. Maydalash qurilmalari
2. Saralash qurilmalari
3. Ko'taruvchi-transport asbob-uskunalarini
4. Nasoslar.

Maydalash deganda, qattiq jismlarning zarba berish, bosish, ishqalash, yorish, kesish va boshqa harakatlar ta'sirida maydaroq jismlarga aylantirish jarayoni tushuniladi. Bo'laklarning maydalashdan oldingi va keyingi katta-kichikligiga qarab maydalashni quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

1-jadval

Maydalash sinfi	Bo'laklar kattaligi, mm	
	Maydalashdan oldin, d_H	Maydalashdan keyin, d_K
Yirik	1000 - 200	250 - 40
O'rta	250 - 25	40 - 10
Mayda	50 - 25	10 - 1
Ingichka	25 - 3	1 - 0,4
kolloidli	0,2 - 0,1	0,001

Maydalashdan oldingi va keyingi bo'laklar kattaliklarining nisbati maydalash darajasi deyiladi.

$$i = \frac{d_H}{d_K}$$

Maydalash usuliga ko'ra mashinalar kesuvchi, parchalovchi sindiruvchi, bosuvchi, ishqalovchi-bosuvchi, zarba beruvchi, zarba beruvchi-ishqalovchi va kolloidli maydalovchi turlarga bo'linadi.

Kesuvchi maydalagichlar.

Kesuvchi maydalagichlarga diskli va barabanli Yoruvchi mashinalar kiradi. Bu mashinalar yordamida em achitqilari va etil spirti ishlab chiqarishlarida uglevodorodli oziqa muhitlarini tayyorlash uchun payraxani keyinchalik qo'llash maqsadida yog'och maydalanadi.

Diskli Yoruvchi mashinalar ignabargli va yashil bargli daraxtlarning to'sinlarini, yog'och tayyorlashdan qolgan chiqindilarni payraxagacha maydalash uchun mo'ljallangan. Yoruvchi mashinalarning ishchi a'zosi bo'lib 3-16 ta pichoq o'rnatilgan diametri 1 dan 3 gacha bo'lgan yirik disk hisoblanadi. Yoruvchi mashinalarning ishlab chiqarish quvvati quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q = 2826 K_3 d^2 \ln z$$

bunda,

2826 – doimiy koeffitsient,

K_3 – mashina patroniga to'sinlarning bir ma'yorda berilishini inobatga oluvchi 0,2 ÷ 0,7 ga teng yuklash koeffitsienti,

d – maydalanuvchi to'sinlarning o'rtacha diametri, m ,

l – kesilayotgan payraxaning uzunligi, m ,

n – mashina diskining aylanish chastotasi, sek^{-1} ,

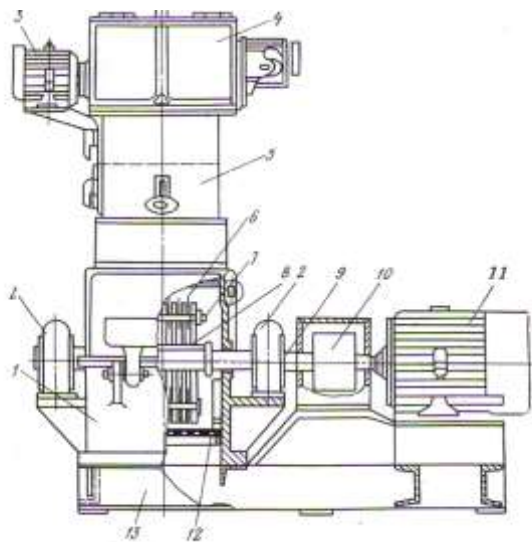
z – diskdagi pichoqlar soni.

Zarba bilan ishlaydigan maydalagichlar.

Ularga bolg'ali maydalagichlar, shaxtali, markazga yuguruvchi, barabanli va oqimli tegirmonlarkiradi. Ushbu maydalagichlar fermentli preparatlar, em antibiotiklari va boshqalarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Bolg'ali maydalagichlar zamburug' kulturalari, antibiotik preparatlarining granulari va boshqalarni maydalash uchun qo'llaniladi. Bu mashinalar boshqa maydalagichlarga nisbatan konstruksiyasiga ko'ra soddaroq, mahsulotni kam qizitadi, yirik va kichik maydalashda tejamli hisoblanadi.

1-rasmda rotorning bir tomonlama aylanishiga ega bolg'ali drobilka keltirilgan.



31-rasm. **BM turdagi bolg'ali maydalagich**

1 – korpus; 2 – podshipniklar; 3 – ta'minlovchi elektrodvigatel; 4 – ta'minlovchi; 5 – magnitli separator; 6 – bolg'a; 7 – sterjen; 8 – disklar; 9 – val; 10 – mufta; 11 – elektrodvigatel; 12 – elak; 13 – rama.

Bolg'ali maydalagichlarning asosiy tugunlariga bolg'alari bo'lgan rotor, stator va metall elaklar kiradi. Maydalanishi kerak bo'lgan material ta'minlovchi orqali etib keladi va rotor

aylanganida radial holatda joylashadigan bolgʻalarning zarbasi ostiga tushadi. Zarba paytida material

buziladi, zarrachalar esa himoya qavatiga ega plitaga urilib, undan itariladi va qaytadan bolgʻalar ostiga tushadi. Maydalangan material elak

teshiklaridan oʻtib ketadi, yirik boʻlaklar esa elak ustida ushlanib qoladi va qaytadan maydalanish sohasiga yuboriladi. Elaklarni almashtirish orqali materialning kerakli maydalanish darajasi olinadi.

Yarim tayyor mahsulotlar va tayyor mahsulot turlarini olishda saralash jarayonlari katta ahamiyatga ega. Masalan, yogʻochni diskli va barabanli Yoruvchi mashinalarda maydalaganda kerakli granulometrik tarkibli payraxani deyarli olib boʻlmaydi. Maydalangan aralashmada 4% gacha yogʻochning yirik boʻlaklari boʻlib, ular transportirovkani, dozalashni hamda gidroliz apparatlarga xomashyoni joylashtirishni qiyinlashtiradi. Yirik boʻlaklar joylashtirilayotgan aralashmaning zichligini va qayta ishlangan xomashyo birligidan shakarning chiqish qiymatini pasaytiradi. Uzluksiz ishlaydigan gidroliz apparatlarining qoʻllanilishi xomashyoning fraksion tarkibini qatʼiy surʼatda reglamentlashtiradi.

Sochiluvchan aralashmalarni mexanik usul bilan ajratishga moʻljallangan mashinalar ikki guruhga boʻlinadi: **yassi** va **barabanli**.

Yassi saralash mashinalari (groxotlar)da elaklar privodli mexanizm yordamida qaytar ilgarilama va aylanma vibratsion harakatlarni amalga oshiradi.

Barabanli yoki primali mexanizmlar oʻq atrofida aylanma harakat qiladi. Ikala holda hamishlanayotgan aralashma elak (yirik elak) yuzasi boʻylab harakatlanadi va elanadi.

Mikrobiologik ishlab chiqarishlarda koʻtaruvchi – transport uskunalar tarali, donali, sepiluvchi, agʻdaruvchi va suyuq turlarga boʻlinadi. Transport vositalarining tanlovi va hisob-kitobida sochiluvchan yuklarning sepilish zichligi, tinch holatda va harakatda yukning tabiiy egilish burchagi, lenta boʻylab yukning ishqalanish (sirpanish) koeffitsienti, granulometrik tarkibi, gigroskopiklik, namlik, agressivlik va boshqa fizik-mexanik xususiyatlarini inobatga olish kerak.

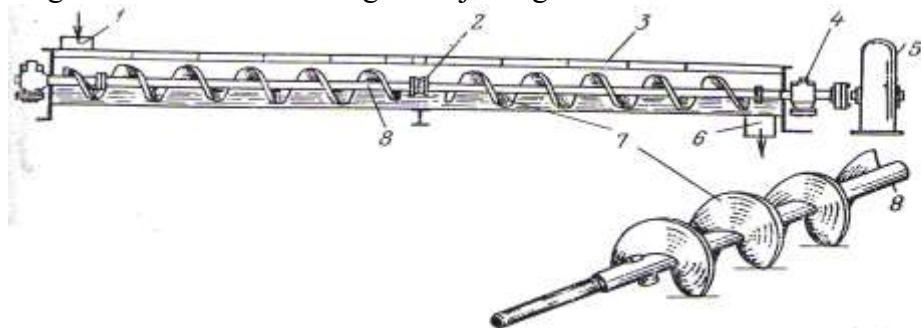
Transport-koʻtaruvchi mashinalar lentali, skrebokli, vintli konveyer koʻrinishda boʻladi.

Lentali konveyerlar donali va sepiluvchi yukni koʻchirishga moʻljallangan. Konveyerning etilish burchagi 5 dan 25°C gacha oʻzgarib turadi.

Skrebokli konveyerlar sochiluvchan yuklarni gorizonttal va gorizontga nisbatan 45° gacha boʻlgan burchak ostida etilgan yoʻnalishlarda, hamda 100 m gacha boʻlgan masofada koʻchirishga moʻljallangan.

Noriyalar (elevatorlar) sochiluvchan yuklarni vertikal yoʻnalishda 60 m gacha boʻlgan balandlikka koʻchirishga moʻljallangan. Choʻmichlar noriyaning ishchi aʼzosi boʻlib, ular lenta yoki zanjirga mahkamlab qoʻyilgan boʻladi. Lentaning harakatlanish tezligi 1,2 – 3,6 m/sek. ga, ishlab chiqarish quvvati 5 dan 500 t/s ga teng.

Vintli konveyerlar sochiluvchan yuklarni gorizonttal va 20° gacha egilgan holatlarda 40 m gacha boʻlgan masofada koʻchirishga moʻljallangan. Ishchi aʼzosi boʻlib vint hisoblanadi (2-rasm).



32-rasm. **Vintli konveyer**

1 – lyuk; 2 – podvesok; 3 – jelob; 4 – uchdagi podshipniklar; 5 – chuvalchangsimon reduktor;
6 – lyuk; 7 – valning vintli yuzasi; 8 – val.

Sochiluvchan material lyuk 1 orqali jelob 3 ga beriladi. Vint aylanganida material jelob boʻylab harakatlanadi va lyuk 6 orqali qabul qiluvchi idishga sepilib tushadi. Vint 0,5 ÷ 2 sek.⁻¹ chastota bilan aylanadi.

Pnevmatik transport qipiq, payraxa, qishloq xo‘jaligi chiqindilari, kepak, tayyor mahsulot va hokazolarni transportirovka qilishda qo‘llaniladi. Pnevmotransportning mexanik konveyerlarga nisbatan afzalligi shundan iboratki, sochiluvchan materialni istalgan nuqtada saralab olish va kerakli yo‘nalishda katta masofalarga ko‘chirish mumkin.

Turli xil zichlikka, qovushqoqlikka, agressivlikka ega suyuq muhitlarni ko‘chirish uchun nasoslar ishlatiladi.

Konstruktiv belgilari va ishlash prinsipi ko‘ra nasoslar kurakli, hajmli, pnevmatik va oqimli bo‘ladi.

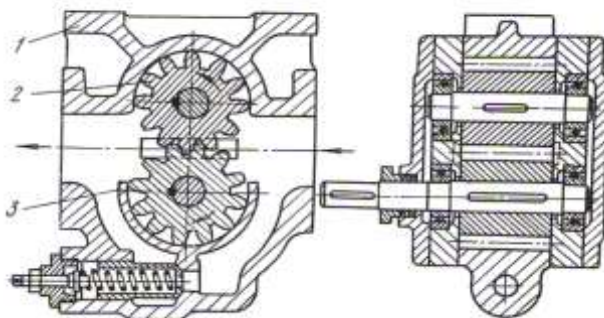
Mikrobiologik korxonalarda kurakli va hajmli nasoslar ko‘proq, oqimli va pnevmatik nasoslar esa kamroq darajada tarqalgan.

Kurakli nasoslarga markazga intiluvchi, o‘qli, diagonal nasoslar kirib, ularning ishlash prinsipi kuraklarga ega ishchi g‘ildirakning aylanishida yuzaga keladigan markazga intiluvchi kuch ta’siri ostida suyuqlikning ko‘chirilishiga asoslangan.

K tipdagi markazga intiluvchi konsol nasoslar (GOST 22247-7) va D tipdagi suyuqlikning ikki tomonlama kirishi bo‘lgan nasoslar (GOST 10272-77) mikrobiologik ishlab chiqarishlarda suvni hamda zichligi, qovushqoqligi va kimyoviy aktivligi bo‘yicha suvga o‘xshash boshqa suyuqliklarni uzatish uchun keng qo‘llaniladi.

Hajmli nasoslarga porshenli, shesterniyali va diafragmal nasoslar kiradi.

Shesterniyali nasoslar qovushqoqligi $2 \cdot 10^{-7} \div 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ va harorati 250°C gacha bo‘lgan suyuqliklarni $144 \text{ m}^3/\text{s}$ gacha uzatish va 250 m gacha napor bilan olib o‘tishga mo‘ljallangan (4-rasm).



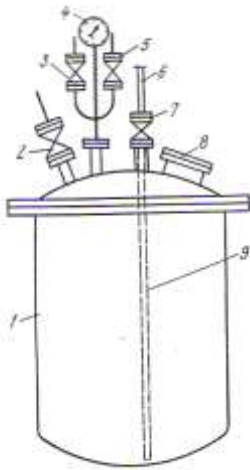
33-rasm. **Shesterenkali nasos**

1 – korpus; 2 va 3 – tishchali g‘ildiraklar.

Boshqaruvchi shesterniya 3 ning aylanishida boshqarilayotgan shesterniya 2 tishchalarning ilinishi tufayli aylanadi. Shesterniyalarning o‘ymalarida joylashgan suyuqlik harakatlanib, korpus 1 dan patrubokka etib keladi. Bu nasoslar sintetik va tabiiy ko‘pikli o‘chiruvchilar, dizel yoqilg‘i, mazut, mikroorganizmlarning qovushqoq suspenziyalarini uzatishga mo‘ljallangan.

Vertikal va gorizontal ND tipdagi **plunjerli nasoslar** konsentrlangan sulfat kislotani o‘simlik xomashyosining gidroliziga va turli xil suyuqliklarni dozalashga uzatish uchun ishlatiladi.

Suyuqliklarni siqilgan gaz yordamida transportirovka qilishda **monteju** ishlatiladi (5-rasm).



34-rasm. **Monteju**

- 1 – korpus;
- 2,3,7 – kranlar;
- 4 – manometr;
- 5 – kran-vozdushnik;
- 6 – mahsulot uchun truboprovod;
- 8 – lyuk-laz;
- 9 – ichki quvur.

Ular 0,1÷0,4 MPa bosimga bardosh beradigan idishlardan iborat. Suyuqlikni montejudan quyib olinayotganda mahsulot quvurdagi ventil 7 va siqilgan gaz chizig'idagi ventil 3 ochiladi. Ventil 2 va 5 lar yopiq holda bo'lganda montejuda bosim ko'tariladi va suyuqlik truboprovod 9 bo'ylab boshqa idishga borib quyiladi. Monteju to'lgandan keyin ventil 2 suyuqlikning etib kelishi uchun, ventil 5 esa siqib chiqariluvchi gazni chiqarib yuborishi uchun ochiladi. Mikrobiologik sanoatda suyuqliklarni siqilgan havo yordamida ko'chirish prinsipi keng qo'llaniladi, jumladan, idishlardan steril oziqa muhitlarini va inokulyatorlardan toza kulturalarni ishlab chiqaruvchi steril fermentyorlarga ko'chirishda qo'llaniladi. Bu holda oziqa muhiti uchun idishlar va inokulyatorlar qo'shimcha ravishda aralashtirgichlar, shtutserlar, bug' va suv rubashkalari hamda boshqa tuzilmalar bilan ta'minlangan montejudan iborat bo'ladi.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Maydalagichlar, maydalash sinflari, shtutser, bug', nasoslar, ventel, monteju, plunjer, lyuk, kranlar, xajmli, kurakli nasoslar, transportyor, noriyalar, lentali konveyer, kovshli konveyer, transport vositalari.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Maydalash mashinalarining turlari xaqida gapirib bering. .
2. Konstruktiv belgilari va ishlash prinsipa ko'ra nasoslar necha turga bo'linadi ?
3. Sochiluvchan aralashmalarni mexanik usul bilan ajratishga mo'ljallangan mashinalar necha guruhga bo'linadi ?
4. Kesuvchi maydalagichlarga qanday turdagi maydalagichlar kiradi?

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. N.R.Yusupbekov, H.S.Nurmuhamedov, S.G.Zokirov Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari, Toshkent. Sharq, 2003y.

13-MA'RUZA GIDROLIZATORLAR VA INVENTORLAR

Reja:

1. Gidrolizapparatlar va inventorlar.
2. Kislotalarni neytrallashtirish, oziqa muhitlarining komponentlarini eritish va aralashtirish uchun qurilmalar.
3. Tindirgichlar, gidrotsiklonlar va filtrlar.

Oziqa muhitlarining tayyorlanishi mikrobiologik sintez ishlab chiqarishida muhim bosqichlardan biri bo'lib hisoblanadi. Oziqa muhitlari komponentlarining fizik-kimyoviy xossalriga qarab ular suvda belgilangan harorat va pH da ma'lum nisbatlarda eritiladi yoki suspenziyalanadi.

Texnologiya talablariga qarab oziqa muhitlarini tayyorlash jarayonida ular boyitiladi, bu neytrallash, tindirish, filtrlash, sovutish, mikroorganizmlar hayot faoliyatini ingibirlovchi komponentlarni olib tashlash, muhitlarni biologik aktiv moddalar bilan boyitish va boshqa bosqichlarni o'z ichiga olishi mumkin.

Oziqa muhitlarini va havoni tayyorlab olish uchun turli xil uskunalari ishlatiladi: gidrolizapparatlar, neytralizatorlar, aralashtirgichlarga ega qurilmalar, sterilizatorlar, tindirgichlar, filtrlar, izzisqlik almashtirgichlar va boshqalar.

Gidrolizapparatlar va invertorlar.

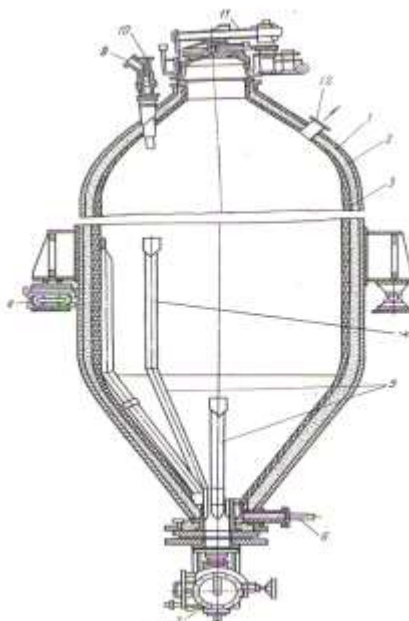
Em achitqilari va etil spirtini ishlab chiqarishda uglevodlar manbai bo'lib yog'och chiqindilari, kungaboqar po'stlog'i, g'o'za po'sti, makkajo'xori so'tasi, torf va boshqalar hisoblanadi. Boshlang'ich xomashyoda uglevodlar achitqilarning oziqlanishi uchun yaroqsiz bo'lgan birikmalar, ya'ni polisaxaridlar ko'rinishda bo'ladi. Sanoatda polisaxaridlarning monosaxaridlargacha gidrolizi asosan suyultirilgan sulfat kislota bilan 190°S bo'lgan haroratda gidrolizapparatlarda amalga oshiriladi.

Gidroliz jarayonida monosaxaridlar bilan bir qatorda dekstrinlar-polisaxaridlarning qisman gidroliz mahsulotlari hosil bo'ladi. Dekstrinlarning monosaxaridlargacha gidrolizi (inversiyasi) invertorlarda 140 °C haroratda amalga oshiriladi.

Oziqa muhitlarida metionin, trionin va boshqa ayrim aminokislotalar bor bo'lganida auksitotrof mutantlar tomonidan lizin aminokislotasining biosintezi amalga oshiriladi. Ushbu aminokislotalarni olishning sanoat usullaridan biri bo'lib em achitqilari va boshqa oqsil konsentratlarining kislotali yoki fermentativ gidrolizi hisoblanadi. Kislotali gidroliz gidrolizapparatlarda 120°C gacha bo'lgan haroratda sulfat yoki xlorid kislotalari kabi katalizatorlar ishtirokida amalga oshiriladi. Oqsillarning fermentativ gidrolizi 40 °C gacha bo'lgan haroratda pH = 5 ÷ 7 da o'tadi. Katalizatorlar sifatida proteolitik fermentlar ishlatiladi.

Gidrolizli ishlab chiqarishda 18, 30, 37, 50 va 80 m³ sig'imga ega gidrolizapparatlar qo'llaniladi. Konstruktiv jihatdan gidrolizapparatlar qo'llaniladi. Konstruktiv jihatdan gidrolizapparatlar asosan geometrik o'lchami, kislotani gidrolizga uzatish usullari hamda gidrolizatni tanlab olish bilan o'zaro farqlanadi. Korroziyaning oldini olish maqsadida apparatning ichki yuzasi beton qavati (70-90 mm) bilan futerlanadi, keyin esa termokislota chidamli materiallar – keramik, ko'mir yoki grafit plitkalar, yong'inga bardoshli shamot g'isht bilan ishlov beriladi. Po'lat korpusning yuqorigi va pastki bo'yin qismlari korroziyadan bronza, yuqori po'lat qopqoq bronza, mis yoki latun vkladishlar bilan himoya qilinadi. Apparatning agressiv muhit bilan aloqada bo'ladigan barcha shtutserlari bronzadan quyiladi va futerovka ishlaridan oldin o'rnatiladi.

Kislota, suvni uzatish va gidrolizatni tanlab olish uchun quvurlarning gidrolizapparat ichidagi joylashuvi suyuqlik oqimlari orqali belgilanadi. Kislotani uzatish va gidrolizatni tanlab olish uchun quvurlar ma'lum tarzda joylashtirib, gorizantal, vertikal yoki aralash suyuqlik oqimlari hosil qilinadi. SHu tariqa, gidrolizapparatlarning turli hajmlarida gidroliz jarayoni kechishining eng yaxshi sharoitlariga erishiladi.



35-rasm. **Gidrolizapparat**

1-po‘lat korpus; 2 – betonli qavat; 3 – futerovka; 4 – uzaytirilgan filtrovchi quvurlar; 5 – qisqa filtrovchi quvurlar; 6 – gidrolizatni tanlab olish va bug‘ni uzatish uchun shtutser; 7-klapan; 8 – og‘irlik o‘lchagich; 9 – suvni uzatish uchun shtutser; 10 – kislotani uzatish uchun shtutser; 11 – qopqog‘; 12 – sduvka uchun shtutser.

Gidrolizapparatning ishlash prinsipi quyidagidan iborat. O‘simlik xomashyosi transportyor yordamida yuqorigi bo‘yin qismi orqali apparatga uzatiladi. Xomashyoni zichlash va namlash uchun bir vaqtning o‘zida suv va kislota ham uzatiladi. Yuklashdan keyin apparatning yuqorigi qopqog‘i yopiladi, va pastki shtutser orqali o‘tkir bug‘ uzatiladi. Xomashyoni isitish hamda taxminan 140°C haroratda qisqa vaqt ushlab turish jarayonida oson gidrolizlanadigan polisaxaridlarning gidrolizi amalga oshadi. Bundan keyin apparatga kislota uzatiladi va bir vaqtning o‘zida tarkibida erigan uglevodorodlarni tutgan gidrolizat tanlab olinadi. Jarayon oxiriga kelib harorat 190 °C gacha ko‘tariladi. Gidroliz oxiriga etganida kislotaning uzatilishi to‘xtatiladi, gidrolizatning qoldig‘i suv bilan chiqarib yuboriladi, suyuqlik qoldig‘i siqib tashlanadi va apparatdan lignin yuklab olinadi. Yuklab olishda pastki tez ishlaydigan klapan ochiladi va 0,5÷0,7 MPa bosim ostida lignin quvur bo‘ylab bir necha sekund ichida apparatdan siklonga tushadi.

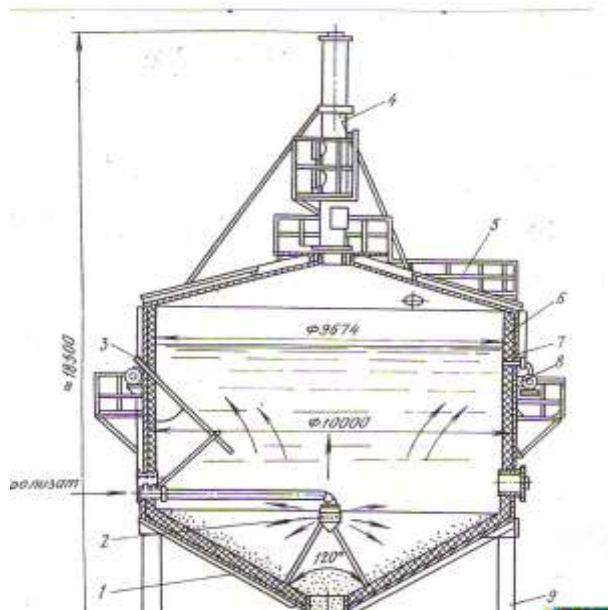
Ko‘rib chiqilgan va shunga o‘xshash apparatlarda 30% gacha hajmni futerovka egallab, bu yaqqol kamchilik bo‘lib hisoblanadi. Futerovkasiz, titan qotishmalaridan yasalgan apparatlar bu borada mukammalroq hisoblanadi. Davriy ravishda ishlaydigan gidrolizapparatlar quyidagi kamchilikka ega: gidroliz jarayonida xomashyo tez zichlashadi va shu sababli reaksiyon hajmning yarmi ishlatilmay qoladi.

Uzluksiz ishlaydigan gidrolizapparatda sig‘im maksimal darajada ishlatiladi. Buning hisobiga, hamda yuklatishga, xomashyoni isitishga va qoldiqni olib tashlashga ketadigan vaqtning tejalishi sababli apparatlarning ishlab chiqarish quvvati deyarli ikki baravar oshadi. Jarayonning uzluksizligi fizik-kimyoviy parametrlarning doimiyligini, bug‘, xomashyo iste‘molining bir me‘yorda bo‘lishini, yordamchi uskunalarga tushadigan yuklanishning bir tekisda bo‘lishni hamda shakarlar chiqimining oshishini ta‘minlaydi.

Issiqlik yo‘qolishini kamaytirish maqsadida gidrolizapparat yuzasi issiqlik-izolyasiyalovchi material bilan qoplanadi. Apparatning o‘rta silindrik qismiga lapalar biriktirilgan bo‘lib, ulardan biri datchikka ega og‘irlik o‘lchagichga, boshqasi og‘irlik o‘lchagichning barqaror ishlashini ta‘minlovchi sharnir asoslarga suyanadi.

Invertorlar – bu asosiy vazifasi gidrolizatlar yoki sulfit sheloklarda dekstrning uzluksiz gidrolizini ta‘minlashdan iborat bo‘lgan qurilmalar.

Inversiya jarayonida monosaxaridlarning miqdori 5-10% ga oshadi va achitqilar rivojlanishini ingibirlovchi bir qator komponentlarning konsentratsiyasi kamayadi. Atmosfera bosimida hajmi 500, 750 va 1000 m³ bo'lgan invertorlar ishlatiladi. Invertor konussimon tubi va xizmat ko'rsatish maydoniga ega qopqog'i bo'lgan vertikal silindrsimon rezervuardan iborat (2-rasm). Ichidan invertor beton yoki poliizobrutilenga kislotaga chidamli plitkalar yoki g'isht bilan futerlanadi. Tashqi tomonidan u issiqlik izolyasiya bilan qoplanadi.



36-rasm. 500 m³ hajmli invertor

1 – temirbetonli poddon; 2 – taqsimlagich; 3 – monometrik termometr uchun cho'ntak; 4 – aralashtirish kondensatori; 5 – xizmat ko'rsatish maydoni; 6 – futerovka; 7 – korpus; 8 – uzukli kollektor; 9 – silindrsimon ustun.

Gidrolizat apparatning pastki silindrik qismiga uchida tarqatuvchi bo'lgan gorizontol quvur orqali uzluksiz ravishda kiritiladi. Silindrik qismning yuqorigi sathidan pastroqda joylashgan kollektor orqali gidrolizatning saralab olinishi amalga oshiriladi. Hidrolizat invertorda 6-8 soat davomida turadi. Ko'rib chiqilgan invertorlarning haddan tashqari kattaligi, inversiyaning davomiyligi va konussimon qismda yig'ilib qoladigan Cho'kmani chiqarib tashlash uchun invertorni davriy ravishda to'xtatib turish zaruriyati ularning muhim kamchiligi bo'lib hisoblanadi.

Neytralizatorlar

Kislotalarni neytrallash, oziqa muhiti komponentlarini eritish va aralashtirish uchun mexanik yoki pnevmatik aralashtiruvchi tuzilmalarga ega vertikal apparatlardan iborat neytralizatorlardan foydalaniladi. Apparatlar komponentlarni yuklash va tayyor muhitni chiqarib olish uchun shtutserlarga, ko'zdan kechirish, tozalash va remont uchun lyuk-lazlarga, nazorat-o'lchov asboblarga hamda effektiv va xavfsiz ekspluatatsiya uchun kerakli boshqa tuzilmalarga ega. Texnologiya sharoitlariga qarab apparatlar muhitlarni isitish yoki sovutish uchun mo'ljallangan idish ichida rubashkalar yoki issiqlikalmashtirgichlarga ega bo'lishi mumkin. Apparatlar oziqa muhitlarining komponentlariga nisbatan korroziyaga chidamli bo'lishi kerak. Apparatlarning uzoq vaqt xizmat qilishi va ishining ishonchligi ushbu omillarga bog'liqdir.

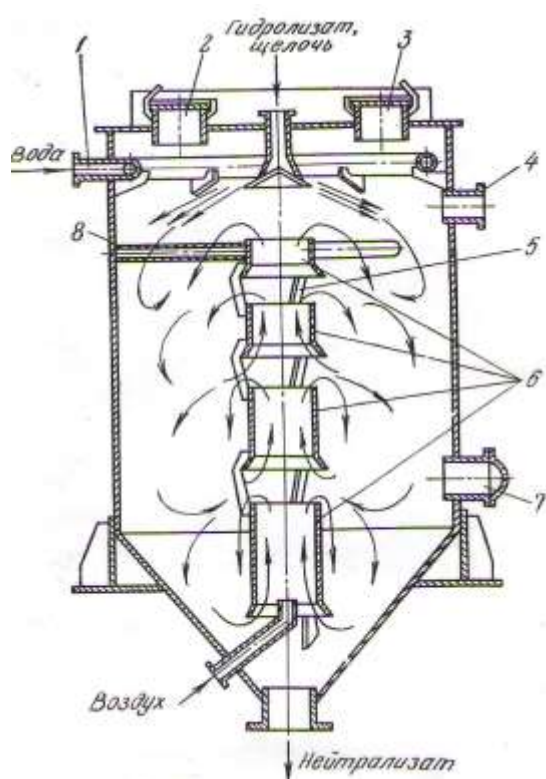
Neytralizator – ushlab turgichlar, shuningdek, gips kristallarini o'stirish uchun mo'ljallangan. Neytrallovchi agent va gidrolizatni uzatish bilan bir vaqtda neytralizatorga azot, fosfor va kaliy manbalarini ularni eritish maqsadida kiritish mumkin.

Mikrobiologik sanoatning achitqi va o'simlik xomashyosidan etil spirtini ishlab chiqaruvchi barcha zavodlarida uzluksiz ravishda ishlaydigan neytralizatorlar qo'llaniladi .

Uzluksiz ravishda ishlaydigan neytralizator konussimon tubi hamda kislotaga chidamli po'latdan yasalgan va yog'och to'shagich bilan qoplangan yassi qopqog'i bo'lgan po'latli vertikal

korpusdan tashkil topgan. Apparat silindrik va konussimon qismlarining ichki yuzasi korroziyadan betonli ostqavat ustidan kislotaga chidamli plitkalar bilan himoyalangan.

Apparatning tashqi qismi issiqlik izolyasi bilan qoplanib, bu ichki yuza qismida mumsimon moddalarning o'tirib qolishiga to'sqinlik qiladi. apparat qopqog'ida gidrolizat bilan ammiakning suvdagi eritmasi yoki kalsiy gidroksid suspenziyasi aralashishi uchun mo'ljallangan kislotaga chidamli po'latdan yasalgan burchakdagi smesitel, oziqa tuzlarini uzatish uchun shtutser hamda apparatdan gazlarni chiqarish uchun shtutser o'rnatiladi. Apparatning pastki konussimon qismida neytralizatorni chiqarish uchun shtutser joylashgan. YOn tomondagi neytralizatorning ketma-ket birikishida neytralizatni kiritish uchun xizmat qiladi. Qopqoq va pastki silindrik qismda remont, apparatni tozalash va ko'rikdan o'tkazish uchun mo'ljallangan lyuk-lazlar bo'ladi. Bu borada «Gazlift» tipdagi aralashtiruvchi tuzilmaga ega neytralizatorlar mukammalroq hisoblanadi (2-rasm).



36-rasm. «Gazlift» tipidagi neytralizator – ushlab turgich

- 1 – ko'pik bilan o'chirishda suvni uzatish uchun shtutser;
- 2 va 3 – lyuklar;
- 4 – apparatlarning ketma-ket birikishida neytralizatning kirish shtutseri;
- 5 – kosinka;
- 6 – diffuzorlar;
- 7 – lyuk-laz;
- 8 – diffuzor mahkamlanishi.

Qurilma ketma-ket ulangan har xil diametrdagi to'rtta diffuzor, hamda siqilgan havoni keltirib beradigan quvurdan iborat. Bunday neytralizatorning ishlash prinsipi quyidagicha: havo quvur orqali pastki diffuzorga kiradi, va neytralizat bilan aralashib, zichligi diffuzorlar devorlaridan tashqaridagi neytralizat zichligidan kichik bo'lgan gaz-suyuqlik aralashmasini hosil qiladi. Zichliklar farqi natijasida neytralizatorida suyuqlikning intensiv sirkulyasiyasi kechadi. Aralashtirishga ketadigan havoning sarfi 1 m^3 neytralizatga $1 \text{ m}^3/\text{min}$ ni tashkil qiladi.

Oziqa muhitlari, tuzlar va turli xil qo'shimchalar (ko'pikli o'chiruvchilar, kislotalar) eritmalarini bevosita olish uchun 100 m^3 gacha sig'imga ega apparat-smesitellardan foydalaniladi. Ularning barchasi kislotaga chidamli po'lat yoki korroziyaga bardoshli materiallar bilan futerlangan uglerodli po'latdan tayyorlanadi. Apparatlar mexanik aralashtiruvchi tuzilmalar, sath o'lchagichlar va ularning effektiv ekspluatatsiyasi uchun kerakli boshqa moslamalar bilan ta'minlangan.

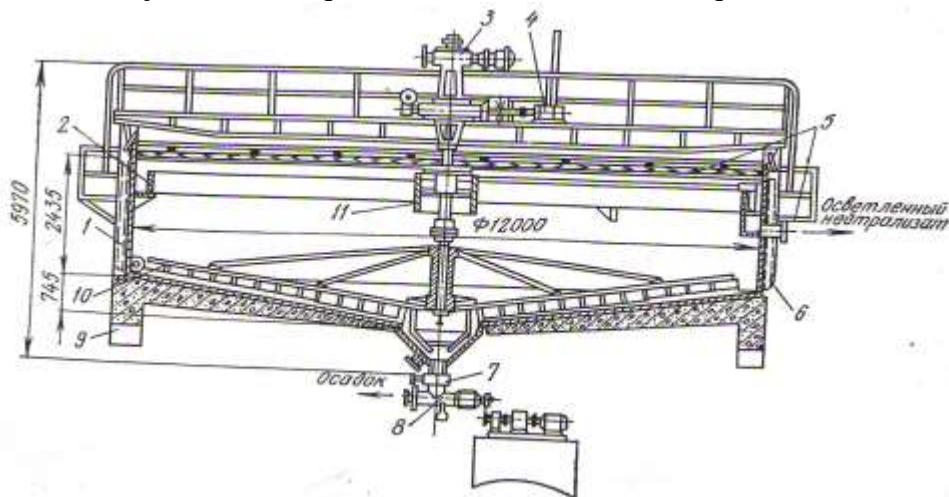
Mikrobiologik sanoatda suspenziyalar hosil bo'lishi bilan kechadigan an jarayonlar tarqalgan. Dag'al suspenziyalar o'zida kattaligi 100 mkm dan oshadigan, yuqqalari $0,5 \div 100 \text{ mkm}$, loyqalar $0,1 \div 0,5 \text{ mkm}$, kolloidli eritmalar $0,1 \text{ mkm}$ dan kichik qattiq zarrachalarni tutadi.

Suspenziyalar texnologik jarayonning quyidagi bosqichlarida hosil bo'ladi: oziqa muhitlari va tuzlarni tayyorlashda, o'simlik xomashyosi gidrolizatlarini neytrallashda, mikroorganizmlarni kultivirlash va mikrobl sintez mahsulotlarini ajratib olishda, oqava suvlarni hosil qilish va

tozalashda. Suspenziyalarni ajratish *tindirgichlar*, *gidrotsiklonlar* va *filtrlar* yordamida amalga oshiriladi.

Suspenziyalarning Cho'kmaga tushirish orqali ajralishi qattiq zarrachalar va dispersion muhit zichliklari orasidagi farq tufayli kechadi. Ushbu farqning kattalashuvi bilan ajralish effektivligi ham oshadi. Cho'kmaga tushirishdan farqli ravishda, suspenziyalarning filtrlash orqali ajralishi porali to'siqning ikki tomonidagi bosimlar farqi tufayli sodir bo'ladi. Bunda dispersion muhit to'siqdan o'tadi, qattiq faza esa uning sirtida ushlanib qoladi.

Tindirgichlar – bu apparatlar suspenziyalarni gravitatsion maydonda tindirish orqali ajratish uchun qo'llaniladi. Tindirgichlar davriy, yarimuzluksiz va uzluksiz ravishda ishlaydigan bo'ladi. Ular oziqa muhitlari, tuzlar eritmalarining rangini ochlashtirish, gidrolizli ishlab chiqarishlarda gipsni neytralizatdan ajratib olish, oqava suvlarni tozalash va boshqalar uchun ishlatiladi.



37-rasm. Mexanik tindirgich

1- korpus; 2 - oqizma jelob; 3 – chiqarib olish tuzilmasining privodi; 4 – ko'taruvchi mexanizm; 5 – xizmat ko'rsatish uchun maydonlar; 6 – issiqlik izolyasiya; 7 – tiqin; 8 – shnekli yuk tushirgich; 9 – uzukli tirgach; 10 – chiqarib olish tuzilmasi; 11 – yuklash barabani.

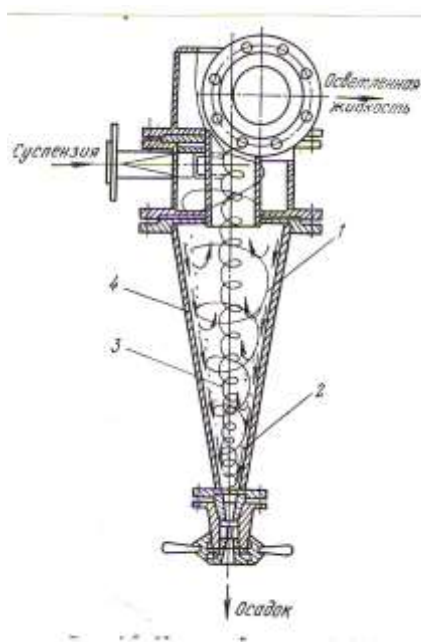
Uzluksiz ishlaydigan mexanik tindirgich (3-rasm) konussimon tubi va yassi qopqog'i bo'lgan vertikal silindrik rezervuardan iborat.

Tindirgich Cho'kmani olib tashlash uchun chiqarib olish mexanizmi bilan ta'minlangan. Chiqarib olish tuzilmasi valining pastki qismida taroqlar bilan lopastlardan tuzilgan skrebkalar mahkamlab qo'yilgan. Skrebkali tuzilma val bilan birga tindirgichning metall fermasida joylashgan privodli mexanizm orqali harakatga keltiriladi. Ko'taruvchi mexanizm yordamida chiqarib olish tuzilmasi tindirgich tubidan 200-300 mm balandlikka ko'tarilishi mumkin. Valning yuqorigi qismida ikkita panjaraga ega ichi bo'sh silindrsimon shaklga ega yuklash barabani biriktirilgan bo'lib, unga uzluksiz ravishda suspenziya uzatiladi. Katta teshiklari bo'lgan yuqorigi panjara tindirgichga yirik qattiq bo'laklarning tushishini oldini oladi, kichik teshiklari bo'lgan pastki panjara esa suspenziyaning tindirgichga bir tekisda tushishiga yordam beradi. Tindirgichning yuqorigi ichki qismida oqizma jelob joylashgan bo'lib, unga uzluksiz ravishda ochlashtirilgan muhit oqiziladi va patrubok orqali chiqariladi. SHnekli yuk tushirgich shlamni 60-70% namlikkacha siqib olish va uni tindirgichdan uzluksiz tushirish uchun xizmat qiladi. tindirgich lazlar, shtutserlar, xizmat ko'rsatish maydonlari hamda effektiv ekspluatatsiya va xavfsiz ish uchun kerak bo'lgan boshqa tuzilmalar bilan ta'minlangan.

Oziqa tuzlari va muhitlari, neytralizatlarning rangini ochlashtirishda hamda oqava suvlarni mexanik tozalashda yuqorinaporli gidrotsiklonlar ham qo'llaniladi. Gidrotsiklonlarni past konsentratsiyali qattiq fazaga ega suspenziyani ajratuvchi apparatlar bilan birgalikda qo'llash ayniqsa effektiv hisoblanadi. Gidrotsiklonlar sodda tuzilgan, xarakatlanuvchi qismlarga ega emas, kompakt, bir xil ishlab chiqarish quvvatida ancha kichik maydonni egallaydi, tindirgichlar va

filtrlarga nisbatan arzon va xizmat ko'rsatishda qulaydir. Kamchiligi bo'lib apparat devorlarining tez ishdan chiqishi va energiyaning ko'p sarflanishi hisoblanadi.

4-rasmda korpusi konussimon silindrik qismlardan tashkil topgan naporli gidrotsiklon tasirlangan. Suspenziya 0,2 MPa bosim ostida nasos orqali, undan keyin silindrik qismga tangensial ulangan quvur bo'ylab uzatiladi. Suspenziyaning vintsimon tarzda harakatlanishida qattiq zarrachalar markazdan yuguruvchi kuchlar ta'siri ostida gidrotsiklon konussimon qismining devorlariga otiladi, pastga tushadi va priemnika boradi. Ochlashtirilgan suyuq fazaning ichki oqimi siklon o'qi yonida tashqi oqimga qarshi tomonga spiral bo'yicha yo'nalgan bo'ladi va priemnikka chiqariladi. Suspenziyalarning ajralish effektiga pastki otvod patruboki diametrining ochlashtirilgan suyuq fazani chiqaruvchi quvur diametriga bo'lgan nisbati katta ta'sir ko'rsatadi. Bu nisbat 0,35-0,44 ga teng deb olinadi.



38-rasm. Naporli gidrotsiklon

- 1- tashqi oqim;
- 2- Cho'kma;
- 3- ichki oqim;
- 4- gidrotsiklonning konussimon qismi.

Filtrlash usuli bilan bir jinsli bo'lmagan sistemalarni ajratish uchun mo'ljallangan apparatlar filtrlar deb ataladi. Mikrobiologik ishlab chiqarishlar uchun filtr-presslar, barabanli va lentali filtrlar eng perspektiv hisoblanadi.

Filtrni tanlashda suspenziyalarning fizik-kimyoviy xossalarini, filtrat va Cho'kmaga bo'lgan talablarni, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni, filtrlarning ishlab chiqarish quvvatini va boshqalarni inobatga olish kerak.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Gidrolizapparatlar, invertorlar, filtrlash, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni, naporli gidrotsiklon, tindirgichlar, suyuq faza, bir jinsli, xizmat ko'rsatish maydonlari, filtr-presslar, lentali filtrlar, oqimli siklon, apparat devorlari, dispersion muhit.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Oziqa muhitlarini va havoni tayyorlab olish uchun qanday uskunalardan foydalaniladi?
2. Suspenziyalarni ajratish qanday uskunalarda amalga oshiriladi?
3. Hidrolizapparatning ishlash prinsipini tushintirib bering.
4. Filtrni tanlashda nimalarga e'tibor berish kerak?

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. Gaponov K.P. Protsessi i apparati mikrobiologicheskix proizvodstv, M.: Legkaya i pishevaya promishlennost. 1981. -239 s.
2. Sokolov V.N.. Domanskiy I.V. Gazojidkostnie reaktori. L.: Mashino-stroenie, 1976. 216 s.

14-MA'RUZA

ASOSIY FERMENTATSION USKUNALAR VA ULARNI TANLASH

Reja:

4. Umumiy ma'lumotlar.
5. Erlifltli fermentyorlar.
6. Gazni mexanik dispergirlovchi fermentyorlar.

So'nggi yillarda biotexnologik sanoatda qo'llaniladigan ko'pgina fermentyorlar paydo bo'lib, ular biomassani aerob o'stirish va uning metabolitlarini olishga mo'ljallangandir. Aerob jarayonlarning effektivligini ko'rsatuvchi asosiy parametr bo'lib, gazning suyuqlik bilan kontaktda bo'luvchi yuzasi hisoblanadi.

Ushbu yuzaning hosil bo'lish usuliga qarab gaz-suyuqlik fermentyorlarini uchta asosiy guruhga ajratish mumkin, ular,

- erlifltli,
- gazni mexanik dispergirlovchi,
- oqimli.

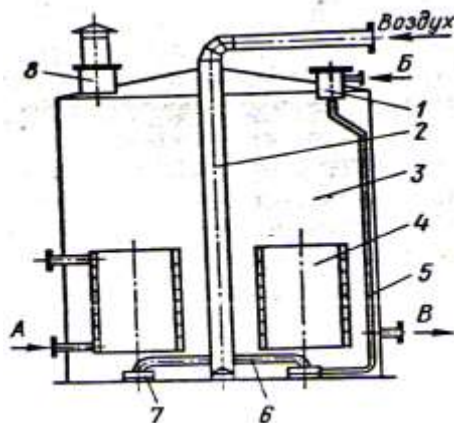
Erlifltli fermentyorlarda fazalarning kontakt yuzasi gazni gaz taqsimlovchi tuzilmalar orqali sirkulyasiyadagi suyuqlik qatlamiga kiritganda hosil bo'ladi. Apparatning katta ishchi hajmi kerak bo'lganda, hamda gaz fazasi sifatida tarkibida massa almashinuvida zarur sharoitlarni ta'minlash va kultural muhitni pnevmoaralash tirish uchun etarli kinetik energiyani o'zida tutuvchi 80% azot bo'lgan havo ishlatilganda bu fermentyorlarni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu fermentyorlar yuqori ekspluatatsion ishonchlikka ega, chunki konstruksiyaning ichki harakatlanuvchi elementlariga ega emas. Ularda suyuqlik sirkulyasiyasi shartlarini buzmaganda, etarlicha katta yuz maydoniga ega issiqlik almashinuvi tuzilmalarini joylashtirish qulay.

Gazni mexanik dispergirlovchi fermentyorlarda apparatga kiritiladigan gaz suyuqlik bilan mahsus tuzilmalar yordamida aralash tiriladi. Ularni apparatning $V \leq 100 \text{ m}^3$ hajmida qo'llash maqsadga muvofiqdir. Ular toza gazda ishla ganda effektiv hisoblanadi. Bunda moddaning gazdan o'tkazilishining etarlicha yuqori intensivligiga rivojlangan fazalararo yuzasi hisobiga erishiladi. Kichik hajmli apparatlar yuqori bosimda ishlashi mumkin.

Oqimli fermentyorlarda gaz nasadkalar sistemasi orqali apparat kesimi bo'ylab taqsimlanadigan suyuqlik oqimlari bilan ejektirlanadi.

Mikrobiologik sanoatda, asosan, o'zaro konstruksiyasi va ishlash sharoitlari bilan farqlanadigan uch turdagi erlifltli fermentyorlar qo'llaniladi.

Achitqili ishlab chiqarishda eng keng tarqalgan va ko'pincha aeratorlar yoki kyuvetalar deb ataladigan kyuvetali aeratorlarga ega fermentyorlar (1-rasm).

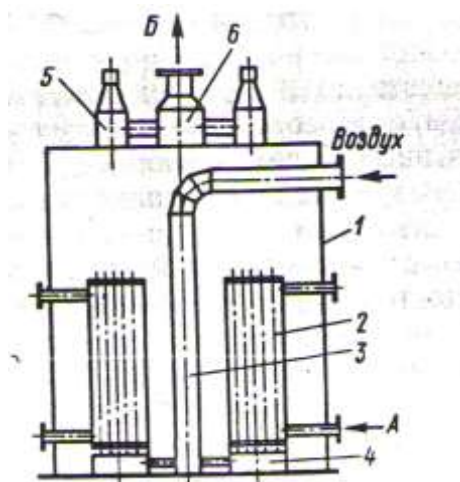


39-rasm. Kyuvetali aeratorlarga ega fermentyor.

Bunday apparat yassi tub qismi va konussimon qopqoqqa ega silindrik idish (3) dan iborat. Idish ichida kyuvetalar (4) oʻrnatilgan boʻlib, ularning soni fermentyor hajmiga qarab 3 tadan 8 tagacha oʻzgaradi. Kyuvetalarning ikkitali devorlari orasidagi boʻshliqqa shtutser A orqali suv kiritilib, ular issiqlik almashinuvi tuzilmalari boʻlib xizmat qiladi. Issiqlik ajralishi intensiv oʻtishi uchun kyuveta boʻshligʻidagi suvga spiral kanal hosil qiluvchi lenta joylashtiriladi. Havо fermentyorga markaziy quvur (2) orqali kiritiladi va quvurlar (6) boʻylab gaz taqsimlagichlar (barbotyor) (7) ga etib keladi. Gaz taqsimlagich past qutidan iborat boʻlib, uning silindrik devori bilan pastki qopqogʻi orasida havoning chiqishi uchun tor dumaloq teshik boʻladi. Bu teshikning gidravlik qarshiligi shunday moʻljallanadiki, bunda barcha barbotyorlar boʻylab havoning bir meʼyorda berilishi taʼminlanadi. Oziqa muhiti, ammiakli suv va ekiladigan achitqi shtutserlar orqali bachokka (1) beriladi va keyin quvurlar (5) boʻylab barbotyor qutisiga (7) kelib tushadi. Havо barbotyordan chiqishda yuqoriga koʻtarilib, oʻzi bilan kyuvetalarga sirkulyasiyalovchi kultural suyuqlik bilan aralashgan oziqa muhitini olib oʻtadi. Havо fermentyor qopqogʻida oʻrnatilgan tomchili suyuqlik separatori (8) orqali tashqariga chiqariladi. Achitqili suspenziya apparatdan shtutser V orqali chiqadi. Fermentyorning har bir kyuvetasi choʻktirilgan erliftga oʻxshab ishlaydi. Havoning uzatilishida kyuvetada gaz-suyuqlik aralashmasi hosil boʻlib, uning gaz tarkibi apparatining kyuvetalararo boʻshliqdagi achitqi suspenziyasining gaz tarkibidan yuqoriroqdir. Buning natijasida uning pastki qismida (kyuvetalar zonasida) qattiq fazasining Choʻkmaga tushishiga toʻsqinlik qiluvchi suspenziya sirkulyasiyasi kyuvetalardan uzoqlashgan sari soʻnib boradi, va apparatning yuqori qismida flotirlangan mikroorganizmlarga ega baland qatlamli barqaror koʻpik hosil boʻladi. Ushbu keraksiz holatni faqatgina apparatning butun hajmida suyuqlikni intensiv aralashtirish hisobiga bartaraf etish mumkin. Buning uchun barbotaj quvur (kyuveta)larning balandligini shunday qilish lozimki, bunda ularning yuqorigi kesimi koʻpik satxidan 1 m dan katta boʻlmagan masofada joylashgan boʻlishi kerak.

Erliftli fermentyorlar

Yirik gaz pufaklarining hosil boʻlishini kichraytirilgan diametrli barbotaj quvurlarga ega fermentatorlarda bartaraf qilish mumkin. Bunday apparatning variantlaridan biri 2-rasmda koʻrsatilgan.



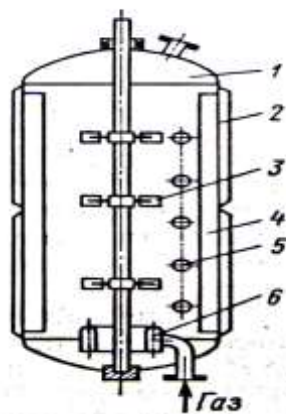
41-rasm. Aeratorli kojuxoquvurli fermentyor

U qopqoqsiz kojuxoquvurli issiqlik almashgichlardan iborat sakkizta aerator (2) joylashtirilgan idish (1) ko‘rinishida tayyorlangan. Quvurlarning ichki diametri 100 mm ga va balandligi 6000 mm ga teng. Havо fermentatorga quvur (3) orqali kiritiladi va gaz taqsimlagichlar bo‘ylab (4) tarqatiladi. Gaz taqsimlagich past silindrik qutidan iborat bo‘lib, uning yuqorigi qopqog‘ida havoni har bitta barbotaj quvurga uzatish uchun nasadkalar o‘rnatilgan. Aeratorlarning quvur orasidagi bo‘shlig‘i shtutser A ga uzatiladigan suv orqali sovutiladi. Fermentatorning yuqorigi qopqog‘ida mexanik ko‘pikli o‘chirgichlar (5) o‘rnatilgan bo‘lib, ulardan qayta ishlangan havo kollektor (6) ga kiritiladi va undan shtutser B orqali chiqariladi.

3. Gaz pufaklarini intensiv maydalash va ularni suyuqlik hajmida bir me‘yorda taqsimlash hisobiga rivojlangan gaz-suyuqlik fazalararo yuzasini xosil qilishning mumkinligi Ushbu jarayonning asosiy yutug‘i bo‘lib hisoblanadi.

Gazni mexanik dispergirlovchi fermentatorlarni ikki guruxga ajratish kerak: erkin hajmda va sirkulyasion konturda aralastirgichga ega fermentyorlar.

2) Aralastirgichli fermentyor



40-rasm. Aralastirgichli fermentyor

Kimyo sanoatida gaz-suyuqlik reaktorlarini ham, fermentyorlarni ham ekspluatatsiya qilish tajribasi shuni ko‘rsatadiki, gazni suyuqlikda mexanik aralastiruvchi apparatlarni 100 m^3 gacha bo‘lgan hajmda va idish diametri 3,6 m dan katta bo‘lmaganda ishlatish maqsadga muvofiqdir. Bunday apparatlarning gaz bo‘yicha o‘tkazuvchanlik qobiliyati $2000 \text{ m}^3/\text{s}$ dan yuqori bo‘lmaydi. 3-rasmda rubashka (2) ga joylashtirilgan idish (1) (elipssimon yoki yassi qopqog‘i va tubi bo‘lgan) ko‘rinishida tayyorlangan apparat tasvirlangan. Hajmi $6,3 \text{ m}^3$ dan kichik bo‘lgan fermentyorlarda rubashka bir tekis bo‘ladi, $6,3 \text{ m}^3$ dan kattaroq hajmlarda esa seksiyalarga bo‘lingan holda bo‘ladi. Idish ichida vertikal val ustida aralastirgichlar (3) maxkamlab ko‘yilgan bo‘lib, ularning soni (1 tadan 4 tagacha) apparat balandligiga bog‘liq bo‘ladi. Pastki aralastirgich tagida gaz taqsimlagich

(birlamchi aeratsiyalovchi tuzilma) (6) joylashtirilgan. Idish hosil qiluvchilar bo‘ylab kengligi $b_m = 0,1D$ va balandligi $h_m = \frac{H_c}{(1-\varphi)}$ bo‘lgan to‘rtta vertikal to‘siqlar (4) o‘rnatilgan, bunda N_s –

apparatdagi suyuqlikning boshlang‘ich qatlami balandligi; N_s – sistemaning gaz tarkibi. Idish sig‘imi $16 m^3$ dan katta bo‘lganda uning ichiga qo‘shimcha issiqlik almashinuvi elementlari zmeeviklar (5) o‘rnatiladi.

Gazni suyuqlikka dispergirlashda eng effektiv bo‘lib elementlari kattaliklarining quyidagi nisbatlarida olingan to‘g‘ri va qayrilgan lopastlarga ega ochiq turbinali aralashtirgich hisoblanadi:

$$dm/D = 0,2 \div 0,3$$

$$hl/dm = 0,2$$

$$l/dm = 0,25$$

Kichik xajmli yoki to‘ldirish balandligi past bo‘lgan fermentyorlarda gazni dispergirlash uchun o‘ziso‘ruvchi turbinali aralashtirgichlardan foydalanish mumkin. O‘ziso‘ruvchi aralashtirgichlarning qo‘llanilishi havoni fermentyorga majburiy uzatishning zaruriyatini yo‘q qiladi. Bu ularning asosiy yutug‘idir.

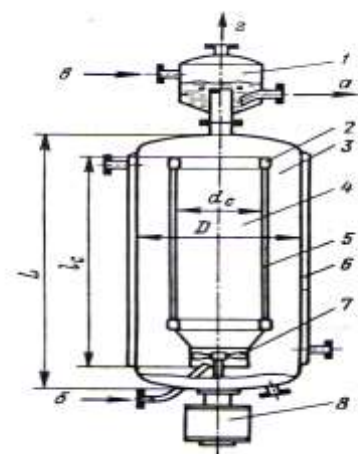
Dispergirlash qattiq yoki suyuq jismlarni mayin qilib maydalash . kolloidlar va umuman dispers sistemalar olish usullaridan biridir.

Sirkulyasion konturda aralashtirgichga ega fermentyorlar davriy jarayonlarda, qachonki kultural muhit qovushqoqligi vaqt davomida biomassa konsentratsiyasining ko‘payishi bilan o‘zgarganda xamda aralashtirgichning aylanish chastotasini o‘zgartirish hisobiga aralashtirishning kerakli intensivligini ta‘minlash mumkin bo‘lganda, effektiv qo‘llaniladi.

Apparat ikki xil variantda yasalgan bo‘lishi mumkin:

- sirkulyasion s ichidagi vintli (propellerli) aralashtirgich bilan,
- sirkulyasion stakan tagida joylashgan ochiq turbinali aralashtirgich bilan.

4-rasmda sirkulyasion stakan ichida joylashgan vintli aralashtirgichga ega fermentator ko‘rsatilgan. U balandligining diametriga nisbati $L/D = 5 \div 10$ ga teng bo‘lgan idish (3) ko‘rinishda yasalgan. Idish ichida sirkulyasion stakan (4) o‘rnatilgan bo‘lib, uning diametri stakan o‘zining xajmda uning idish devorlari bilan xosil qilgan uzuksimon teshik kesimlari maydonlarining tenglik shartidan xisoblab topiladi. Stakaning pastki qismi kichraytirilgan kesimga ega, va unda o‘q nasosi vazifasini bajaruvchi vintli aralashtirgich (7) xamda oqimni yo‘naltiruvchi tuzilmalar joylashgan bo‘ladi.



42-rasm. Sirkulyasion konturda vintli aralashtirgichga ega fermentyor:

a - biomassa suspenziyasi;

b va *g* - gaz; *v* – azot.

Nasos sifatida gorizontaal chiziqqa nisbatan egilish burchagi $\alpha = 15 \div 45^\circ$ bo‘lgan to‘g‘ri parraklarli aralashtirgich ishlatilishi mumkin.

Aralashtiruvchi tuzilma pastda joylashganida valining germetizatsiya tuguniga bo'lgan talablar ko'payadi, shuning uchun bu erda yonbosh zichlantiruvchilar o'rnatiladi yoki ekranlashtiruvchi gilzali maxsus elektr yuritmalardan (8) foydalaniladi.

Hajmi katta bo'lmagan apparatlarda issiqlik almashinuvi elementi bo'lib rubashkaga (6) joylangan ilish devori xizmat qiladi. Apparatning xajmi, binobarin, issiqlik yuklanishi xam oshganda qo'shimcha issiqlik almashinuvi elementiga zaruriyat tug'iladi. Bu xolda sirkulyasion stakan xosil qiluvchilar bo'ylab bir-biri bilan plastina-peremichkalar orqali biriktirilgan xamda yuqorida va pastda uzuksimon kollektorlar (2) yordamida birlashgan aylanma xolda joylashgan naylar 9% dan yasaladi.

Hajmi gaz-suyuqlik aralashmasi bilan to'liq to'ldirilganda apparat eng yuqori effektivlikda ishlaydi. Shuning uchun yutilmagan gaz va suyuqlikning chiqarilishi gaz-suyuqlik aralashmasining separatori (1) bilan birlashgan yuqorigi shtutser orqali amalga oshiriladi. Gazni uning birlamchi dispergirlanishini ta'minlovchi aralastirgichtagiga uzatish maqsadga muvofiqdir. Keyinchalik gaz pufaklarining kattalikasi suyuqlikning markaziy stakan va uzuksimon teshikdagi turbulenti orqali aniqlanadi.

Turbinali aralastirgichga ega apparat modda massasini ko'chirish bo'yicha effektivligi yuqoriroq xisoblanadi. Unda gazning yaxshiroq dispergirlanishga erishiladi, xamda sistemaning yuqori gaz tarkiblarida va hattoki turg'un ko'piklar ustida barqaror ishlaydi.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Erliftili, gazni mexanik dispergirlovchi, oqimli, dispegrilash, kolloidlar, dispers sistemalar, zmeeviklar, gaz-suyuqlik reaktorlar, aerator, kojuxoquvurli fermentyor, sirkulyasion kontur, gaz pufakchalar, intensiv maydalash, turbinali aralastirgich.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Fermentyorlarning sinflanishi, ularning ishlash prinsipi.
2. Dispegrilash nima?
3. Mikrobiologik sanoatda, necha turdagi erliftili fermentyorlar ishlatiladi?
4. Erliftili fermentyorlarning ishlash prinsipini tushintirib bering.

Foydalanilgan adabiyotlar :

4. Atkinson D. Bioximicheskie reaktori M.: Pishevaya promishlennost, 1979. 280 s.
5. Aerov M.E., Toles O.M., Narinskiy D.A. Apparati so statsionarnim zernistim sloem. L.: Ximiya, 1979. -176 s.
6. Navashin S.M., Sazikin Yu.O. Perspektivi sovremennoy biotexnologii v oblasti antibiotikov.

15-MA'RUZA

XOMASHYO TAYYOR MAHSULOTNI SAQLASH UCHUN USKUNALAR VA ULARNI SAQLASH REJIMLARI

Reja:

- 1.Xomashyoni saqlash uchun rezervuarlar.
- 2.Yordamchi materiallarni saqlash uchun rezervuarlar.
- 3.Turli muhitlarni saqlash uchun sig'imli idishlar

Xomashyo, yordamchi materiallar va tovar mahsuloti saqlash uchun, hamda rezervuarlarning umumiy hajmini hisoblaganda quyidagilarni hisobga olish kerak:

1. Muhitlarning har bir turi uchun, ularning xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, alohida ishchi rezervuarlar, toksik muhitlar uchun esa qo'shimcha rezervuarining o'rnatilishi ko'zda tutilgan;
2. Muhitlarning omborga davriy ravishda etkazilishi va undan jo'natilishida har bir muhit uchun ikkitadan rezervuar o'rnatilish tavsiya etiladi;

3. Agar katta sig'imdagi rezervuarlarni tayyorlash texnik tomondan mumkin bo'lmasa va iqtisodiy tomondan maqsadga muvofiq bo'lmasa, rezervuarlar soni ikkitadan ko'proq bo'lishi mumkin;

4. Bir turdagi xomashyo uchun mo'ljallangan rezervuarlarning umumiy sig'imi saqlash normalari orqali aniqlanadi va uning zaxirasiga bog'liq bo'ladi;

5. Tovar mahsuloti uchun mo'ljallangan rezervuarlarning umumiy sig'imi saqlash normalari orqali aniqlanadi va mahsulot yig'imiga bog'liq bo'ladi.

Omborxonalaridagi rezervuarlarda yaratiladigan yordamchi materiallar va xomashyo miqdori asosan joriy hamda sug'urta (kafolat) zaxiralari bilan aniqlanadi. Fasliy tayyorgarchiliklarda (masalan, lavlagi melassasining) fasl zahirasi inobatga olinadi.

Xomashyo va yordamchi materiallarning joriy zaxirasi (*sut.*) quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$Z_j = at,$$

bunda,

a – xomashyo va yordamchi materiallarning o'rtacha sutkalik rejali iste'moli, *t/sut*,

t – navbatdagi jo'natishlar yoki etkazilishlar orasidagi interval (masofa), *sut*.

Transport kechikishlari, rejadan tashqaridagi ta'mirlash ishlari, sisternalar yo'qligi va boshqa holatlarida zarur bo'ladigan xomashyo, yordamchi materiallar va tovar mahsulotining sug'urta zahirasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Z_s = a (t_{yuk} + t_{tr} + t_q + t_m),$$

bunda,

t_{yuk} – xomashyo va yordamchi materiallarni yuklash davomiyligi, *sut*,

t_{tr} - transportirovka davomiyligi, *sut*,

t_q – iste'molchi tomonidan qabul qilish davomiyligi, *sut*,

t_m – ishlab chiqarish iste'moliga xomashyo va yordamchi materiallarni tayyorlashning davomiyligi, *sut*.

Transportirovka davomiyligi:

$$t_{mp} = \frac{L}{330},$$

bunda,

L – temir yo'li bo'ylab jo'natish bekatidan belgilangan bekatgacha bo'lgan masofa, *km*,

330 – poezdning yuk tezligi, *km/sut*.

Maksimal omborxonah zahirasi:

$$Z_{max} = Z_{oc} + Z_c$$

Xomashyo, yordamchi materiallar yoki tayyor mahsulot turlaridan birini saqlashga mo'ljallangan rezervuarlarning umumiy hajmi:

$$V = \frac{1000 \cdot Z_{max}}{\rho \cdot k_T}$$

bunda,

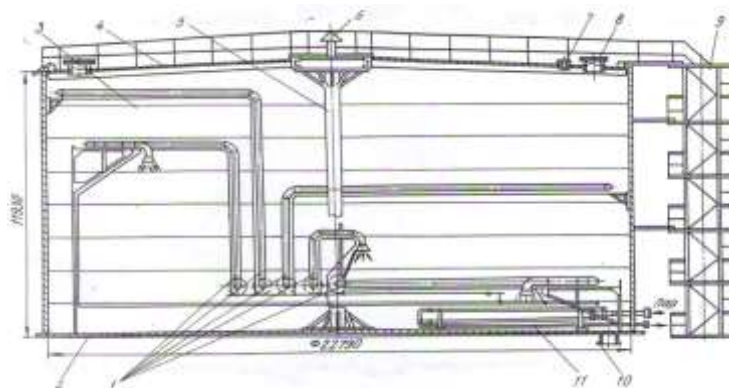
ρ - xomashyo, yordamchi material zichligi, kg/m^3 ;

$k_T = 0,9$ rezervuar hajmining to'liq koeffitsienti.

Muhit xossalari va mos bo'lgan me'yorlarni inobatga olib, rezervuarlarning umumiy hajmidan kelib chiqqan holda rezervuarlarning turi, hajmi va soni topiladi.

Hozirgi paytda mikrobl sintez mahsulotlarini olishda ishlatiladigan asosiy suyuq xomashyo turlariga suyuq parafinlar, lavlagi melassasi, dizel yoqilg'i, metanol, etanol va sirka koslotasi kiradi. Mikrobl sintezning suyuq tovar mahsulotlari bo'lib texnik va ozi

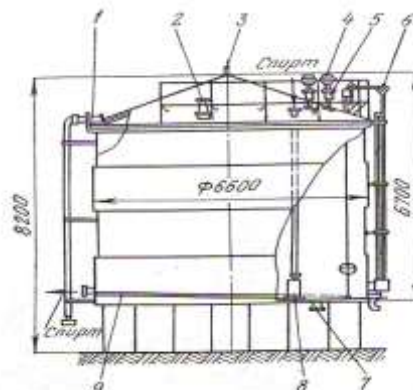
Suyuq parafinlar, dizel yoqilg'i va lavlagi melassasini neft mahsulotlarini saqlashga mo'ljallangan po'latdan qilingan vertikal saqlash rezervuarlarida saqlanadi.



43-rasm. Melassa saqlash rezervuari

gomogenizatsion sistema; 2 – tubi; 3-korpus; 4 - tomi; 5 – markaziy ustun; 6 – vozdushnik; 7 – sathning ko‘rsatkichi uchun shtutser; 8 – lyuk; 9 – narvon; 10 – melassani oqizib yuborish uchun shtutser; 11 – isitgich.

Korpusning silindrik qismi bir-biriga biriktirilgan 8 ta kamardan iborat taxtali konstruktsiya ko‘rinishiga ega. Rezervuar markazida ustun-yuqori va pastki chiziqlari bo‘lgan po‘lat truba joylashgan. Truba qum bilan to‘ldiriladi. Yuqori chiziqqa tom suyanadi, pastki chiziq esa tubiga suyanadi. Qalqonli tom markazdan rezervuarining chekka tomoniga qarab $\alpha = 0,02$ ga teng og‘ishga ega. Melassaning chiqish qismida melassani 40°C gacha mahalliy isitishga mo‘ljallangan naysimon isitgich joylashgan. Rezervuarda melassani bir jinsli massa ko‘rinishida ushlab turish uchun har xil balandlikda o‘rnatilgan 5 ta oqizma quvurlardan iborat gomogenizatsiya sistemasi mavjud. Sirkulyasion nasos yordamida melassa pastki shtutserdan saralab olinadi.



45-rasm. Etil spirtini saqlash rezervuari

1 – ko‘pik kamerasi; 2 – xlopushkani boshqarish; 3 – sug‘oruvchi moslama; 4 – gidravlik himoya qilish klapani; 5 – olovdan chegaralovchi; 6 – sathni o‘lchash uchun asbob; 7 – tushirish shtutseri; 8 – gidravlik yopgich; 9 – suv yig‘uvchi quvur.

Rezervuar atmosfera bosimida va tashqi havoning 40°C gacha bo‘lgan haroratida zichligi 1445 kg/m^3 gacha bo‘lgan (neytral muhitli) melassani saqlashga mo‘ljallangan.

Mikrobiologik sanoat uchun yog‘och chiqindilaridan, oziq-ovqat uchun esa oziqa chiqindilaridan olinadigan texnik etil spirti ishlatiladi.

2-rasmda etil spirtini saqlashga mo‘ljallangan rezervuar ko‘rsatilgan.

U konussimon qopqoq va yassi tub qismiga ega po‘latdan yasalgan vertikal germetik idish konstruktsiyasidan iborat. Etil spirti $+9^{\circ}\text{C}$ ga teng tutash haroratiga ega va oson uchuvchan hamda oson alanga oladigan suyuqliklar qatoriga kiradi. Spirtning havodagi miqdori $10-12 \text{ g/m}^3$ dan yuqori bo‘lmasligi kerak. Rezervuarlar 100, 250, 500, 2000 va 3000 m^3 spirtga mo‘ljallangan bo‘ladi.

Sexlardagi sig‘imli idishlar umumiy zavod omborxonasining rezervuarlaridan etkaziladigan xomashyo, yordamchi materiallarni, hamda tovar mahsulotni rezervuar-saqlagichlarga uzatishdan oldin qisqa vaqt davomida saqlash uchun mo‘ljallangan. SHu bilan birga idishlar oziqa tuzlari va

muhitlari, mikroorganizmlar suspenziyalari, kultural suyuqliklar hamda ishlab chiqarishning turli bosqichlarida hosil bo'ladigan boshqa suyuq muhitlarni saqlash uchun xizmat qiladi. Idishlarning hajmi joylashish vaqti va muhit hajmiga, ishlab chiqarish quvvati va boshqa omillarga bog'liq. Idishlar konstruksiyasining tanlanishi, shuningdek, muhit xossalari va mos bo'lgan, normativ hujjatlarda berilgan talablarga bog'liq.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Melassa, konstruksiya, sig'imli idishlar, suspenziyalar, korpus, gabarit, kultural suyuqlik, sirkulyasion, muhit hajmi, atmosfera, neytral muhit, sutkali rejim, quvurlar, ishlab chiqarish quvvati, kultural suyuqlik, muhit xossalari.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Rezervuarlarning klassifikatsiyasi haqida gapirib bering.
2. Melassa saqlash rezervuari haqida ma'lumot bering.
3. Xomashyo va yordamchi materiallarning joriy zaxirasi formulasini keltirib chiqaring.
4. Mikrobiologik sanoat uchun qanday spirtidan foydalaniladi?

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. Braginskiy L.N., Begachev V.I., Barabash V.M. Peremeshivanie jidkix sred. L.: Ximiya, 1984. -335 s.
2. Vasilov E.A., Ushakov V.G. Apparati dlya peremeshivaniya jidkix sred. Spravochnoe posobie. L.: Mashinostroenie, 1979. -272 s.

« BIOTEXNOLOGIK JARAYON JIHOZLARI »
FANIDAN
AMALIY MASHG‘ULOTLAR
BO‘YICHA USLUBIY QO‘LLANMA

Kirish

Biotexnologiya - hozirgi vaqtda insoniyatning eng asosiy dolzarb muammolaridan biri hisoblanmish - oziq-ovqat, energetik resurs, atrof-muxit ifloslanishining oldini olish bilan bog'lik muammolari echimini topishga xizmat kiladi. Mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon xujayralari, sun'iy oziqa muhitlarida o'stirilayotgan hujayra, to'qima va organlarni biosintetik potensialidan amaliy foydalanishda bioreaktor va biotexnologik jarayoi uskunalarining ahamiyati katta. Hozirgi vaktida dunyoning ko'plab manlakatlarida biotexnologiyaning tarakkiyotiga asosiy e'tibor karatilmokda, chunki boshka texnologiyalarga karaganda, biotexnologik jarayonlzlr energiya sarfining kamligi, deyarli chiknndisnzligi, ekologik soffligi jixatidan bir kator afzalliklarga ega. Bundan tashkari bu texnologiyalar muayyan asbob-uskuna, texnik kurulma va preparatlardan foydalanishni talab kiladi, shuningdek, iqlim sharoitlariga karamasdan kichik xajmni egallaydigan maydonlarda xam tadqiqotlar o'tkazish mumkinligi bilan ajralib turadi.

Hozirgi zamonda ko'proq diqqat e'tibor tirik organizmlarning hayot-faoliyatiga suyanib olib boriladigan sanoat jarayonlariga qaratilmoqda va ular biotexnologik jarayonlar deb ataladi. Biotexnologiyaning gulkirab rivojlanishi oxirgi 40 yillarga to'g'ri kelib, biologiya fanining yutuqlari, genetika va hujayra injeneriyasi texnologiyalarining ishlanmalarini yuzaga kelishi hamda tabiiy resurslarni kamayishi (yoki qimmatlashishi), ananaviy texnologiyalarning inqirozga uchrashi bilan bog'liqdir. Biotexnologiyaning rivojlanishi kelajakda iqtisodiy va ekologik manfaatdorlikka olib keladi.

Biotexnologiyaning bugungi kundagi faol rivojlanayotgan ilmiy yunalishi - mikrobiologik biotexnologiyadir yoki uni mikrob biotexnologiyasi deb ham yuritiladi. Mikrob biotexnologiyasi rivojlanishi birinchidan ayrim mahsulotlarga bo'lgan.

1 – AMALIY MASHG‘ULOT

ISHLAB CHIQRISH KORXONALARINING QUVVATINI HISOBLASH

Ishdan maqsad. Ishlab chiqarish korxonalarining quvvatini hisoblash.

Ishlab chiqarish sanoatida korxonaning quvvati deb, bu korxonaning barcha sexlari vaqt birligida ishlab chiqaradigan mahsulot miqdoriga aytiladi. Korxonaning quvvati kalendar yilga hisoblanadi. Ishlab chiqarish quvvatini hisoblashda alohida tur mahsulotlari uchun liniyalar texnik quvvati hisobga olinadi, (Masalan, aminokislotalar ishlab chiqarish, zamburug‘lar va h.)

Liniyalar quvvati alohida jihozlar unumdorligi orqali topiladi, bu bug‘latish apparatlari, sentrifuga, separator, bioreaktorlar, fermentyorlar va hokazolar bo‘lishi mumkin.

Yillik quvvat liniyalar soni va unumdorligi hamda mavsum davomiyligi bilan hisoblanadi. Odatda mavsum avjida ishlab chiqarish korxonalarini 3 smenada ishlashi mumkin. Mavsum davomiyligi har bir mahsulot uchun umumiy smena soni bilan ham belgilanadi.

Yillik quvvatni topish uchun har bir mahsulot bo‘yicha smena quvvatini yillik ishchi fondga ko‘paytiriladi. Yillik ishchi fond bu yillik smena miqdoridir.

Umumiy holda ishlab chiqarish quvvati (M) quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$M = \frac{T_c}{t}$$

bunda,

T_s – korxonaning ish vaqti fondining samaradorligi

t - bir ish hajmidagi mahsulot birligi

Ishlab chiqarish quvvati vaqt mobaynida o‘zgarib turadi.

Ishlab chiqarish quvvatini quyidagi balanslar yordamida aniqlanadi.

Kirish quvvati (yil boshidagi quvvat) $M_{y.b.}$

CHIqish quvvati (yil oxiridagi quvvat) $M_{y.o.}$

O‘rtacha yillik ishlab chiqarish quvvati $M_{o'r.}$

CHIqish quvvati quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$M_{y.o.} = M_{y.b.} + M_{kir.} - M_{chiq.}$$

bunda,

$M_{y.o.}$ - chiqish quvvati

$M_{kir.}$ –yil davomida kirayotgan quvvat,

$M_{chiq.}$ – yil davomida chiqayotgan quvvat.

Ishlab chiqarish quvvatini hisoblash uchun quyidagi ma’lumotlarga ega bo‘lishimiz kerak, mashinalar soni, qurilmalarning unumdorligi, ishlab chiqarish dasturining mutanosibli.

Ishlab chiqarish korxonasining ish vaqti fondining samaradorligi $-t/soat$,

bir ish hajmidagi mahsulot birligi $- t/soat$,

Korxonaning ishlab chiqarish quvvatini- t/yil .

Masala.

Ishlab chiqarish korxonasining ish vaqti fondining samaradorligi 2000 kg/smena , bir ish hajmidagi mahsulot birligi 250 kg/soat . Bir yilda ishchi kunlar soni 210 kun, korxonaning ikki smenadan iborat, bir smenani 4 soat deb qabul qilamiz. Korxonaning yillik ishlab chiqarish quvvatini topilsin.

$$M = \frac{T_c}{t}$$

$250 \cdot 8 = 2000 \text{ kg/smena}$,

$210 \cdot 2000 = 500000 \text{ kg/smena} = 500 \text{ t/soat}$ (yillik)

Korxonaning yillik ishlab chiqarish quvvatini 500 t/soat .

Talaba uchun topshiriq

Ishlab chiqarish korxonasi ish vaqti fondining samaradorligi $X \text{ kg/smena}$, bir ish hajmidagi mahsulot birligi $Y \text{ kg/soat}$. Bir yilda ishchi kunlar soni 245 kun, korxonada ikki smenadan iborat, bir smenani 4 soat deb qabul qilamiz. Korxonaning yillik ishlab chiqarish quvvati topilsin.

Variant	T_s (kg/soat)
1	2800
2	7200
3	3000
4	4200
5	5000
6	8000
7	2000
8	2500
9	4000
10	3600

Nazorat uchun savollar

1. Ishlab chiqarish korxonalarining quvvatini hisoblashda qanday ma'lumotlarga ega bo'lishimiz kerak?
2. CHiqish quvvati formulasini yozing va izohlab bering.
3. Ishlab chiqarish quvvati qanday kattaliklarga bog'liq?

2 – AMALIY MASHG'ULOT DAVRIY VA UZVIY ISHLOVCHI USKUNALARNI HISOBLASH

Ishdan maqsad: Uzluksiz ishlaydigan fermentyorning hisobi

Mikroorganizmlarni o'stirish uchun fermentyorlardan foydalaniladi. Jarayon davomida mikroorganizmlar nafas oladi. O'sadi, ko'payadi, muhitga gazsimon va suyuq holdagi metabolizm mahsulotlarini ajratadi, natijada muhitda biomassa yoki metabolizm mahsuloti yig'iladi. Buning natijasida muhitga mikroorganizmlar biomassasi va metabolizm mahsuloti to'planadi. Eng keng tarqalgan fermentyorlardan biri bu mexanik aralashtirgichli va havo yuborishga mo'ljallangan barbotyorli qurilmadir. Bunday qurilmada suyuqlik, mexanik aralashtirgich parraklar va yuborilgan havo yordamida aralashtiriladi. Fermentyorning hajmiga qarab, uning o'qiga bir nechta aralashtirgich parraklar o'rnatiladi. Ayrim hollarda ko'piksizlantiruvchi to'siqlar ham o'rnatilishi mumkin. Fermentyor ichida zarur bo'lgan temperaturani bir xil ushlab turish maqsadida unga issiqlik almashinishini ta'minlovchi g'ilof o'rnatiladi. Fermentyordagi temperatura g'ilof ichiga sovuq suv yuborish yo'li bilan boshqariladi.

Fermentyorlar 2 xil ish prinsipiga ega. Ular davriy va uzluksiz ishlaydigan fermentyorlardir.

Texnologik sxema uchun tanlangan uskunalarni tanlash va hisoblash loyihada texnologik sxema uchun tanlangan va ishlab chiqarish uchun berilgan quvvat, moddiy balans va texnologik normalarga asoslanadi.

Hisoblash uchun berilgan boshlang'ich ma'lumotlar .

Q - ishlab chiqarish unumdorligi (t/yil)

τ - bir yildagi ishchi kunlar soni (kun)

q - $1m^3$ kultural suyuqlikdan preparatning chiqishi (g/m^3)

Uskunani hisoblash uchun quyidagilarni qabul qilamiz.

Filtrat va konsentrat yig'gichning to'ldirish koeffitsenti- 0,8%

Fermentyor to'ldirish koeffitsenti -0,5%
Ekish uskunalari to'ldirish koeffitsenti -0,6%

Asosiy uskunaning hisobi (*Ishlab chiqarish fermentyorlari*)

1. Fermentyordan gaz xolida chiqib ketish xisobiga fermentatsion ozuqa muhitining yo'qolishini xisoblash (10%).

Tayyor kultural suyuqlik miqdori (k.s) – (G)- 1 m³ ga teng.

Yo'qotish sarfi -10%.

Produtsent ekilgan ozuqa muxiti miqdori:

$$G_1 = G \times 1,1 \text{ m}^3.$$

2. 1,1 m³(G₁) fermentatsion ozuqa muxiti tayyorlash uchun ozuqa muxiti komponentlari va uning absolyut quruq modda saqlashini xisoblash.

2.1 Fermentatsion ozuqa muxiti uchun komponentlarining umumiy sarfi:

$$G_2 = g_1 + g_2$$

bunda,

g₁, g₂ va x.k. – ozuqa muxitining alohida komponentlari.

2.2 Fermentatsion ozuqa muxitida absolyut quruq modda saqlashi:

$$G_3 = S_1 + S_2 + S_3 \text{ va x.k.}$$

bunda,

S₁, S₂, S₃ va x.k. – ozuqa muxitining xar bir komponentining absolyut quruq moddasi; u esa muvofiq GOST bo'yicha komponent sarfini, mavjud (qolgan) absolyut quruq moddaga ko'paytirib aniqlanadi.

3. Fermentatsion ozuqa muxitiga ekish uchun ekuv materialli miqdorini xisoblash (ekuv me'yori G₁ ga bog'liq xolatda 2%)

$$G_4 = G_1 \times 0,02 \text{ m}^3$$

O'stirish davomida ekuv materialining yo'qolishi - 5%.

Tayyor ekuv material miqdori

$$G_5 = G_4 \times 0,95 \text{ m}^3$$

ni tashkil etadi.

4. Ekuv materialini olish uchun ozuqa muhiti komponentlari sarfi:

4.1. Ekuv ozuqa muxiti uchun komponentlarning umumiy xarfi:

$$G_6 = g_1 + g_2 \text{ va x.k.}$$

bunda,

g₁, g₂ va x.k. – ekuv ozuqa muxitining alohida komponentlari sarfi.

4.2. Ekuv ozuqa muxitining absolyut quruq modda saqlashi:

$$G_7 = S_1 + S_2 + S_3 \text{ va x.k.}$$

(hisoblash 2.2 bandidagidek amalga oshiriladi).

5. Fermentyorni tushadigan ozuqa miqdori (fermentatsiya uchun ozuqa muxiti + ekuv materialli):

$$G_8 = G_1 + G_5 \text{ m}^3$$

5.1 bunda absolyut quruq modda saqlashi .

$$G_9 = G_3 + G_7$$

kg ni tashkil etadi.

6. Fermentatsiyadan keyin olinadigan va qayta ishlov berish bosqichiga beriladigan kultural suyuqlik miqdori (ajraluvchi gazlar bilan yo'qoladigan xisobi -90%):

$$G_{10} = G_8 \times 0,9 \text{ m}^3$$

6.1 Kultural suyuqlik ajraluvchi gazlar bilan 10% yo'qitiladi:

$$G_{12} = G_9 \times 0,1 \text{ kg}$$

6.2. Kultural suyuqlik faolligi: A₁.

Kultural suyuqlikning umumiy faolligi:

$$A_2 = A_1 \times G_{10} \text{ birlik.}$$

6.3 Energiya biosintezi uchun sarf bo'ladigan absolyut quruq modda (15%):

$$G_{13} = G_9 \times 0,15 \text{ kg}$$

6.4. Ishlov berishga tushadigan kultural suyuqlikning absolyut quruq modda miqdori:

$$G_{13} = G_9 \times 0,15 \text{ kg}$$

7. Kultural suyuqlikni filtirlash.

7.1. 1:0,5 nisbatdagi gidromodulda qoldiqni yuvish uchun suv sarfi:

$$G_{15} = G_{10} \times 0,5 \text{ dm}^3$$

7.2. Olingan filtrat miqdori (filtratsiyada yo'qotilishi 10% hisobida):

$$G_{16} = (G_{10} + G_{15}) \times (1 - 0,1) \text{ sm}^3$$

7.3. Filtrat faolligi (inaktivatsiyadan yo'qotilish xisobi 5%)

$$A = \frac{A_2 - (1 - 0,05) G_{10}}{G_{10} + G_{15}} \text{ bir/sm}^3$$

7.4. Filtratning umumiy faolligi:

$$A_4 = G_{16} \times A_3 \text{ bir.}$$

Faollik yo'qolishi bosqichlarida:

$$a_1 = A_2 - A_4,$$

bunda,

biomassa (a_2) bilan faollik yo'qolishi 7% ni tashkil etadi:

$$a_2 = a \times 0,07;$$

inaktivatsiyadan faollik yo'qoti: $a_3 = a_1 - a_2$

7.5. Filtratsiyada aloxidalangan absolyut quruq cho'kma miqdori.

Kultural suyuqlikni filtrlaganimizda qoldiqda 40% absolyu quruq modda qoladi.

$$G_{17} = G_{14} \times 0,4 \text{ kg}$$

Qoldiqning 85% li namligida uning miqdori

$$G = \frac{G_{17}}{1 - 0,85}$$

bunda -1,2 – qoldiq zichligi.

7.6. Filtratning absolyut quruq modda saqlashi:

$$G_{20} = G_{14} - G_{17} \text{ kg}$$

8. Fermentli eritmani ultrafiltratsion usulda quyushtirish.

8.1. Quyushtirish (konsentrlash) darajasi 10 bo'lganda ultrakonsentrat miqdori:

$$G_{21} = G_{16}: 10 \text{ dm}^3$$

8.2. Ultrakonsentratda yo'qotilish 10% bo'lganda ksilanaza faolligi:

$$A_5 = \frac{A_3 \times G_{16} \times (1 - 0,1)}{G_{21}} \text{ bir /sm}^3.$$

8.3. Konsentratning umumiy faolligi:

$$A_6 = A_5 \times G_{21} \text{ bir.}$$

8.4. Konsentratda absolyut quruq modda miqdori (75% analitik o'lchanadi):

$$G_{22} = G_{21} \times 0,075 \text{ kg}$$

8.5. Ultrafiltrat miqdori :

$$G_{23} = G_{16} - G_{21} \text{ dm}^3,$$

8.6. Ultrafiltratda absolyut quruq modda miqdori:

$$G_{24} = G_{20} - G_{22} \text{ kg}$$

8.7. Ultrafiltratda ksilanazalarning umumiy faolligi (yo'qotilish filtrat umumiy faolligidan ultrafiltratda -6,5%),

$$A_7 = A_4 \times 0,065 \text{ bir.}$$

Inaktivatsiyadan yo'qotilish -3,5 % :

$$a_4 = A_4 \times 0,04$$

8.8 Ultrafiltratda ksilanazalar faolligi:

$$a_5 = A_7 : G_{23} \text{ bir/ml}$$

9. Konsentratni filtrlab sterillash.

9.1. 3% yo'qotish bilan xisoblanadigan steril konsentrat miqdori.

$$G_{25} = G_{21} \times (1 - 0,03) \text{ dm}^3$$

9.2. Konsentrat faolligi inaktivatsiya xisobiga 5% yo'qotilganda ksilanazalar steril konsentrat faolligi

$$A_8 = A_5 (1 - 0,05) \text{ bir /sm}^3$$

9.3. Steril konsentratning umumiy faolligi:

$$A_9 = A_8 : G_{25} \text{ bir.}$$

Inaktivatsiyadan yo'qotish: $a_6 = A_6 \times 0,05$

10.4 Steril konsentratda 1% yo'qotish bilan xisoblanadi umumiy faollik:

$$A_{11} = A_8 \times (1 - 0,01) \text{ bir.}$$

Faollik yo'qolishi $a_7=A_8 -A_{21}$

10.5. Kiritilayotgan (Qo'shilayotgan) qo'shimchani xajmi 0,3% gacha oshganda standartlangan steril konsentrat miqdori:

$$G_{32}= G_{25} \times (1-0,003) \text{ dm}^3$$

10.6. Steril konsentratda ferment faolligi :

$$A_{12} = \frac{A_{11}}{G_{32}}$$

9.4. Filtrlab sterillanganda olingan nam qoldiq miqdori (konsentratdagi absolyut quruq moddadan 8% olib tashlanadi):

$$G_{26}= G_{22} \times 0,08 \text{ kg}$$

9.5. Filtrlab sterillanganda olingan nam qoldiq miqdori (qoldiq namligi – 85%):

$$G_{27}= G_{26} : (1-0,85) \text{ kg}$$

yoki

$$G_{28}= G_{27} : 1,1$$

bunda,

1,1 – qoldiq zichligi

Qoldiq bilan faollik yo'qolishi: $a_7=A_6-A_8$

9.6. Steril konsentratdagi absolyut quruq modda miqdori

$$G_{29}= G_{22} - G_{26} \text{ kg}$$

10. Steril konsentratni suyuq xolda standartlash

10.1. Suyuq xolda standartlash, konsentratda quruq modda saqlashini 10-12% gacha oshirish maqsadida qandaydir inert qo'shimchalar yordamida (osh tuzi, natriy sulfat) amalga oshiriladi. (12% gacha misolida).

10.2. Suyuq xolda standartlash uchun qo'shimcha miqdori (bosqich bo'yicha yo'qotish – 3%)

$$G_{30}= G_{25} \times 0,12 - G_{29} \text{ kg}$$

10.3. Steril konsentratda absolyut quruq modda miqdori.

$$G_{31}= G_{29} + G_{30} \text{ kg}$$

10.4. Steril konsentratning 1% yo'qotish bilan umumiy faolligi:

$$A_{11}= A_8 \times (1-0,01) \text{ bir.}$$

Faollik yo'qolishi $a_7=A_8-A_{11}$

10.5. 0,3% qo'shimcha qo'shilishi natijasida xajm oshishini hisobga olgan xolda standartlangan steril konsentrat miqdori;

$$G_{32}= G_{25} \times (1+0,003) \text{ dm}^3$$

10.6. Steril konsentratda ferment faolligi:

$$A_{12} = \frac{A_{11}}{G_{32}} \text{ bir/ml.}$$

11. Konsentratni quritish.

11.1. O'tkazuvchi xavo natijasida quruq moddaning 10% yo'qotilishini xisobga olganda quritilgan preparat miqdori (preparatning namligi -8%):

$$G_{33} = \frac{G_{31} \times (1 - 0,1)}{(1 - W)} \text{ kg (g)}$$

11.2. Inaktivatsiya natijasida 8% yo'qotilishni xisobga olganda preparat faolligi:

$$A_{13} = \frac{A_{11} \times (11 - 0,08)}{G_{31}} \text{ bir/g}$$

11.3. 8% namlik bilan preparatning absolyut quruq modda saqlashi

$$G_{34} = G_{31} \times 0,92 \text{ kg}$$

11.4. 8% namlikda xisoblanganda quritish davomida absolyut quruq modda yo'qotilishi quyidagini tashkil etadi:

$$G_{34} = (G_{31} - G_{34}) \times (1 + 0,08)$$

11.5. 8% yo'qotish bilan quruq preparatda ksilanazalar umumiy faolligi

$$A_{14} = A_{13} \times G_{33} \text{ bir.}$$

Quritish davomida faollik yo'qotilishi $a_8 = A_{11} - A_{14}$

12. Quruq preparatni standartlash.

12.1. Muvofiq TU ga asosan standart preparat faolligi: A_{15}

12.2. Standartizatsiya uchun qo'shimcha miqdori:

$$G_{35} = \frac{G_{33} \times (A_{13} - A_{15})}{A_{15}} \text{ kg}$$

12.3. Standartizatsiyaga tushadigan (qo'shiladigan) modda miqdori:

$$G_{36} = G_{33} + G_{35} \text{ kg}$$

12.4. Standartizatsiyadan keyin 2% yo'qotish bilan olingan preparat miqdori:

$$G_{37} = G_{36} \times (1 - 0,02) \text{ kg}$$

shuningdek,

Absolyut quruq modda = $G_{37} \times 0,92$

12.5. Preparatning umumiy faolligi:

$$A_{16} = A_{15} \times G_{37} \text{ bir.}$$

12.6 Standartizatsiya davomida preparat miqdorining yo'qotilishi:

$$G_{38} = G_{36} - G_{37} \text{ kg}$$

12.7. Standartizatsiya bosqichida faollik yo'qotilishi:

$$a_9 = G_{38} * A_{15}$$

13. Joylash (qo'yish), qadoqlash, markirlash

13.1. Preparatning turiga bog'liq xolatda ular polietilen qoplarga keyin qog'oz qoplarga 15-20 kg miqdorida solinadi. Qadoqlash bosqichi davomida yo'qotish 1% ni tashkil etadi. Qadoqlangan preparat miqdori:

$$G_{39} = G_{37} * (1 - 0,01) \text{ kg}$$

13.2. Mexanik yo'qotish: $G_{40} = G_{37} - G_{39}$

13.3. Preparatning umumiy faolligi.

$$A_{18} = G_{39} \times A_{14} \text{ bir.}$$

13.4. Bosqichda faollik yo'qotilishi:

$$a_{10} = G_{40} \times A_{15}$$

SHunday qilib 10000 *bir/gr* standart faolligida preparat chiqishi 1 m^3 kultural suyuqlikda A_{18} kg ni tashkil etadi, faollik bo'yicha umumiy siqish esa:

$$G_{41} = \frac{A_{42} \times 100}{A_{15}}$$

% ga teng bo'ladi.

Talaba uchun topshiriq

Quyidagi variantlarda berilgan dastlabki ma'lumotlarga asosan fermentyorni hisoblang.

variant	Q t/yil	τ kun	q g/m^3
1	20	288	0,9
2	10	230	0,9
3	15	280	0,9
4	12	288	0,9
5	13	233	0,9
6	16	280	0,9
7	26	200	0,9
8	13	260	0,9
9	15	244	0,9
10	17	200	0,9

Nazorat uchun savollar

1. Fermentyorlar necha xil ish prinsipiga ega?
2. Ishlab chiqarish fermentyorlarining qanday turlarini bilasiz ?
3. Fermentatsiya sharoitidagi temperatura qanday boshqariladi ?

3 – AMALIY MASHG‘ULOT

TEXNOLOGIK HISOBLASHLAR UCHUN ASOSIY MA‘LUMOTLAR

Ishdan maqsad: Bioreaktorlar o‘lchamini tanlash

Apparatning texnologik hisobi deganda, uning moddiy va issiqlik balanslari, apparatning asosiy o‘lchamlari, gidravlik hisobi, normativ sarflar aniqlanish hisob kitoblari tushiniladi. Apparatning texnologik hisobi bo‘yicha quyidagilarni aniqlash kerak.

yuqori va quyi mahsulotlarning tarkibi va miqdori;

yuqori va quyi desorb harorati;

isitgichning issiqligi.

Absorbsiya - bu gazlar aralashmasidan biror moddaning suyuq fazaga selektiv ravishda yutilish jarayonidir.

Absorbsiyaga teskari jarayon, ya'ni yutilgan komponentlarni suyuqlikdan ajratib olish desorbtsiya deyiladi.

Texnologik hisoblashning asosiy turlari.

Texnologik jarayonlarning amalga oshirishda qayta ishlash uchun modda va materiallar kerak bo‘ladi. Ishlab chiqarish korxonalarini loyihalashda apparat va jarayonlarning o‘lchamlari, yoqilg‘i sarfi hisobga olinadi. Texnologik hisoblar material va energetik balanslar asosida amalga oshiriladi. Gidravlik hisoblar bo‘yicha ishchi o‘lchamlar o‘lchanadi, shuningdek, apparatning to‘liq ishlashi uchun bosim va temperaturaning o‘zgarishi o‘rganiladi.

Jarayon uchun material balanslarni komponent yoki elementlar hisobida hisoblash mumkin. Balanslar tenglik, tajriba, sxema yoki diagramma ko‘rinishida bo‘lishi mumkin.

Bioreaktor o‘lchamini tanlash

Bioreaktor o‘lchami kubik metrda, xom-ashyo sifati, turi miqdoriga, shuningdek, bijg‘itish davomiyligi va haroratiga bog‘liq holda aniqlanadi.

Bioreaktor o‘lchami va kunlik yuklanadigan xom-ashyo me‘yoring nisbati

Kunlik yuklanadigan xom-ashyoning miqdori bijg‘itish davomiyligi va tanlangan haroratga nisbatan aniqlanadi. Bioreaktorda mezofil rejimda bijg‘itish davomiyligi 10 kundan 20 kungacha davom etadi. Kundalik quyiladigan xom-ashyoning me‘yori esa bioreaktordagi umumiy xom-ashyoning 1/20 dan 1/10 gacha nisbatda bo‘ladi.

Aniq miqdordagi xom-ashyoni qayta ishlash uchun bioreaktor o‘lchami. Dastlab hayvonlar soniga bog‘liq holda biogaz uskunasiga tushadigan kundalik go‘ng miqdori (DN) aniqlanadi. So‘ngra xom-ashyo suv yordamida 86-92% namlikkacha suyultiriladi.

Ko‘pchilik qishloq xo‘jalik biogaz uskunalarida go‘ng va suv miqdori 1:3 dan 2:1 nisbatgacha qo‘llaniladi.

SHunday qilib, yuklanadigan xom-ashyo (D) – bu xo‘jalik qoldiqlari summasi (DN) va suv (DV) aralashmasiga teng.

Xom-ashyoni mezofil rejimda qayta ishlash uchun xom-ashyoning kundalik me‘yori uskunaga quyiladigan umumiy xom-ashyoning (OS) 10% iga teng bo‘ladi.

SHunday qilib, bioreaktor o‘lchami (OR) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$OS = 2/3 OR$$

$$OR = 1,5 OS$$

Bunda:

$$OS = 10 \times D \quad D = DN + DV$$

Xo‘jalikda 10 bosh yirik qoramol, 20 bosh cho‘chqa va 35 bosh tovuq boqilganda bioreaktor o‘lchami quyidagicha bo‘ladi:

1 bosh yirik qoramolning kundalik ekskrementining hajmi 55 kg;

1 bosh cho‘chqaniki 4,5 kg, 1 bosh tovuqnikini 0,17 kg ga teng bo‘ladi.

Demak, xo‘jalikning kundalik axlat chiqindisi (DN) quyidagiga teng bo‘ladi: $10 \times 55 + 20 \times 4,5 + 35 \times 0,17 = 550 + 90 + 5,95 = 645,95$ kg yoki taxminan 646 kg ni tashkil etadi.

Ekskrementlarning namligi cho‘chqanida va qoramollarda 86%, tovuqlarida esa 75% ga teng bo‘ladi.

85% li namlikni ta'minlash uchun 3,9 l suv qo'shish zarur (4 kg atrofida).

Demak, kundalik quyiladigan xom-ashyo miqdori 650 kg.

Bioreaktorning to'liq xom-ashyo bilan to'ldirilishi $OS = 10 \times 0,65 = 6,5$ t va bioreaktor hajmi $OR = 1,5 \times 6,5 = 9,75$ yoki taxminan 10m³ ga teng bo'ladi.

Talaba uchun topshiriq

Ho'jalikda yirik qoramol va parranda bor. Ulardan hasil bo'ladigan kundalik biogaz xomashyosini hisoblang va zarur hajmdagi bioreaktorlar toping.

variant	Yirik qoramol (bosh)	Parranda (bosh)
1	100	100
2	90	60
3	80	70
4	40	80
5	50	80
6	20	40
7	100	20
8	30	30
9	20	80
10	60	30

Nazorat uchun savollar

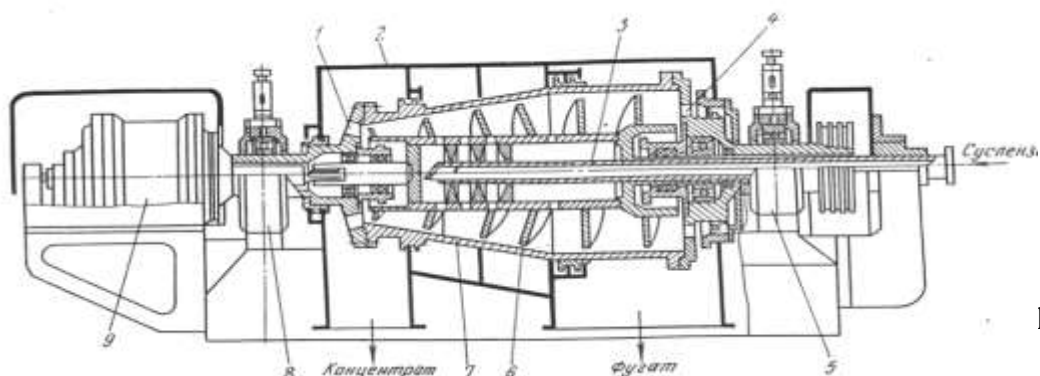
1. Bioreaktor o'lchamini tanlash qanday tanlanadi?
2. Desorb harorat deganda nimani tushinasiz?
3. Texnologik hisoblar qanday balanslar asosida amalga oshiriladi ?

4 – AMALIY MASHG'ULOT SENTRIFUGALARNING ASOSIY HISOBI

Ishdan maqsad: Sentrifuganing asosiy hisoblashlarini o'rganish

Sentrifugalash – bu markazdan qochma kuchlar maydonida suyuq bir jinsli bo'lmagan sistemalarni ajratish jarayonidir. Sentrifugalash maxsus uskunalar – sentrifugalarda amalga oshiriladi. Dispers sistemalarning xossalriga qarab, sentrifugalash markazdan qochma filtrlash yoki cho'ktirish usullari orqali amalga oshiriladi. Ajratish usullariga mos ravishda sentrifugal filtrllovchi va tindiruvchi turlarga bo'linadi.

Tindiruvchi sentrifugalarning turli xil konstruksiyalari orasidan suyuqlik separatorlari nomini olgan likopchasimon va silindrik vstavkalariga ega, tuzilishi va ishlash prinsipi bo'yicha bir-biriga yaqin bo'lgan mashinalarning katta guruhini ajratish mumkin.



parametrlardan hisoblanadi. U markazdan qochma maydon tezlanishi va og'irlik kuchining tezlanishi nisbatlarini ko'rsatadi. Bo'linish faktori quyidagi formula orqali topiladi.

$$Fr = \frac{\omega^2 R}{g} = 0,00112Rn^2 = 112 \cdot 10^{-5} Rn^2$$

bunda,

ω - rotorning burchak tezligi, sek^{-1} ;

R – rotorning ichki radiusi, m ;

g - og'irlik kuchining tezlanishi, m/sek^2 ;

n - minutiga rotorning aylanishlar soni.

Bo'linish faktori kattaligiga qarab sentrifugalarga ikki turga bo'linadi: $Fr < 3500$ dan kichik bo'lgan normal sentrifugalarga va $Fr > 3500$ dan katta bo'lgan yuqori sentrifugalarga. Ishlash jarayonida sentrifuga rotorining devori ortilgan material hisobiga juda katta bosim ostida bo'ladi.

P bosim rotorning yuza birligida quyidagi formula yordamida topiladi.

$$p = \frac{\rho \omega^2}{2g} (R_t^2 - R_n^2) \text{ kG/sm}^2$$

bunda,

ρ - qayta ishlanayotgan suyuqlik zichligi, kg/sm^3 ;

ω - rotorning burchak tezligi, sek^{-1} ;

g - og'irlik kuchining tezlanishi, m/sek^2 ;

R_t - suyuqlik qatlamining tashqi radiusi;

R_n - suyuqlik qatlamining ichki radiusi;

Rotor devorining butun yuza qismini hisobga olgan holda umumiy bosim p_0 quyidagicha aniqlanadi:

$$p_0 = pF \text{ kG.}$$

Mahsulot bo'yicha tindiruvchi sentrifugalarga unumdorligi quyidagi formula orqali topiladi:

$$V = 2\pi L v_{o'r} r_{o'r} \text{ m}^3/\text{sek}$$

bunda,

L – barabanning ishchi zonasi uzunligi; m ;

$v_{o'r}$ - qattiq faza zarrachalarining cho'kishining o'rtacha tezligi; m/sek ;

$r_{o'r}$ - suspenziya qatlamining o'rtacha tezligi; m ;

$$r_{yp} = \frac{r_0 + R}{2}$$

bunda,

r_0 - suspenziya qatlamining ichki radiusi, m ;

R- suspenziya qatlamining tashqi radiusi, m

Davriy ishlaydigan sentrifugalarda cho'kmaning yig'ilishi vaqt mobaynida turlichadir. Sentrifuganing unumdorligi Q (m^3/sm) quyidagi tenglama orqali hisoblanadi.

$$Q = \frac{r_s S}{\mu r_{o'h_r}}$$

r_s - markazdan qochma kuch hosil qilgan bosim, Pa ,

S- filtrlash yuzasi, m^2 ,

μ - mahsulotning dinamik qovushqoqligi, Pa/sek ,

r_0 - cho'kmaning birlik qarshiligi, l/m^2 ,

h_r - cho'kma qatlami qalinligi, m .

Masala.

Berilgan

ω - 200 sek^{-1} ;

$g - 20 \text{ m/sek}^{-1}$;

$n - 800$

$R - 10 \text{ m}$

$$Fr = \frac{\omega^2 R}{g} = 0,00112Rn^2 = 112 \cdot 10^{-5} Rn^2 = 112 \cdot 10^{-5} \cdot 10 \cdot 800 = 896000 \cdot 10^{-5}$$

Talaba uchun topshiriq

Berilgan ma'lumotlarga asosan sentrifuganing unumdorligi hisoblansin.

variant	ω	g	n	R
1	200	30	800	10
2	230	35	1000	20
3	300	25	830	20
4	250	30	800	25
5	150	25	1300	25
6	130	40	1000	10
7	125	35	800	20
8	260	35	800	20
9	235	25	850	20
10	180	20	800	25

Nazorat uchun savollar

1. Sentrifugalash deganda nimani tushinasiz?
2. Sentrifuganing unumdorligi qanday tenglama orqali hisoblanadi ?
3. Bo'linish faktori nima ?

5 – AMALIY MASHG'ULOT QURITISH JARAYONINI O'RGANISH

Ishdan maqsad: Quritish qurilmasini hisoblash

Qattiq va pastasimon materiallar tarkibidagi namlikni bug'latish va hosil bo'layotgan bug'larni chetga olish chiqishga quritish jarayoni deyiladi.

Nam materiallarni issiqlik yordamida quritish- sanoatida eng keng tarqalgan usul. Ushbu usul kimyoviy, oziq – ovqat va bir qator boshqa texnologiyalarda ishlatiladi. Material tarkibidagi namlik dastavval arzon, mexanik (masalan filtrlash) usulda, yakuniy, to'la suvsizlantirish esa – quritish usulida olib boriladi. Suvsizlantirishning bunday kombinatsiyalashgan usuli iqtisodiy jihatdan samaralidir.

Sanoatda nam materiallarni quritish uchun sun'iy (maxsus quritish qurilmalarida) va tabiiy (ochiq havoda quritish – juda davomiy jarayon) usullar qo'llaniladi.

Ma'lumki, quritish jarayoni bu issiqlik va modda (namlik) ning material ichida harakati va material yuzasidan atrof muhitga uzatilishidir. SHunday qilib, quritish bu issiqlik va massa almashinish jarayonlarining bir –biri bilan uzviy bog'langan jarayonlar majmuasidir.

Qattiq, nam materialga issiqlik ta'sir etish usuliga qarab quritish quyidagi turlarga bo'linadi:

Konvektiv quritish – bunda nam material bilan qurituvchi eltkich bevosita o'zaro ta'sirda bo'ladi. Odatda, qurituvchi eltkich sifatida qizdirilgan havo yoki tutun gazlari ishlatiladi;

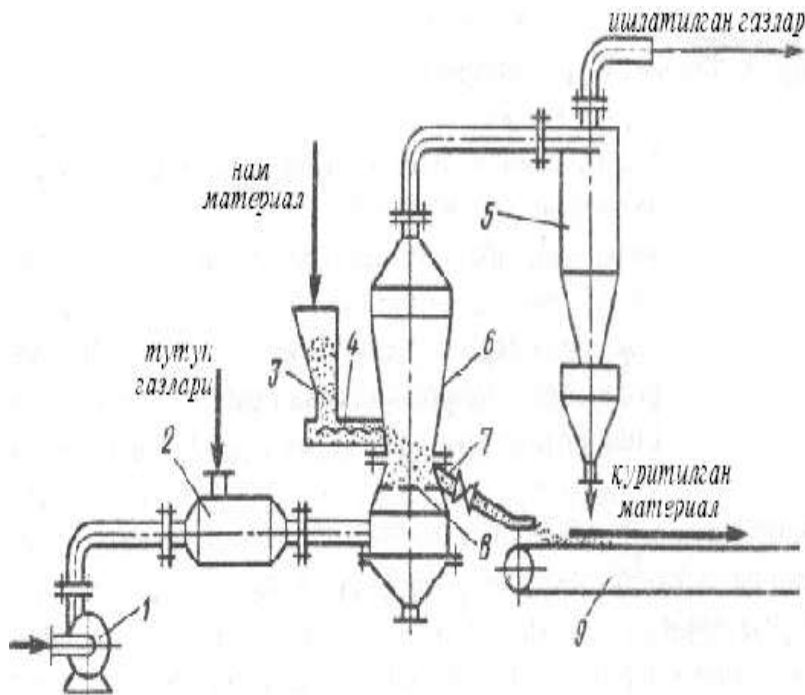
Kontaktli quritish – issiqlik tashuvchi eltkich va nam material orasida ajratuvchi devor bo'ladi. Materialga issiqlik shu devor orqali uzatiladi;

Radiatsion quritish – nam materialga issiqlik infraqizil nurlar orqali uzatiladi;

Dielektrik quritish – nam material yuqori chastotali tok maydonida uzatiladi;

Sublimatsion quritish – nam material muzlagan holatda, yuqori vakuum ostida quritiladi.

Quritish qurilmasining hisobi.



Bir seksiyali mavxum qaynashqatlamliquritgich.

1 - ventilyator; 2 - kalorifer; 3 - bunker; 4 - shnek; 5 - siklon; 6 - quritgich; 7 – to'kish patrubkasi; 8 – gaz taqsimlovchi teshikli panjara; 9 - konvektir.

Quritishga uzatilayotgan nam materialning massaviy sarfini G_b (kg/soat), quritilgan material massaviy sarfi G_{ox} (kg/soat), materialning boshlang'ich va oxirgi namliklari W_1 va W_2 (bug'langan namlik miqdori) W (kg/soat) deb belgilab olamiz.

Unda jarayonning moddiy balansini quyidagicha yozish mumkin.

$$G_b = G_{ox} + W \text{ yoki } W = G_b - G_{ox}$$

Quruq moddalar bo'yicha moddiy balans quyidagicha yozish mumkin.

$$G_b = (100 - W_1) = G_{ox} = (100 - W_2) \text{ yoki}$$

$$W = G_b \frac{100 - w_1}{100 - w_2}$$

Bug'latilgan namlik miqdori ushbu tengshlama yordamida aniqlanadi.

$$W = G_b \cdot \frac{w_1 - w_2}{100 - w_2}$$

bunda,

w_1 - materialning boshlang'ich namligi,

w_2 - materialning oxirgi namligi.

Masala.

Berilgan .

$$G_b = 2000 \text{ kg/s} = 0,55 \text{ kg/sek}$$

$$W_b = 30\% \quad t_1 = 1250 \text{ C}$$

$$W_{ox} = 15\% \quad t_2 = 580 \text{ C}$$

Nam material buyicha moddiy balans:

$$G_b = G_{ox} + W$$

bunda,

W- nam materialdagi namlik miqdori, *kg/sek*

G₁, G₂ –nam va kuruk material massasi, *kg/sek*

Bug‘latilgan namlik miqdori:

$$W = G_0 \cdot \frac{w_1 - w_2}{100 - w_2} = 0,55 \frac{30 - 15}{100 - 15} = 0,09 \text{ kg} / \text{sek}$$

Talaba uchun topshiriq

Berilgan ma’lumotlarga asoslanib, bug‘latilgan namlik miqdori aniqlansin.

Variants	G _b , kg/s	W _b	W _{ox}
1	2500	30	12
2	3600	30	10
3	2300	40	15
4	5000	45	12
5	1000	40	14
6	1500	55	20
7	3000	50	25
8	4500	55	15
9	1200	45	12
10	1300	60	20

Nazorat uchun savollar

1. Quritish jarayonini tushintirib bering.
2. Qattiq, nam materialga issiqlik ta’sir etish usuliga qarab quritish necha turga bo‘linadi ?
3. Bug‘latilgan namlik miqdori qanday tenglama yordamida aniqlanadi ?

6-AMALIY MASHG‘ULOT

OZUQA MUHITLARNI KONSENTRLASH UCHUN BUG‘LATISH USKUNASI HISOBLASH

Ishdan maqsad: Oziqa muhitlarining tayyorlanishi mikrobiologik sintez ishlab chiqarishida muhim bosqichlardan biri bo‘lib hisoblanadi. Oziqa muhitlari komponentlarining fizik-kimyoviy xossalari qarang ular suvda belgilangan harorat va pH da ma’lum nisbatlarda eritiladi yoki suspenziyalanadi.

Texnologiya talablariga qarab oziqa muhitlarini tayyorlash jarayonida ular boyitiladi, bu neytrallash, tindirish, filtrlash, sovutish, mikroorganizmlar hayot faoliyatini ingibirlovchi komponentlarni olib tashlash, muhitlarni biologik aktiv moddalar bilan boyitish va boshqa bosqichlarni o‘z ichiga olishi mumkin.

Oziqa muhitlarini va havoni tayyorlab olish uchun turli xil uskunalari ishlatiladi: gidrolizapparatlar, neytralizatorlar, aralashtirgichlarga ega qurilmalar, sterilizatorlar, tindirgichlar, filtrlar, issiqlik almashtirgichlar va boshqalar.

Gidrolizapparatlar va invertorlar.

Em achitqilari va etil spirtini ishlab chiqarishda uglevodlar manbai bo‘lib yog‘och chiqindilari, kungaboqar po‘stlog‘i, g‘o‘za po‘sti, makkajo‘xori so‘tasi, torf va boshqalar hisoblanadi. Boshlang‘ich xomashyoda uglevodlar achitqilarning oziqlanishi uchun yaroqsiz bo‘lgan birikmalar, ya’ni polisaxaridlar ko‘rinishda bo‘ladi. Sanoatda polisaxaridlarning

monosaxaridlargacha gidrolizi asosan suyultirilgan sulfat kislota bilan 190°S bo'lgan haroratda gidrolizapparatlarda amalga oshiriladi.

Gidroliz jarayonida monosaxaridlar bilan bir qatorda dekstrinlar-polisaxaridlarning qisman gidroliz mahsulotlari hosil bo'ladi. Dekstrinlarning monosaxaridlargacha gidrolizi (inversiyasi) invertorlarda 140 °C haroratda amalga oshiriladi.

Oziqa muhitlarida metionin, trionin va boshqa ayrim aminokislotalar bor bo'lganida auksitotrof mutantlar tomonidan lizin aminokislotalarining biosintezi amalga oshiriladi. Ushbu aminokislotalarni olishning sanoat usullaridan biri bo'lib em achitqilari va boshqa oqsil konsentratlarining kislotali yoki fermentativ gidrolizi hisoblanadi. Kislotali gidroliz gidrolizapparatlarda 120°C gacha bo'lgan haroratda sulfat yoki xlorid kislotalari kabi katalizatorlar ishtirokida amalga oshiriladi. Oqsillarning fermentativ gidrolizi 40 °C gacha bo'lgan haroratda pH = 5 ÷ 7 da o'tadi. Katalizatorlar sifatida proteolitik fermentlar ishlatiladi.

Gidrolizli ishlab chiqarishda 18, 30, 37, 50 va 80 m³ sig'imga ega gidrolizapparatlar qo'llaniladi. Konstruktiv jihatdan gidrolizapparatlar qo'llaniladi. Konstruktiv jihatdan gidrolizapparatlar asosan geometrik o'lchami, kislotali gidrolizga uzatish usullari hamda gidrolizatni tanlab olish bilan o'zaro farqlanadi. Korroziyaning oldini olish maqsadida apparatning ichki yuzasi beton qavati (70-90 mm) bilan futerlanadi, keyin esa termokislota chidamli materiallar – keramik, ko'mir yoki grafit plitkalar, yong'inga bardoshli shamot g'isht bilan ishlov beriladi. Po'lat korpusning yuqorigi va pastki bo'yin qismlari korroziyadan bronza, yuqori po'lat qopqoq bronza, mis yoki latun vkladishlar bilan himoya qilinadi. Apparatning agressiv muhit bilan aloqada bo'ladigan barcha shtutserlari bronzadan quyiladi va futerovka ishlaridan oldin o'rnatiladi.

Kislota, suvni uzatish va gidrolizatni tanlab olish uchun quvurlarning gidrolizapparat ichidagi joylashuvi suyuqlik oqimlari orqali belgilanadi. Kislotali uzatish va gidrolizatni tanlab olish uchun quvurlar ma'lum tarzda joylashtirib, gorizontal, vertikal yoki aralash suyuqlik oqimlari hosil qilinadi. SHu tariqa, gidrolizapparatlarning turli hajmlarida gidroliz jarayoni kechishining eng yaxshi sharoitlariga erishiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. Gaponov K.P. Protsessi i apparati mikrobiologicheskix proizvodstv, M.: Legkaya i pishevaya promishlennost. 1981. -239 s.
2. Sokolov V.N.. Domanskiy I.V. Gazojidkostnie reaktori. L.: Mashino-stroenie, 1976. 216 s.

7-AMALIY MASHG'ULOT FERMENTLARNI HISOBLASH

Ishdan maqsad So'nggi yillarda biotexnologik sanoatda qo'llaniladigan ko'pgina fermentyorlar paydo bo'lib, ular biomassani aerob o'stirish va uning metabolitlarini olishga mo'ljallangandir. Aerob jarayonlarning effektivligini ko'rsatuvchi asosiy parametr bo'lib, gazning suyuqlik bilan kontaktda bo'luvchi yuzasi hisoblanadi.

Ushbu yuzaning hosil bo'lish usuliga qarab gaz-suyuqlik fermentyorlarini uchta asosiy guruhga ajratish mumkin, ular,

- erliftli,
- gazni mexanik dispergirlovchi,
- oqimli.

Erliftli fermentyorlarda fazalarning kontakt yuzasi gazni gaz taqsimlovchi tuzilmalar orqali sirkulyasiyadagi suyuqlik qatlamiga kiritganda hosil bo'ladi. Apparatning katta ishchi hajmi kerak bo'lganda, hamda gaz fazasi sifatida tarkibida massa almashinuvida zarur sharoitlarni ta'minlash va kultural muhitni pnevmoaralashtirish uchun etarli kinetik energiyani o'zida tutuvchi 80% azot bo'lgan havo ishlatilganda bu fermentyorlarni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu fermentyorlar yuqori ekspluatatsion ishonchlikka ega, chunki konstruksiyaning ichki

harakatlanuvchi elementlariga ega emas. Ularda suyuqlik sirkulyasiyasi shartlarini buzmaganda holda, etarlicha katta yuza maydoniga ega issiqlik almashinuvi tuzilmalarini joylashtirish qulay.

Gazni mexanik dispergirlovchi fermentyordagi apparatga kiritiladigan gaz suyuqlik bilan mahsus tuzilmalar yordamida aralashtiriladi. Ularni apparatning $V \leq 100 \text{ m}^3$ hajmida qo'llash maqsadga muvofiqdir. Ular toza gazda ishla ganda effektiv hisoblanadi. Bunda moddaning gazdan o'tkazilishining etarlicha yuqori intensivligiga rivojlangan fazalararo yuza hisobiga erishiladi. Kichik hajmli apparatlar yuqori bosimda ishlashi mumkin.

Oqimli fermentyordagi gaz nasadkalar sistemasi orqali apparat kesimi bo'ylab taqsimlanadigan suyuqlik oqimlari bilan ejetirlanadi.

Mikrobiologik sanoatda, asosan, o'zaro konstruksiyasi va ishlash sharoitlari bilan farqlanadigan uch turdagi erliftli fermentyorlar qo'llaniladi.

Achitqili ishlab chiqarishda eng keng tarqalgan va ko'pincha aeratorlar yoki kyuvetalar deb ataladigan kyuvetali aeratorlarga ega fermentyorlar (1-rasm).

Kyuvetali aeratorlarga ega fermentyor.

Bunday apparat yassi tub qismi va konussimon qopqoqqa ega silindrik idish (3) dan iborat. Idish ichida kyuvetalar (4) o'rnatilgan bo'lib, ularning soni fermentyor hajmiga qarab 3 tadan 8 tagacha o'zgaradi. Kyuvetalarning ikkitali devorlari orasidagi bo'shliqqa shtutser A orqali suv kiritilib, ular issiqlik almashinuvi tuzilmalari bo'lib xizmat qiladi. Issiqlik ajralishi intensiv o'tishi uchun kyuveta bo'shlig'idagi suvga spiral kanal hosil qiluvchi lenta joylashtiriladi. Havo fermentyorga markaziy quvur (2) orqali kiritiladi va quvurlar (6) bo'ylab gaz taqsimlagichlar (barbotyor) (7) ga etib keladi. Gaz taqsimlagich past qutidan iborat bo'lib, uning silindrik devori bilan pastki qopqog'i orasida havoning chiqishi uchun tor dumaloq teshik bo'ladi. Bu teshikning gidravlik qarshiligi shunday mo'ljallanadiki, bunda barcha barbotyorlar bo'ylab havoning bir me'yorda berilishi ta'minlanadi. Oziqa muhiti, ammiakli suv va ekiladigan achitqi shtutserlar orqali bachokka (1) beriladi va keyin quvurlar (5) bo'ylab barbotyor qutisiga (7) kelib tushadi. Havo barbotyordan chiqishda yuqoriga ko'tarilib, o'zi bilan kyuvetalarga sirkulyasiyalovchi kultural suyuqlik bilan aralashgan oziqa muhitini olib o'tadi. Havo fermentyor qopqog'ida o'rnatilgan tomchili suyuqlik separatori (8) orqali tashqariga chiqariladi. Achitqili suspenziya apparatdan shtutser V orqali chiqadi. Fermentyorning har bir kyuvetasi cho'ktirilgan erliftga o'xshab ishlaydi. Havoning uzatilishida kyuvetada gaz-suyuqlik aralashmasi hosil bo'lib, uning gaz tarkibi apparatining kyuvetalararo bo'shliqdagi achitqi suspenziyasining gaz tarkibidan yuqoriroqdir. Buning natijasida uning pastki qismida (kyuvetalar zonasida) qattiq fazasining Cho'kmaga tushishiga to'sqinlik qiluvchi suspenziya sirkulyasiyasi kyuvetalardan uzoqlashgan sari so'nib boradi, va apparatning yuqori qismida flotirlangan mikroorganizmlarga ega baland qatlamli barqaror ko'pik hosil bo'ladi. Ushbu keraksiz holatni faqatgina apparatning butun hajmida suyuqlikni intensiv aralashtirish hisobiga bartaraf etish mumkin. Buning uchun barbotaj quvur (kyuveta)larning balandligini shunday qilish lozimki, bunda ularning yuqorigi kesimi ko'pik satxidan 1 m dan katta bo'lmagan masofada joylashgan bo'lishi kerak.

Erliftli fermentyorlar

Yirik gaz pufaklarining hosil bo'lishini kichraytirilgan diametrli barbotaj quvurlarga ega fermentatorlarda bartaraf qilish mumkin. Bunday apparatning variantlaridan biri 2-rasmda ko'rsatilgan.

Aeratorli kojuxoquvurli fermentyor

U qopqoqsiz kojuxoquvurli issiqlik almashgichlardan iborat sakkizta aerator (2) joylashtirilgan idish (1) ko'rinishida tayyorlangan. Quvurlarning ichki diametri 100 mm ga va balandligi 6000 mm ga teng. Havo fermentatorga quvur (3) orqali kiritiladi va gaz taqsimlagichlar bo'ylab (4) tarqatiladi. Gaz taqsimlagich past silindrik qutidan iborat bo'lib, uning yuqorigi qopqog'ida havoni har bitta barbotaj quvurga uzatish uchun nasadkalar o'rnatilgan. Aeratorlarning quvur orasidagi bo'shlig'i shtutser A ga uzatiladigan suv orqali sovutiladi. Fermentatorning

yuqorigi qopqog'ida mexanik ko'pikli o'chirgichlar (5) o'rnatilgan bo'lib, ulardan qayta ishlangan havo kollektor (6) ga kiritiladi va undan shtutser B orqali chiqariladi.

3. Gaz pufaklarini intensiv maydalash va ularni suyuqlik hajmida bir me'yorda taqsimlash hisobiga rivojlangan gaz-suyuqlik fazalararo yuzasini xosil qilishning mumkinligi Ushbu jarayonning asosiy yutug'i bo'lib hisoblanadi.

Gazni mexanik dispergirlovchi fermentatorlarni ikki guruxga ajratish kerak: erkin hajmda va sirkulyasion konturda aralashtirgichga ega fermentyorlar.

Aralashtirgichli fermentyor

Kimyo sanoatida gaz-suyuqlik reaktorlarini ham, fermentyorlarni ham ekspluatatsiya qilish tajribasi shuni ko'rsatadiki, gazni suyuqlikda mexanik aralashtiruvchi apparatlarni 100 m^3 gacha bo'lgan hajmda va idish diametri $3,6\text{ m}$ dan katta bo'lmaganda ishlatish maqsadga muvofiqdir. Bunday apparatlarning gaz bo'yicha o'tkazuvchanlik qobiliyati $2000\text{ m}^3/\text{s}$ dan yuqori bo'lmaydi. 3-rasmda rubashka (2) ga joylashtirilgan idish (1) (elipssimon yoki yassi qopqog'i va tubi bo'lgan) ko'rinishida tayyorlangan apparat tasvirlangan. Hajmi $6,3\text{ m}^3$ dan kichik bo'lgan fermentyorlarda rubashka bir tekis bo'ladi, $6,3\text{ m}^3$ dan kattaroq hajmlarda esa seksiyalarga bo'lingan holda bo'ladi. Idish ichida vertikal val ustida aralashtirgichlar (3) maxkamlab ko'yilgan bo'lib, ularning soni (1 tadan 4 tagacha) apparat balandligiga bog'liq bo'ladi. Pastki aralashtirgich tagida gaz taqsimlagich (birlamchi aeratsiyalovchi tuzilma) (6) joylashtirilgan. Idish hosil qiluvchilar bo'ylab kengligi $b_m =$

$0,1D$ va balandligi $h_m = \frac{H_c}{(1-\varphi)}$ bo'lgan to'rtta vertikal to'siqlar (4) o'rnatilgan, bunda N_s –

apparatdagi suyuqlikning boshlang'ich qatlami balandligi; φ - sistemaning gaz tarkibi. Idish sig'imi 16 m^3 dan katta bo'lganda uning ichiga qo'shimcha issiqlik almashinuvi elementlari zmeeviklar (5) o'rnatiladi.

Gazni suyuqlikka dispergirlashda eng effektiv bo'lib elementlari kattaliklarining quyidagi nisbatlarida olingan to'g'ri va qayrilgan lopastlarga ega ochiq turbinali aralashtirgich hisoblanadi:

$$dm/D = 0,2/0,3$$

$$hl/dm = 0,2$$

$$l/dm = 0,25$$

Kichik xajmli yoki to'ldirish balandligi past bo'lgan fermentyorlarda gazni dispergirlash uchun o'ziso'ruvchi turbinali aralashtirgichlardan foydalanish mumkin. O'ziso'ruvchi aralashtirgichlarning qo'llanilishi havoni fermentyorga majburiy uzatishning zaruriyatini yo'q qiladi. Bu ularning asosiy yutug'idir.

Dispergirlash qattiq yoki suyuq jismlarni mayin qilib maydalash . kolloidlar va umuman dispers sistemalar olish usullaridan biridir.

Sirkulyasion konturda aralashtirgichga ega fermentyorlar davriy jarayonlarda, qachonki kultural muhit qovushqoqligi vaqt davomida biomassa konsentratsiyasining ko'payishi bilan o'zgarganda xamda aralashtirgichning aylanish chastotasini o'zgartirish hisobiga aralashtirishning kerakli intensivligini ta'minlash mumkin bo'lganda, effektiv qo'llaniladi.

Apparat ikki xil variantda yasalgan bo'lishi mumkin:

-sirkulyasion s ichidagi vintli (propellerli) aralashtirgich bilan,

-sirkulyasion stakan tagida joylashgan ochiq turbinali aralashtirgich bilan.

4-rasmda sirkulyasion stakan ichida joylashgan vintli aralashtirgichga ega fermentator ko'rsatilgan. U balandligining diametriga nisbati $L/D = 510$ ga teng bo'lgan idish (3) ko'rinishda yasalgan. Idish ichida sirkulyasion stakan (4) o'rnatilgan bo'lib, uning diametri stakan o'zining xajmda uning idish devorlari bilan xosil qilgan uzuksimon teshik kesimlari maydonlarining tenglik shartidan xisoblab topiladi. Stakaning pastki qismi kichraytirilgan kesimga ega, va unda o'q nasosi vazifasini bajaruvchi vintli aralashtirgich (7) xamda oqimni yo'naltiruvchi tuzilmalar joylashgan bo'ladi.

Nasos sifatida gorizontaal chiziqqa nisbatan egilish burchagi $\alpha = 15\text{--}45^\circ\text{C}$ bo'lgan to'g'ri parraklarli aralashtirgich ishlatilishi mumkin.

Aralashtiruvchi tuzilma pastda joylashganida valining germetizatsiya tuguniga bo'lgan talablar ko'payadi, shuning uchun bu erda yonbosh zichlantiruvchilar o'rnatiladi yoki ekranlashtiruvchi gilzali maxsus elektr yuritmalardan (8) foydalaniladi.

Hajmi katta bo'lmagan apparatlarda issiqlik almashinuvi elementi bo'lib rubashkaga (6) joylangan ilish devori xizmat qiladi. Apparatning xajmi, binobarin, issiqlik yuklanishi xam oshganda qo'shimcha issiqlik almashinuvi elementiga zaruriyat tug'iladi. Bu xolda sirkulyasion stakan xosil qiluvchilar bo'ylab bir-biri bilan plastina-peremichkalar orqali biriktirilgan xamda yuqorida va pastda uzuksimon kollektorlar (2) yordamida birlashgan aylanma xolda joylashgan naylar 9% dan yasaladi.

Hajmi gaz-suyuqlik aralashmasi bilan to'liq to'ldirilganda apparat eng yuqori effektivlikda ishlaydi. Shuning uchun yutilmagan gaz va suyuqlikning chiqarilishi gaz-suyuqlik aralashmasining separatori (1) bilan birlashgan yuqorigi shtutser orqali amalga oshiriladi. Gazni uning birlamchi dispergirlanishini ta'minlovchi aralashtirgichtagiga uzatish maqsadga muvofiqdir. Keyinchalik gaz pufaklarining kattalikasi suyuqlikning markaziy stakan va uzuksimon teshkdagi turbulentiqli orqali aniqlanadi.

Turbinali aralashtirgichga ega apparat modda massasini ko'chirish bo'yicha effektivligi yuqoriroq xisoblanadi. Unda gazning yaxshiroq dispergirlanishga erishiladi, xamda sistemaning yuqori gaz tarkiblarida va hattoki turg'un ko'piklar ustida barqaror ishlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar :

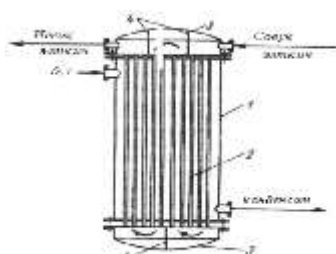
7. Atkinson D. Bioximicheskie reaktori M.: Pishevaya promishlennost, 1979. 280 s.
8. Aerov M.E., Toles O.M., Narinskiy D.A. Apparati so statsionarnim zernistim sloem. L.: Ximiya, 1979. -176 s.
9. Navashin S.M., Sazikin Yu.O. Perspektivi sovremennoy biotexnologii v oblasti antibiotikov.

8 – AMALIY MASHG'ULOT ISSIQLIK ALMASHUVCHI USKUNALARNI ISSIQLIK BALANSINI HISOBLASH

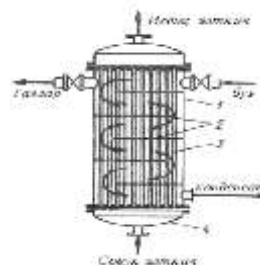
Ishdan maqsad. Issiqlik almashinuvchi uskunaning issiqlik balansini hisoblash.

Temperaturasi yuqori bo'lgan jismdan temperaturasi past jismga issiqlikning o'z-o'zidan, qaytmas o'tish jarayoniga issiqlik almashinish deyiladi. Jarayonni harakatga keltiruvchi kuchi, bular bir xil temperaturali bo'lgan jismlarning temperaturalar farqidir. Issiqlik har doim temperaturasi yuqori jismdan temperaturasi past jismga o'tadi.

Ko'p yo'lli issiqlik almashinish qurilmasi



1-qobiq, 2 - isituvchi truba,
3 – qopqoq, 4 – to'siq.



1-qobiq, 2 – to'siq, 3 – isituvchi truba, 4 – qopqoq.

Issiqlik (issiqlik miqdori) – bu issiqlik almashinish jarayonining energetik xarakteristikasi bo'lib, jarayon mobaynida uzatilgan yoki olingan energiya miqdori bilan belgilanadi.

Issiqlik almashinish jarayonida ishtirok etuvchi jismlar issiqlik tashuvchi eltkich yoki issiqlik eltkich deb nomlanadi.

Issiqlik almashinish jarayonlariga isitish, sovitish, kondensatsiyalash, bug‘lanish va bug‘latishlar kiradi. Ushbu jarayonlarni amalga oshirish uchun mo‘ljallangan qurilmalar issiqlik almashinish qurilmalari deb ataladi.

Ma’lumki, issiqlik almashinish jarayonlarida kamida 2 ta turli temperaturali muhitlar ishtirok etadi. Issiqlik energiyasini uzatuvchi, yuqori temperaturali muhit - issiqlik eltkich deb atalsa, issiqlik energiyasini qabul qiluvchi past temperaturali muhit esa-sovuqlik eltkich deb ataladi. Issiqlik va sovuqlik eltkichlar kimyoviy bardoshli bo‘lishi, qurilmalarini emirmasligi va uning devorlarida qattiq, g‘ovak, quyqa hosil qilmasligi kerak. SHuning uchun, issiqlik yoki sovuqlik eltkichlarni tanlashda jarayon temperaturasi, narxi va ularni qo‘llanish sohalari kabi ko‘rsatgichlarga katta ahamiyat berish kerak.

Issiqlik almashinish qurilmalarini hisoblashda quyidagi parametrlar topiladi:

1. Issiqlik oqimi (qurilmaning issiqlik yuklamasi), ya’ni issiqlik miqdori Q hisoblanadi. Issiqlik oqimini aniqlash uchun issiqlik balansi tuziladi va u Q ga nisbatan echib topiladi;
2. Berilgan vaqt ichida zarur issiqlik miqdorini uzatishni ta’minlovchi qurilmaning issiqlik almashinish yuzasi aniqlanadi.

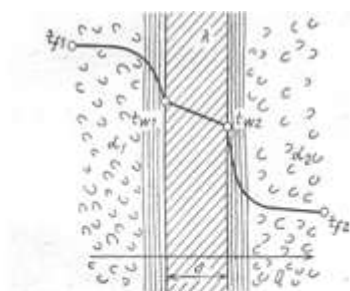
Buning uchun issiqlik o‘tkazishning asosiy tenglamasidan foydalaniladi.

Issiqlik asosan 3 usulda uzatilishi mumkin.

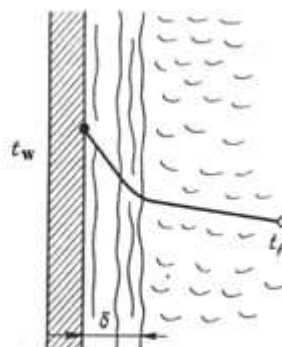
1. Issiqlik o‘tkazuvchanlik,
2. Konveksiya
3. Issiqlik nurlanishi.

Konvektiv issiqlik almashinish

Issiqlik o‘tkazish



Текис девор орқали иссиқлик ўтказиш жараёнида температуранинг ўзгариш характери.



Конвектив иссиқлик алмашиниш схемаси.

Issiqlik almashinish apparatlarining issiqlik balansini hisoblashda apparatning issiqlik yuklamasi va issiqlik yoki sovitish tashuvchilar hisobi inobatga olinadi. Issiqlik yuklamasi deganda, issiqlik tashuvchidan sovuqlik tashuvchiga berilayotgan issiqlik miqdori tushiniladi.

$$Q = Q_{iss} = Q_{miqdor}$$

Berilgan jarayonga qarab issiqlik balansi har xil bo‘lishi mumkin. Issiqlik balansini umumiy ko‘rinishda quyidagicha yozishimiz mumkin.

$$Q_{prin} = Q_{sarf}$$

sovutgichlar uchun:

$$Q_{iss} = G_{iss} * s * (t_1 - t_2)$$

$$Q_{iss} = G_{miq} * s_{suv} * (t'' - t')$$

bunda,

G_{iss} – issiqlik tashuvchining issiqlik miqdori; kg/s

s - issiqlik tashuvchining o‘rtacha solishtirma issiqlik sig‘imi;

t_1 va t_2 – issiqlik tashuvchining boshlang‘ich va oxirgi temperaturasi;

G_{miq} – sovutilayotgan suv miqdori; kg/s

s_{suv} – sovutilayotgan suvning o‘rtacha solishtirma issiqlik sig‘imi; $J/(kg \cdot grad)$

t'' va t' – sovutilayotgan suvning apparatga kirayotgan va chiqayotgan temperaturasi. $grad$.

Issiqlik balansining tenglamasidan sovutilayotgan suvning sarfi topiladi:

$$G_{mik} = G_{ucc} \frac{c(t_1 - t_2)}{c(t'' - t')}$$

isitgichlar uchun:

Bitta issiqlik yurituvchini istish isitilayotgan suvli to‘yingan bug‘ kondensatsiyasi hisobiga sodir bo‘ladi:

$$Q_{prips} = D \cdot s (i_1 - i_2)$$

$$Q_{rasp} = G_c \cdot (t_1 - t_2)$$

bunda,

D – isitilayotgan bug‘ning sarfi, kg/s ;

i_1 – isitilayotgan bug‘ning issiqlik saqlashi, J/kg ;

i_2 – kondensatning issiqlik saqlashi, J/kg ;

G_c – isitilayotgan material sarfi;

s – isitilayotgan material (modda) ning solishtirma issiqlik sig‘imi;

t_1 va t_2 – moddaning boshlang‘ich va oxirgi temperaturasi, $grad$.

Issiqlik balansining tenglamasi:

$$Q_{prin} = Q_{rasp} + Q_{yo'q}$$

bunda,

$Q_{yo'q}$ – apparat devoridan atrof-muhitga issiqlikning yo‘qotilishi, Vt .

Masala.

Berilgan

$$t_1 = 200 \text{ S,}$$

$$t_2 = 60 \text{ O S}$$

$$s = 30, G_c = 10$$

$$G_{miq} = 100 \text{ kg/s}$$

$$i_1 = 10 \text{ J/kg;}$$

$$i_2 = 15 \text{ J/kg}$$

$$Q_{yo'q} = 25 \text{ Vt}$$

Q_{prips} ni toping.

Echish.

$$Q_{prin} = Q_{rasp} + Q_{yo'q}$$

$$Q_{rasp} = G_s \cdot s (t'' - t') = 10 \cdot (60 - 20) = 400$$

$$Q_{prin} = Q_{rasp} + Q_{yo'q}$$

$$2. Q_{prin} = 400 + 25 = 425 \text{ Vt}$$

Apparatning issiqlik balansi 425 Vt ga teng.

Talaba uchun topshiriq

Quyidagi berilgan ma'lumotlarga asosan apparatning issiqlik balansi topilsin.

variant	t_1	t_2	s	G_c	G_{miq}	i_1	i_2	$Q_{yo'q}$
1	10	55	30	10	100	10	15	25
2	20	60	30	15	150	10	16	25
3	10	50	20	10	100	12	20	35
4	20	45	20	15	150	12	16	35

5	15	55	25	10	160	15	25	45
6	12	35	20	15	120	15	25	25
7	22	45	30	10	120	15	25	30
8	15	40	30	10	130	10	20	28
9	14	35	20	15	100	10	15	27
10	18	35	25	15	100	12	20	30

Nazorat uchun savollar

1. Issiqlik almashinish apparatlarining issiqlik balansini hisoblashda nimalar e'tiborga olinadi ?
2. Issiqlik asosan necha xil usulda uzatilishi mumkin ?
3. Issiqlik balansini umumiy tenglamasini izohlab bering.

9 – AMALIY MASHG'ULOT

SUSPENZIYANI SOVITISH UCHUN ISSIQLIK ALMASHINISH USKUNASI XISOBI

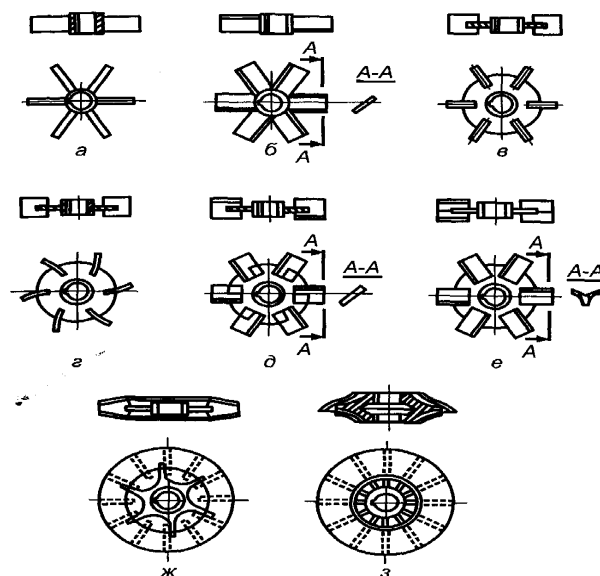
Ishdan maqsad. Bioreaktor uchun aralashtirish moslamasi tanlash. Biokimyoviy aylanishlarni o'tkazish uchun mo'ljallangan qurilmalar bioreaktorlar deb ataladi. Biokimyoviy jarayonlar va qurilmalari orasida bioreaktorlar va ularda kechadigan jarayonlar alohida o'rin tutadi. Biokimyoviy aylantirishlar quyidagi xosligi bilan xarakterlanadi:

- a) gidrodinamik, issiqlik va massa almashinish hodisalarini belgilaydi;
- b) biokimyoviy-texnologik jarayonlarning kechishiga katta ta'sir etuvchi omillar biokimyoviy jarayonlar uchun muhit ahamiyatga ega; reaksiyalarni bir vaqtda parallel va ketma-ket kechishida temperatura va aralashtirish kabi omillar mahsulot sifatiga salmoqli ta'sir etadi;
- v) jarayon tezligi eng sekin o'tadigan bosqich bilan belgilanganligi sababli, biokimyoviy jarayonlar diffuzion, kinetik va oraliq sohalarda kechishi mumkin.

Ishlab chiqarish sanoatida bir necha turdagi bioreaktorlardan foydalaniladi:

1. Barbotajli va erliftli – bunda muhitga, ya'ni ozuka muhitga xavo berish hisobiga aralashtirish jarayoni kechadi.

2. Mexanik aralashtirgichli bioreaktorlar - ya'ni, fermentyor ichiga aralashtirgich parraklari urnatilib ular vertikal, gorizontol xolda aralashtirish vazifasini bajaradi. Mexanik aralashtirgichli bioreaktorlar zamonaviy mikrobiologik ishlab chikarishda keng foydalaniladigan konstruksiyalar xisoblanadi.



2-rasm. Mexanik aralashtirgichlar.

Parrakli: a-to‘g‘ri parrakli, b-kiya burchak ostida egilgan parrakli, v-diskli tugri parrakli, g-diskli uchi egik parrakli, d – diskli egik parrakli, e - «qaldirg‘och-dum» parrakli;
turbinali: j – yopiq, z - ikki yo‘naltiruvchi apparatli.

3. Kombinirlangan – ya‘ni, bir necha jarayonlar uchun mo‘ljallangan bioreaktorlar.

4. Tor doirali - ya‘ni, aynan bir jarayon uchun mo‘ljallangan bioreaktorlar.

Masala

Hajmi $V_b=5 \text{ m}^3$ bo‘lgan bioreaktor uchun aralashtirish moslamasi tanlansin. Suspenziya qovushoqligi $\mu=0,0065 \text{ Pas}$, qattiq faza zichligi $\rho_t=1700 \text{ kg/m}^3$ va o‘lchami $\delta=1,5 \text{ mm}$. Qattiq faza konsentratsiyasi 90% gacha. Qurilmadagi bosim 0,3 MPa.

Echish: Ushbu sharoitda samarali aralashtirish ochiq turbinali yoki uch parrakli aralashtirgichda amalga oshirish mumkin. Bu muhit uchun uch parrakli aralashtirgich tanlaymiz, chunki kichik aylanish chastotasida ushbu moslama qattiq fazani muallak holatini ta‘minlay oladi.

Nominal xajmi $V_n=5 \text{ m}^3$ bo‘lgan bioreaktor diametri $D=1800 \text{ mm}$. Agar, nisbat $D/d_{o,r}=4$ deb kabul kilsak, aralashtirgich diametri $d_a=1800/4=450 \text{ mm}$ bo‘ladi.

Aralashtirgichning aylana buylab tezligini $w=4 \text{ m/s}$ bo‘lsa, unda uning aylanish chastotasi

$$n = \frac{w}{\pi d_{cp}} = \frac{4}{3,14 \cdot 0,45} = 2,83 \text{ c}^{-1}$$

Aralashtirgich aylanish chastotasini $n=3,33 \text{ c}^{-1}$ deb kabul kilamiz.

Qurilmadagi o‘rama chuqurligini aniqlash uchun G va Re parametrlarni topish kerak. Qurilmaning to‘ldirish koeffitsienti $\varphi=0,75$ da suyuqlik sathining balandligi $N=1,62 \text{ m}$ bo‘ladi.

Unda

$$\Gamma = \frac{8H}{D} + 1 = \frac{8 \cdot 1,62}{1,8} + 1 = 8,2$$

Aralashtirish davrida Reynolds soni

$$Re_{MK} = \frac{n \cdot d_{cp} \cdot \rho_c}{\mu} = \frac{3,33 \cdot 0,45^2 \cdot 1020}{0,0065} = 105800$$

To‘siqlarsiz qurilmadagi o‘rama chukurligi

$$h_y = \frac{4,5 \cdot 3,33^2 \cdot 0,45^2}{2} = 5$$

Aralashtirgichning o‘rnatish balandligi

$$h = 0,5 \cdot d_{ap} = 0,5 \cdot 0,45 = 0,225 \text{ m}$$

bo‘lsa, o‘rama ruhsat etilgan chukurligi

$$h_{ps} = 1,62 - 0,225 = 1,4 \text{ m}$$

O‘rama chukurligi $h_u=5 >> h_{re}=1,4$ bo‘lgani uchun, qurilmada aks ta‘sir etuvchi to‘siqlar o‘rnatish zarur.

Aralashtirgich o‘qining diametri

$$d = 0,166 \cdot 0,45 = 0,075 \text{ m}$$

Standart o‘qning diametri $d=0,08 \text{ m}$ deb kabul kilamiz.

Talaba uchun topshiriq

Hajmi V_b bo‘lgan bioreaktor uchun aralashtirish moslamasi tanlansin. Suspenziya qovushoqligi μ , qattiq faza zichligi ρ_t va o‘lchami δ , qattiq faza konsentratsiyasi, qurilmadagi bosim quyidagi jadvalda berilgan.

Variant	V_b, m^3	μ, Pas	$\rho_t, kg/m^3$	δ, mm	Qattiq faza konsentratsiyasi %	R MPa.
1	6	0,0065	1700	1,5	90	0,3
2	6	0,0065	1700	1,4	90	0,2
3	5	0,0065	1700	1,5	80	0,2
4	5	0,0065	1800	1,8	80	0,2
5	6	0,0065	1800	1,5	80	0,3
6	5	0,0065	1700	1,3	80	0,2
7	5	0,0065	1700	1,6	90	0,3
8	6	0,0065	1900	1,4	90	0,3
9	6	0,0065	1900	1,3	90	0,3
10	6	0,0065	1800	1,5	80	0,2

Nazorat uchun savollar

1. Bioreaktorlar nima, ularning qanday turlarini bilasiz ?
2. Mexanik aralashtirgichli bioreaktorlarning qanday turlarini bilasiz?
3. Barbotajli va erliftli bioreaktorlarda jarayon qanday kechadi?

10 – AMALIY MASHG‘ULOT KONSENTRLANGAN BIOMASSANI YIG‘ISH USKUNASI XISOBI

Ishdan maqsad Oziqa muhitlarining tayyorlanishi mikrobiologik sintez ishlab chiqarishida muhim bosqichlardan biri bo‘lib hisoblanadi. Oziqa muhitlari komponentlarining fizik-kimyoviy xossalariga qarab ular suvda belgilangan harorat va pH da ma‘lum nisbatlarda eritiladi yoki suspenziyalanadi.

Texnologiya talablariga qarab oziqa muhitlarini tayyorlash jarayonida ular boyitiladi, bu neytrallash, tindirish, filtrlash, sovutish, mikroorganizmlar hayot faoliyatini ingibirlovchi komponentlarni olib tashlash, muhitlarni biologik aktiv moddalar bilan boyitish va boshqa bosqichlarni o‘z ichiga olishi mumkin.

Oziqa muhitlarini va havoni tayyorlab olish uchun turli xil uskunalar ishlatiladi: gidrolizapparatlar, neytralizatorlar, aralashtirgichlarga ega qurilmalar, sterilizatorlar, tindirgichlar, filtrlar, ipsisqlik almashtirgichlar va boshqalar.

Gidrolizapparatlar va invertorlar.

Em achitqilari va etil spirtini ishlab chiqarishda uglevodlar manbai bo‘lib yog‘och chiqindilari, kungaboqar po‘stlog‘i, g‘o‘za po‘sti, makkajo‘xori so‘tasi, torf va boshqalar hisoblanadi. Boshlang‘ich xomashyoda uglevodlar achitqilarning oziqlanishi uchun yaroqsiz bo‘lgan birikmalar, ya‘ni polisaxaridlar ko‘rinishda bo‘ladi. Sanoatda polisaxaridlarning monosaxaridlargacha gidrolizi asosan suyultirilgan sulfat kislota bilan 190°S bo‘lgan haroratda gidrolizapparatlarda amalga oshiriladi.

Gidroliz jarayonida monosaxaridlar bilan bir qatorda dekstrinlar-polisaxaridlarning qisman gidroliz mahsulotlari hosil bo‘ladi. Dekstrinlarning monosaxaridlargacha gidrolizi (inversiyasi) invertorlarda 140 °C haroratda amalga oshiriladi.

Oziqa muhitlarida metionin, trionin va boshqa ayrim aminokislotalar bor bo‘lganida auksitotrof mutantlar tomonidan lizin aminokislotasining biosintezi amalga oshiriladi. Ushbu aminokislotalarni olishning sanoat usullaridan biri bo‘lib em achitqilari va boshqa oqsil konsentratlarining kislotali yoki fermentativ gidrolizi hisoblanadi. Kislotali gidroliz gidrolizapparatlarda 120°C gacha bo‘lgan haroratda sulfat yoki xlorid kislotalari kabi katalizatorlar ishtirokida amalga oshiriladi. Oqsillarning fermentativ gidrolizi 40 °C gacha bo‘lgan haroratda pH = 5 ÷ 7 da o‘tadi. Katalizatorlar sifatida proteolitik fermentlar ishlatiladi.

Gidrolizli ishlab chiqarishda 18, 30, 37, 50 va 80 m³ sig'imga ega gidrolizapparatlar qo'llaniladi. Konstruktiv jihatdan gidrolizapparatlar qo'llaniladi. Konstruktiv jihatdan gidrolizapparatlar asosan geometrik o'lchami, kislotani gidrolizga uzatish usullari hamda gidrolizatni tanlab olish bilan o'zaro farqlanadi. Korroziyaning oldini olish maqsadida apparatning ichki yuzasi beton qavati (70-90 mm) bilan futerlanadi, keyin esa termokislotaga chidamli materiallar – keramik, ko'mir yoki grafit plitkalar, yong'inga bardoshli shamot g'isht bilan ishlov beriladi. Po'lat korpusning yuqorigi va pastki bo'yin qismlari korroziyadan bronza, yuqori po'lat qopqog bronza, mis yoki latun vkladishlar bilan himoya qilinadi. Apparatning agressiv muhit bilan aloqada bo'ladigan barcha shtutserlari bronzadan quyiladi va futerovka ishlaridan oldin o'rnatiladi.

Kislota, suvni uzatish va gidrolizatni tanlab olish uchun quvurlarning gidrolizapparat ichidagi joylashuvi suyuqlik oqimlari orqali belgilanadi. Kislotani uzatish va gidrolizatni tanlab olish uchun quvurlar ma'lum tarzda joylashtirib, gorizontal, vertikal yoki aralash suyuqlik oqimlari hosil qilinadi. Shu tariqa, gidrolizapparatlarning turli hajmlarida gidroliz jarayoni kechishining eng yaxshi sharoitlariga erishiladi.

Gidrolizapparatning ishlash prinsipi quyidagidan iborat. O'simlik xomashyosi transportyor yordamida yuqorigi bo'yin qismi orqali apparatga uzatiladi. Xomashyoni zichlash va namlash uchun bir vaqtning o'zida suv va kislota ham uzatiladi. Yuklashdan keyin apparatning yuqorigi qopqog'i yopiladi, va pastki shtutser orqali o'tkir bug' uzatiladi. Xomashyoni isitish hamda taxminan 140°C haroratda qisqa vaqt ushlab turish jarayonida oson gidrolizlanadigan polisaxaridlarning gidrolizi amalga oshadi. Bundan keyin apparatga kislota uzatiladi va bir vaqtning o'zida tarkibida erigan uglevodorodlarni tutgan gidrolizat tanlab olinadi. Jarayon oxiriga kelib harorat 190 °C gacha ko'tariladi. Gidroliz oxiriga etganida kislotaning uzatilishi to'xtatiladi, gidrolizatning qoldig'i suv bilan chiqarib yuboriladi, suyuqlik qoldig'i siqib tashlanadi va apparatdan lignin yuklab olinadi. Yuklab olishda pastki tez ishlaydigan klapan ochiladi va 0,5÷0,7 MPa bosim ostida lignin quvur bo'ylab bir necha sekund ichida apparatdan siklonga tushadi.

Ko'rib chiqilgan va shunga o'xshash apparatlarda 30% gacha hajmi futerovka egallab, bu yaqqol kamchilik bo'lib hisoblanadi. Futerovkasiz, titan qotishmalaridan yasalgan apparatlar bu borada mukammalroq hisoblanadi. Davriy ravishda ishlaydigan gidrolizapparatlar quyidagi kamchilikka ega: gidroliz jarayonida xomashyo tez zichlashadi va shu sababli reaksiyon hajmning yarmi ishlatilmay qoladi.

Uzluksiz ishlaydigan gidrolizapparatda sig'im maksimal darajada ishlatiladi. Buning hisobiga, hamda yuklatishga, xomashyoni isitishga va qoldiqni olib tashlashga ketadigan vaqtning tejalishi sababli apparatlarning ishlab chiqarish quvvati deyarli ikki baravar oshadi. Jarayonning uzluksizligi fizik-kimyoviy parametrlarning doimiyligini, bug', xomashyo iste'molining bir me'yorda bo'lishini, yordamchi uskunalarga tushadigan yuklanishning bir tekisda bo'lishni hamda shakarlar chiqimining oshishini ta'minlaydi.

Issiqlik yo'qolishini kamaytirish maqsadida gidrolizapparat yuzasi issiqlik-izolyasiyalovchi material bilan qoplanadi. Apparatning o'rta silindrik qismiga lapalar birlashtirilgan bo'lib, ulardan biri datchikka ega og'irlik o'lchagichga, boshqasi og'irlik o'lchagichning barqaror ishlashini ta'minlovchi sharnir asoslarga suyanadi.

Invertorlar – bu asosiy vazifasi gidrolizatlar yoki sulfit sheloklarda dekstrning uzluksiz gidrolizini ta'minlashdan iborat bo'lgan qurilmalar.

Inversiya jarayonida monosaxaridlarning miqdori 5-10% ga oshadi va achitqilar rivojlanishini ingibirlovchi bir qator komponentlarning konsentratsiyasi kamayadi. Atmosfera bosimida hajmi 500, 750 va 1000 m³ bo'lgan invertorlar ishlatiladi. Invertor konussimon tubi va xizmat ko'rsatish maydoniga ega qopqog'i bo'lgan vertikal silindrsimon rezervuardan iborat (2-rasm). Ichidan invertor beton yoki poliizobrutilenga kislotaga chidamli plitkalar yoki g'isht bilan futerlanadi. Tashqi tomonidan u issiqlik izolyasiya bilan qoplanadi.

Gidrolizat apparatning pastki silindrik qismiga uchida tarqatuvchi bo'lgan gorizontal quvur orqali uzluksiz ravishda kiritiladi. Silindrik qismning yuqorigi sathidan pastroqda joylashgan kollektor orqali gidrolizatning saralab olinishi amalga oshiriladi. Gidrolizat invertorda 6-8 soat davomida turadi. Ko'rib chiqilgan invertorlarning haddan tashqari kattaligi, inversiyaning

davomiyligi va konussimon qismda yig'ilib qoladigan Cho'kmani chiqarib tashlash uchun invertorni davriy ravishda to'xtatib turish zaruriyati ularning muhim kamchiligi bo'lib hisoblanadi.

Neytralizatorlar

Kislotalarni neytrallash, oziqa muhiti komponentlarini eritish va aralashtirish uchun mexanik yoki pnevmatik aralashtiruvchi tuzilmalarga ega vertikal apparatlardan iborat neytralizatorlardan foydalaniladi. Apparatlar komponentlarni yuklash va tayyor muhitni chiqarib olish uchun shtutserlarga, ko'zdan kechirish, tozalash va remont uchun lyuk-lazlarga, nazorat-o'lchov asboblarga hamda effektiv va xavfsiz ekspluatatsiya uchun kerakli boshqa tuzilmalarga ega. Texnologiya sharoitlariga qarab apparatlar muhitlarni isitish yoki sovutish uchun mo'ljallangan idish ichida rubashkalar yoki issiqlikalmashtirgichlarga ega bo'lishi mumkin. Apparatlar oziqa muhitlarining komponentlariga nisbatan korroziyaga chidamli bo'lishi kerak. Apparatlarning uzoq vaqt xizmat qilishi va ishining ishonchligi ushbu omillarga bog'liqdir.

Neytralizator – ushlab turgichlar, shuningdek, gips kristallarini o'stirish uchun mo'ljallangan. Neytrallovchi agent va gidrolizatni uzatish bilan bir vaqtda neytralizatorga azot, fosfor va kaliy manbalarini ularni eritish maqsadida kiritish mumkin.

Mikrobiologik sanoatning achitqi va o'simlik xomashyosidan etil spirtini ishlab chiqaruvchi barcha zavodlarida uzluksiz ravishda ishlaydigan neytralizatorlar qo'llaniladi .

Uzluksiz ravishda ishlaydigan neytralizator konussimon tubi hamda kislotaga chidamli po'latdan yasalgan va yog'och to'shagich bilan qoplangan yassi qopqog'i bo'lgan po'latli vertikal korpusdan tashkil topgan. Apparat silindrik va konussimon qismlarining ichki yuzasi korroziyadan betonli ostqavat ustidan kislotaga chidamli plitkalar bilan himoyalangan.

Apparatning tashqi qismi issiqlik izolyatsiyasi bilan qoplanib, bu ichki yuza qismida mumsimon moddalarning o'tirib qolishiga to'sqinlik qiladi. apparat qopqog'ida gidrolizat bilan ammiakning suvdagi eritmasi yoki kalsiy gidroksid suspenziyasi aralashishi uchun mo'ljallangan kislotaga chidamli po'latdan yasalgan burchakdagi smesitel, oziqa tuzlarini uzatish uchun shtutser hamda apparatdan gazlarni chiqarish uchun shtutser o'rnatiladi. Apparatning pastki konussimon qismida neytralizatorni chiqarish uchun shtutser joylashgan. YOn tomondagi neytralizatorning ketma-ket birikishida neytralizatni kiritish uchun xizmat qiladi. Qopqog va pastki silindrik qismda remont, apparatni tozalash va ko'rikdan o'tkazish uchun mo'ljallangan lyuk-lazlar bo'ladi. Bu borada «Gazlift» tipdagi aralashtiruvchi tuzilmaga ega neytralizatorlar mukammalroq hisoblanadi

Qurilma ketma-ket ulangan har xil diametrdagi to'rtta diffuzor, hamda siqilgan havoni keltirib beradigan quvurdan iborat. Bunday neytralizatorning ishlash prinsipi quyidagicha: havo quvur orqali pastki diffuzorga kiradi, va neytralizat bilan aralashib, zichligi diffuzorlar devorlaridan tashqaridagi neytralizat zichligidan kichik bo'lgan gaz-suyuqlik aralashmasini hosil qiladi. Zichliklar farqi natijasida neytralizatorida suyuqlikning intensiv sirkulyatsiyasi kechadi. Aralashtirishga ketadigan havoning sarfi $1 m^3$ neytralizatga $1 m^3/min$ ni tashkil qiladi.

Oziqa muhitlari, tuzlar va turli xil qo'shimchalar (ko'pikli o'chiruvchilar, kislotalar) eritmalarini bevosita olish uchun $100 m^3$ gacha sig'imga ega apparat-smesitellardan foydalaniladi. Ularning barchasi kislotaga chidamli po'lat yoki korroziyaga bardoshli materiallar bilan futerlangan uglerodli po'latdan tayyorlanadi. Apparatlar mexanik aralashtiruvchi tuzilmalar, sath o'lchagichlar va ularning effektiv ekspluatatsiyasi uchun kerakli boshqa moslamalar bilan ta'minlangan.

Mikrobiologik sanoatda suspenziyalar hosil bo'lishi bilan kechadigan an jarayonlar tarqalgan. Dag'al suspenziyalar o'zida kattaligi 100 mkm dan oshadigan, yuqqalari $0,5 \div 100$ mkm, loyqalar $0,1 \div 0,5$ mkm, kolloidli eritmalar 0,1 mkm dan kichik qattiq zarrachalarni tutadi.

Suspenziyalar texnologik jarayonning quyidagi bosqichlarida hosil bo'ladi: oziqa muhitlari va tuzlarni tayyorlashda, o'simlik xomashyosi gidrolizatlarini neytrallashda, mikroorganizmlarni kultivirlash va mikrobl sintez mahsulotlarini ajratib olishda, oqava suvlarni hosil qilish va tozalashda. Suspenziyalarni ajratish **tindirgichlar**, **gidrotsiklonlar** va **filtrlar** yordamida amalga oshiriladi.

Suspenziyalarning Cho'kmaga tushirish orqali ajralishi qattiq zarrachalar va dispersion muhit zichliklari orasidagi farq tufayli kechadi. Ushbu farqning kattalashuvi bilan ajralish effektivligi ham oshadi. Cho'kmaga tushirishdan farqli ravishda, suspenziyalarning filtrlash orqali

ajralishi porali to'siqning ikki tomonidagi bosimlar farqi tufayli sodir bo'ladi. Bunda dispersion muhit to'siqdan o'tadi, qattiq faza esa uning sirtida ushlanib qoladi.

Tindirgichlar – bu apparatlar suspenziyalarni gravitatsion maydonda tindirish orqali ajratish uchun qo'llaniladi. Tindirgichlar davriy, yarimuzluksiz va uzluksiz ravishda ishlaydigan bo'ladi. Ular oziqa muhitlari, tuzlar eritmalarining rangini ochlashtirish, gidrolizli ishlab chiqarishlarda gipsni neytralizatdan ajratib olish, oqava suvlarni tozalash va boshqalar uchun ishlatiladi.

Uzluksiz ishlaydigan mexanik tindirgich (3-rasm) konussimon tubi va yassi qopqog'i bo'lgan vertikal silindrik rezervuardan iborat.

Tindirgich Cho'kmani olib tashlash uchun chiqarib olish mexanizmi bilan ta'minlangan. Chiqarib olish tuzilmasi valining pastki qismida taroqlar bilan lopastlardan tuzilgan skrebkalar mahkamlab qo'yilgan. Skrebkali tuzilma val bilan birga tindirgichning metall fermasida joylashgan privodli mexanizm orqali harakatga keltiriladi. Ko'taruvchi mexanizm yordamida chiqarib olish tuzilmasi tindirgich tubidan 200-300 mm balandlikka ko'tarilishi mumkin. Valning yuqorigi qismida ikkita panjaraga ega ichi bo'sh silindrsimon shaklga ega yuklash barabani biriktirilgan bo'lib, unga uzluksiz ravishda suspenziya uzatiladi. Katta teshiklari bo'lgan yuqorigi panjara tindirgichga yirik qattiq bo'laklarning tushishini oldini oladi, kichik teshiklari bo'lgan pastki panjara esa suspenziyaning tindirgichga bir tekisda tushishiga yordam beradi. Tindirgichning yuqorigi ichki qismida oqizma jelob joylashgan bo'lib, unga uzluksiz ravishda ochlashtirilgan muhit oqiziladi va patrubok orqali chiqariladi. Shnekli yuk tushirgich shlamni 60-70% namlikkacha siqib olish va uni tindirgichdan uzluksiz tushirish uchun xizmat qiladi. tindirgich lazlar, shtutserlar, xizmat ko'rsatish maydonlari hamda effektiv ekspluatatsiya va xavfsiz ish uchun kerak bo'lgan boshqa tuzilmalar bilan ta'minlangan.

Oziqa tuzlari va muhitlari, neytralizatlarining rangini ochlashtirishda hamda oqava suvlarni mexanik tozalashda yuqorinaporli gidrotsiklonlar ham qo'llaniladi. Gidrotsiklonlarni past konsentratsiyali qattiq fazaga ega suspenziyani ajratuvchi apparatlar bilan birgalikda qo'llash ayniqsa effektiv hisoblanadi. Gidrotsiklonlar sodda tuzilgan, xarakatlanuvchi qismlarga ega emas, kompakt, bir xil ishlab chiqarish quvvatida ancha kichik maydonni egallaydi, tindirgichlar va filtrlarga nisbatan arzon va xizmat ko'rsatishda qulaydir. Kamchiligi bo'lib apparat devorlarining tez ishdan chiqishi va energiyaning ko'p sarflanishi hisoblanadi.

4-rasmda korpusi konussimon silindrik qismlardan tashkil topgan naporli gidrotsiklon tasirlangan. Suspenziya 0,2 MPa bosim ostida nasos orqali, undan keyin silindrik qismga tangensial ulangan quvur bo'ylab uzatiladi. Suspenziyaning vintsimon tarzda harakatlanishida qattiq zarrachalar markazdan yuguruvchi kuchlar ta'siri ostida gidrotsiklon konussimon qismining devorlariga otiladi, pastga tushadi va priemnika boradi. Ochlashtirilgan suyuq fazaning ichki oqimi siklon o'qi yonida tashqi oqimga qarshi tomonga spiral bo'yicha yo'nalgan bo'ladi va priemnikka chiqariladi. Suspenziyalarning ajralish effektiga pastki otvod patruboki diametrining ochlashtirilgan suyuq fazani chiqaruvchi quvur diametriga bo'lgan nisbati katta ta'sir ko'rsatadi. Bu nisbat 0,35-0,44 ga teng deb olinadi.

Filtrlash usuli bilan bir jinsli bo'lmagan sistemalarni ajratish uchun mo'ljallangan apparatlar filtrlar deb ataladi. Mikrobiologik ishlab chiqarishlar uchun filtr-presslar, barabanli va lentali filtrlar eng perspektiv hisoblanadi.

Filtrni tanlashda suspenziyalarning fizik-kimyoviy xossalarini, filtrat va Cho'kmaga bo'lgan talablarni, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni, filtrlarning ishlab chiqarish quvvatini va boshqalarni inobatga olish kerak.

O'zlashtirishdagi muhim tayanch so'z va iboralar :

Gidrolizapparatlar, invertorlar, filtrlash, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni, naporli gidrotsiklon, tindirgichlar, suyuq faza, bir jinsli, xizmat ko'rsatish maydonlari, filtr-presslar, lentali filtrlar, oqimli siklon, apparat devorlari, dispersion muhit.

Mavzuni yoritish savollari :

1. Oziqa muhitlarini va havoni tayyorlab olish uchun qanday uskunalardan foydalaniladi?
2. Suspenziyalarni ajratish qanday uskunalarda amalga oshiriladi?
3. Hidrolizapparatning ishlash prinsipini tushintirib bering.
4. Filtrni tanlashda nimalarga e'tibor berish kerak?

11 – AMALIY MASHG'ULOT

SUYUQ OZUQA ACHITQISI TAYYORLASH SEXINING TEXNOLOGIK JIHOZLARI

XISOBI

Ishdan maqsad Oziqa muhitlarining tayyorlanishi mikrobiologik sintez ishlab chiqarishida muhim bosqichlardan biri bo'lib hisoblanadi. Oziqa muhitlari komponentlarining fizik-kimyoviy xossalriga qarab ular suvda belgilangan harorat va pH da ma'lum nisbatlarda eritiladi yoki suspenziyalanadi.

Texnologiya talablariga qarab oziqa muhitlarini tayyorlash jarayonida ular boyitiladi, bu neytrallash, tindirish, filtrlash, sovutish, mikroorganizmlar hayot faoliyatini ingibirlovchi komponentlarni olib tashlash, muhitlarni biologik aktiv moddalar bilan boyitish va boshqa bosqichlarni o'z ichiga olishi mumkin.

Oziqa muhitlarini va havoni tayyorlab olish uchun turli xil uskunalari ishlatiladi: gidrolizapparatlar, neytralizatorlar, aralashtirgichlarga ega qurilmalar, sterilizatorlar, tindirgichlar, filtrlar, ipsisqlik almashtirgichlar va boshqalar.

Gidrolizapparatlar va invertorlar.

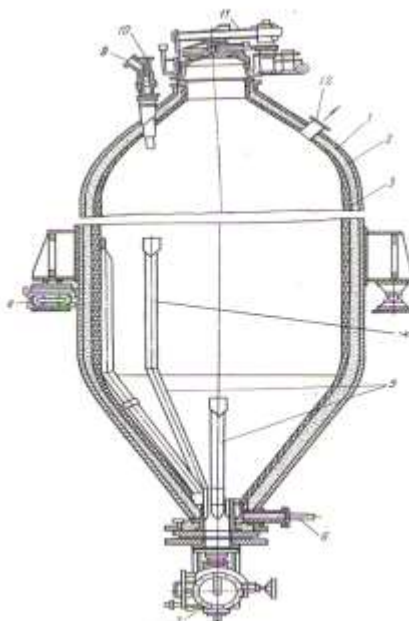
Em achitqilari va etil spirtini ishlab chiqarishda uglevodlar manbai bo'lib yog'och chiqindilari, kungaboqar po'stlog'i, g'o'za po'sti, makkajo'xori so'tasi, torf va boshqalar hisoblanadi. Boshlang'ich xomashyoda uglevodlar achitqilarning oziqlanishi uchun yaroqsiz bo'lgan birikmalar, ya'ni polisaxaridlar ko'rinishda bo'ladi. Sanoatda polisaxaridlarning monosaxaridlargacha gidrolizi asosan suyultirilgan sulfat kislota bilan 190°S bo'lgan haroratda gidrolizapparatlarda amalga oshiriladi.

Gidroliz jarayonida monosaxaridlar bilan bir qatorda dekstrinlar-polisaxaridlarning qisman gidroliz mahsulotlari hosil bo'ladi. Dekstrinlarning monosaxaridlargacha gidrolizi (inversiyasi) invertorlarda 140 °C haroratda amalga oshiriladi.

Oziqa muhitlarida metionin, trionin va boshqa ayrim aminokislotalar bor bo'lganida auksitotrof mutantlar tomonidan lizin aminokislotasining biosintezi amalga oshiriladi. Ushbu aminokislotalarni olishning sanoat usullaridan biri bo'lib em achitqilari va boshqa oqsil konsentratlarining kislotali yoki fermentativ gidrolizi hisoblanadi. Kislotali gidroliz gidrolizapparatlarda 120°C gacha bo'lgan haroratda sulfat yoki xlorid kislotalari kabi katalizatorlar ishtirokida amalga oshiriladi. Oqsillarning fermentativ gidrolizi 40 °C gacha bo'lgan haroratda pH = 5 ÷ 7 da o'tadi. Katalizatorlar sifatida proteolitik fermentlar ishlatiladi.

Gidrolizli ishlab chiqarishda 18, 30, 37, 50 va 80 m³ sig'imga ega gidrolizapparatlar qo'llaniladi. Konstruktiv jihatdan gidrolizapparatlar qo'llaniladi. Konstruktiv jihatdan gidrolizapparatlar asosan geometrik o'lchami, kislotali gidrolizga uzatish usullari hamda gidrolizatni tanlab olish bilan o'zaro farqlanadi. Korroziyaning oldini olish maqsadida apparatning ichki yuzasi beton qavati (70-90 mm) bilan futerlanadi, keyin esa termokislotaga chidamli materiallar – keramik, ko'mir yoki grafit plitkalar, yong'inga bardoshli shamot g'isht bilan ishlov beriladi. Po'lat korpusning yuqorigi va pastki bo'yin qismlari korroziyadan bronza, yuqori po'lat qopqoq bronza, mis yoki latun vkladishlar bilan himoya qilinadi. Apparatning agressiv muhit bilan aloqada bo'ladigan barcha shtutserlari bronzadan quyiladi va futerovka ishlaridan oldin o'rnatiladi.

Kislota, suvni uzatish va gidrolizatni tanlab olish uchun quvurlarning gidrolizapparat ichidagi joylashuvi suyuqlik oqimlari orqali belgilanadi. Kislotali uzatish va gidrolizatni tanlab olish uchun quvurlar ma'lum tarzda joylashtirib, gorizontal, vertikal yoki aralash suyuqlik oqimlari hosil qilinadi. SHu tariqa, gidrolizapparatlarning turli hajmlarida gidroliz jarayoni kechishining eng yaxshi sharoitlariga erishiladi.



1-rasm. **Gidrolizapparat**

1-po‘lat korpus; 2 – betonli qavat; 3 – futerovka; 4 – uzaytirilgan filtrovchi quvurlar; 5 – qisqa filtrovchi quvurlar; 6 – gidrolizatni tanlab olish va bug‘ni uzatish uchun shtutser; 7-klapan; 8 – og‘irlik o‘lchagich; 9 – suvni uzatish uchun shtutser; 10 – kislotani uzatish uchun shtutser; 11 – qopqoq; 12 – sduvka uchun shtutser.

Gidrolizapparatning ishlash prinsipi quyidagidan iborat. O‘simlik xomashyosi transportyor yordamida yuqorigi bo‘yin qismi orqali apparatga uzatiladi. Xomashyoni zichlash va namlash uchun bir vaqtning o‘zida suv va kislotani ham uzatiladi. Yuklashdan keyin apparatning yuqorigi qopqog‘i yopiladi, va pastki shtutser orqali o‘tkir bug‘ uzatiladi. Xomashyoni isitish hamda taxminan 140°C haroratda qisqa vaqt ushlab turish jarayonida oson gidrolizlanadigan polisaxaridlarning gidrolizi amalga oshadi. Bundan keyin apparatga kislotani uzatiladi va bir vaqtning o‘zida tarkibida erigan uglevodorodlarni tutgan gidrolizat tanlab olinadi. Jarayon oxiriga kelib harorat 190 °C gacha ko‘tariladi. Gidroliz oxiriga etganida kislotaning uzatilishi to‘xtatiladi, gidrolizatning qoldig‘i suv bilan chiqarib yuboriladi, suyuqlik qoldig‘i siqib tashlanadi va apparatdan lignin yuklab olinadi. Yuklab olishda pastki tez ishlaydigan klapan ochiladi va 0,5÷0,7 MPa bosim ostida lignin quvur bo‘ylab bir necha sekund ichida apparatdan siklonga tushadi.

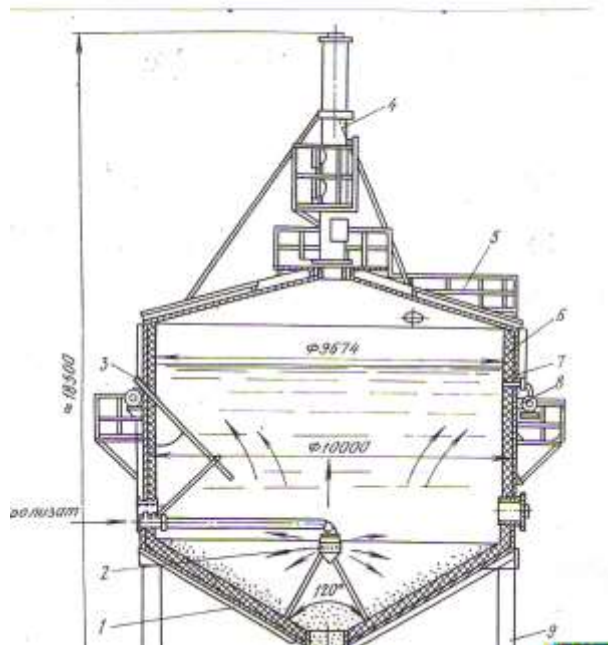
Ko‘rib chiqilgan va shunga o‘xshash apparatlarda 30% gacha hajmni futerovka egallab, bu yaqqol kamchilik bo‘lib hisoblanadi. Futerovkasiz, titan qotishmalaridan yasalgan apparatlar bu borada mukammalroq hisoblanadi. Davriy ravishda ishlaydigan gidrolizapparatlar quyidagi kamchilikka ega: gidroliz jarayonida xomashyo tez zichlashadi va shu sababli reaksiya hajmning yarmi ishlatilmay qoladi.

Uzluksiz ishlaydigan gidrolizapparatda sig‘im maksimal darajada ishlatiladi. Buning hisobiga, hamda yuklatishga, xomashyoni isitishga va qoldiqni olib tashlashga ketadigan vaqtning tejalishi sababli apparatlarning ishlab chiqarish quvvati deyarli ikki baravar oshadi. Jarayonning uzluksizligi fizik-kimyoviy parametrlarning doimiyligini, bug‘, xomashyo iste‘molining bir me‘yorda bo‘lishini, yordamchi uskunalarga tushadigan yuklanishning bir tekisda bo‘lishini hamda shakarlar chiqimining oshishini ta‘minlaydi.

Issiqlik yo‘qolishini kamaytirish maqsadida gidrolizapparat yuzasi issiqlik-izolyasiyalovchi material bilan qoplanadi. Apparatning o‘rta silindrik qismiga lapalar biriktirilgan bo‘lib, ulardan biri datchikka ega og‘irlik o‘lchagichga, boshqasi og‘irlik o‘lchagichning barqaror ishlashini ta‘minlovchi sharnir asoslarga suyanadi.

Invertorlar – bu asosiy vazifasi gidrolizatlar yoki sulfid sheloklarda dekstrinning uzluksiz gidrolizini ta‘minlashdan iborat bo‘lgan qurilmalar.

Inversiya jarayonida monosaxaridlarning miqdori 5-10% ga oshadi va achitqilar rivojlanishini ingibirlovchi bir qator komponentlarning konsentratsiyasi kamayadi. Atmosfera bosimida hajmi 500, 750 va 1000 m³ bo'lgan invertorlar ishlatiladi. Invertor konussimon tubi va xizmat ko'rsatish maydoniga ega qopqog'i bo'lgan vertikal silindrsimon rezervuardan iborat (2-rasm). Ichidan invertor beton yoki poliizobrutilenga kislotaga chidamli plitkalar yoki g'isht bilan futerlanadi. Tashqi tomonidan u issiqlik izolyasiya bilan qoplanadi.



2-rasm. 500 m³ hajmli invertor

1 – temirbetonli poddon; 2 – taqsimlagich; 3 – monometrik termometr uchun cho‘ntak; 4 – aralashtirish kondensatori; 5 – xizmat ko‘rsatish maydoni; 6 – futerovka; 7 – korpus; 8 – uzukli kollektor; 9 – silindrsimon ustun.

Gidrolizat apparatning pastki silindrik qismiga uchida tarqatuvchi bo'lgan gorizontal quvur orqali uzluksiz ravishda kiritiladi. Silindrik qismning yuqorigi sathidan pastroqda joylashgan kollektor orqali gidrolizatning saralab olinishi amalga oshiriladi. Hidrolizat invertorda 6-8 soat davomida turadi. Ko'rib chiqilgan invertorlarning haddan tashqari kattaligi, inversiyaning davomiyligi va konussimon qismda yig'ilib qoladigan Cho'kmani chiqarib tashlash uchun invertorni davriy ravishda to'xtatib turish zaruriyati ularning muhim kamchiligi bo'lib hisoblanadi.

Neytralizatorlar

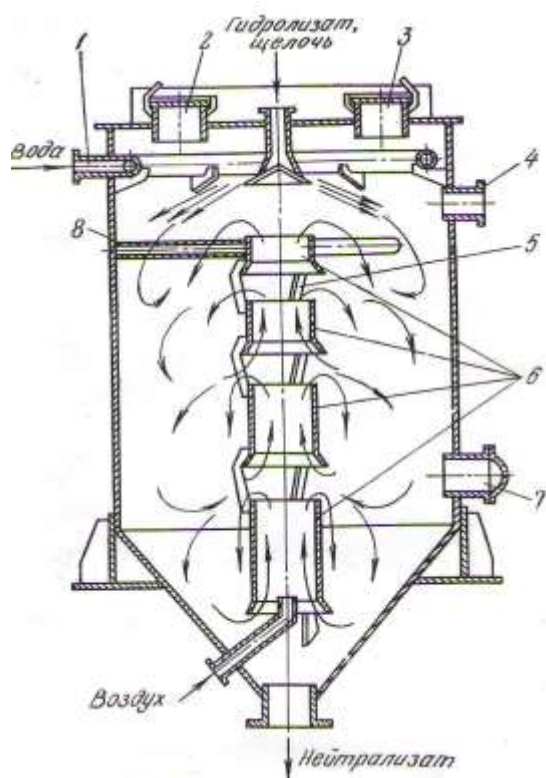
Kislotalarni neytrallash, oziqa muhiti komponentlarini eritish va aralashtirish uchun mexanik yoki pnevmatik aralashtiruvchi tuzilmalarga ega vertikal apparatlardan iborat neytralizatorlardan foydalaniladi. Apparatlar komponentlarni yuklash va tayyor muhitni chiqarib olish uchun shtutserlarga, ko'zdan kechirish, tozalash va remont uchun lyuk-lazlarga, nazorat-o'lchov asboblarga hamda effektiv va xavfsiz ekspluatatsiya uchun kerakli boshqa tuzilmalarga ega. Texnologiya sharoitlariga qarab apparatlar muhitlarni isitish yoki sovutish uchun mo'ljallangan idish ichida rubashkalar yoki issiqlikalmashtirgichlarga ega bo'lishi mumkin. Apparatlar oziqa muhitlarining komponentlariga nisbatan korroziyaga chidamli bo'lishi kerak. Apparatlarning uzoq vaqt xizmat qilishi va ishining ishonchligi ushbu omillarga bog'liqdir.

Neytralizator – ushlab turgichlar, shuningdek, gips kristallarini o'stirish uchun mo'ljallangan. Neytrallovchi agent va gidrolizatni uzatish bilan bir vaqtda neytralizatorga azot, fosfor va kaliy manbalarini ularni eritish maqsadida kiritish mumkin.

Mikrobiologik sanoatning achitqi va o'simlik xomashyosidan etil spirtini ishlab chiqaruvchi barcha zavodlarida uzluksiz ravishda ishlaydigan neytralizatorlar qo'llaniladi .

Uzluksiz ravishda ishlaydigan neytralizator konussimon tubi hamda kislotaga chidamli po‘latdan yasalgan va yog‘och to‘shagich bilan qoplangan yassi qopqog‘i bo‘lgan po‘latli vertikal korpusdan tashkil topgan. Apparat silindrik va konussimon qismlarining ichki yuzasi korroziyadan betonli ostqavat ustidan kislotaga chidamli plitkalar bilan himoyalangan.

Apparatning tashqi qismi issiqlik izolyatsiyasi bilan qoplanib, bu ichki yuza qismida mumsimon moddalarning o‘tirib qolishiga to‘sqinlik qiladi. Apparat qopqog‘ida gidrolizat bilan ammiakning suvdagi eritmasi yoki kalsiy gidroksid suspenziyasi aralashishi uchun mo‘ljallangan kislotaga chidamli po‘latdan yasalgan burchakdagi smesitel, oziqa tuzlarini uzatish uchun shtutser hamda apparatdan gazlarni chiqarish uchun shtutser o‘rnatiladi. Apparatning pastki konussimon qismida neytralizatorni chiqarish uchun shtutser joylashgan. YOn tomondagi neytralizatorning ketma-ket birikishida neytralizatni kiritish uchun xizmat qiladi. Qopqoq va pastki silindrik qismda remont, apparatni tozalash va ko‘rikdan o‘tkazish uchun mo‘ljallangan lyuk-lazlar bo‘ladi. Bu borada «Gazlift» tipdagi aralashtiruvchi tuzilmaga ega neytralizatorlar mukammalroq hisoblanadi (2-rasm).



2-rasm. «Gazlift» tipdagi neytralizator – ushlab turgich

- 1 – ko‘pik bilan o‘chirishda suvni uzatish uchun shtutser;
- 2 va 3 – lyuklar;
- 4 – apparatlarning ketma-ket birikishida neytralizatning kirish shtutseri;
- 5 – kosinka;
- 6 – diffuzorlar;
- 7 – lyuk-laz;
- 8 – diffuzor mahkamlanishi.

Qurilma ketma-ket ulangan har xil diametrdagi to‘rtta diffuzor, hamda siqilgan havoni keltirib beradigan quvurdan iborat. Bunday neytralizatorning ishlash prinsipi quyidagicha: havo quvur orqali pastki diffuzorga kiradi, va neytralizat bilan aralashib, zichligi diffuzorlar devorlaridan tashqaridagi neytralizat zichligidan kichik bo‘lgan gaz-suyuqlik aralashmasini hosil qiladi. Zichliklar farqi natijasida neytralizatorlarda suyuqlikning intensiv sirkulyatsiyasi kechadi. Aralashtirishga ketadigan havoning sarfi $1 m^3$ neytralizatga $1 m^3/min$ ni tashkil qiladi.

Oziqa muhitlari, tuzlar va turli xil qo‘shimchalar (ko‘pikli o‘chiruvchilar, kislotalar) eritmalarini bevosita olish uchun $100 m^3$ gacha sig‘imga ega apparat-smesitellardan foydalaniladi. Ularning barchasi kislotaga chidamli po‘lat yoki korroziyaga bardoshli materiallar bilan futerlangan uglerodli po‘latdan tayyorlanadi. Apparatlar mexanik aralashtiruvchi tuzilmalar, sath o‘lchagichlar va ularning effektiv ekspluatatsiyasi uchun kerakli boshqa moslamalar bilan ta‘minlangan.

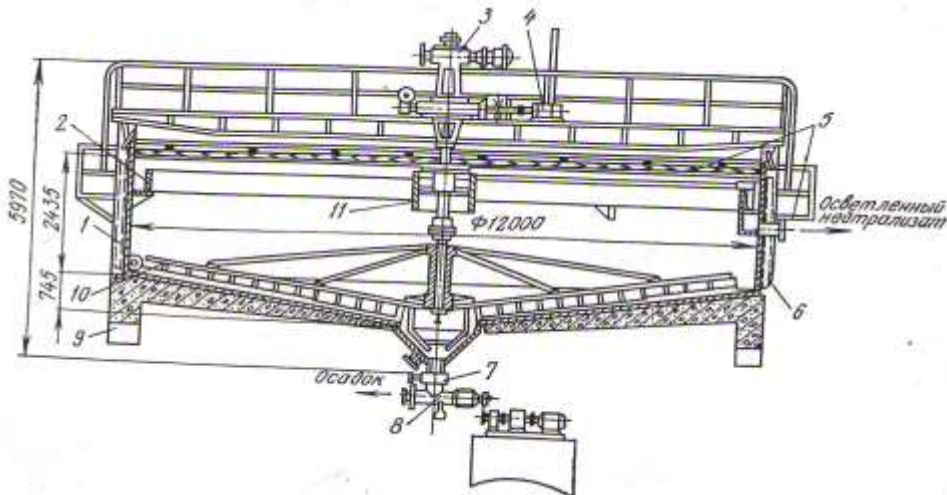
Mikrobiologik sanoatda suspenziyalar hosil bo‘lishi bilan kechadigan an jarayonlar tarqalgan. Dag‘al suspenziyalar o‘zida kattaligi $100 mkm$ dan oshadigan, yupqalari $0,5 \div 100 mkm$, loyqalar $0,1 \div 0,5 mkm$, kolloidli eritmalar $0,1 mkm$ dan kichik qattiq zarrachalarni tutadi.

Suspenziyalar texnologik jarayonning quyidagi bosqichlarida hosil bo‘ladi: oziqa muhitlari va tuzlarni tayyorlashda, o‘simlik xomashyosi gidrolizatlarini neytrallashtirishda, mikroorganizmlarni

kultivirlash va mikrobl sintez mahsulotlarini ajratib olishda, oqava suvlarni hosil qilish va tozalashda. Suspenziyalarni ajratish **tindirgichlar**, **gidrotsiklonlar** va **filtrlar** yordamida amalga oshiriladi.

Suspenziyalarning Cho'kmaga tushirish orqali ajralishi qattiq zarrachalar va dispersion muhit zichliklari orasidagi farq tufayli kechadi. Ushbu farqning kattalashuvi bilan ajralish effektivligi ham oshadi. Cho'kmaga tushirishdan farqli ravishda, suspenziyalarning filtrlash orqali ajralishi porali to'siqning ikki tomonidagi bosimlar farqi tufayli sodir bo'ladi. Bunda dispersion muhit to'siqdan o'tadi, qattiq faza esa uning sirtida ushlanib qoladi.

Tindirgichlar – bu apparatlar suspenziyalarni gravitatsion maydonda tindirish orqali ajratish uchun qo'llaniladi. Tindirgichlar davriy, yarimuzluksiz va uzluksiz ravishda ishlaydigan bo'ladi. Ular oziqa muhitlari, tuzlar eritmalarining rangini ochlashtirish, gidrolizli ishlab chiqarishlarda gipsni neytralizatdan ajratib olish, oqava suvlarni tozalash va boshqalar uchun ishlatiladi.



3-rasm. Mexanik tindirgich

1- korpus; 2 - oqizma jelob; 3 – chiqarib olish tuzilmasining privodi; 4 – ko'taruvchi mexanizm; 5 – xizmat ko'rsatish uchun maydonlar; 6 – issiqlik izolyasiya; 7 – tiqin; 8 – shnekli yuk tushirgich; 9 – uzukli tirgach; 10 – chiqarib olish tuzilmasi; 11 – yuklash barabani.

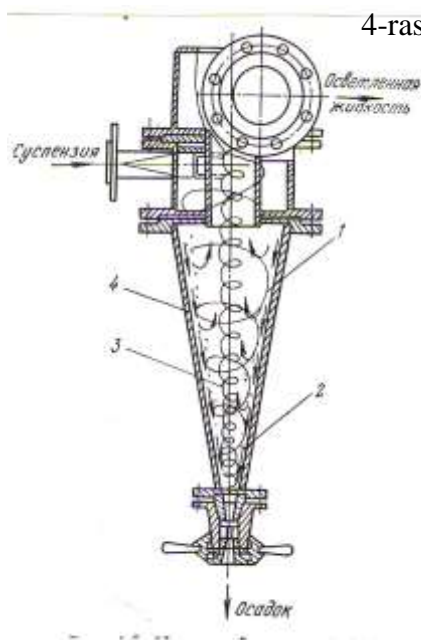
Uzluksiz ishlaydigan mexanik tindirgich (3-rasm) konussimon tubi va yassi qopqog'i bo'lgan vertikal silindrik rezervuardan iborat.

Tindirgich Cho'kmani olib tashlash uchun chiqarib olish mexanizmi bilan ta'minlangan. Chiqarib olish tuzilmasi valining pastki qismida taroqlar bilan lopastlardan tuzilgan skrebkalar mahkamlab qo'yilgan. Skrebkali tuzilma val bilan birga tindirgichning metall fermasida joylashgan privodli mexanizm orqali harakatga keltiriladi. Ko'taruvchi mexanizm yordamida chiqarib olish tuzilmasi tindirgich tubidan 200-300 mm balandlikka ko'tarilishi mumkin. Valning yuqorigi qismida ikkita panjaraga ega ichi bo'sh silindrsimon shaklga ega yuklash barabani biriktirilgan bo'lib, unga uzluksiz ravishda suspenziya uzatiladi. Katta teshiklari bo'lgan yuqorigi panjara tindirgichga yirik qattiq bo'laklarning tushishini oldini oladi, kichik teshiklari bo'lgan pastki panjara esa suspenziyaning tindirgichga bir tekisda tushishiga yordam beradi. Tindirgichning yuqorigi ichki qismida oqizma jelob joylashgan bo'lib, unga uzluksiz ravishda ochlashtirilgan muhit oqiziladi va patrubok orqali chiqariladi. SHnekli yuk tushirgich shlamni 60-70% namlikkacha siqib olish va uni tindirgichdan uzluksiz tushirish uchun xizmat qiladi. tindirgich lazlar, shtutserlar, xizmat ko'rsatish maydonlari hamda effektiv ekspluatatsiya va xavfsiz ish uchun kerak bo'lgan boshqa tuzilmalar bilan ta'minlangan.

Oziqa tuzlari va muhitlari, neytralizatlarning rangini ochlashtirishda hamda oqava suvlarni mexanik tozalashda yuqorinaporli gidrotsiklonlar ham qo'llaniladi. Gidrotsiklonlarni past konsentratsiyali qattiq fazaga ega suspenziyani ajratuvchi apparatlar bilan birgalikda qo'llash ayniqsa effektiv hisoblanadi. Gidrotsiklonlar sodda tuzilgan, xarakatlanuvchi qismlarga ega emas, kompakt, bir xil ishlab chiqarish quvvatida ancha kichik maydonni egallaydi, tindirgichlar va

filtrlarga nisbatan arzon va xizmat ko'rsatishda qulaydir. Kamchiligi bo'lib apparat devorlarining tez ishdan chiqishi va energiyaning ko'p sarflanishi hisoblanadi.

4-rasmda korpusi konussimon silindrik qismlardan tashkil topgan naporli gidrotsiklon tasirlangan. Suspenziya 0,2 MPa bosim ostida nasos orqali, undan keyin silindrik qismga tangensial ulangan quvur bo'ylab uzatiladi. Suspenziyaning vintsimon tarzda harakatlanishida qattiq zarrachalar markazdan yuguruvchi kuchlar ta'siri ostida gidrotsiklon konussimon qismining devorlariga otiladi, pastga tushadi va priemnika boradi. Ochlashtirilgan suyuq fazaning ichki oqimi siklon o'qi yonida tashqi oqimga qarshi tomonga spiral bo'yicha yo'nalgan bo'ladi va priemnikka chiqariladi. Suspenziyalarning ajralish effektiga pastki otvod patruboki diametrining ochlashtirilgan suyuq fazani chiqaruvchi quvur diametriga bo'lgan nisbati katta ta'sir ko'rsatadi. Bu nisbat 0,35-0,44 ga teng deb olinadi.



4-rasm. Naporli gidrotsiklon

- 5- tashqi oqim;
- 6- Cho'kma;
- 7- ichki oqim;
- 8- gidrotsiklonning konussimon qismi.

Filtrlash usuli bilan bir jinsli bo'lmagan sistemalarni ajratish uchun mo'ljallangan apparatlar filtrlar deb ataladi. Mikrobiologik ishlab chiqarishlar uchun filtr-presslar, barabanli va lentali filtrlar eng perspektiv hisoblanadi.

Filtrni tanlashda suspenziyalarning fizik-kimyoviy xossalarini, filtrat va Cho'kmaga bo'lgan talablarni, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni, filtrlarning ishlab chiqarish quvvatini va boshqalarni inobatga olish kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. Gaponov K.P. Protsessi i apparati mikrobiologicheskix proizvodstv, M.: Legkaya i pishhevaya promishlennost. 1981. -239 s.
2. Sokolov V.N., Domanskiy I.V. Gazojidkostnie reaktori. L.: Mashino

12 – AMALIY MASHG'ULOT ASOSIY VA YORDAMCHI USKUNALARNING APPARATURAVIY XISOBI

Ishdan maqsad Biotexnologiya - hozirgi vaqtda insoniyatning eng asosiy dolzarb muammolaridan biri hisoblanmish - oziq-ovqat, energetik resurs, atrof-muxit ifloslanishining oldini olish bilan bog'lik muammolari echimini topishga xizmat kiladi. Mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon xujayralari, sun'iy oziqa muhitlarida o'stirilayotgan hujayra, to'qima va organlarni

biosintetik potensialidan amaliy foydalanishda bioreaktor va biotexnologik jarayoi uskunalarning ahamiyati katta. Hozirgi vaktida dunyoning ko'plab manlakatlarida biotexnologiyaning tarakkiyotiga asosiy e'tibor karatilmokda, chunki boshqa texnologiyalarga karaganda, biotexnologik jarayonlarning energiya sarfining kamligi, deyarli chikndisnzligi, ekologik sofligi jixatidan bir kator afzalliklarga ega. Bundan tashkari bu texnologiyalar muayyan asbob-uskuna, texnik kurilma va preparatlardan foydalanishni talab kiladi, shuningdek, iqlim sharoitlariga karamasdan kichik xajmni egallaydigan maydonlarda xam tadqiqotlar o'tkazish mumkinligi bilan ajralib turadi.

Hozirgi zamonda ko'proq diqqat e'tibor tirik organizmlarning hayot-faoliyatiga suyanib olib boriladigan sanoat jarayonlariga qaratilmoqda va ular biotexnologik jarayonlar deb ataladi. Biotexnologiyani gul kirab rivojlanishi oxirgi 40 yillarga to'g'ri kelib, biologiya fanining yutuqlari, genetika va hujayra injeneriyasi texnologiyalarining ishlanmalarini yuzaga kelishi hamda tabiiy resurslarni kamayishi (yoki qimmatlashishi), ananaviy texnologiyalarning inqirozga uchrashi bilan bog'liqdir. Biotexnologiyaning rivojlanishi kelajakda iqtisodiy va ekologik manfaatdorlikka olib keladi.

Biotexnologiyaning bugungi kundagi faol rivojlanayotgan ilmiy yunalishi - mikrobiologik biotexnologiyadir yoki uni mikroob biotexnologiyasi deb ham yuritiladi. Mikroob biotexnologiyasi rivojlanishi birinchidan ayrim mahsulotlarga bo'lgan.

Apparatning texnologik hisobi deganda, uning moddiy va issiqlik balanslari, apparatning asosiy o'lchamlari, gidravlik hisobi, normativ sarflar aniqlanish hisob kitoblari tushiniladi. Apparatning texnologik hisobi bo'yicha quyidagilarni aniqlash kerak.

yuqori va quyi mahsulotlarning tarkibi va miqdori;

yuqori va quyi desorb harorati;

isitgichning issiqligi.

Absorbsiya - bu gazlar aralashmasidan biror moddaning suyuq fazaga selektiv ravishda yutilish jarayonidir.

Absorbsiyaga teskari jarayon, ya'ni yutilgan komponentlarni suyuqlikdan ajratib olish desorbasiya deyiladi.

Texnologik hisoblashning asosiy turlari.

Texnologik jarayonlarning amalga oshirishda qayta ishlash uchun modda va materiallar kerak bo'ladi. Ishlab chiqarish korxonalarini loyihalashda apparat va jarayonlarning o'lchamlari, yoqilg'i sarfi hisobga olinadi. Texnologik hisoblar material va energetik balanslar asosida amalga oshiriladi. Gidravlik hisoblar bo'yicha ishchi o'lchamlar o'lchanadi, shuningdek, apparatning to'liq ishlashi uchun bosim va temperaturaning o'zgarishi o'rganiladi.

Jarayon uchun material balanslarni komponent yoki elementlar hisobida hisoblash mumkin. Balanslar tenglik, tajriba, sxema yoki diagramma ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Bioreaktor o'lchamini tanlash

Bioreaktor o'lchami kubik metrda, xom-ashyo sifati, turi miqdoriga, shuningdek, bijg'itish davomiyligi va haroratiga bog'liq holda aniqlanadi.

Bioreaktor o'lchami va kunlik yuklanadigan xom-ashyo me'yoring nisbati

Kunlik yuklanadigan xom-ashyoning miqdori bijg'itish davomiyligi va tanlangan haroratga nisbatan aniqlanadi. Bioreaktorda mezofil rejimda bijg'itish davomiyligi 10 kundan 20 kungacha davom etadi. Kundalik quyiladigan xom-ashyoning me'yori esa bioreaktordagi umumiy xom-ashyoning 1/20 dan 1/10 gacha nisbatda bo'ladi.

Aniq miqdordagi xom-ashyoni qayta ishlash uchun bioreaktor o'lchami. Dastlab hayvonlar soniga bog'liq holda biogaz uskunasi tushadigan kundalik go'ng miqdori (DN) aniqlanadi. So'ngra xom-ashyo suv yordamida 86-92% namlikkacha suyultiriladi.

Ko'pchilik qishloq xo'jalik biogaz uskunalarida go'ng va suv miqdori 1:3 dan 2:1 nisbatgacha qo'llaniladi.

SH

Shunday qilib, yuklanadigan xom-ashyo (D) – bu xo'jalik qoldiqlari summasi (DN) va suv (DV) aralashmasiga teng.

Xom-ashyoni mezofil rejimda qayta ishlash uchun xom-ashyoning kundalik me'yorlari uskunaga quyiladigan umumiy xom-ashyoning (OS) 10% iga teng bo'ladi.

SHunday qilib, bioreaktor o'lchami (OR) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$OS = 2/3 OR$$

$$OR = 1,5 OS$$

Bunda:

$$OS = 10 \times D \quad D = DN + DV$$

Xo'jalikda 10 bosh yirik qoramol, 20 bosh cho'chqa va 35 bosh tovuq boqilganda bioreaktor o'lchami quyidagicha bo'ladi:

1 bosh yirik qoramolning kundalik ekskrementining hajmi 55 kg;

1 bosh cho'chqaniki 4,5 kg, 1 bosh tovuqnikini 0,17 kg ga teng bo'ladi.

Demak, xo'jalikning kundalik axlat chiqindisi (DN) quyidagiga teng bo'ladi: $10 \times 55 + 20 \times 4,5 + 35 \times 0,17 = 550 + 90 + 5,95 = 645,95$ kg yoki taxminan 646 kg ni tashkil etadi.

Ekskrementlarning namligi cho'chqanida va qoramollarda 86%, tovuqlarinkida esa 75% ga teng bo'ladi.

85% li namlikni ta'minlash uchun 3,9 l suv qo'shish zarur (4 kg atrofida).

Demak, kundalik quyiladigan xom-ashyo miqdori 650 kg.

Bioreaktorning to'liq xom-ashyo bilan to'ldirilishi $OS = 10 \times 0,65 = 6,5$ t va bioreaktor hajmi $OR = 1,5 \times 6,5 = 9,75$ yoki taxminan 10m³ ga teng bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar :

1.A.Yu.vinarov , I.s.gordev, A.A.kuxarenko, V.I.panfilov . fermentatsionnie apparati dlya protsessov mikrobiologicheskogo sintnza, Moskva DeLi print, 2005

2.Viestur U.E. i dr. Biotexnologiya. Biologicheskie agenti. Texnologiya, apparatura. Riga., zinnate. 2005. S.261.

13 – AMALIY MASHG'ULOT USKUNANI STERILLASH REJIMI XISOBI

Ishdan maqsad: Mikroorganizmlarni o'stirish va ularni tekshirishda ishlatiladigan turli oziq muhitlarini tayyorlash, sterillash usullarini o'rganish.

Kerakli jihozlar: go'sht, pepton, maxsus tunuka voronka, shisha voronka, filtr qog'oz, qizil lakmus qoroz, kristalik soda, avtoklav, probirka va kolbalar, jelatina va agar-agar, Kox qaynatgichi, tuxum.

Ishning borishi: Mikrobiologiya amalyotida mikroorganizmlarning morfologiyasini va fiziologik jarayonlarini o'rganish hamda ularni bir-biridan ajratib olish uchun quyidagi oziq muhitlari ishlatiladi:

Sterillash (lotincha-sterilis–nasilsiz) fizik va kimyoviy yordamida mikroorganizmlarni o'ldirishdir. Mikrobiologiya amaliyotida sterillash eng asosiy va zarur usularidan biridir. U faqat sterillanayotgan ob'ektning sirtidagi mikroorganizmlarni o'ldiribgina qolmay, balki ob'ekti ichidagi mikroorganizmlarni ham o'ldiradi. Oziqli muhitlar, idishlar har-xil asboblar va boshqa narsalar sterillanadi. Sterillanadigan material mikroorganizmlar qayta tushmasligi uchun sterillashdan oldin quyidagicha ma'lum bir usul bilan himoyalanaadi. Petri idishlari 2-5 tadan qilib qog'ozga o'raladi, probirka va kolbalarni paxta dokali tiqin qog'oz qopqoqchalar bilan yopiladi. Pepitkani uchi paxta tiqini bilan bikitiladi, qog'oz lentalar (kalka va shunga o'xshash) bilan o'raladi, bir nechtasini birlashtirib bitta qog'ozga yoki, maxsus metall pinallarga solib sterillanadi. Probirkalar 10-20 tadan kilib bitta qog'ozga o'rladai. Sterillashda har xil o'lcham va shakildagi(dumalok yokikvadrat) metall qutichalar keng ishlatiladi. Kul'turani ekishda petri idishlariga oziqa muhitini quyganda va boshqa ishlarda kulturalarga mikroorganizmlar tushib qolmasligi uchun xona, kiyim va atrofdagi narsalar toza bo'lishi shart. Mikrobiologik ekishlarini shunday shariotda olib borish zarurki, bunday kul'turalarning tashqi tomondan zararlanmasligi lozim, ya'ni aseptik sharoit yaratish lozim.

Sterillash usullari:

Sterillashning turli usullari bor: bo'g', havo, kimyoviy, ion nurlanish va boshqa usullar. Qaysi usulni tanlash o'rganilayotgan ob'ekt, uning qo'llanilishi va qanday apparatura borligiga bog'liqdir.

Sterillash usullari asosan 2 guruhga bo'linadi:

1. Yuqori haroratli sterillash

2. Mehanik (sovuq) sterillash

Yuqori haroratli sterillashga quyidagi usullar kiradi.

a) Filambirlash –yoki olovda qizdirish.

b) Quruq issiqlikda.

v) Qaunatish.

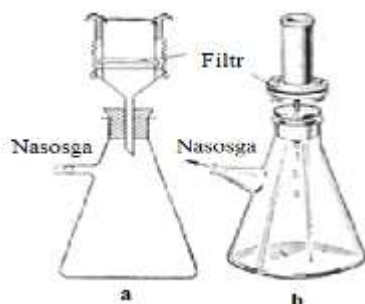
g) O'tuvchi bug'lash

d) Pasteriasiya

e) Tindalizasiya usuli.

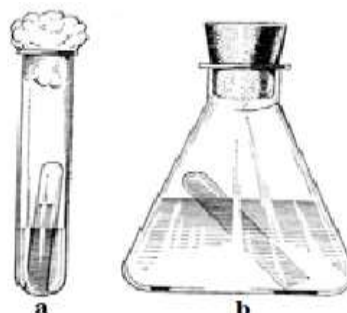
j) Bosim va bug' yordamida.

Idishlar. Mikrobiologik tadqiqotlar uchun har xil shisha idishlar talab etiladi. Petri likobchasi (diametri 10 sm, balandligi 1,5 sm) qattiq oziq muhitda mikroorganizmlarni o'stirish uchun, tebratgichga o'rnatiladigan kolbalar aerob mikroorganizmlarni o'stirish uchun, probirkalar va naychali kolbalar bijg'ish jarayonlarini o'rganish uchun qo'llaniladi. Shuningdek, oddiy kimyoviy idishlardan ham keng foydalaniladi. Bular jumlasiga tubi yassi, konussimon, Erlenmeyer kolbasi, tubi dumaloq, o'lchov kolbalari; darajalangan (1, 2, 5, 10 ml li) pipetkalar, mor pipetkalari (1, 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100 ml li), kapillyarli Paster pipetkalari, 18x2,0, 18x1,5, 15x1,5 sm li agronomik probirkalari (rangsiz), byuretkalar, tomizg'ichlar, voronkalar, menzurka, silindr, byuksva boshqalar kiradi.



Zeyts filtrlari:

a– shisha tutqichli; b– metall tutqichli



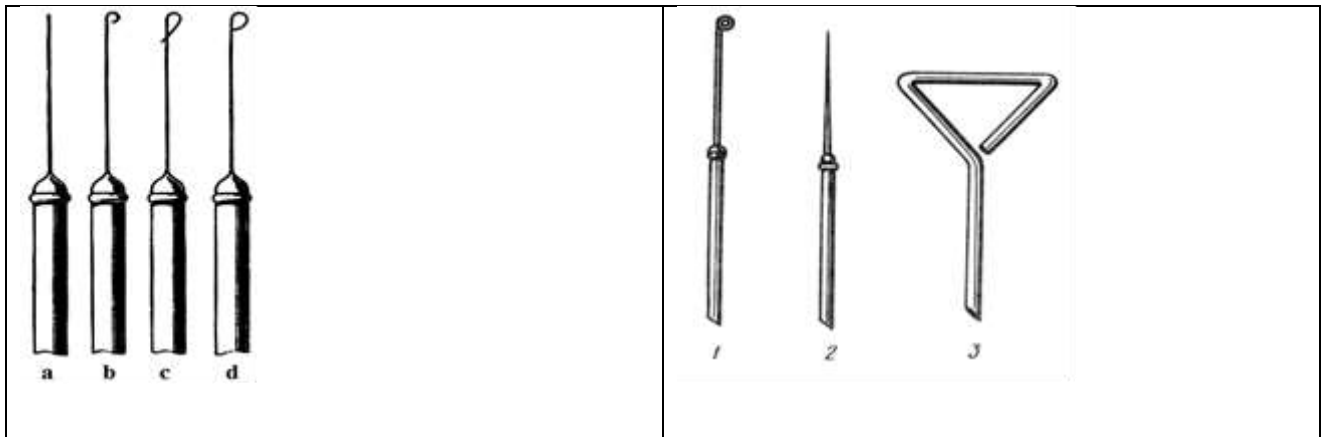
Paxta tiqinlarni tayyorlash:

a– to'g'ri; b– noto'g'ri

Oziq muhitlarini tayyorlash va sterillash hamda mikroorganizmlar to'plamini o'stirish uchun ishlatiladigan kolba va probirkalar paxtali tiqinlar (6-rasm) bilan berkitiladi. Tiqinlar qo'lda yoki maxsus mashina yordamida tayyorlanadi. To'g'ri tayyorlangan tiqin 3-5 sm uzunlikda, probirkaga zich kiradigan, mahkam va ko'p marta ishlatilganda o'z shaklini o'zgartirmaydigan bo'lishi kerak. Agar paxtali tiqimni doka bilan o'rab, yuqori qismi ip bilan mahkam bog'lab qo'yilsa, u yaxshi saqlanadi.

Jihoz. Mikrobiologiya amaliyotida ilmoqlar, ninalar, shpatellar (7, 8-rasm), pinset, qaychi, tiqimlar uchun parma, pipetkalar uchun metall silindr probirkalarni sterillash uchun teshikchali sim yoki metall savatchalar, probirkalar uchun plastmassa yoki metall shtativlar va shu kabi boshqa jihoz qo'llaniladi.

Ilmoq va ninalar uzunligi 8 sm va diametri 0,4-0,5 mm bo'lgan platina, nikel yoki xromli nikel simlardan tayyorlanadi, hamda shisha yoki metall ushlagichlarga payvandlanadi. Ekish uchun shpatellar 4-5 mm qalinligdagi shisha tayoqchalardan tayyorlanadi.



14-rasm. Mikroblarni ekishda qo'llanadigan igna (a) va ilmoq:
b va *c* – ilmoq noto'g'ri bajarilgan;
d – ilmoq to'g'ri bajarilgan.

15-rasm. Mikroorganizmlarni ekishda qo'llanadigan asboblari:
 1–mikrobiologik ilmoq; 2 – mikrobiologik igna; 3 – shpatel.

14-rasm. Zeys filtri:

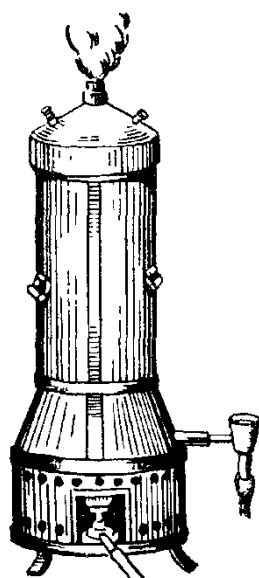
a – filtrlanuvchi suyuqlikni quyish uchun voronka;
b – filtr; *c* – havoni tortib turish uchun Komovskiy nasosi.

Ishdan maqsad: Mikroorganizmlarni o'stirish, ko'paytirish uchun zarur idishlarni, jihozlarni va tayyorlangan oziq muhitlarini sterillash usullarini o'rganish.

Kox qaynatgichida sterillash. Buning uchun qaynatgichga 5 smqalinlikda suv quyiladi. So'ngra sterillanadigan probirka va kolbalar sim savatga yoki tunuka chelakka joylanib, qaynatgich ichidagi tirkak ustiga qo'yiladida, qaynatgichning qopqog'iyopiladi (15-rasm). Ular 3 kun davomida 3 marta sterillanadi.

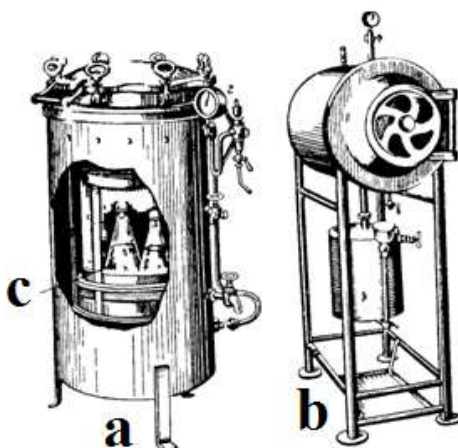
Birinchi kuni qaynatgich ichidagi probirka yoki kolbalar 100°C haroratda 30 minut qizdirilganda, spora hosil qilmaydigan hamda sporalari issiqqa chidamsiz bakteriyalar nobud bo'ladi. Sterillanayotgan idishlar Kox qaynatgichida kelgusi kungacha qoldiriladi. **Ikkinchi kuni** qaynatgich qaytadan 100°C gacha qizdirilganda sporalari issiqqa chidamli bakteriyalar ham nobud bo'ladi. Oziq muhitini butunlay sterillash maqsadida **uchinchikuni** yana 30 minut qizdiriladi. Shunda oziq muhiti mikroorganizmlardan butunlay tozalanadi.

Avtoklavda sterillash. Avtoklavga avval 5-10 smqalinlikda suv quyiladi. So'ngra sterillanadigan buyumlar unga joylanib, qopqog'i mahkam bekitiladi. Ichidagi havo chiqib ketguncha uning jumragi ochiq holda qoldiriladi.



15-rasm. Kox qaynatgichi

Suv bug‘i bir tekis chiqa boshlagandan keyin jumragi bekitiladi (16-rasm). Avtoklavga o‘rnatilgan manometr bir atmosferaga ko‘tarilganligi kuzatiladi. Manometr bosim bir atmosfera ko‘tarilganini ko‘rsatgan vaqtda avtoklavning ichidagi va probirka ichidagi oziq muhitining harorati 120°C ga yetadi. Bunday haroratda oziq muhitidagi mikroorganizmlarning hammasi nobud bo‘ladi.



16-rasm. Avtoklav turlari: *a – vertikal; b – gorizontal shakldagi avtoklavlar; c – strillash uchun qo‘yilgan buyumlarning o‘rnatilishi.*

Sterillash 20 minut davom etadi. Shundan so‘ng manometr strelkasi nol darajaga kelguncha avtoklav sovitiladi, so‘ngra bug‘ chiqib bo‘lguncha jumragi ochiq qoldiriladi. Bug‘ chiqishi to‘xtagandan keyin qopqog‘i ochilib, undan sterillangan oziq muhiti olinadi.

Sut va issiqlik ta‘sirida buziladigan boshqa suyuqliklar ichidagi sporasiz bakteriyalarni nobud qilish maqsadida pasterlash usuli qo‘llaniladi. Bu usulda suyuqliklar 60-70°C issiqda 15-30 minut yoki 70-80°C issiqda 5-10 minut qizdiriladi.

Yuqoridagi usullardan tashqari, **sovuq sterillash usuli** ham qo‘llaniladi. Bu holda Paster-Shamberlen ishlab chiqargan sopol idishlardan foydalaniladi. Buning uchun sterillanadigan eritma mayda teshikchalari bo‘lgan sopol filtrdan o‘tkaziladi. Biroq bakteriofaglar va ultramikroblar sopol filtr orqali o‘tib keta oladi. Shuning uchun bunday filtratda mikroblar bo‘lmaydi deyish noto‘g‘ri. Keyingi yillarda asbestdan yasalgan Zeyts filtri ham qo‘llanilmoqda (17-rasm).

Sterillangan oziq muhitlarini sterillangan idishlarga solish kerak. Shu sababli idishlar ham quruq issiqda barvaqt sterillab qo‘yilishi kerak. Buning uchun Paster pechkasi yoki quritgich shkaflar ishlatiladi (18-rasm). Petri va Kox idishlari, probirkalarva ishlatiladigan boshqa buyumlar qog‘ozga o‘ralib, quritish shkafigajoylanadi va harorat 150-160°Cga etguncha 2 soat davomida

qizdiriladi. Tajribada foydalaniladigan mikroorganizmlarni parvarish qilish uchun turli sxemada ishlangan termostatlarqo'llaniladi. Termostatda mikroorganizm uchun zarur bo'lgan harorat muayyan nuqtada saqlab turiladi.

14 – AMALIY MASHG'ULOT MEXANIK XISOB VA GIDRAVLIK XISOBI

Ishdan maqsad. Ishlab chiqarish korxonalarining quvvatini hisoblash.

Ishlab chiqarish sanoatida korxonalar quvvati deb, bu korxonaning barcha sexlari vaqt birligida ishlab chiqaradigan mahsulot miqdoriga aytiladi. Korxonalar quvvati kalendar yilga hisoblanadi. Ishlab chiqarish quvvatini hisoblashda alohida tur mahsulotlari uchun liniyalar texnik quvvati hisobga olinadi, (Masalan, aminokislotalar ishlab chiqarish, zamburug'lar va h.)

Liniyalar quvvati alohida jihozlar unumdorligi orqali topiladi, bu bug'latish apparatlari, sentrifuga, separator, bioreaktorlar, fermentyorlar va hokozolar bo'lishi mumkin.

Yillik quvvat liniyalar soni va unumdorligi hamda mavsum davomiyligi bilan hisoblanadi. Odatda mavsum avjida ishlab chiqarish korxonalari 3 smenada ishlashi mumkin. Mavsum davomiyligi har bir mahsulot uchun umumiy smena soni bilan ham belgilanadi.

Yillik quvvatni topish uchun har bir mahsulot bo'yicha smena quvvatini yillik ishchi fondga ko'paytiriladi. Yillik ishchi fond bu yillik smena miqdoridir.

Umumiy holda ishlab chiqarish quvvati (M) quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$M = \frac{T_c}{t}$$

bunda,

T_s – korxonalar ish vaqti fondining samaradorligi

t - bir ish hajmidagi mahsulot birligi

Ishlab chiqarish quvvati vaqt mobaynida o'zgarib turadi.

Ishlab chiqarish quvvatini quyidagi balanslar yordamida aniqlanadi.

Kirish quvvati (yil boshidagi quvvat) $M_{y.b.}$

Chiqish quvvati (yil oxiridagi quvvat) $M_{y.o.}$

O'rtacha yillik ishlab chiqarish quvvati $M_{o'r.}$

Chiqish quvvati quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$M_{y.o.} = M_{y.b.} + M_{kir.} - M_{chiq.}$$

bunda,

$M_{y.o.}$ - chiqish quvvati

$M_{kir.}$ –yil davomida kirayotgan quvvat,

$M_{chiq.}$ – yil davomida chiqayotgan quvvat.

Ishlab chiqarish quvvatini hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlarga ega bo'lishimiz kerak, mashinalar soni, qurilmalarning unumdorligi, ishlab chiqarish dasturining mutanosibliigi.

Ishlab chiqarish korxonasining ish vaqti fondining samaradorligi - $t/soat$,

bir ish hajmidagi mahsulot birligi - $t/soat$,

Korxonaning ishlab chiqarish quvvatini- t/yil .

Masala.

Ishlab chiqarish korxonasining ish vaqti fondining samaradorligi 2000 $kg/smena$, bir ish hajmidagi mahsulot birligi 250 $kg/soat$., Bir yilda ishchi kunlar soni 210 kun, korxonalar ikki smenadan iborat, bir smenani 4 soat deb qabul qilamiz. Korxonaning yillik ishlab chiqarish quvvatini topilsin.

$$M = \frac{T_c}{t}$$

250*8=2000 kg/smena,

210*2000=500000 kg/smena=500 t/soat (yillik)

Korxonaning yillik ishlab chiqarish quvvatini 500 t/soat.

Talaba uchun topshiriq

Ishlab chiqarish korxonasining ish vaqti fondining samaradorligi X kg/smena, bir ish hajmidagi mahsulot birligi Y kg/soat,. Bir yilda ishchi kunlar soni 245 kun, korxonada ikki smenadan iborat, bir smenani 4 soat deb qabul qilamiz. Korxonaning yillik ishlab chiqarish quvvati topilsin.

Variant	T_s (kg/soat)
1	2800
2	7200
3	3000
4	4200
5	5000
6	8000
7	2000
8	2500
9	4000
10	3600

Nazorat uchun savollar

1. Ishlab chiqarish korxonalarining quvvatini hisoblashda qanday ma'lumotlarga ega bo'lishimiz kerak?
2. CHiqish quvvati formulasini yozing va izohlab bering.
3. Ishlab chiqarish quvvati qanday kattaliklarga bog'liq?

15 – AMALIY MASHG'ULOT

ASOSIY VA YORDAMCHI BINOLARDAGI USKUNALARNI KOMPOZITSIVLASH

Biotexnologiya - hozirgi vaqtda insoniyatning eng asosiy dolzarb muammolaridan biri hisoblanmish - oziq-ovqat, energetik resurs, atrof-muxit ifloslanishining oldini olish bilan bog'lik muammolari echimini topishga xizmat kiladi. Mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon xujayralari, sun'iy oziqa muhitlarida o'stirilayotgan hujayra, to'qima va organlarni biosintetik potensialidan amaliy foydalanishda bioreaktor va biotexnologik jarayoi uskunalarining ahamiyati katta. Hozirgi vaktida dunyoning ko'plab manlatkatlarida biotexnologiyaning tarakkiyotiga asosiy e'tibor karatilmokda, chunki boshka texnologiyalarga karaganda, biotexnologik jarayonlzi energiya sarfining kamligi, deyarli chiknndisnzligi, ekologik sofligi jixatidan bir kator afzalliklarga ega. Bundan tashkari bu texnologiyalar muayyan asbob-uskuna, texnik kurilma va preparatlardan foydalanishni talab kiladi, shuningdek, iqlim sharoitlariga karamasdan kichik xajmni egallaydigan maydonlarda xam tadqiqotlar o'tkazish mumkinligi bilan ajralib turadi.

Hozirgi zamonda ko'proq diqqat e'tibor tirik organizmlarning hayot-faoliyatiga suyanib olib boriladigan sanoat jarayonlariga qaratilmoqda va ular biotexnologik jarayonlar deb ataladi. Biotexnologiyaniint gulkirab rivojlanishi oxirgi 40 yillarga to'g'ri kelib, biologiya fanining yutuqlari, genetika va hujayra injeneriyasi texnologiyalarining ishlanmalarini yuzaga kelishi hamda tabiiy resurslarni kamayishi (yoki qimmatlashishi), ananaviy texnologiyalarning inqirozga uchrashi bilan bog'liqdir. Biotexnologiyaning rivojlanishi kelajakda iqtisodiy va ekologik manfaatdorlikka olib keladi.

Biotexnologiyaning bugungi kundagi faol rivojlanayotgan ilmiy yunalishi - mikrobiologik biotexnologiyadir yoki uni mikrob biotexnologiyasi deb ham yuritiladi. Mikrob biotexnologiyasi rivojlanishi birinchidan ayrim mahsulotlarga bo'lgan.

Apparatning texnologik hisobi deganda, uning moddiy va issiqlik balanslari, apparatning asosiy o'lchamlari, gidravlik hisobi, normativ sarflar aniqlanish hisob kitoblari tushiniladi. Apparatning texnologik hisobi bo'yicha quyidagilarni aniqlash kerak.

yuqori va quyi mahsulotlarning tarkibi va miqdori;
yuqori va quyi desorb harorati;
isitgichning issiqligi.

Absorbsiya - bu gazlar aralashmasidan biror moddaning suyuq fazaga selektiv ravishda yutilish jarayonidir.

Absorbsiyaga teskari jarayon, ya'ni yutilgan komponentlarni suyuqlikdan ajratib olish desorbsiya deyiladi.

Texnologik hisoblashning asosiy turlari.

Texnologik jarayonlarning amalga oshirishda qayta ishlash uchun modda va materiallar kerak bo'ladi. Ishlab chiqarish korxonalarini loyihalashda apparat va jarayonlarning o'lchamlari, yoqilg'i sarfi hisobga olinadi. Texnologik hisoblar material va energetik balanslar asosida amalga oshiriladi. Gidravlik hisoblar bo'yicha ishchi o'lchamlar o'lchanadi, shuningdek, apparatning to'liq ishlashi uchun bosim va temperaturaning o'zgarishi o'rganiladi.

Jarayon uchun material balanslarni komponent yoki elementlar hisobida hisoblash mumkin. Balanslar tenglik, tajriba, sxema yoki diagramma ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Bioreaktor o'lchamini tanlash

Bioreaktor o'lchami kubik metrda, xom-ashyo sifati, turi miqdoriga, shuningdek, bijg'itish davomiyligi va haroratiga bog'liq holda aniqlanadi.

Bioreaktor o'lchami va kunlik yuklanadigan xom-ashyo me'yoring nisbati

Kunlik yuklanadigan xom-ashyoning miqdori bijg'itish davomiyligi va tanlangan haroratga nisbatan aniqlanadi. Bioreaktorda mezofil rejimda bijg'itish davomiyligi 10 kundan 20 kungacha davom etadi. Kundalik quyiladigan xom-ashyoning me'yori esa bioreaktordagi umumiy xom-ashyoning 1/20 dan 1/10 gacha nisbatda bo'ladi.

Aniq miqdordagi xom-ashyoni qayta ishlash uchun bioreaktor o'lchami. Dastlab hayvonlar soniga bog'liq holda biogaz uskunasiga tushadigan kundalik go'ng miqdori (DN) aniqlanadi. So'ngra xom-ashyo suv yordamida 86-92% namlikkacha suyultiriladi.

Ko'pchilik qishloq xo'jalik biogaz uskunalari go'ng va suv miqdori 1:3 dan 2:1 nisbatgacha qo'llaniladi.

SH

Shunday qilib, yuklanadigan xom-ashyo (D) – bu xo'jalik qoldiqlari summasi (DN) va suv (DV) aralashmasiga teng.

Xom-ashyoni mezofil rejimda qayta ishlash uchun xom-ashyoning kundalik me'yori uskunaga quyiladigan umumiy xom-ashyoning (OS) 10% iga teng bo'ladi.

SHunday qilib, bioreaktor o'lchami (OR) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$OS = 2/3 OR$$

$$OR = 1,5 OS$$

Bunda:

$$OS = 10 \times D \quad D = DN + DV$$

Xo'jalikda 10 bosh yirik qoramol, 20 bosh cho'chqa va 35 bosh tovuq boqilganda bioreaktor o'lchami quyidagicha bo'ladi:

1 bosh yirik qoramolning kundalik ekskrementining hajmi 55 kg;

1 bosh cho'chqaniki 4,5 kg, 1 bosh tovuqniki 0,17 kg ga teng bo'ladi.

Demak, xo'jalikning kundalik axlat chiqindisi (DN) quyidagiga teng bo'ladi: $10 \times 55 + 20 \times 4,5 + 35 \times 0,17 = 550 + 90 + 5,95 = 645,95$ kg yoki taxminan 646 kg ni tashkil etadi.

Ekskrementlarning namligi cho‘chqanida va qoramollarda 86%, tovuqlarnikida esa 75% ga teng bo‘ladi.

85% li namlikni ta‘minlash uchun 3,9 l suv qo‘shish zarur (4 kg atrofida).

Demak, kundalik quyiladigan xom-ashyo miqdori 650 kg.

Bioreaktorning to‘liq xom-ashyo bilan to‘ldirilishi $OS = 10 \times 0,65 = 6,5$ t va bioreaktor hajmi $OR = 1,5 \times 6,5 = 9,75$ yoki taxminan 10m³ ga teng bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar :

1.A.Yu.vinarov , I.S.gordeev, A.A.kuxarenko, V.I.panfilov . fermentatsionnie apparati dlya protsessov mikrobiologicheskogo sintnza, Moskva DeLi print, 2005

2.Viestur U.E. i dr. Biotexnologiya. Biologicheskie agenti. Texnologiya, apparatura. Riga., zinnate. 2005. S.261.

« BIOTEKNOLOGIK JARAYON JIHOZLARI »
FANIDAN
LABORATORIYA MASHG‘ULOTLAR
BO‘YICHA USLUBIY QO‘LLANMA



KIRISH

Ushbu qo'llanma « Biotexnologik jarayon 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, xujayralaradan 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.

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 ushlanish 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, elektirisitish 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 himoyalash vositalari bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

Oziq-ovqat sanoat korxonalarida 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 xonalari 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, sentrifugalar va h.k.) maxsus tovush chiqarmaydigan xonalarda joylashishi kerak. Bunday asbob-uskunalarni o'rnatishda esa ularni tagiga maxsus yostiqchalar 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 asboblarni 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 xavfisiz 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.

1- 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.

- tekislash 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.

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

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 l. Shuning uchun

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

Shuning uchun (2.7) tenglamani quyidagicha ifodalash mumkin:

ishqalanish bosimining yo'qolishi uchun ($b = s_{ghr}$ hisobga olingan holda)

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

$$l = \dots \quad (2.12)$$

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

Quvurlarning pürüzlülügü 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. Pürüzlülügün qiymatga ta'siri, pürüzlülük tepaliklerinin 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 pürüzlülügün 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 pürüzlülügü 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 diametriga nisbati de [2].

2- 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 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.

Printsipiga 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 prinsipi bo'yicha havo yoki boshqa gazni tortib oladigan maxsus vintga asoslanadi. Havoni yanada samarali olish uchun u puflagich ichidagi moy bilan aralashtiriladi. 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



immat yog'li

tuzilmalar mavjud.

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 qiymat 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 radiator 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.

- 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.





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 mezoniga 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

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 konstruksiyalardan past bo'lishiga qaramay, ular nisbatan arzon va engil. Xususiy maqsadlar uchun ishlatiladigan modellarning aksariyati osonginaavtomobil tanasiga joylashtirilishi mumkin

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 Ya), iste'mol quvvati N va f . i. k. ham muhim.

Qadimda ham nasos yaratishga urinilgan. 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 . taraqqiyoti 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.

N . taraqqiyotining ikkinchi yo'nalishi aylanuvchi (rotorli) N . yaratilishidan boshlanadi. 17-asr boshida yaratilgan ikki rotorli N . hozirgi tishli g'ildirakli N .ga o'xshaydi. Key-inchalik rotorli

N.ning boshqa xillari paydo bo'ldi. Nemis muhandisi S. Xins 1920-yil markazdan qochma qurilma deb atalgan birinchi so'ruvchi uyur-ma N.ni taklif qildi.

Suyuklikni haydashda markazdan qochma kuchdan foydalanish g'oyasini 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 bo'lgandan so'ng markazdan qochma nasos kengroq qo'llanila boshladi. 19-asr oxiri va 20-asr boshlarida parrakli va burilma kurakli nasoslar yaratildi.

Suyuklikni bosim ostida haydashning uchinchi yo'ialishi — nasos-apparatlar yaratishdan iborat bo'ladi. Yunonistonda qizdirilgan havo yoki suv bug'i yordamida idishdagi suvni siqib chiqaradigan qurilma yaratilgan. Suvni haydashda siqilgan xavodan foydalanish g'oyasi 20-asrda amalga oshirilgan. Nasos-apparatlarning xillaridan biri — suv oqimli nasos; uni ingliz olimi D. Tompson 1852-yilda taklif qilgan. U suv va havoni so'rish 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 yo'nalishlaridan biriga aylandi. Atom energetikasining taraqqi-yoti munosabati bilan 20-asr 50—60-yillaridagina bunday nasoslar keng qo'llanila boshladi.

Nasos, asosan, parrakli, uyurma va hajmiy xillarga, bular esa yana bir necha turlarga bo'linadi. Parrakli nasos dvigateli g'ildirakni aylantirganda parraklari suyuqlik oqimiga ta'sir qiladi va uni harakatlantiradi. Parrakli nasosning markazdan qochma, diagonal va o'qaviy(o'q bo'ylab haydaydigan) xillari bor. Bular suyuqlikni so'rish xususiyatiga ega bo'lmagani uchun ularni yurgizib yuborishda so'rish trubasi va g'ildirakka suyuqlik quyiladi. Parrakli nasos 1 – 2500 m suv ustuniga tent bosim kerak bo'lgan joylarda ishlatiladi. Nasos k. — 90 — 92%. Uyurma nasosda dvigatel energiyasi uyurma hosil qiladi; uyurma suyuqlikni ilashtirib, harakatlanishga majbur qiladi. Uyurma N. qovushoqligi kam suyuqliklarni haydash uchun quvvati bir necha kilovatdan oshmaydigan statsionar va ko'chma qurilmalarda ishlatiladi. Bosimi parrakli nasosga qaraganda 2—10-marta ortiq, f.i.k. - 25 - 50%.

Hajmiy nasosda suyuqlik nasosning berk bo'shlig'idan quvurlarga porshen (plunjer), shesternya, vint, kulachok va boshqa ta'sirida o'tkaziladi. 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 o'zgarishi hisobiga harakatlanadi. Rotorli nasos shesternyali, plastinkali va boshqa xillarga bo'linadi. Nasoslar suv ta'minoti tizimlarida, neft chiqarish, neft mahsulotlari va gazlarni haydashda, kema va gidropress qurilmalarida, avtomobillarda, binolarni shamollatishda hamda texnikaning boshqa sohalarida keng qo'llaniladi. Nasos stansiyasi - suyuqliklarni yuqoriga ko'tarish uchun mo'ljallangan bino; nasos agregati va quvurlardan iborat inshoot. Nasosga boshkarish apparatlari, elektr nasos yeda esa taqsimlash qurilmalari, pasaytirish podstansiyalari, yig'ish-so'rish va bosim kollektorlari, qo'shimcha jihozlar (asosiy nasoslarni ishga tushiradigan vakuumnasoslar, yong'inga qarshi ji-hozlar, moy xo'jaligi va boshqalar) kiradi. Nasos [agregati](#) so'rish quvuri, nasos, [dvigatel](#), uzatish [mexanizmi](#), teskari [klapanli](#) bosim [truboprovodi](#) va zulfundan iborat bo'ladi. Me-liorativ (sug'orish) Nasosning qo'zg'almas va suzuvchi xillari bor. Suzuvchi nasos yeda nasos va kuch qurilmalari ponton yoki barjalarga o'rnatiladi. Kema qatnaydigan yirik kanallarni suv bilan ta'minlash, suv omborlarini suv bilan to'ldirish, sug'orish inshootlari va boshqa uchun yirik Nasos qo'llaniladi. Vodoprovod Nasos suvni manbadan suv ta'minoti joyiga ko'taruvchi va undan vodoprovod inshootlariga yoki rezervuarga hamda tozalangan suvni vodoprovod tarmog'iga uzatuvchi ko'tarish 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.[1]

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 hukumatining beg'araz yordamidan 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 boshqaruv 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.

5- LABORATORIYA ISHI.

Vibratsion barabanli tegirmonning quvvatini hisoblash.

Barabanli tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligini hisoblash
 Barabanli tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligi o'x-shashlik usuli bo'yicha, ya'ni optimalga yaqin tartibda ishlashning amaliy ma'lumotlari asosida aniqlanadi. Hisoblash solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi yoki yan-chish samaradorligi bo'yicha olib boriladi. Amaldagi fabrikada ishlab turgan (etalon) tegirmonning yangidan hosil bo'lgan sinf bo'yicha solishtirma ishlab chiqarish unum dorligi tajriba yo'li bilan aniqlanadi: da, hisoblanuvchi sinf deb – 0,074 mm li sinf qabul qilinadi. Loyihalanayotgan tegirmonning solishtirma ishlab chiqarish unum dorligi 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. Loyihalanayotgan tegirmonning ruda bo'yicha solishtirma ishlab chiqarish

unumdorligi:-dastlabki va yanchilgan mahsulotlardagi hi-soblanuvchi sinfining miqdori.

Loyihalana yotgan tegirmonning ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi:

– loyihalana yotgan [tegirmonhajmi](#), mIshlab tuigan $E [t/(kW \cdot \text{soat})]$ va loyihalana yotgan $E [t/(kW \cdot \text{soat})]$ tegirmonning yangidan hosil bo'lgan hisoblanuvchi sinf bo'yicha yanchish samaradorligini quyidagi formuladan hisoblash mumkin:

– ishlab turgan va loyihalana yotgan tegirmonlar-ning hajmi,

m – ular iste'mol qiladigan quvvat, kW. (5) tenglamaga q -Loyihalana yotgan tegirmonlar solishtirma quvvatlari orasida quyidagi bog'liqlik mavjud:

Loyihalana yotgan tegirmonning ruda bo'yicha yanchish samaradorligi:

Loyihalana yotgan tegirmonning ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi:

Yanchishsexida dastgohlarni joylashtirish

Sharli va sharsiz usulda yanchish sexlarida dastlabki ruda bunkerdan ta'minlagich orqali yig'uvchi tasmali konveyerga beriladi. Keyin qiya konveyer orqali u klassifikator, gidrosiklon yoki g'alvir bilan yopiq siklda ishlovchi tegirmonga beriladi. Klassifikator qumlari, odatda, tegirmonga o'zo'zidan oqib tushadi. Agar

buning iloji bo'lmasa, qum nasoslari, vintli konveyer va h.k.lardan foydalaniladi. temirli rudani o'z-o'zini yanchishni qo'llab boyitish bosh binosida dastgohlarning joylashtirilishi ko'rsatilgan.32-

Boyitish fabrikasida dastgohlarni joylashtirish sxemasi: 1 – MMS 7000–2300 tegirmoni; 2 – vibratsion g'alvir; 3 – gidrosiklon; 4 – rudagalkali tegirmon; 5 – magnitli shlamsizlantirgich; 6 – diskli vakuum-filtr; 7 – vakuum-nasos; 8 – barabanli magnitli separator; 9 – bir spiralli klassifikator.

Dastlabki mahsulot bo'lib olchami 3500 mm bo'lgan, tog' jinsini 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 quyulmasi, 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 rudagalkali tegirmonlar parallel joylashgan.

Dastlabki rudani «Kaskad» tegirmoniga borish plastinkasimon ta'minlagich yoki konveyerlar sistemasi orqali amalga oshiriladi. Tegirmondan yanchilib chiqqan mahsulot 0–15; 15–40 va 40–120 mm I sinflarga klassifikatsiyalanadi. 15 mm li sinf spiralli klassifikatorga tushadi, uning qumlar

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 max-sus 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 magnit sepa-95

ratsiyasini ishlatish yo'li bilan takomillashib bormoqda. O'zo'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 ha

m, 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 amalda qayta ishlangan foydali qazilma va yanchuvchi vositaning soli shtirma 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 qay

ta 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 klassifikatsi yalovchi 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 yopilgan 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 ishchi 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'rnatilgan dan 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 yonatrofi 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 o'xirgi barabanlari va rolidlari konveyer ishlab turganda tozalanmasin.
4. Tasmali konveyer tagiga kirish, uning ustidan hatlab o'tish. konveyer ishlayotganda 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'lga turgan vagonlarni bo'shatish vaqtida yo'llarni tozalash man qilinadi. Vagon ag'dar-gichlar balandligi 2 m dan kam bo'lmagan panjara bilan to'silishi kerak. Rudani avtotransport bilan berishda avtomashinaning bunkerga sirpanib tushib ketishining oldini olish maqsadida bo'shatish maydonida tayanchlar (tirgaklar) o'rnatish kerak. Bunkerlarni qabul qiluvchi maydonlarda chang ushlovchi vositalar bo'lishi kerak. Bunkerdagi rudani kovlash faqat kovlash uchun qo'yilgan darcha orqali bajarish lozim. Odamlarni rudani aralashtirish (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 to'xtatib, 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 osibqo‘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.

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

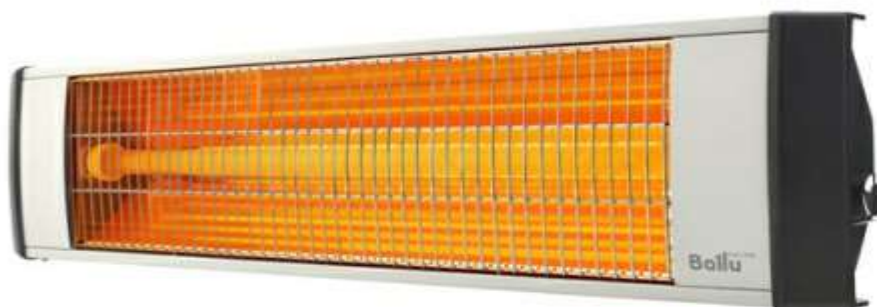


Bunday isitgichlar parraklar aylanishi vositasida issiq havo taratadi. Ularning korpusi ko'pincha avtomatik burilish mexanizmi bilan ta'minlanadi: atrofni bir tekis isitishi uchun.

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'zilari 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

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 molekulalarini o'z ichiga olgan hajmda (masalan, suv) sodir bo'ladi, chunki ma'lum bir chastotadagi radio to'lqinlar sirdan 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 mikrodal 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 oshxonolari 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;

-magnitronidan 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 mikroalgalgalar quyidagilarga bo'linadi:

-faqatgina mikroalga radiatsiya;

- panjara va konveksiya holda;
- panjara bilan - ichki kvarts yoki tenovy panjara o'z ichiga oladi;
- konvektsiya 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

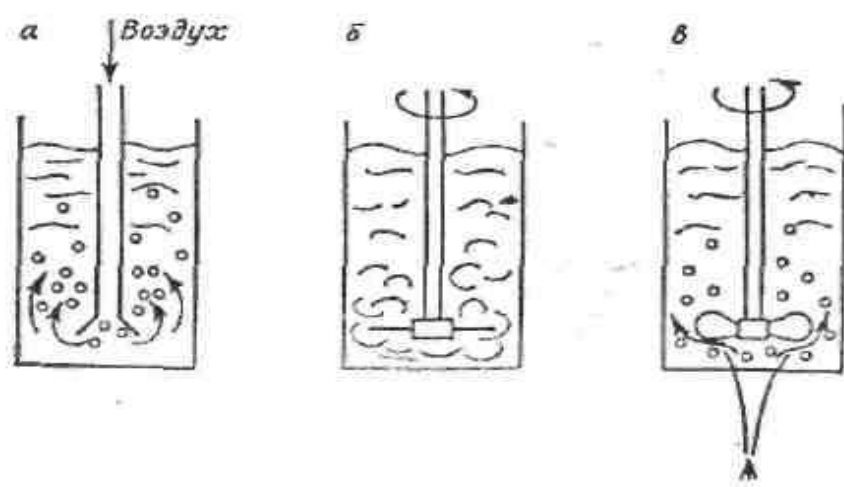


8- LABORATORIYA ISHI

GAZ-SUYUQLIK BIOREAKTORIDA FAZALARARO YUZANI ANIQLASH

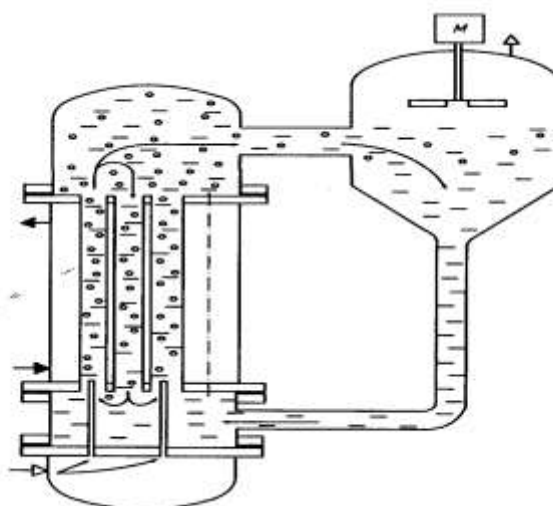
Ishning nazariy asoslari: Texnologik imkoniyatlarni aniqlash nuqtai nazardan biokimyoviy reaktorlar gidrodinamik va massalmashinish ko'rsatkichlari bo'yicha maqsadli ravishda sistemalanadi. Bu ko'rsatkichlar aralashtirish uchun berilgan energiya va reaktorlardagi aeratsiya jarayoni va ularning ma'lum 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



Biokimeviy 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.
fermentyorlar

Gazliftli

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 guruhga o'zi yutib aralashtiruvchi fermentyorlar tashqi sirkulyasion konturli ejsion 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, ejsion, dispergator va boshqalar) yordamida kiritiladi. Bu guruhga 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 tashqi sirkulyasion kontur, nasos, ejsion uskunalar truprovod sirkulyasion sistemalari mavjud

Kombinirlangan usul orqali energiya uzatish reaktori. Bunday apparatlarning asosiy konstruktiv elementiga yuqori samarali disperslash va gomogenizatsiyalashni ta'minlovchi aralashtirish uskunalari 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 mikroob 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.



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:

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

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 uzatilayotgan issiqlik miqdoriga teng bo'ladi.

Ushbu issiqlik miqdorini quyidagi tenglamalardan topish mumkin:

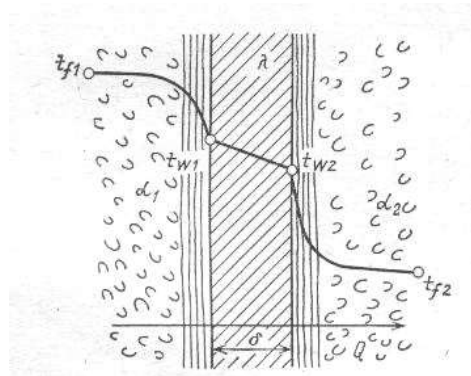
Unda, tekis devorning issiqlik eltkichning o'zgarish temperaturalarida issiqlik o'tkazish tenglamasi ushbu ko'rinishni oladi:

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

uzluksiz jarayonlar uchun esa:

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

bu erda



**2.8-расм. Текис девор ор³али
исси³лик
жараёнида
температуранинг
³згариши**

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

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

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

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

(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).

$$r_{u\phi n} = \frac{\delta_{u\phi n}}{\lambda_{u\phi n}}$$

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

ri. ning taxminiy qiymatlari

t/r	Issiqlik eltkich	$r_{u\phi n}, \frac{M^2 \cdot K}{Bm}$
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
	- ifloslangan daryo suvi	
	- w<0,9 m/s	0,00053
	- w>0,9 m/s	0,00035
2.	Neft maxsulotlari	
	- xom-ashyo	0,00009
3.	- 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:

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

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 xossalriga 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'rnlariga 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.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Бортников Н.И., Босенко А.М. Машины и аппараты микробиологических производств. - Минск: Высшая школа, 1982 - 288с.
2. Быков В.А., Манаков М.Н., Панфилов В.И, Свитцов А.Л., Тарасова Н.В. Биотехнология в 8 кн./ книга 5 Производство белковых веществ. - М. Высш. Школа, 1987.- 14 с.
3. Гапонов К.П. Процессы и аппараты микробиологических производств, М.:Лег. и пищ. пром-ть, 1981.-240 с.
4. Калунянц К.А. Голгер Л.И., Балашов В.Е. Оборудование микробиологических производств. - М.: Агропромиздат, 1987. -398 с.
5. Кантере В.М., Мосичев М.С., Дорошенко М.И. Основы проектирования предприятий микробиологической промышленности. - М.: Агропромиздат. 1990. -304 с.

MUSTAQIL TA'LIM MASHG'ULOTLARI

№	Mustaqil ta'lim mavzulari
1.	Korxonalar loyihasini bosh rejasini
2.	Mahsulot ishlab chiqarishda xom ashyo hisoboti loyihasini
3.	Texnik va texnologik loyihalar.
4.	Texnologik qurilmalarni joylashtirish me'yorlari
5.	Ishlab chiqarish korxonasi uchun bir oylik xarajatlar smetasi.
6.	Bug'latish apparaturasi uchun xisobi.
7.	Rotorli pardali bug'latgich qurilmasini xisobi.
8.	Bioetanol olish uchun fotobioreaktor qurilmasi uchun xisobi.
9.	Mikrosuvutlardan bioyoqilgi olish uchun aralashtirgich qurilmasi uchun xisobi.
10.	Bioetanol olish uchun separator qurilmasi uchun xisobi.
11.	Porshenli nasoslar konstruksiyasi uchun xisobi.
12.	Bioetanol olish uchun sentrifuga qurilmasi uchun xisobi.

4.1. Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati

4.1.1. Asosiy adabiyotlar

№.	Nomi	ARM dagi soni	Elektron shakli
1.	Славянский, а. А. Проектирование предприятий. Учебник. Форум isbn:978-5-91134-267-8.2014 г.308 стр.		.pdf
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.		.pdf
3.	Dodoev Q.O. Konservlash korxonalarini loyihalash asoslari va texnologik hisoblar. O`quv qo`llanma. T.: "Moliya-iqtisod".2006 y		.pdf

4.1.2. 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.		.pdf
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		.pdf
6	Гусева Л.Б., Дементьева Н.В., Федосеева Е.В., Колесова Л.С. Дипломное проектирование. Учебное пособие. Владивосток; 2010.-198 с.		.pdf

Axborot manbalari

www.texnologiy.ru

www.ziyo-net.uz

www.bilimdon.uz

www.akbt.uz

ORALIQ NAZORAT SAVOLLARI

1 – ON savollari

1. Loyihalashning tayyorlov va asosiy bosqichlari.
2. Tayyorlov bosqichiga texnik-iqtisodiy asoslash (TIA)
3. texnik tanlov, qurilish maydonini tanlash
4. Texnik loyiha qismlari. Tipik loyiha. Individual loyiha
5. Texnologiya rivojlanishining hozirgi davrdagi bosqichida biotexnologiyaning roli..
6. Biotexnologik jarayon jihozlari va loyihalash asoslari fanining maqsad va vazifalari.
7. Mikrobiologik ishlab chiqarish jarayonlarining asosiy turlari.
8. Fermentyorlar, qattiq va sochiluvchan ozuqa muhitlarida o‘stirish uskunalari
9. Texnologik ishlab chiqarishning asosiy vazifalari, yo‘nalishlari va, uslublari..
10. Loyihalash bosqichlari
11. Texno-iqtisodiy asoslash (TIA) ni tuzish.
12. Loyihalash xujjatlari: tarkib, ishlab chiqish tartibi, kelishish, tasdiqlash.
13. Ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalash va modellashtirish.
14. Apparatlarning sinflanishi va ularga quyiladigan talablar, reaksiyon apparatlarning konstruksiyalarini aniqlash omillari.
15. Regeneratsiyalanayotgan moddalarning agregat holatlari,
16. Reaksiyon massaning konsistensiyasi
17. Oziqa muhitlari.
18. Suyuq oziqa muhitlarini sterillash
19. Sochiluvchan oziqa muhitlari
20. Havoni tozalash va sterillash.
21. Sentrifugalar. Ularning sinflanishi
22. Sentrifuga turlari
23. Suyuqlik separatorlari.
24. Suyuqlik separatorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.

4.2.2. Modullar bo‘yicha nazorat qilish uchun savollar (7-14 hafta)

2 – ON savollari

1. Loyihalash bosqichlari
2. Texno-iqtisodiy asoslash (TIA) ni tuzish.
3. Loyihalash xujjatlari: tarkib, ishlab chiqish tartibi, kelishish, tasdiqlash.
4. Ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalash va modellashtirish.
5. Apparatlarning sinflanishi va ularga quyiladigan talablar, reaksiyon apparatlarning konstruksiyalarini aniqlash omillari.
6. Regeneratsiyalanayotgan moddalarning agregat holatlari,
7. Reaksiyon massaning konsistensiyasi
8. Oziqa muhitlari.
9. Suyuq oziqa muhitlarini sterillash
10. Sochiluvchan oziqa muhitlari
11. Havoni tozalash va sterillash.
12. Sentrifugalar. Ularning sinflanishi
13. Sentrifuga turlari
14. Suyuqlik separatorlari.
15. Suyuqlik separatorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
16. Bug‘latish jarayoni, asosiy tushunchalar.
17. Suyuqlikning tabiiy va majburiy sirkulyasiyasiga asoslangan apparatlar..
18. Markazdan qochma kuch ta’siridagi bug‘latgichlar.
19. Bir va ko‘p bosqichli bug‘latish apparatlari.
20. Quritgichlar haqida umumiy tushunchalar.
21. Quritish jarayonining moddiy vaissqlik balanslari.

22. Quritish apparatlarning sinflanishi hamda ishlash prinsipi.
23. Ekstraktorlarning tuzilishi.
24. Adsorberlar. Umumiy ma'lumotlar
25. Adsorberlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
26. Mikrobl sintez mahsulotlarini konsentrlash va tozalash uchun mo'ljallangan membranali apparatlar.
27. Suspenziyalarning flotatsion konsentrlanish mexanizmi.
28. Korxonaning asosiy uskunalari hisobi.

4.2.3. Imtihonga tayorgarlik ko'rish ucun savollar:

Yakuniy nazorat savollari

1. Loyihalashning tayyorlov va asosiy bosqichlari.
2. Tayyorlov bosqichiga texnik-iqtisodiy asoslash (TIA)
3. texnik tanlov, qurilish maydonini tanlash
4. Texnik loyiha qismlari. Tipik loyiha. Individual loyiha
5. Texnologiya rivojlanishining hozirgi davrdagi bosqichida biotexnologiyaning roli..
6. Biotexnologik jarayon jihozlari va loyihalash asoslari fanining maqsad va vazifalari.
7. Mikrobiologik ishlab chiqarish jarayonlarining asosiy turlari.
8. Fermentyorlar, qattiq va sochiluvchan ozuqa muhitlarida o'stirish uskunalari
9. Texnologik ishlab chiqarishning asosiy vazifalari, yo'nalishlari va, uslublari..
10. Loyihalash bosqichlari
11. Texno-iqtisodiy asoslash (TIA) ni tuzish.
12. Loyihalash xujjatlari: tarkib, ishlab chiqish tartibi, kelishish, tasdiqlash.
13. Ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalash va modellashtirish.
14. Apparatlarning sinflanishi va ularga quyiladigan talablar, reaksiyon apparatlarning konstruksiyalarini aniqlash omillari.
15. Regeneratsiyalanayotgan moddalarning agregat holatlari,
16. Reaksiyon massaning konsistensiyasi
17. Oziqa muhitlari.
18. Suyuq oziqa muhitlarini sterillash
19. Sochiluvchan oziqa muhitlari
20. Havoni tozalash va sterillash.
21. Sentrifugalalar. Ularning sinflanishi
22. Sentrifuga turlari
23. Suyuqlik separatorlari.
24. Suyuqlik separatorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
25. Bug'latish jarayoni, asosiy tushunchalar.
26. Suyuqlikning tabiiy va majburiy sirkulyasiyasiga asoslangan apparatlar
27. Markazdan qochma kuch ta'siridagi bug'latgichlar
28. Bir va ko'p bosqichli bug'latish apparatlari
29. Quritgichlar haqida umumiy tushunchalar
30. Quritish jarayonining moddiy vaissqlik balanslari
31. Quritish apparatlarning sinflanishi hamda ishlash prinsipi
32. Ekstraktorlarning tuzilishi
33. Adsorberlar. Umumiy ma'lumotlar
34. Adsorberlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
35. Mikrobl sintez mahsulotlarini konsentrlash va tozalash uchun mo'ljallangan membranali apparatlar.

TEST SAVOLLARI

“Biotexnologik jarayon jihozlari” fanidan test savollari

1. Biokimyoviy reaktorlar necha turga bo‘linadi ?

- A. Davriy ishlaydigan reaktorlar
- B. Uzluksiz ishlaydigan reaktorlar
- V. Yarim uzluksiz ishlaydigan reaktorlar
- G. hamma javoblar to‘g‘ri.

2. Davriy ishlaydigan reaktorlarda jarayon qanday sodir bo‘ladi?

- A. Barcha alohidagi bo‘limlardagi jarayonlar turli vaqtda sodir bo‘ladi.
- B. Barcha alohidagi bo‘limlardagi jarayonlar bir vaqtda sodir bo‘ladi.
- V. A. va B. javoblar to‘g‘ri.
- G. to‘g‘ri javob yo‘q.

3. Uzluksiz ishlaydigan reaktorlarda reagentning kelishi vaqti reaksiya vaqti bilan mos keladimi?

- A. Ha. To‘g‘ri keladi.
- B. Yo‘q. To‘g‘ri kelmaydigan.
- V. Ba’zida.
- G. to‘g‘ri javob yo‘q.

4. Hidrodinamik rejim bo‘yicha ishlaydigan reaktorlar uch guruhga bo‘linadi? Ularni sanab o‘ting.

- A. ideal siqish
- B. ideal aralashtirish.
- V. Orliq gidrodinamik rejimda ishlaydigan reaktorlar.
- G. Barcha javoblar to‘g‘ri.

5. Konstruksiyasiga binoan biokimyoviy reaktorlar quyidagilarga bo‘linadi?

- A. idish tipidagi, kolonna tipidagi reaktorlar
- B. Quvur tipidagi, plyonka tipidagi reaktorlar
- V. Membrana va havo bilan siqilgan qatlamli reaktorlar.
- G. xamma javoblar to‘g‘ri.

6. Bioreaktorlarda energiya berish bo‘yicha biokimyoviy reaktorlar necha guruhga bo‘linadi?

- A. 2 guruhga
- B. 3 guruhga
- V. 4 guruhga
- G. to‘g‘ri javob yo‘q.

7. Gaz faza orqali energiya beruvchi reaktorlarga qanday turkumdagi fermentyorlar kiradi?

- A. erliftli
- B. barbotyorli
- V. Gazliftli
- G. barcha javoblar to‘g‘ri

8. Bioreaktorlardagi sodir bo‘ladigan fizik jarayonlarni sanab bering.

- A. gidromexanik
- B. Issiqlik va massaalmashinuv jarayonlari

V. Massaalmashinuv va gidromexanik

G. gidromexanik, issiqlik va massaalmashinuv jarayonlari.

9. Bioreaktorlarni sterilizatsiyalash usullariga quyidagilar kiradi...

A. ionlashgan nurlanish, kimyoviy reagentlarning ta'siri,

B. ultratovush ta'siri

V. Ultrabinafsha nurlanish

G. ionlashgan nurlanish, kimyoviy reagentlarning ta'siri, ultratovush ta'siri, ultrabinafsha nurlanish

10. Bioreaktorlarda hosil bo'lgan ko'pikni reaksiyon apparatdan chiqarib yuborish uchun nechta usullardan foydalaniladi?

A. Fizik, fizik-kimyoviy, texnologik, kombinirlangan.

B. Fizik, fizik-kimyoviy

V. texnologik, kombinirlangan.

G. To'g'ri javob yo'q

11. Mexanik ko'piksizlantirish uskunalari necha turga bo'linadi? Ularni nomlab bering.

A. 2 ta, rotorli va siklonli

B. 3ta, rotorli, siklonli va effektiv

V. 3 ta, rotorli, siklonli va aralash

G. 1ta, rotorli.

12. Fermentyordlarda bo'layotgan jarayonga qarab ular necha guruhga bo'linadi?

A. aerob, anaerob.

B. davriy va uzluksiz

V. Asseptik va nosteril

G. barcha javoblar to'g'ri

13. Avtotrof mikroorganizmlar energiya manbaiga ko'ra necha turga bo'linadi?

A. fotosintetik va xemosintetik

B. xemosintetik

V. Fotosintetik

G. to'g'ri javob yo'q.

14. Ko'piksizlantirishning fizik metodi bir necha usullarga bo'linadi? Ular...

A. Ko'piksizlantirishning akustik usuli

B. Ko'piksizlantirishning issiqlik usuli

V. Ko'piksizlantirishning elektrik usuli

G. Ko'piksizlantirishning gidroaerodinamik usuli

D. Ko'piksizlantirishning mexanik usuli

E. Barcha javoblar to'g'ri

15. Laboratoriya fermentatsion uskunasi jarayonning asosiy parametrlariga ega bulishi zarur; ular:

A. ulchash bloki

B. rostlash,

V. boshkarish,

G. Barcha javoblar to'g'ri

D. nazorat kilish

16. Mikrobiologik biosintez jarayoni nimalarni olishda kullaniladi?

A. Mikrob biomassasi (achitqi, mikrosuvutlari, oksil, vitaminli konsentrat(OVK) va boshkalar);

- B. Murakkab tuzilishga ega bulgan biokimyoviy maxsulot (antibiotiklar, vitaminlar, organik kislotalar, fermentlar spirtlar va boshkalar);
- V. Mikroorganizmlar va ularning komponentlari yordamida kimyoviy maxsulotlar;
- G. Muxitning yod komponentlardan tozalangan kismi (shaffof okova suv, deparafinlangan neft va boshkalar);
- D. Rudadan mikrobiologik ishkorklash yordamida olingan nodir metallar.
- E. Xamma javoblar to'g'ri.

17. O'rganilayotgan ob'ktdan olinadigan barcha ma'lumotlar qanday boskichlardan o'tadi?

- A. Tadqiqotchining matn shaklidagi gipotizasi.
- B. Mikrobiologik sintez biotexnologik sistemasining logiko-matematik modeli.
- V. Jarayonning sistematik sxemasi (struktura-funksional portret sistemasi), biotexnologik jarayonlarni boshkarishda modellarning ishlatilishi
- G. Moddiy-matematik model, modelning identifikatsiyasi, modelning adekvatligini tekshirish.
- D. Xamma javoblar to'g'ri

18. Bioreaktorlarda aralashtirish jarayoni necha xil bo'ladi?

- A. mexanik
- B. mexanik va pnevmatik
- V. pnevmatik
- G. To'g'ri javob yo'q
- D. barcha javoblar to'g'ri

19. Ko'piksizlantirishning akustik usuli qanday metodga kiradi?

- A. kimyoviy
- B. fizik-kimyoviy
- V. fizik
- G. Barcha javoblar to'g'ri
- D. To'g'ri javob yo'q

20. Avtotrof mikroorganizmlar energiya manbaiga ko'ra necha turga bo'linadi?

- A. fotosintetik va xemosintetik
- B. xemosintetik
- V. Fotosintetik
- G. to'g'ri javob yo'q.

21. Fermentyorlarda aralashtirish jarayoni massayutish intensivatsiyasining asosi hisoblanib, unda kislorodning gazli fazadan suyuqlikka o'zgarishi qanday sabablarga tayanadi?

- A. gazning mayda pufakchalarga qo'shimcha disperglanishini ta'minlaydi, faza kontaktlarining yuqori qismini kengaytiradi;
- B. gaz pufakchalarini suyuq fazaga etib kelish vaqtini va fazalar kontakti vaqtini ta'minlaydi;
- V. xujayralar kolonnasi o'lchamini qisqartiradi va muhitning effektiv qovushqoqligini pasaytiradi;
- G. statsionar suyuqlik plyonkasi qatlamini kamaytiradi, massauzatishi koeffitsientini ko'taradi.
- D. Barcha javoblvr to'g'ri

22. Fermentyorlarda aralashtirishdan maqsad nima?

- A. gaz-suyuqlik va suyuqlik xujayra massauzatish intensivatsiyasi;
- B. termostatlanayotgan muxitga issiqlik uzatish intensivatsiyasi;
- V. gaz pufaklari va suyuqlik tomchilarining disperslanishi;
- G. muxit hajmidagi haroratning tenglashtirilishi;
- D. Muxit hajmidagi moddalar konsentratsiyasining tenglashtirilishi.

23. Kombinirlangan usul orqali energiya uzatish reaktorlarning konstruktiv elementlarga qanday uskunalar kiradi?

- A. dispergirlash
- B. gomogenizatsiyalash
- V. aralashtirish
- G. A va B javoblar to'g'ri
- D. Hamma javoblar to'g'ri

24. Qanday preparatlarni sterillash uchun sovuq sterilizatsiya qo'llaniladi?

- A) ionlashtiruvchi
- B) termolobil
- V) Rentgent
- G) Ultratovush
- D) Termin

25. Sterillashga necha °C haroratda ishlov beriladi?

- A) 70 °C
- B) 80 °C
- V) 120 °C
- G) 140 °C
- D) 175 °C

26. Bakteriyalar va sporalarning o'rtacha miqdori 1 m³ havoda nechaga teng bo'ladi?

- A) 1000 -1500
- B) 1500-2000
- V) 500 – 1000
- G) 5000
- D) 1700

27. Erliflilar fermentatorlarda fazalarning kontakt yuzasi gazini gaz taqsimlovchi tuzilmalari orqali nimadagi suyuqlik qatlamiga kiritganda hosil bo'ladi?

- A) taqsimlashdagi
- B) sirkulyasiyadagi
- V) sentrifugadagi
- G) gazda
- D) to'g'ri javob yo'q

28. Fermentatorning har bir kyuvetasi qanday erliftga o'xshab ishlaydi?

- A) cho'ktirilgan erliftga
- B) bug'latilgan erliftga
- V) sovitilgan erliftga
- G) singdirilgan erliftga
- D) gazlangan erliftga

29. Gazni mexanik dispergirlovchi fermentatorlar necha guruxga ajratiladi va ular qanday?

- A) 2: ingichka va sirkulyasion
- B) 2: erkin va konussimon
- V) 2: erkin va sirkulyasion
- G) 3: ingichka konussimon va erkin
- D) 1: Konussimon

30. Fazalararo yuzaning rivojlanishi uchun sarflanadigan qo‘shimcha energiyaning ko‘pikka bo‘lgan ta’siri qaysi usullarda bo‘ladi?

- A) gidrodinamik va mexanik
- B) fizik va mexanik
- V) kimyoviy va gidrodinamik
- G) kombinirlangan va flotatsion
- D) To‘g‘ri javob B va G

31. Gaz tomonidan suyuqlik tomchilarini olib ketilishiga yo‘l qo‘yilmaslik maqsadida bo‘sh kesimdagi gaz tezligi necha m/sekunddan ortmasligi kerak?

- A) 3 m/sekund
- B) 6 m/sekund
- V) 1 m/sekund
- G) 2m/sekund
- D) 12 m/sekund

32. Nur tarqatgichlar harorati necha $^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi?

- A) 500-1000 $^{\circ}\text{C}$
- B) 700-2200 $^{\circ}\text{C}$
- V) 2200-3000 $^{\circ}\text{C}$
- G) 100-500 $^{\circ}\text{C}$
- D) 3000-3200 $^{\circ}\text{C}$

33. Biotexnologiyaning keng imkoniyatlarini namoyon qiluvchi moddalar:

- A) Biopreparatlar
- B) Bioapparatlar
- V) Biomassalar
- G) Biosintez
- D) Biotexnologiya

34. Achitqilarda uglevodlar tarkibi necha % ?

- A) 10%
- B) 29%
- V) 26%
- G) 15%
- D) 20%

35. Oziqa muhitlarida uglerod manbai sifatida qanday elementdan foydalaniladi?

- A) Azot
- B) Oltingugurt
- V) Vodorod
- G) Magniy
- D) Uglerod

36. Qaysi biomassa o‘zining tarkibida ko‘proq uglevod saqlaydi?

- A) Drojjalar
- B) mol gushti
- V) Suv o‘tlari
- G) Bakteriyalar
- D) mikroblar

37. Qaysi nasoslar turlari lopastlar turkumiga kirmaydi?

- A) to'g'ri chiziqli
- B) vixrli
- V) markazdan qochma kuch
- G) cho'ktiruvchi
- D) to'g'ri javob yo'q

38. Qaysi mikroorganizmlar kislorodsiz yashay olmaydi?

- A) bir xujayrali
- B) aerob
- V) ko'p xujayrali
- G) anaerob
- D) xamma javob to'g'ri

39. Maydalash sinflari necha turlarga bo'linadi?

- A) 7 ta
- B) 8 ta
- V) 5 ta
- G) 6 ta
- D) 9 ta

40. Transport ko'taruvchi mashinalar qanday turlarga bo'linadi?

- A) hajmli, shesterniyali, lentali
- B) Lentali, plunjerli, Skrebokli
- V) Lentali, skrebokli, vintli konveer
- G) Kurakli, vintli konveer, diafragmali
- D) Diafragmali shesterniyali, aylanma o'qli.

41. Porshenli, shesterniyali va diafragmali nasoslar qanday nasos turiga kiradi?

- A) Kurakli nasos
- B) Plunjerli nasosga
- V) Pnevmatik nasosga
- G) Skrebokli nasosga
- D) Hajmli nasosga

42. Suspenziyalarni ajratish nimalar yordamida amalga oshiriladi?

- A) tindirgichlar
- B) gidrotsiklonlar
- V) filtrlar
- G) a,b va v
- D) to'g'ri javob yo'q

43. Flotatsiya jarayoni necha bosqichda amalga oshadi?

- A) 3 ta
- B) 4 ta
- V) 5 ta
- G) 6 ta
- D) 7 ta

44. Hajmli nasoslarga qanday turdagi nasoslar kiradi?

- A. Porshenli, shesterniyali va diafragmali
- B. porshenli

- V. shesternyali
- G. diafragmali
- D. To'g'ri javob yo'q

45. Mikrobiologik ishlab chiqarish sanoatida neytral va kimyoviy suyuqliklarni etkazib berish uchun qanday uskunalar ishlatiladi?

- A. Konveyrlar
- B. Nasoslar
- V. Elevatorlar
- G. Montejyu
- D. To'g'ri javob yo'q

46. Bir jinsli bo'lmagan sistemalarni qanday apparatlarda amalga oshiriladi?

- A) Filtrlar
- B) Gidrotsiklonlar
- V) Tindirgichlar
- G) Vakuum bug'latish apparatlari
- D) To'g'ri javob yo'q

47. Quritkichlar qanday tiplarga bo'linadi?

- A) Kontaktli
- B) Konvektiv
- V) Radiatsion
- G) To'g'ri javoblar A, B va V
- D) To'g'ri javob yo'q

48. Biokimyoviy reaktorlar qanday nomlanadi?

- A. Bug'latish apparati
- B. Issiqlik almashtirgich
- V. Fermentyor
- G. Pasterizator
- D. Quritgich

49. Ozuqa muhiti qanday elementlarni o'zida saqlashi kerak?

- A. Si mikroelementlar
- B. Li i Rb
- V. SO₂
- G. Makroelementlar
- D. To'g'ri javoblar to'g'ri

50. Kulturalashda optimal sharoit bo'lishi uchun nimalarga e'tibor berish kerak.

- A. Temperatura
- B. pH muhit
- V. Bosim
- G. Zichlik
- D. to'g'ri javoblar A,B va V

51. Qanday turdagi nasoslar parrakli nasoslarga misol bo'lmaydi?

- A. Shesternali
- B. Vixrli
- V. Markazdan qochma

- G. Tindirgichli
- D. To'g'ri javob yo'q

52. Ko'pik deb nimaga aytiladi?

- A. Suyuqlik va gaz sistemalaridan tashkil topgan sistemalar
- B. Suyuqlik va bug' sistemalaridan tashkil topgan sistemalar
- V. Qattiq jismlardan tashkil topgan sistemalar
- G. Barcha javoblar to'g'ri
- D. To'g'ri javob yo'q

53. Ko'pik o'chirish usuli necha xil bo'ladi?

- A. 3ta
- B. 4ta
- V. 5ta
- G. 2ta
- D. 1ta

54. Ko'pik o'chirishning fizik usuli necha xil bo'ladi?

- A. 3ta
- B. 4ta
- V. 5ta
- G. 2ta
- D. 1ta

55. Ko'pik o'chirishning fizik usuli necha xil bo'ladi va ular qaysilar?

- A. Mexanik
- B. Hidroaerodinamik
- V. Akustik
- G. Elektrik va issiqlik
- D. Barcha javoblar to'g'ri

56. Siklonning vazifasi...

- A. Markazdan qochma kuchlar maydonida changlarni tozalash imkonini beradi.
- B. Maydondagi changlarni tozalash imkonini beradi
- V. maydondagi bug'ni tozalash imkonini beradi
- G. To'g'ri javob yo'q
- D. Barcha javoblar to'g'ri

57. Gaz faza orqali energiya berish fermentyori necha turga bo'ladi?

- A. kolonna turi
- B. trubkali turi
- V. hajmli turi
- G. A va B javoblar to'g'ri
- D. Barcha javoblar to'g'ri

58. Suyuq faza orqali energiya berish fermentyori necha turga bo'ladi?

- A. kolonna turi
- B. trubkali turi
- V. hajmli turi
- G. To'g'ri javoblar yo'q
- D. Barcha javoblar to'g'ri

59. Kombinirlangan faza orqali energiya berish fermentyolari necha turga bo‘ladi?

- A. Xajmli turi
- B. Xajmli turi aralastirgich qurilmasi bilan
- V. Kolonna turi
- G. To‘g‘ri javoblar yo‘q
- D. Barcha javoblar to‘g‘ri

60. Biokimyoviy reaktorlarda issiqlik almashinishi qanday bo‘ladi ?

- A. Uzluksiz
- B. Ko‘p pog‘onali
- V. Kolonnali
- G. A va B javoblar to‘g‘ri
- D. Barcha javoblar to‘g‘ri

61. Konstruktiv almashinish nimani talab etadi?

- A. energiyani
- B. quvvatni
- V. zichlikni
- G. qovushqoqlikni
- D. Barcha javoblar to‘g‘ri

62. Ozuqa oqsili ishlab chiqarish jarayonida achitqi hujayralarini quyushtirish uchun qanday usuldan foydalaniladi ?

- A. bug‘latish
- B. flotatsiyalash
- V. Qizdirish
- G. To‘g‘ri javob yo‘q
- D. Barcha javoblar to‘g‘ri

63. Erlifflar fermentatorlarda fazalarning kontakt yuzasi gazini gaz taqsimlovchi tuzilmalari orqali nimadagi suyuqlik qatlamiga kiritganda hosil bo‘ladi?

- A. taqsimlashdagi
- B. sirkulyasiyadagi
- V. sentrifugadagi
- G. gazda
- D. to‘g‘ri javob yo‘q

64. Ko‘piksizlantirishning mexanik usulida...

- A. pufakchalar mexanik kuch yordamida qisman yoki butunlay yo‘q qilinadi
- B. pufakchalar elektr yordamida qisman yoki butunlay yo‘q qilinadi
- V. pufakchalar gaz yordamida qisman yoki butunlay yo‘q qilinadi
- G. A va B javoblar to‘g‘ri
- D. to‘g‘ri javob yo‘q

65. Ko‘piksizlantirishning elektrik usulida...

- A. pufakchalar mexanik kuch yordamida qisman yoki butunlay yo‘q qilinadi
- B. pufakchalar elektr yordamida qisman yoki butunlay yo‘q qilinadi
- V. pufakchalar gaz yordamida qisman yoki butunlay yo‘q qilinadi
- G. A va B javoblar to‘g‘ri
- D. to‘g‘ri javob yo‘q

66. Mexanik ko'piksizlantirish necha tipga bo'linadi ?

- A. 7ta
- B. 3ta
- V. 2ta
- G. 4ta
- D. to'g'ri javob yo'q

67. Mexanik ko'piksizlantirish necha tipga bo'linadi ?

- A. Siklonli
- B. Rotorli
- V. Rotorli va siklonli
- G. Sirkulyasion
- D. to'g'ri javob yo'q

68. Barbotyorli reaktor qanday faza orqali energiya oladi?

- A. Gaz faza orqali
- B. Suyuq faza orqali
- V. Kombinirlangan faza orqali
- G. B va V javoblar to'g'ri
- D. to'g'ri javob yo'q

69. Erliftli reaktor qanday faza orqali energiya oladi?

- A. Gaz faza orqali
- B. Suyuq faza orqali
- V. Kombinirlangan faza orqali
- G. B va V javoblar to'g'ri
- D. to'g'ri javob yo'q

70. Hidrodinamika nimani o'rgatadi ?

- A. Suyuqlik va gazlarning harakat qonunini
- B. Suyuqlikning harakat qonunini
- V. Bug'ning harakat qonunini
- G. B va V javoblar to'g'ri
- D. to'g'ri javob yo'q

Asosiy adabiyotlar

№.	Nomi	ARM dagi soni	Elektron shakli
1.	Славянский, а. А. Проектирование предприятий. Учебник. Форум isbn:978-5-91134-267-8.2014 г.308 стр.		.pdf
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.		.pdf
3.	Dodoev Q.O. Konservlash korxonalarini loyihalash asoslari va texnologik hisoblar. O'quv qo'llanma.T.: "Moliya-iqtisod".2006 y		.pdf

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		.pdf
---	--	--	-------------

	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		.pdf
6	Гусева Л.Б., Дементьева Н.В., Федосеева Е.В., Колесова Л.С. Дипломное проектирование. Учебное пособие. Владивосток; 2010.-198 с.		.pdf