

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI**



**“TIQXMMI” MTUning
QARSHI IRRIGATSIYA VA AGROTEXNOLOGIYALAR
INSTITUTI**

“AGROTEXNOLOGIYALAR” kafedrası

**“QISHLOQ XO‘JALIK MAHSULOTLARINI DASTLABKI
QAYTA ISHLASHNI MEXANIZATSIYALASH”
fanidan amaliy mashg‘ulotlarini bajarish bo‘yicha**

USLUBIY KO‘RSATMA



Qarshi-2024

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI**

**“TIQXMMI” MTUning
QARSHI IRRIGATSIYA VA AGROTEXNOLOGIYALAR
INSTITUTI**

“AGROTEXNOLOGIYALAR” kafedrası

**“QISHLOQ XO‘JALIK MAHSULOTLARINI DASTLABKI
QAYTA ISHLASHNI MEXANIZATSIYALASH”
fanidan amaliy mashg‘ulotlarini bajarish bo‘yicha**

USLUBIY KO‘RSATMA

Uslubiy ko'rsatma fanning o'quv dasturi va sillabusga muvofiq ishlab chiqildi.

Uslubiy ko'rsatma 60811300- "Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi (meva-sabzavotlar bo'yicha)" ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun "Qishloq xo'jalik mahsulotlarini dastlabki qayta ishlashni mexanizatsiyalash" fanidan amaliy mashg'ulotlarni bajarishga mo'ljallangan.

Tuzuvchilar: **D.M.Oripov** – "TIQXMMI" MTUning Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti "Agrotexnologiyalar" kafedrasida dotsenti, q.x.f.f.d

N.CH.Erkayeva – "TIQXMMI" Milliy tadqiqot universitetining Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti "Agrotexnologiyalar" kafedrasida assistenti

Taqrizchilar: **J.J.Allayorov** – QarMII "Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi" kafedrasida dotsenti, q.x.f.n

N.F.Mirzayev -"TIQXMMI" MTUning Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti "Agrotexnologiyalar" kafedrasida dotsenti, q.x.f.f.d

"Qishloq xo'jalik mahsulotlarini dastlabki qayta ishlashni mexanizatsiyalash" fanidan amaliy mashg'ulotlarni bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatma "Agrotexnologiyalar" kafedrasida yig'ilishda bayonoma № 3 "14" 09 2024y.), Gidromelioratsiya fakulteti Uslubiy Komissiyasida (bayonoma № 3, "15" 09 2024 y.) va institut Uslubiy Kengashida (bayonoma № 2, "27" 09 2024y.) muhokama etilgan va o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya qilingan.



!SKANER QILING!

(QR-kod (Quick Response Code)) - Uslubiy ko'rsatmaning elektron (pdf) nusxasi

© "TIQXMMI" MTUning Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti

MUNDARIJA

Kirish.....	<u>6</u>
<i>1-amaliy mashg'ulot.</i> Texnologik liniyalarni saqlanadigan va tayyorlanadigan mahsulot turiga qarab tanlash usullarini o'rganish.....	<u>7</u>
<i>2-amaliy mashg'ulot.</i> Xom-ashyoni zavodga olib kelish grafiklari va smenalar sonini hisoblash.....	<u>10</u>
<i>3-amaliy mashg'ulot.</i> Xom-ashyo va idishlarni yuvish mashinalari tuzilishini o'rganish va ishlab chiqarish quvvatini aniqlash.....	<u>13</u>
<i>4-amaliy mashg'ulot.</i> Xom-ashyolarni tozalash, urug' va danak ajratish uskunalari o'rganish va sonini aniqlash.....	<u>18</u>
<i>5-amaliy mashg'ulot.</i> Qayta ishlash korxonalarida qo'llaniladigan maydalagichlar tuzilishini o'rganish va sonini aniqlash.....	<u>21</u>
<i>6-amaliy mashg'ulot.</i> Qayta ishlash korxonalarida qo'llaniladigan tindirgichlar va presslar tuzilishi va ishlab chiqarish quvvatini aniqlash.....	<u>25</u>
<i>7-amaliy mashg'ulot.</i> Isitish qurilmalari tuzilishi va ularni hisoblash.....	<u>31</u>
<i>8-amaliy mashg'ulot.</i> Qizdirgich, blansirovatel, qovurish uskunalari tuzilishini va sonini aniqlash.....	<u>39</u>
<i>9-amaliy mashg'ulot.</i> Bug'latish apparatlari tuzilishi, isitish sxemasi va korpuslar sonini aniqlash.....	<u>42</u>
<i>10-amaliy mashg'ulot.</i> Sun'iy usulda quritish jihozlari bilan tanishish va ishlab chiqarish quvvatini hisoblash.....	<u>50</u>
<i>11-amaliy mashg'ulot.</i> Pasterilizatorlarning ishlash prinsipini o'rganish.....	<u>56</u>
<i>12-amaliy mashg'ulot.</i> Strellizatorlar tuzilishi, ishlash prinsiplari ishlash vaqt siklini hisoblash.....	<u>60</u>
<i>13-amaliy mashg'ulot.</i> Xom-ashyo va tayyor mahsulotlarni qadoqlash uchun foydalaniladigan idishlar turlarini o'rganish va sonini aniqlash.....	<u>63</u>
<i>14-amaliy mashg'ulot.</i> Qadoqlash va yopish uskunalari bilan tanishish, ularni turlariga qarab hisoblash.....	<u>66</u>
<i>15-amaliy mashg'ulot.</i> Etiketkalash mashinalari tuzilishi va sonini hisoblash.....	<u>69</u>
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	<u>71</u>

Kirish

Qishloq xo'jaligi ta'lim yo'nalishlarida o'qiyotgan talabalar «Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi» fanini o'zlashtirishda talabalarga meva-sabzavotlarni saqlash, saqlashning turli davrlarida ularning isrofini aniqlash va ishlab chiqarish sharoitida qo'shimcha foydalanilmagan rezervlarni topish to'g'risidagi bilimlarni berishdan iborat. Mamlakatimizda xalq iste'moli tovarlari ishlab chiqarish yildan-yilga ko'payib borayotgan bo'lsa ham, lekin ularning assortimenti va sifati hali aholi ehtiyojlarini to'la ravishda qondira olmayapti. Ayniqsa go'sht, sut mahsulotlari, sabzavot va meva yetishtirish juda past darajadadir.

Qishloq xo'jalik mahsulotlarining o'ziga xos xususiyatlariga qarab, ularni turli maqsadlarda saqlash, mahsulot yetishtiriladigan mintaqaning tabiiy sharoiti, xom ashyo yetishtirilgan xo'jalikning moddiy texnikaviy imkoniyatlariga qarab mahsulotni saqlashning turli xilda bo'lishini talab etadi. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash omborlarida ma'lum texnologik rejimlar boshqarib turiladigan va mexanizasiyani keng joriy etish imkoniyalari yaratilgan holda saqlanadigan mahsulotlarni sifatli saqlanishini va isrofgarchiliklarni kamaytirishni ta'minlaydi.

Shu sababli fanni o'zlashtirish davomida talabalarga fanning rivojlanish tarixini, qayta ishlash, konservalash korxonalarini loyihalashtirish asoslari va texnologik jihozlari to'g'risida bilim berishni, qayta ishlash korxonalarini va inshootlar, texnologik liniyalar va jihozlari, mashina va apparatlar haqida ma'lumot berish, ularni hisob-kitoblari, qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlash jarayonlarini tartibi bilan loyihalashtirish. Loyihalashtirishni ketma-ketligi bilan o'rganishni, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini turiga qarab va qayta ishlash korxonalarini loyihalashtirishda va jihozlashda bajariladigan hisoblar va qabul me'yoriy hujjatlarini o'rgatadi.

1-amaliy mashg'ulot
**TEXNOLOGIK LINIYALARNI SAQLANADIGAN VA
TAYYORLANADIGAN MAHSULOT TURIGA QARAB TANLASH
USULLARINI O'RGANISH**

Ishning maqsadi: turli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun texnologik liniyalarni tanlashni o'rganish.

Ishni bajarish uslubi. Loyihaning texnologik qismi texnik-iqtisodiy asoslash qismi, tayyorlanadigan mahsulotning assortimenti aniqlangandan keyin ishlab chiqariladi. Birinchi navbatda bitta mahsulotni tayyorlash uchun texnologik sxemalar va ishlab chiqarish liniyalari tanlanadi.

Texnologik sxemalarni tanlashda asosiy shartlar. Loyihalanadigan texnologiya eng avval mahsulotning yuqori sifatini ta'minlashi lozim. Muhim ko'rsatkichlardan biri mahsulotning chiqishi, yuqori sifatli mahsulot ishlab chiqarish bilan chiqindilar va yo'qotishlar kam bo'lishi kerak. Tanlangan texnologik sxema to'liq yoki qisman mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan bo'lishi shart. Keyingi shart - texnologik sxemalar ratsional bo'lishi kerak, ya'ni elektroenergiya, bug', suv, sovuqlik, ishchi kuchini minimal miqdorda talab qilishi kerak. Texnologik sxemalarda barcha jarayonlar ketma-ket joylashadi, qo'shimcha komponentlar, konserva idishlar kelishi, chiqindilarni olib ketilishi ko'rsatiladi.

Masalan, olma sharbatini ishlab chiqarish liniyasi:

1-variant: olma – yuvish, saralash, maydalash, presslash, tindirish, filtrlash, deaeratsiya, qadoqlash, yopish, sterilizatsiya.

2-variant: olma – yuvish, saralash, maydalash, presslash, separatoridan o'tkazish, tindirish, qizdirish, filtrlash, qizdirish, sovutish, qadoqlash, yopish.

Hozirgi vaqtda ko'pgina konserva zavodlari sharbat ishlab chiqarishga mexanizatsiyalashgan uzluksiz tarmoqlar bilan jihozlangan.

Etli sharbatlar odatdagi sharbatlarga nisbatan tiniq bo'lmaydi, ularda qisman meva etlarining mayda bo'laklari bo'ladi. Bu sharbatning to'yimlilikini ta'minlaydi. Shu bilan birga mag'izli sharbatlar boshqa xil sharbatlarga qaraganda karotin, kolloid moddalar (pektin, oqsil, vitaminlar, fenol birikmalar)ga boy bo'ladi. Etli sharbatlarni suyultirish maqsadida shakar qiyomining 16-50% li eritmasidan 50% gacha qo'shiladi.

Etli sharbatlarni ishlab chiqarish kislorodsiz muhitda o'tkaziladi, aks holda polifenol va boshqa fiziologik faol moddalar oksidlanishi natijasida sharbatning rangi xiralashadi. Oksidlanish jarayonini kamaytirish maqsadida 0,1% ga yaqin miqdorda askorbin kislotasi qo'shiladi. Bu esa o'z navbatida sharbatning rangini tabiiylikicha saqlab qoladi.

Etli sharbatlarni tayyorlashda yuvilgan mevalar maydalanadi va unga issiq shakar qiyomi qo'shiladi. Keyin gomogenizatorlar yordamida aralashtiriladi. Natijada

juda mayda bir jinsli aralashma hosil bo‘ladi. Gomogenizatorning asosiy qismi bir yoki parallel o‘rnatilgan bir necha nasos yoxud bir necha maydalovchi kallakdan iborat. Ulardan o‘tkazilgan sharbat maxsus vakum asboblari yordamida havodan tozalanadi va issiq holatda idishlarga solinadi hamda 90-100°C da sterilizatsiya qilinadi.

Bulardan tashqari, quyuqlashtirilgan sharbatlar ham ishlab chiqariladi. Buning uchun tabiiy sharbatlar (tarkibida 10-12% quruq oziq moddalar bo‘lgan) maxsus vakum asboblari 50-65°C da qaynatiladi. Qaynatish sharbatning zichligi 1,274 kg/m³ bo‘lguncha davom ettiriladi. Sharbatning zichligi 20°C gacha sovitib aniqlanadi. Sharbatda quruq modda miqdori 55-60% gacha bo‘lishi mumkin.

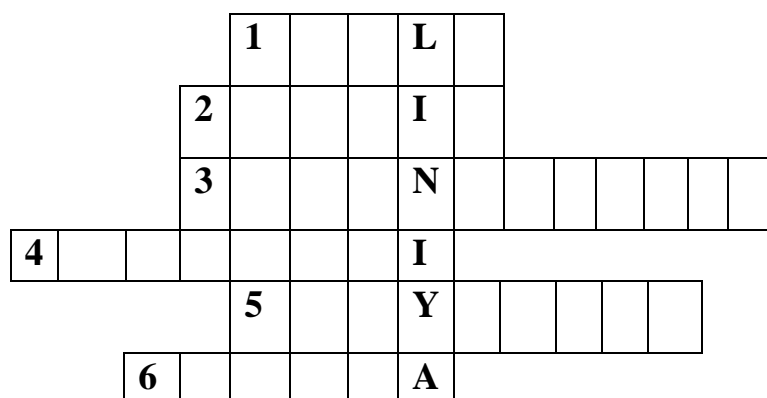
Sharbatlar idishlarga solish oldidan tezda 15-20°C gacha sovutiladi. Aks holda idish tubida cho‘kma hosil bo‘lishi mumkin. Quyuqlashtirilgan sharbatlar 10-15°C haroratda qorong‘i joylarda saqlanadi.

Topshiriq: plakatlar asosida texnologik liniyalarni o‘rganish va tanlash, sxemalarni tuzish.

Nazorat savollari:

1. Texnologik sxemada nima ko‘rsatiladi?
2. Texnologik sxemani tanlashda, nimalarga rioya qilinadi?
3. Texnologik sxemani tanlashda qo‘yiladigan shartlar?
4. Texnologik sxemalarning ratsionalligi?
5. Mahsulot sifati texnologik sxemaga bog‘liqligi?
6. Texnologik sxema mahsulotning chiqishiga qanday ta’sir ko‘rsatadi?

Olingan bilimlar asosida krassvordni yeching!



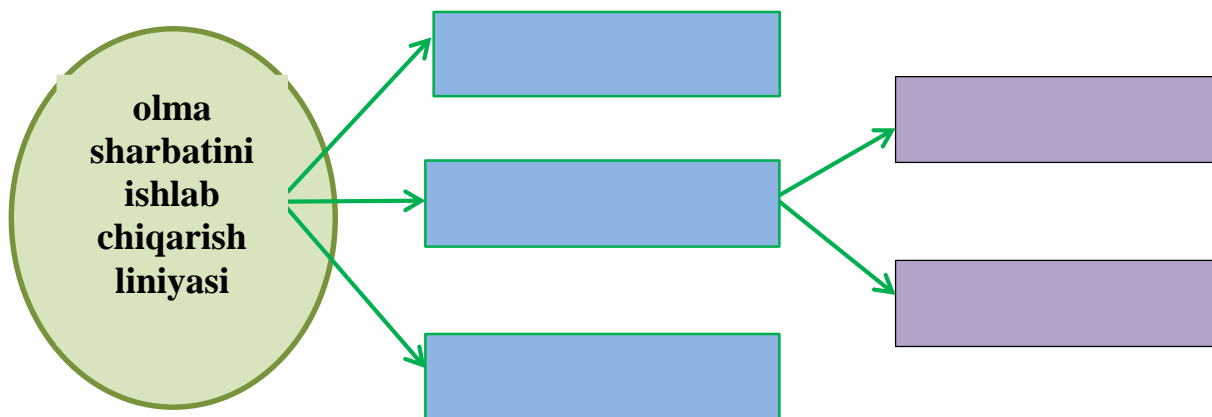
1. sharbatlarni tayyorlashda yuvilgan mevalar maydalanadi va unga issiq shakar qiyomi qo‘shiladi.
2. Sharbatlar idishlarga oldidan tezda 15-20°C gacha sovutiladi.
3. Loyihalanadigan eng avval mahsulotning yuqori sifatini ta’minlashi lozim.

4. Quyuqlashtirilgan sharbatlar 10-15°C haroratdajoylarda saqlanadi.
5. sharbatning zichligi 1,274 kg/m³ bo'lguncha davom ettiriladi.
6. Aks holda idish tubida hosil bo'lishi mumkin.

Topshiriq: Toifalash jadvalini to'ldiring.

Texnologik liniyalarni saqlanadigan va tayyorlanadigan mahsulot turiga qarab tanlash usullari		
I	II	III

Topshiriq: Bilimlarni mustahkamlash uchun “Kaskad” metodidan foydalanish
Savol yuzasidan fikrlaringizni bildiring, fikrlaringizni asoslang va metodni to'ldiring.



2-amaliy mashg'ulot

XOM ASHYONI ZAVODGA OLIB KELISH GRAFIKLARI VA SMENALAR SONINI HISOBLASH

Ishning maqsadi: Konservakorxonalariga xom ashyoni olib kelish grafiklarini tuzishini o'rganish.

Ishni bajarish uslubi. *Xom ashyoni zavodga olib kelish grafigi.* Ushbu grafik texnik-iqtisodiy asoslashdagi materiallarning asosida tuziladi. Grafikda har bir xom ashyo turining kelib tushish vaqti ko'rsatiladi. Birinchi navbatda mavsumdagi asosiy xom ashyo (meva va sabzavotlar), keyin qolgan xom ashyo va yarimfabrikatlar (go'sht, baliq, tomat-pasta, meva sharbatlari, muzlatilgan sabzavotlar va boshqalar)ni kelib tushish vaqti ko'rsatiladi.

Liniya, sex yoki zavodning ishlash grafigi. Ushbu grafik bo'yicha bir sutka, bir yil va har oyda smenalar soni har bir konservalar turi uchun aniqlanadi. Zavod bo'yicha ish grafigi xom ashyo kelib tushish grafigi bo'yicha tuziladi. Mavsumda kelib tushadigan xom ashyoni qayta ishlash uchun uch smenali ish rejalashtiriladi. Tomat-pasta, tomat-pyure, sabzavot va meva sharbatlari, meva sharbatlari (yarimfabrikatlar), mevali pyure, ko'k no'xat, gazakbop konservalarni ishlab chiqarish uchun 3 smenali (uzluksiz) ish rejimi rejalashtiriladi. Mavsumning boshida va oxirida (5-10 kun). xom ashyo kam miqdorda kelib tushganda bu liniyalar 1-2 smenada ishlaydi.

Uzoq vaqt saqlanadigan xom ashyo (ildiz mevalar)ni qayta ishlash uchun, mehnatni ko'p talab qiladigan konservalari (murrabo, kompot, marinad) 2 smenada ishlab chiqariladi.

Xom ashyo yil davomida olib kelinsa, sex 1 yoki 2 smenada ishlaydi. Masalan, qish mavsumida yarim fabrikat holda bo'lgan tomat-pasta, meva sharbatlari qayta ishlanadi va mayda idishlarga qadoqlanadi.

Saqlash muddati 36 soatgacha bo'lgan meva va sabzavotlarni qayta ishlash uchun oyidagi ish kunlar soni 25, smena davomiyligi 7 soat; qolgan xom ashyo va yarim fabrikatlar uchun bu ko'rsatkichlar 20 kun va 8 soatni tashkil etadi.

Xom ashyo olib kelish grafigi

Xom ashyo	Oylar					Jami, kun

Liniya yoki sexning ishlash grafigi

Smenalar	Oylar					Jami, smena
I						
II						
III						

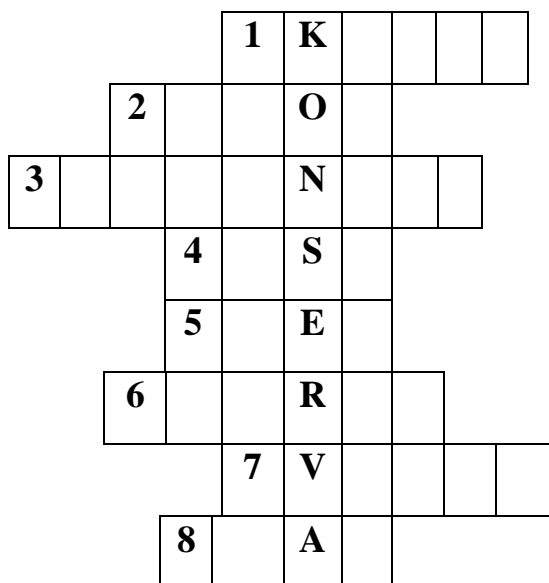
Topshiriq: turli xil mahsulotlar uchun xom ashyoni olib kelish grafiklarini tuzish; uning asosida liniyalarning ishlash grafiklari tuziladi.

Muttanosiblik testi

To'g'ri izchillikni o'rnating

T/r	Savol	Javob							
1	Qish mavsumida yarim fabrikat holda bo'lgan qanday mahsulotlar qayta ishlanadi va mayda idishlarga qadoqlanadi.	A	3						
2	Xom ashyo yil davomida olib kelinsa, necha smenada ishlaydi.	B	tomat-pasta, meva sharbatlari						
3	Zavod bo'yicha ish grafigibo'yicha tuziladi.	C	go'sht, baliq, tomat-pasta, meva sharbatlari, muzlatilgan sabzavotlar						
4	Yarimfabrikatlarni ko'rsating?	D	Sex 1 yoki 2 smenada						
5	Saqlash muddatibo'lgan meva va sabzavotlarni qayta ishlash uchun oyidagi ish kunlar soni tashkil etadi.	E	20 kun, 8 soatni						
6	Smena davomiyligi necha soatni tashkil etadi?	F	7 soat						
7	Uzoq vaqt saqlanadigan xom ashyo (ildiz mevalar)ni qayta ishlash uchun, mehnatni ko'p talab qiladigan konservalari (murrabo, kompot, marinad) necha smenada ishlab chiqariladi.	J	xom ashyo kelib tushish grafigi						
8	Qolgan xom ashyo va yarim fabrikatlar uchun bu ko'rsatkichlar vani tashkil etadi.	H	36 soatgacha, 25 kun						
9	Mevali pyure, ko'k no'xat, gazakbop konservalarni ishlab chiqarish uchun necha smenali (uzluksiz) ish rejimi rejalashtiriladi.	I	3 smenali						
javob	1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-

Quyidagi krassvordni olingan bilimlar asosida to'ldiring!



1. Zavod bo'yicha ish grafigi xom ashyo tushish grafigi bo'yicha tuziladi.
2. vaqt saqlanadigan xom ashyo (ildiz mevalar)ni qayta ishlash uchun, mehnatni ko'p talab qiladigan konservalari (murrabo, kompot, marinad) 2 smenada ishlab chiqariladi.
3. Grafikda har bir xom ashyo turining kelib tushish vaqti ko'rsatiladi.
4. Zavod bo'yicha grafigi xom ashyo kelib tushish grafigi bo'yicha tuziladi.
5. Xom ashyo yil davomida olib kelinsa, 1 yoki 2 smenada ishlaydi.
6. Masalan, qish mavsumida fabrikat holda bo'lgan tomat-pasta, meva sharbatlari qayta ishlanadi va mayda idishlarga qadoqlanadi.
7. Grafikda har bir xom ashyo turining kelib tushish ko'rsatiladi.
8. Mavsumning boshida va oxirida (5-10 kun). xom ashyo kam miqdorda kelib tushganda bu liniyalar 1-2 smenada ishlaydi.

Nazorat savollari:

- 1.Nima maqsadda liniyalarning grafiklari tuziladi?
- 2.Liniyalar grafiklarini tuzishdan maqsad?
- 3.Liniyalar grafiklari qanday tuziladi?
- 4.Liniyalar grafiklari nima asosida tuziladi?
- 5.Xom ashyo olib kelish grafiglarini tuzishdan maqsad.

3-amaliy mashg'ulot

XOM-ASHYO VA IDISHLARNI YUVISH MASHINALARI TUZILISHINI O'RGANISH VA ISHLAB CHIQRARISH QUVVATINI ANIQLASH

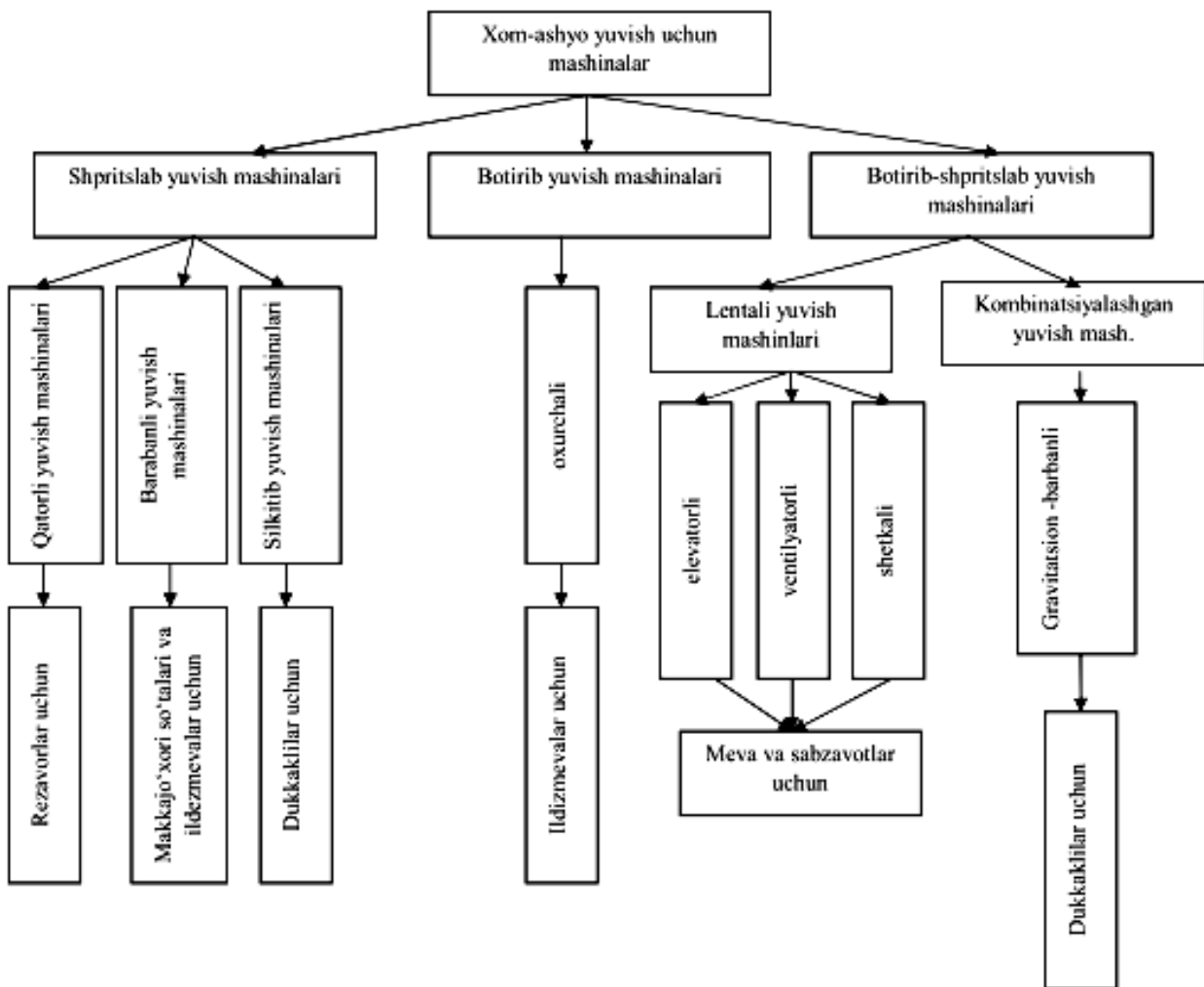
Ishning maqsadi: yuvish uskunalarining asosiy parametrlarini aniqlashni o'rganish.

Ishni bajarish uslubi. Yuvish mashinalari xom ashyo va idishlarni yuvadigan turlarga bo'linadi.

Xom ashyoni shpritslab yuvadigan, ivitib yuvadigan, ivitib va shpritslab yuvadigan mashinalar mavjud. Bu mashinalar tuzilishi bo'yicha bir necha turlarga: lentali, barabanli, silkinadigan, ventilyatorli, shyotkali, elevatorli, parrakli, flotatsion va bosh. bo'linadi.

Idishlarni yuvish uchun shpritslab yuvadigan va ivitib yuvadigan mashinalar mavjud. Bunday apparatlarda idishlar yuviladi va bug' bilan qizdiriladi, tuzilishi esa bir qatorli va ko'p qatorli, aylanma va vannali bo'ladi.

Xom ashyoni yuvish mashinalari turlari juda ham ko'p (1-sxema).



1-sxema. Xom ashyoni yuvish mashinlari turlari

Yuvish mashinalarga qo‘yiladigan texnologik talablar: universalligi, yuviladigan ob’ektlarning tozaligi, suv va energiyani kam miqdorda sarflanishi, xom ashyo va idishlarni ezmasdan va sindirmasdan yuvilishi, yuklash va tushirish jarayonlarini mexanizatsiyalanganligi, oddiyligi, xavfsizligi va h.k.

1. Barabanli yuvish mashinasining ishlab chiqarish quvvati quyidagi tenglamadan aniqlanadi (kg/s):

$$\Pi = (0,5 \dots 1) D^2 \sqrt{D} \rho \varphi \operatorname{tg} \beta,$$

bu erda

D -baraban diametri, m;

ρ - xom ashyoning hajmiy massasi, kg/m^3 ;

φ - to‘ldirish koeffitsienti (0,02-0,12);

β - barabanning qiyalik burchagi, (2° - 3°).

Uzatma quvvati (kVt):

$$P \approx 0,5 \Pi l,$$

l - barabanning uzunligi, m.

Uzluksiz ishlaydigan barabanli yuvish mashinasi ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\Pi = 900 \pi D_b^2 v_n \varphi' \rho_c \quad (1)$$

bu yerda, D_b - baraban diametri, m; φ' - baraban to‘lganligi va ishlatilishi koeffitsiyenti (0.02-0.12 oralig‘ida); ρ_c - xom ashyoning zichiligi, kg/m^3 ; v_n - xom ashyoning baraban bo‘ylama kelib tushish tezligi, m/s.

$$v_n = \frac{K' D_b \operatorname{tg} \beta n_p}{60} \quad (2)$$

bu yerda, K' - β - baraban qiyaligi burchagi (2 - 3° tavsiya qilinadi); n_p - barabanning ishchi aylanish chastotasi, ayl/min.

$$n_{kp} = \frac{42,3}{\sqrt{D_b}} \quad (3)$$

Mashina yuritgichi uchun elektordvigatel quvvati (kVt)

$$N = \frac{4 \Pi l g}{1000 \cdot 3600 \operatorname{tg} \beta} \quad (4)$$

bu yerda: L – baraban uzunligi, m.

2. Ventilyatorli yuvish mashinasining ishlab chiqarish quvvati (kg/s):

$$\Pi = \epsilon h v \rho \varphi$$

B - konveyr eni, m;

h - mahsulot qavatining balandligi, m;

v - konveyer harakatlanish tezligi, m/s;

ρ - hajmiy massasi, kg/m^3 ;

φ – lentani to‘ldirish koeffitsienti, ($\varphi = 0,4-0,7$).

Ventilyatorli yuvish mashinasi uzatmasi uchun elektrodvigatelning quvvati quyidagicha topiladi (kVt):

$$P = \Pi(H+6L)/102 \eta,$$

H - xom ashyoni ko‘tarish balandligi, m;

L - konveyer uzunligi, m.

η - uzatmaning FIK.

Ventilyator uzatmasi uchun kerak bo‘ladigan elektrodvigatelning quvvati quyidagicha topiladi (kVt):

$$P = V p_x / 1000 \eta,$$

bu yerda, p_x - havoning bosimi, Pa; η - uzatmaning FIK; V – havoning sarfi, m^3/s .

$$V = 0,025A$$

3. Parrakli yuvish mashinasining ishlab chiqarish quvvati (kg/s):

$$\Pi = V_\phi \cdot \rho_a / \tau,$$

V_ϕ - yuvish mashinasining foydali hajmi, m^3 ;

ρ_a - xom ashyo - suv aralashmasida xom ashyo konsentratsiyasi ($\rho_a = 420-500 \text{ kg/m}^3$);

τ - xom ashyoni yuvish davomiyligi, sekund.

Uzatish quvvati (kVt):

$$P \cong 0,4 b^2 l,$$

b - vannaning eni, m

l - vannaning uzunligi, m.

1-misol: Quvvati 1,667 kg/sek bo‘lgan barabanli yuvish mashinani hisoblang. Baraban diametri 1 m, eni 2 m, olmaning hajm massasi 595 kg/m^3 , barabanning qiyaligi 3° .

$$\Pi = (0,5 \dots 1) D^2 \sqrt{l} \rho \varphi \text{tg } \beta = 1,667 \text{ kg/sek}$$

$$D = 1 \text{ m}$$

$$\rho = 595 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{tg } \beta = \text{tg } 3^\circ = 0,0524$$

$$\varphi = 1,667 / [(0,5 \dots 1)^2 \sqrt{1} \cdot 595 \cdot 0,0524] = 0,053 \dots 0,106$$

$$P \cong 0,5 \cdot \Pi \cdot l = 0,5 \cdot 1,667 \cdot 2 = 1,667 \text{ kVt}$$

Katalogdan MPz2-63 mator-reduktorni tanlaymiz. Uning quvvati 2,2 kVt, chiqish valining aylanish chastotasi $22,4 \text{ min}^{-1}$.

2-misol. Soatiga 14 t pomidor yuvadigan ventilyatorli mashinada o‘rnatilgan elektrodviga-tellarning quvvatlar yig‘indisini aniqlang. Mashinaning konveyer uzunligi

5 m, vannaning eni 1,2 m, xom ashyoni ko‘tarish balandligi 0,7, suv sirtining uzunligi 1,6 m, uzatmaning FIK 0,64 teng.

Konveyerni harakatlantirish uchun uzatma quvvatini aniqlaymiz.

$$P = \Pi(H + 6L) / 102 \eta = (1400 / 3600)(0,7 + 6 \cdot 5) / (102 \cdot 0,64) = 1,83 \text{ } \kappa Bm$$

1. Quvvati 2,2 kVt bo‘lgan uzatmani tanlaymiz.

Havo sarfini aniqlaymiz.

$$V = 0,025A = 0,025 \cdot 1,2 \cdot 1,6 = 0,048 \text{ } m^3/c$$

Havo bosimini 80 kPa deb qabul qilamiz. FIK ni 0,86 deb olamiz.

Havoni haydash uchun uzatma quvvatini aniqlaymiz.

$$P = 0,048 \cdot 80000 / 1000 \cdot 0,86 = 4,465 \text{ } \kappa Bm$$

Quvvati 5,5 kVt bo‘lgan uzatmani tanlaymiz.

Elektrodvigatelning quvvati yig‘indisini aniqlaymiz.

$$P_{\text{ii}} = 2,2 + 5,5 = 7,7 \text{ } kVt,$$

1-masala. Barabanli yuvish mashinasining ishlab chiqarish quvvatini aniqlang. Barabanning diametri 0,6 m, barabanning mahsulot bilan to‘lish koeffitsienti 0,06, mahsulotning to‘kma zichligi 580 kg/m³ ga teng.

2-masala. Sekundaga 1,12 kg lavlagi yuvish uchun yuvish mashinasi barabanining optimal o‘lchamlarini toping. Baraban 7,5% ga to‘ldiriladi.

3-masala. Quvvati 2,2 kg/sek bo‘lgan ventilyatorla yuvish mashinaning rolikli transportyorni to‘ldirish koeffitsientini aniqlang. Konveyerning eni 0,9 m, harakatlanish tezligi 0,18 m/sek. Pomidorning o‘rtacha diametri 0,048 m.

4-masala. Ventilyatorli yuvish mashinaning ishlab chiqarish quvvati 0,783 kg/sek bo‘lishi uchun konveyer qaysi tezlik bilan harakatlanishi kerak. Pomidorning o‘rtacha diametri 0,05 m, konveyerning eni 0,5 m, to‘ldirish koeffitsienti 0,4, xom ashyoning hajm massasi 600 kg/m³.

Nazorat savollari:

1. Yuvish mashinalarning klassifikatsiyasi.
2. Qattiq meva va sabzavotlarni yuvish uchun mashinalar turlari.
3. Yumshoq mevalarni yuvish uchun mashinalar turlari.
4. Tunuka idishlarni yuvadigan mashinalarning tuzilishi va ishlash printsipli.
5. SHisha idishlarni yuvish qurilmasi.

Mavzu bo‘yicha test savollar

1. Xom ashyoni yuvadigan qanday turdagi mashinalar mavjud?

- A) shpitslab yuvadigan
- B) ivitib yuvadigan
- C) ivitib va shpitslab yuvadigan
- D) Barcha javoblar to‘g‘ri

2. Shpitslab yuvadigan mashina turini ko‘rsating?

- A) gidravlik transportyorlar
- B) Qatorli yuvish mashinalari
- C) Ventelyatorli yuvish mashinalari
- D) shetkali yuvish mashinalari

3. Xom ashyoni yuvish mashinalarining turlarini ko'rsating?

- A) ventelyatorli
- B) barabanli
- C) parrakli
- D) Barcha javoblar to'g'ri

4. Barabanli yuvish mashinalarida qaysi mahsulotlar yuviladi?

- A) Makkajo'xori so'talari
- B) Ildizmevalar
- C) A va B javob
- D) pomidor va bodringlarni

5. Dukkaklilarni yuvish uchun qaysi mashinalardan foydalaniladi?

- A) Qatorli yuvish mashinalari
- B) Silkitib yuvish mashinalari
- C) Barabanli yuvish mashinalari
- D) oxurchali yuvish mashinalari

Quyidagi krassvordni olingan bilimlar asosida to'ldiring!

	1	Y																	
	2	U																	
	3	V																	
4																			
	5	SH																	

1. Idishlarni uchun shpritslab yuvadigan va ivitib yuvadigan mashinalar mavjud.
2. Yuvish mashinalarga qo'yiladigan texnologik talablar:....., yuviladigan ob'ektlarning tozaligi, suv va energiyani kam miqdorda sarflanishi va h.z
3. Bu mashinalar tuzilishi bo'yicha bir necha turlarga: lentali, barabanli, silkinadigan,, shyotkali, elevatorli, parrakli, flotatsion va bosh. bo'linadi.

4. Xom ashyo va idishlarni ezmasdan va sindirmasdan yuvilishi, yuklash va jarayonlarini mexanizatsiyalanganligi, oddiyligi, xavfsizligi va h.k.
5. Meva va sabzavotlar uchun yuvish mashinalaridan foydalaniladi.

Essi

Essi-Taklif etilgan mavzuga 10 tadan 25 tagacha tayanch so'zlarni yozing va ma'nosini tushuntiring.

Essi-Bu muallifning shaxsiy nuqtai nazarini yozma ravishda erkin ifoda etish shakli.

B/BX/B jadvali

Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim

4-amaliy mashg'ulot

XOM-ASHYOLARNI TOZALASH, URUG' VA DANAK AJRATISH USKUNALARINI O'RGANISH VA SONINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Xom-ashyolarni tozalash, urug' va danak ajratish uskunalarini o'rganish va sonini aniqlashni o'rganish.

Nazariy qismi

Meva va sabzavotlarning po'sti tozalanganda tayyor mahsulotning ozuqa qiymati oshadi. Konservalarni tayyorlashda tuz va shakarining po'stidan tozalangan meva va sabzavotlarga diffuziyasi ancha osonlashadi.

Meva va sabzavotlarni po'stidan tozalash mashinalarining tuzilishi xom ashyo turiga bog'liq. Masalan, piyoz va sarimsoq kabi mevalar asosan mexanik usulda tozalanadi: mevalar aylanadi, maxsus pichoqlar po'stlarni kesadi. Sabzavotlarni parotermik, ishqorli va kuydirish usuli bilan ham tozalash mumkin.

Pnevmatik mashinalarda siqilgan havo yuqori tezlik bilan ish kamerasiga yuboriladi. Piyoz va bo'laklarga bo'lingan sarimsoq ham bu kameraga tushadi, tozalangan xom ashyo inspeksion transportyor orqali chiqariladi.

Parometrik mashinalarda xom ashyo (sabzi, kartoshka, lavlagi va h.k.) germetik kameraga yuklanadi va o'tkir bug' bilan qizdiriladi, mahsulot 1 mm qalinligida yumshoqlanadi. Bunda avtoklav kamerasi aylanib turadi. Qizdirilgan xom ashyo yuvish mashinalarda po'stidan tozalanadi.

Qirg'ich mashinalarining ish unumdorligi quyidagi formula bo'yicha topiladi (kg/s):

$$P = (0,0011...0,0015)L^2 R n \varphi,$$

bu yerda, L - darra (bicha)ning uzunligi, m; R - rotorning radiusi ($R = 0,1...0,2$ m); n - rotorning aylanish chastotasi, min^{-1} ; φ - elak (to'r)ning yaqqol kesimi, %.

Elak teshiklari 0,4 mm bo'lganda $\varphi = 13,4\%$, 0,8 mm bo'lganda – 23%, 1,2 mm bo'lganda – 27%, 3 mm bo'lganda – 37% bo'ladi.

Tez harakatlanuvchi qirg'ich mashinalari uchun (A9-KIG markali va shunga o'xshash) ish unumdorligi quyidagi formula bo'yicha topiladi (kg/s):

$$P = (0,0015...0,004)L^2 R n \varphi,$$

Darralar ma'lum bir burchak ostida o'rnatilgan mashinalarning ish unumdorligi quyidagi formula bo'yicha topiladi (kg/s):

$$P = 2 \cdot 10^{-5} L^2 D n \varphi / \text{tg} \beta,$$

bu yerda, D - barabanning diametri, m; β - darralarning qiyalik burchagi, grad.

Qirg'ich mashinasi uzatmasi uchun elektrodvigatelning kerakli quvvatini quyidagi formula orqali topamiz (kVt da):

$$P = \Pi \omega / \eta,$$

bu yerda, ω - qirg'ichning solishtirma ishi, kJ/kg (pomidor uchun $\omega = 2...2,5$ va boshqa mevalar uchun 1...1,3 ga teng); η - qurilmaning foydali ish koeffitsiyenti.

Eslatma. Ikki bosqichli qirg'ich mashinasi uzatmasining quvvatini aniqlash uchun uzatmaning birinchi rotorining quvvati topilib uni 1,5 ga ko'paytiriladi, agar uch bosqichli qirg'ich mashinasi uchun hisoblanganda 1,75 ga ko'paytirish kerak.

Qirg'ichdan o'tkazilishi lozim bo'lgan mahsulotlarni qurilmaga uzatish uchun kerakli quvurlarning diametri quyidagi formula orqali topiladi (m):

$$d = 1,1287 \sqrt{\Pi / \rho \vartheta}$$

bu yerda, Π - qurilmaning ish unumdorligi, kg/s; ρ - qirg'ichdan o'tkaziladigan mahsulotning zichligi, 1020...1100 kg/m^3 ga teng; ϑ - mahsulotning quvurdan harakatlanish tezligi ($\vartheta = 0,5...1$ m/s).

1-masala. Qirg'ich mashinasining mahsulot kiradigan qismidagi konussimon rotorning radiusi 0,25 m, chiqishidagisi 0,3 m ga teng. Darralarining uzunligi 0,75 m. Rotorning aylanish chastotasi 825 min^{-1} ga teng. Elakning yaqqol kesimi 17% ni tashkil etadi. Qurilmaning ish unumdorligini toping.

2-masala. Quyidagi qiymatlar orqali qirg'ich mashinasi uzatmasi uchun elektrodvigatelning quvvatini aniqlang:

Π , kg/s	0,25	3,87	2,58	1,62	0,56
ω , kJ/kg	1,16	2,0	2,5	2,2	1,3

η 0,94 0,92 0,91 0,93 0,94

3-masala. Quyidagi qiymatlar orqali qirg'ich mashinasining ish unumdorligini va uzatmasi uchun elektrodvigatelning quvvatini aniqlang:

L, m	0,5	0,6	0,8	1,0	0,75	0,4
R, m	0,15	0,2	0,22	0,21	0,2	0,15
$\varphi, \%$	23	40	37	23	27	37
n, min^{-1}	750	450	800	850	820	480
$\omega, kJ/kg$	2,2	1,3	2,5	2,0	2,1	1,4
η	0,92	0,9	0,94	0,91	0,92	0,91

Nazorat savollari.

1. Qirg'ich mashinalarning ish unumdorligi qanday aniqlanadi?
2. Meva va sabzavotlarni tozalash mashinalarining turlari haqida ma'lumot bering?
3. Meva va sabzavotlarni doira shaklida kesish uchun mo'ljallangan mashinaning tuzilishi va ishlash tamoyilini tushuntiring?
4. Xom-ashyolarni tozalash, urug' va danak ajratish uskunalari o'rganish va sonini aniqlash?

Mavzu bo'yicha test savollar

1. Meva va sabzavotlarning po'sti tozalanganda tayyor mahsulotning ozuqa qimmatini qanday holatga keladi?

- A) oshadi, kamayadi
- B) oshadi
- C) kamayadi
- D) mahsulot hajmi kamayadi

2. Piyoz va sarimsoq kabi mevalar asosan qanday usulda tozalanadi?

- A) mexanik usul
- B) pnevmatik
- C) gidravlik
- D) Barcha javoblar to'g'ri

3. Sabzavotlarni qanday usullar bilan tozalash mumkin?

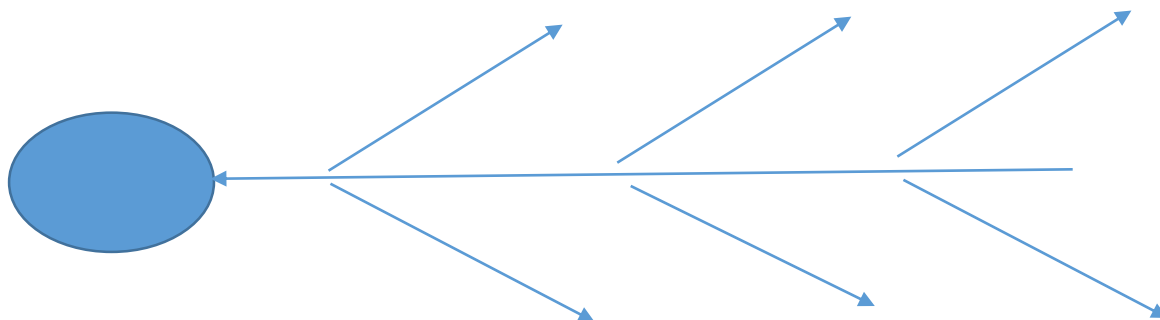
- A) Parotermik
- B) Ishqorli
- C) Kuydirish
- D) Barcha javoblar to'g'ri

Essi

Essi-Taklif etilgan mavzuga 10 tadan 25 tagacha tayanch so'zlarni yozing va ma'nosini tushuntiring.

Essi-Bu muallifning shaxsiy nuqtai nazarini yozma ravishda erkin ifoda etish shakli.

Baliq skeliti- Bir qator muammaolarni tasvirlash va uni yechish imkonini beradi. Tizimli fikrlash, tuzilmaga keltirish, tahlil qilish ko'nikmalarni rivojlantiradi. Chizmani tuzish qoidasi bilan tanishish. Baliq skelitining yuqori "suyagida" kichik muammoni ifodalaydi, pastda esa, ushbu kichik muammolar mavjudligini tasdiqlovchi dalillar yoziladi.



5-amaliy mashg'ulot

QAYTA ISHLASH KORXONALARIDA QO'LLANILADIGAN MAYDALAGICHLAR TUZILISHINI O'RGANISH VA SONINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Talabalarga qayta ishlash korxonalarida qo'llaniladigan maydalagichlar tuzilishini o'rgatish va sonini aniqlash

Nazariy qismi

Maydalagichlar sharbatlar tayyorlashda qo'llaniladi. Olmalarni maydalash uchun 361 (BXR) turdagi maydalagichlar ishlatiladi. Mashina quyidagi qismlardan iborat: stanina, korpus, val qopqog'i, parrakli val, rotor, pichoq ushlagich, elektrodvigatel, mufta. Val ichiga parrakli rotor o'rnatiladi. Pichoq ushlagichda esa 15 ta pichoq o'rnatiladi.

Olmalar yuklash bunkerini orqali korpus ichiga tushadi va parraklar yordamida pichoqlar o'rnatilgan tomonga harakatlanadi. Rotor katta tezlik bilan aylanganda olmalarni pichoqlarga tashlaydi va mevalar maydalanadi. Meva bo'laklari korpusdagi teshiklardan o'tib mashinadan chiqadi.

Mashinaning ishlab chiqarish quvvati 5000-7000 kg/soat.

Meva-sabzavotlarni maydalash uchun A-9-KIS maydalagich uskunasi ham ishlatiladi. Uskunada xom ashyo shnek yordamida rotor tomonga harakatlanadi. Rotor aylanaganda xom ashyoni pichoqlarga tashlaydi. Maydalangan meva va sabzavotlar maxsus teshiklardan mashinadan chiqariladi. Pomidorlarni maydalash qurilmasi-t1-kos-7,5 va t1-kos-15 markali mashinalar pomidorlarni maydalash va urug'larni ajratish uchun mo'ljallangan. Mashinaning asosiy qismlari: ezish moslama, separator, qirg'ich, rama, ezish moslamasi ikkita gorizontal parallel joylashgan barabanlardan iborat.

Barabanlar sirtida uzun qirralar joylashgan, birinchi barabanning qirralari ikkinchi barabanning qirralari orasiga kiradi. barabanlar duchma-duch aylanadi.

Pomidorlar yuqoridan barabanlar orasiga tushadi va eziladi. Havo chiqarish uchun uskunasiga bug‘ yuboriladi. Ezilgan pomidorlar separatorga tushadi. Separatorada xom ashyo shnek yordamida harakatlanib, ikkita fraksiyaga bo‘linadi. Sharbat va urug‘lar to‘rdan o‘tib qirg‘ichga yuboriladi.

Mashg‘ulotning maqsadi: maydalagich uskunalarning asosiy parametrlarini aniqlashni o‘rganish.

Ishni bajarish uslubi: Maydalagichlar.

1. Ikki barabanli maydalagichning ishlab chiqarish quvvati quyidagi formula orqali topiladi (kg/sek):

$$\Pi = 0,052 D n_{o'r} b \cdot \lambda \rho \varphi ,$$

bu yerda,

D - barabanning diametri, tishlarining qirralari bo‘yicha, m; (D=0,14-0,32 m);

$n_{o'r}$ - baraban aylanishining o‘rtacha tezligi, min^{-1} ;

b - barabanlar orasidagi masofa, m;

λ - baraban uzunligi, m ($\lambda = 0,37 \dots 0,9$);

ρ - xom ashyoning hajmiy massasi, kg/m^3 ;

φ - barabanlar oralig‘ini to‘ldirish koeffitsienti, ($\varphi = 0,3 \dots 0,8$).

$\lambda / D = 2 \dots 3$ ga mos keladi.

2. Bir barabanli pichoqli maydalagichning ishlab chiqarish quvvati quyidagi formula orqali topiladi (kg/sek):

$$\Pi = 0,052 n D h \lambda \rho \varphi ,$$

h - pichoqlarni o‘rnatish balandligi, (pichoq va baraban orasidagi masofa) m.

3. Barabanli maydalagichlarning uzatish quvvati quyidagi formula orqali topiladi (kg/sek):

$$P = \Pi \omega / \eta$$

ω - maydalash uchun sarflangan solishtirma energiya miqdori (olma uchun $\omega = 2,16 \dots 2,88$ Dj/kg, pomidor uchun $1,08 \dots 1,44$ Dj/kg);

η - foydali ish koeffitsienti, $\eta = 0,8 \dots 0,9$.

4. Bolg‘ali maydalagichning ishlab chiqarish quvvati quyidagi formula orqali topiladi (t/soat):

$$Q = [(0,0011 \dots 0,0017) D^2 L n^2] / (i-1),$$

D - rotor diametri, m;

L - rotor uzunligi, m;

n - rotorning aylanish chastotasi, min^{-1} ;

i - maydalash darajasi.

Bolg‘ali maydalagich uzatmasining quvvati quyidagi formula orqali topiladi (kVt):

$$P=(0,1 \dots 0,15)Q_i$$

1-misol: Tomat pasta liniyasi uchun ikki barabanli maydalagichni hisoblang.

Liniyaning ishlab chiqarish quvvati 20 t/soat.

Qurilmaning ish unumdorligini topamiz (kg/s da):

$$\Pi = \frac{Q}{3600} = \frac{20000}{3600} = 5,556$$

Quyidagi qiymatlarni qabul qilamiz: $D=0,30$ m, $\lambda=0,9$ m, $b=0,003$ m, $\varphi=0,75$, $\rho=600$ kg/m³.

Quyidagi formuladan barabanning o‘rtacha aylanish chastotasini topamiz:

$$n_{o,r} = \Pi / (0,052Db \lambda \rho \varphi) = \frac{5,556}{0,052 \cdot 0,3 \cdot 0,003 \cdot 0,9 \cdot 600 \cdot 0,75} = 293,13 \text{ min}^{-1}$$

Baraban aylanishining aylanma tezliklari farqini $\Delta v = 1$ m/s deb olamiz.

$$\Delta \vartheta = \pi D n_1 / 60 - \pi D n_2 / 60 = (D/60)(n_1 - n_2) / 60 = (3,14 \cdot 0,3 / 60) \cdot (n_1 - n_2) = 0,0157(n_1 - n_2)$$

bundan,

$$n_1 - n_2 = \frac{1}{0,0157} = 63,69 \text{ min}^{-1}$$

$(n_1 + n_2) / 2 = 293,13 \text{ min}^{-1}$ bo‘lsa, $n_1 + n_2 = 586,26 \text{ min}^{-1}$ bo‘ladi.

Tenglikning o‘ng va chap qismlarini yig‘amiz:

$$n_1 - n_2 + n_1 + n_2 = 63,69 + 586,26 = 649,95$$

bunga ko‘ra,
$$n_1 = \frac{649,95}{2} = 324,975 \text{ min}^{-1}$$

$n_1 \approx 325 \text{ min}^{-1}$ deb qabul qilamiz. U holda,

$$n_2 = n_1 - 63,69 = 325 - 63,69 = 261,31 \text{ min}^{-1}$$

$n_2 \approx 261 \text{ min}^{-1}$ deb qabul qilamiz.

Quyidagi formuladan maydalagich uzatmasining quvvatini topamiz:

$$P = \Pi \omega / \eta = 5,556 \cdot 1,4 / 0,85 = 9,15 \text{ kBm}$$

Quvvati 1,1 kVt bo‘lgan asinxron elektrodvigatelni tanlaymiz.

Agar mashina kartoshkadan tashqari sabzi, piyoz va boshqa sabzavotlarni ham kesish uchun ishlatilsa (u holda, energiya sarfi 2...2,5 marta oshadi) quvvati 2,2 kVt bo‘lgan elektrodvigatel tanlanadi.

1-masala. Pomidorni maydalash uchun ikkibarabanli maydalagichning ishlab chiqarish quvvatini aniqlang. Barabanlarning aylanish tezligi 190 va 250 min⁻¹, har bir barabanning diametrlari 0,15 m, barabanlarning uzunligi 0,3 m, barabanlarning orasidagi masofa 0,0035 m.

2-masala. Soatiga 15000 kg pomidorni maydalash uchun quvvati 7,5 kVt, foydali ish ko‘effitsienti 0,85 bo‘lgan elektrodvigateldan foydalanish mumkinligini aniqlang.

3-masala. Quvvati 2,1 kg/s (pomidor bo'yicha) bo'lgan ikkibarabanli maydalagichning o'lchamlarini (baraban uzunligi va diametri) aniqlang. Barabanlar orasidagi masofa 0,0025 m, barabanlarning o'rtacha aylanish chastotasi 300 min⁻¹.

Nazorat savollari:

1. Meva va sabzavotlarni tozalash mashinalarining turlari.
2. Maydalagichlarni ishlatishdan maqsad.
3. Qirg'ich mashinalari, tuzilishi, ishlash printsipi.

To'g'ri izchillikni o'rnatish

T/r	Savol	Javob									
1 sharbatlar tayyorlashda qo'llaniladi.	A	stanina, korpus, val qopqog'i, parrakli val, rotor, pichoq ushlagich, elektrodvigatel, mufta.								
2	Olmalarni maydalash uchun qanday turdagi maydalagichlar ishlatiladi.	B	t1-kos-7,5 va t1-kos-15								
3	Mashina qanday qismlardan iborat.	C	Maydalagichlar								
4	Pichoq ushlagichda esa nechta ta pichoq o'rnatiladi.	D	Bug'								
5	Val ichiga nima o'rnatiladi.	E	15								
6	361 (BXR) mashinaning ishlab chiqarish quvvatini ko'rsating.	F	A-9-KIS								
7	Meva-sabzavotlarni maydalash uchun qaysi maydalagich uskunasi ham ishlatiladi.	J	361 (BXR)								
8	Havo chiqarish uchun uskunasiga nima yuboriladi.	H	parrakli rotor								
9	Pomidorni maydalash qurilmasi qanaqa markali mashinalar pomidorlarni maydalash va urug'larni ajratish uchun mo'ljallangan.	I	5000-7000 kg/soat.								
Javob	1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-		

Essi

Essi-Taklif etilgan mavzuga 10 tadan 25 tagacha tayanch so'zlarni yozing va ma'nosini tushuntiring.

Essi-Bu muallifning shaxsiy nuqtai nazarini yozma ravishda erkin ifoda etish shakli.

6-amaliy mashg'ulot

QAYTA ISHLASH KORXONALARIDA QO'LLANILADIGAN TINDIRGICHLAR VA PRESSLAR TUZILISHI VA ISHLAB CHIQRISH QUVVATINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Qayta ishlash korxonalarida qo'llaniladigan tindirgichlar va presslar tuzilishi va ishlab chiqarish quvvatini aniqlashni o'rgatish

Nazariy qismi

Konserva va vino korxonalarida sharbatlarni meva va sabzavotlardan ajratish uchun presslar ishlatiladi. Ishlash tartibi bo'yicha presslar davriy va uzluksiz; bosimni hosil qilish usuli bo'yicha – gidravlik, pnevmatik va mexanik turlarga bo'linadi. Amalda asosan gidravlik pak-presslar (ROK-200s, 2P-41), mexanik shnekli presslar (VPND-5, VPND-10) va tasmali presslar tatbiq etiladi.

Pak-press - Press (ROK-200s) quyidagi qismlardan iborat: og'ir rama boltlar yordamida fundamentga mahkamlanadi. Yuqorida presslash plitasi joylashadi. Chap ustunining atrofida uchta platformalar aylanadi. Platformalar bir-biriga nisbatan 120° ostida joylashadi. Birinchi platforma presslanganda, ikkinchisidan to'ppalar tushiriladi, uchinchisiga esa mezga yuklanadi.

Maydalangan mevalar bilan to'ldirilgan paketlar platformaga yuklanadi va plita ostiga o'rnatiladi. Gidrotsilindir ichidagi plunjer yordamida platforma plitagacha ko'tariladi. Paketlar siqiladi va sharbat taglikka oqiziladi, keyin filtrlaydigan to'r va patrubkadan o'tib novga oqadi va press ostidagi yig'uvchiga yig'iladi.

Presslarning maksimal kuchlanishi 210000 kg, bosimi 2,45 MPa ni tashkil etadi.

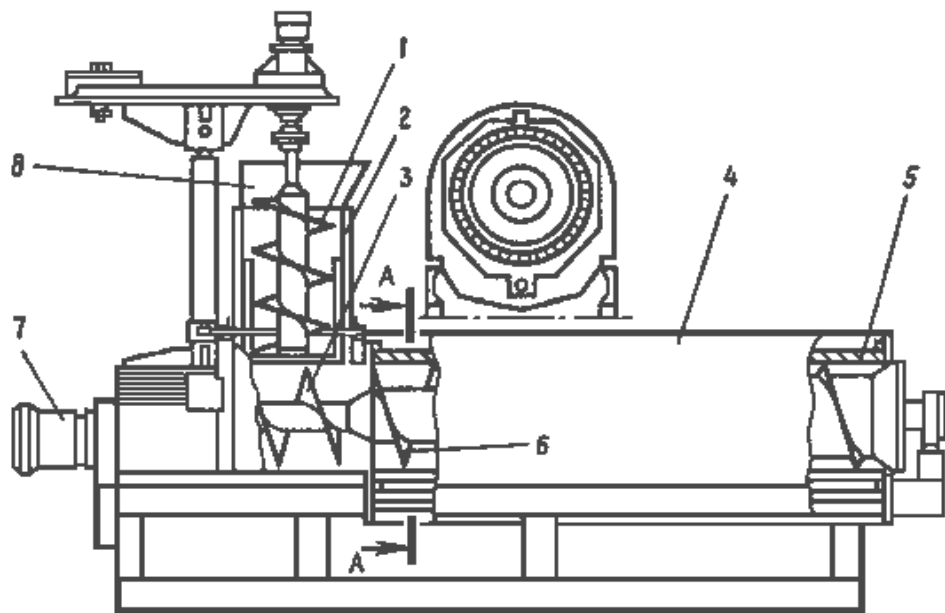
Tasmali presslar - bunday presslar ham uzluksiz ishlaydigan uskunalar qatoriga kiradi. Presslash elementlari sifatida ikkita uzluksiz tasmalar ishlatiladi. Tasmalar orasidagi masofa presslanadigan mahsulot turi va talab qilinadigan presslash darajasiga ko'ra o'zgartiriladi.

Presslash uzluksiz oqimda va asta-sekin ko'payadigan bosimda o'tkaziladi. Presslar uchta qismdan iborat: oqizish, presslash, siqish. Bunday konstruksiya 2 daqiqa davomida 90% sharbat olishga imkoniyat beradi. Siqish qismida mezgaga beriladigan bosim 1,2 MPa ni tashkil etadi. Bu qismda mezga qavatining qalinligi 3-5 sm bo'ladi. Tasma sintetik materiallardan tayyorlanadi.

Shnekli press - olma sharbatini ajratish uchun R3-VPU2 markali presslar qo'llaniladi. Press harakatlanadigan shnek (1), silindr (2), tashuvchi shnek (3), kojux (4), teshikli silindr (5), presslovchi shnek (6), ta'minotchi (8) va elektrodvigateldan (7) dan iborat (65, 66-rasmlar).

Mezga pressga ta'minotchi orqali beriladi. Harakatlanadigan shnek va teshikli silindr dastlabki presslash qismini tashkil etadi. Bu yerda sharbat yig'uvchining birinchi seksiyasi joylashadi.

Asosiy presslash qismi ikkita maydondan iborat. Tashuvchi shnek gorizontaal silindr ichida joylashadi. Tashuvchi shnek bilan bir valda presslaydigan shnek joylashadi. Bu shnekning o'ramalari har xil tomonlarga yo'naltirilgan. Shnek alohida barabanlardan iborat. Barabanlar diametrlari mahsulot harakatlanadigan tomonga oshib boradi. Barabanlar orasida mezgani ajratish uchun pichoqlar o'rnatiladi. Teshikli silindr tagida sharbat uchun yig'uvchi o'rnatilgan. Sharbatning chiqishi 73-76% ni tashkil etadi.



R3-VPU2 pressi:

1-harakatlanuvchi shnek; 2-silindr; 3-tashuvchi shnek; 4-kojux; 5-teshikli silindr; 6-presslovchi shnek; 7-elektrodvigatel; 8-ta'minotchi.

Ishni bajarish uslubi. Davriy gidravlik pressning ishlab chiqarish quvvati quyidagi formuladan topiladi (kg/smena):

$$Q = 0,01qA\tau/\tau_1,$$

q - savat yoki paketdagi mezganing massasi, kg;

A - mahsulotning chiqishi, %;

τ - smena davomiyligi, soat, (sekund);

τ_1 - bir marotaba presslash tsiklning davomiyligi, soat (sekund). Bunga yuklash, presslash va tushirish vaqtlari kiradi.

Ikkita ketma-ket joylashgan vintli uzluksiz ishlaydigan shnekli pressning ishlab chiqarish quvvati quyidagi formuladan topiladi, (kg/s):

$$\Pi = 0,038\sqrt{1/E_s E_p (D_1^2 - d_1^2)(D_2^2 - d_2^2)S_{1p}S_{2p}\rho_1\rho_2\omega_1\omega_2 K},$$

bu erda, E_s , E_p - silindr va presslovchi vintga kelib tushayotgan mezga massasining va dastlabki mezga massasiga nisbati (stekatel bo‘lmagan hollarda $E_s=0,62\dots0,9$, $E_p=0,32\dots0,6$ teng); D_1 , D_2 - tashiydigan va presslaydigan shneklarning tashqi diametri, m; d_1 , d_2 - tashuvchi shnekning silindrik va konussimon qismlarining diametrlari, m; S_{1n} , S_{2n} - shneklarning qadamlari, m.

$$S_n = CS - \delta$$

bu yerda, C - koeffitsient, $C=0,65\dots1$; δ - o‘ramaning o‘rtacha qalinligi, m; ρ_1 , ρ_2 - tashish va presslash shneklar zonasidagi mezganing zichligi, kg/m^3 ($\rho_1 = 930\dots950 \text{ kg/m}^3$, $\rho_2 = 970\dots990 \text{ kg/m}^3$); ω_1 , ω_2 - shneklarning aylanish burchak tezligi, rad/s.

$$\omega = \pi n / 30$$

bu erda, n - shneklarning aylanish chastotasi min^{-1} ; K - koeffitsient.

$$K = -0,312i^2 + 1,579i - 0,267,$$

$$\text{bu erda, } i = (D_1^2 - d_1^2)S_1n_1 / (D_2^2 - d_2^2)S_2n_2.$$

Amalda pressning ish unumdorligini topish uchun oddiylashtirilgan tenglamadan foydalaniladi:

$$\Pi = (4\dots6,9)\sqrt{(D_1^2 - d_1^2)(D_2^2 - d_2^2)S_1S_2n_1n_2}$$

Olma mezgasi bo‘yicha shnekli press uzatmasining quvvati quyidagi formuladan topiladi, kVt:

$$P = 2,9\Pi$$

VPND-10 va shunga o‘xshash press uzatmasining quvvati quyidagi formuladan topiladi, kVt:

$$P = 1,22 + 20,7 P_o$$

P_o - presslash kamerasing oxiridagi bosim, ($P_o = 0,1\dots0,35 \text{ MPa}$).

Pomidor sharbati ishlab chiqarish liniyasida ishlatiladigan ekstraktorning uzatmasi uchun elektrodvigatelning quvvati quyidagi formuladan topiladi (kVt):

$$P = Q\omega / \eta,$$

bu yerda, Q - ekstraktorning ish unumdorligi, kg/soat ; ω - sharbatni siqib olish uchun sarflangan solishtirma energiya sarfi, ($0,0004\dots0,0005 \text{ kVt}\cdot\text{soat/kg}$); η - uzatmaning FIK.

Bitta vintli pressning ish unumdorligi quyidagicha hisoblanadi (kg/s):

$$\Pi = 0,013(D^2 - d^2)Sn\rho\varphi,$$

bu yerda, D - vintning tashqi diametri, m; d - vintning ichki diametri, m; S - birinchi uramning qadami, m; n - vintning aylanish chastotasi, min^{-1} ; ρ - presslanayotgan mezganing zichligi, kg/m^3 ; φ - presslash kamerasing to‘lish koeffitsiyenti, $0,3\dots0,8$ ga teng.

1-misol: Soatiga 8 t olma mezzasini presslaydigan ikki vintli uzluksiz ishlaydigan shnekli pressni hisoblang.

Dastlabki qiymatlarni quyidagicha olamiz: $D_1=D_2=0,6$ m; $d_1=0,2$ m; $d_2=0,25$ m; $S_1=0,3$ m; $S_2=0,25$ m; $n_1=1,2n_2$.

Pressning ishlab chiqarish quvvati:

$$\Pi = \frac{Q}{3600} = \frac{8000}{3600} = 2,22 \text{ kg/s}$$

$$2,22 = (4 \dots 6,9) \sqrt{(0,6^2 - 0,2^2)(0,6^2 - 0,25^2)} \cdot 0,3 \cdot 0,25 \cdot 1,2n_2^2$$

$$2,22 = (0,37 \dots 0,639)n_2$$

bundan,

$$n_2 = \frac{2,22}{0,37 \dots 0,639} = 3,48 \dots 6 \text{ min}^{-1}$$

$n_2 \approx 5,5 \text{ min}^{-1}$ deb qabul qilamiz.

U holda,

$$n_1 = 1,2n_2 = 1,2 \cdot 5,5 = 6,6 \text{ min}^{-1}$$

Press uzatmasining quvvatini topamiz:

$$P = 2,9 \cdot \Pi = 2,9 \cdot 2,22 = 6,438 \text{ kVt.}$$

Quvvati 7,5 kVt bo'lgan asinxron elektrodvigatelni tanlaymiz.

1-masala. Gidravlik pressning ish unumdorligini aniqlang. Pressning paketiga 800 kg olma mezzasi quyiladi. Sharbatning chiqishi 60% ni tashkil etadi. Presslash jarayoni 12 min davom etadi, bir smenada uskuna 7,5 soat ishlaydi.

2-masala. Quyidagi berilganlar asosida bir shnekli pressning ishlab chiqarish quvvatini aniqlang:

D, m	0,18	0,22	0,20	0,16	0,15	0,25
d, m	0,14	0,16	0,15	0,12	0,1	0,18
S, m	0,12	0,15	0,15	0,12	0,12	0,18
n, min ⁻¹	350	350	300	400	450	200
φ	0,4	0,5	0,3	0,6	0,7	0,3
ρ , kg/m ³	950	970	980	960	975	1010

3-masala. Quyidagi berilganlar asosida ikki shnekli pressning ishlab chiqarish quvvatini aniqlang:

D ₁ , m	0,5	0,6	0,52	0,55	0,4	0,45
D ₂ , m	0,5	0,6	0,52	0,55	0,4	0,45
d ₁ , m	0,2	0,25	0,25	0,22	0,18	0,2
d ₂ , m	0,3	0,35	0,32	0,3	0,25	0,28
S ₁ , m	0,25	0,35	0,28	0,3	0,22	0,25
S ₂ , m	0,2	0,3	0,22	0,25	0,18	0,19

δ , m	0,01	0,012	0,011	0,01	0,008	0,08
n_1 , min ⁻¹	4,2	5	6,7	4	7	7,5
n_2 , min ⁻¹	4,2	5	5,5	4	4,5	5
ρ_1 , kg/m ³	930	950	940	935	945	950
ρ_2 , kg/m ³	980	980	975	985	980	990
E_{II}	0,8	0,65	0,9	0,84	0,77	0,73
E_{II}	0,6	0,4	0,5	0,5	0,55	0,48

4-masala. Ish unumdorligi minutiga 80 l pomidor sharbati bo‘lgan uzluksiz ishlaydigan press vintining aylanish chastotasini aniqlang. Sharbatning chiqishi 72%. Vintning diametri 0,2 m, valining diametri 0,12 m, vintning qadami 0,16 m, presslash kamerasining to‘ldirish koeffitsienti 0,4 ga teng. Sharbatning quruq modda miqdori 5%.

Sentrifugal, separatorlar va filtrlar

Suyuqlik separatori uzatmasining quvvati quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi (kVt):

$$P = (0,0005...0,00055)Hn^3D^4$$

bu yerda, H - barabanning balandligi, m; n - barabanning aylanish chastotasi, s⁻¹; D - barabanning tashqi diametri, m.

Uzluksiz ishlaydigan va cho‘kmani shnek yordamida chiqaradigan cho‘ktiruvchi sentrifuganing ish unumdorligi quyidagi formuladan topiladi (m³/s da):

$$\Pi = 0,00096D^2L(\rho - \rho_m)d^2n^2 / \mu$$

bu yerda, D va L - sentrifuga silindrining diametri va uzunligi, m; ρ va ρ_m - zarrachalarning va muhitning zichligi, kg/m³; d - cho‘kayotgan zarrachaning eng kichik diametri, m; n - rotorning aylanishlar chastotasi, min⁻¹; μ - muhitning dinamik qovushqoqlik koeffitsiyenti, Pa·s.

Davriy ishlaydigan filtrlarning ish unumdorligi quyidagi formuladan topiladi (m³/s):

$$\Pi = V / \tau$$

bu yerda, V - filtrlanayotgan mahsulotning hajmi, m³; τ - to‘liq bir marta (sikl) filtrlash uchun ketgan vaqt, s.

Kerakli filtrlar soni quyidagi formula bo‘yicha topiladi:

$$n = \Pi / [(a - 2b)^2 v z]$$

bu yerda, a - kvadrat plitalarning eni, m; b - plitalarning kontaktlashuvchi yuzalarining eni, m; v - filtrlash tezligi, m³/(m²·s); z - bitta filtrdagi plitalar soni.

1-masala. Barabanining aylanish chastotasi minutiga 5400 bo‘lgan suyuqlik separatori uzatmasining quvvatini hisoblang. Barabanning diametri 0,6 m va balandligi 0,25 m ga teng.

2-masala. Rotorining aylanish chastotasi minutiga 2600 bo'lgan gorizontal shnekli sentrifuganing ish unumdorligini hisoblang. Yoritilayotgan muhitning zichligi 1055 kg/m^3 . Sentrifuga silindrining diametri 0,3 m va uzunligi 0,65 m ga teng. Qolgan qiymatlarni o'zingiz qo'yasiz.

3-masala. Quyidagi qiymatlar asosida davriy ishlaydigan filtrlarning sonini aniqlang:

$\Pi, \text{ m}^3/\text{s}$	0,0017	0,0075	0,00264
$a, \text{ m}$	0,365	0,565	0,575
$b, \text{ m}$	0,08	0,05	0,06
$v, \text{ m/s}$	0,00045	0,0004	0,0005
z	45	60	60

Nazorat savollari:

1. Sharbatlarni tayyorlash uchun qanaqa uskunalarni bilasiz?
2. Presslarning turlari.
3. Lentali presslarning tuzilishi va ishlash printsipi.
4. Presslarning ishlab chiqarish quvvati qanday aniqlanadi?
5. Presslarning konstruktiv hisoblari.

To'g'ri izchillikni o'rnating

T/r	Savol	Javob	
1	Konserva va vino korxonalarida sharbatlarni meva va sabzavotlardan ajratish uchun qanday jihozlar ishlatiladi.	A	og'ir rama boltlar yordamida
2	Bosimni hosil qilish usuli bo'yicha qanday turlarga bo'linadi.	B	Presslar
3	Ishlash tartibi bo'yicha presslar qanday turlarga bo'linadi?	C	Gidravlik, pnevmatik, mexanik
4	Pak-press - Press (ROK-200s) qanday qismlardan iborat.....fundamentga mahkamlanadi.	D	davriy va uzluksiz;
5	Presslar uchta qismdan iborat.	E	210000 kg, bosimi 2,45 MPa
6	Shnekli press - olma sharbatini ajratish uchun qanday presslar	F	oqizish, presslash, siqish.

	qo'llaniladi.							
7	Presslarning maksimal kuchlanishini qanday markali tashkil etadi.				J	R3-VPU2 markali		
J	1-	2-	3-	4-		5-	6-	7-

7-amaliy mashg'ulot

ISITISH QURILMALARI TUZILISHI VA ULARNI HISOBLASH

Ishning maqsadi: Isitish qurilmalari tuzilishi va ularni hisoblash o'rganish

Asosiy qismlar. Issiqlik texnologik jarayonlari (quyuqlashtirish, sterilizatsiya, pastirizatsiya, qovurish, blansirlash, quritish va muzlatish) aniq tartibda o'tkaziladi. Issiqlik jarayoni tanlanganda qisqa muddat kerakli termoshlov berish mahsulotning yuqori sifatini saqlab qolishi shart. Masalan, tomat pastani ishlab chiqarishda qaynash harorati past bo'lganda namlik ajratiladi, ammo harorat ancha pasayganda mahsulot qovushqoqligi oshadi va konvension jarayonlari sekinlashadi. natijada bug'latish jarayoni quritish jarayoniga aylanadi.

Termojarayonlarning tartibi (harorat, bosim, jarayon davomiyligi) isitiladigan mahsulotning konsistensiyasi va agregat holatiga bog'liq. Oziq-ovqat sanoatida issiqlik tashuvchi sifatida asosan to'yingan suv bug'i, ba'zida suv, havo va issiq moylar qo'llaniladi.

Termoskunalarning hisobi dastlabki va tekshiruvchi turlariga bo'linadi. Tekshiruvchi hisoblar ishlatilayotgan va mavjud bo'lgan uskunalarni ishlatish imkoniyatini aniqlash maqsadida o'tkaziladi. Bu hisoblarda berilgan uskuna o'lchamlari va ishlash sharoitlari asosida uning haqiqiy quvvati aniqlanadi. Issiqlik balansi quyidagi formuladan topiladi:

$$Q = Gc \Delta t$$

Bu yerda: Q – issiqlik miqdori, Dj ;

G – uskunaning ishlab chiqarish quvvati, m^3/s ;

c – mahsulotning solishtirma issiqlik sig'imi, Dj/m^3

Δt – mahsulot haroratining o'zgarishi, $^{\circ}C$.

Issiqlik almashinishi quyidagi tenglamadan topiladi:

$$Q = KF \cdot \Delta t$$

Bu yerda: K – issiqlik uzatish koeffitsenti, $Vt/(m^2.K.)$;

F – isitish yuzasi, m^2 ;

Δt – issiqlik tashuvchi haroratining o'zgarishi, $^{\circ}C$.

$$Gc \cdot \Delta t_m = KF \cdot \Delta T_t$$

$$\Delta t_t = \Delta t_u \frac{\frac{\Delta t_g - \Delta t_o}{\lambda n \frac{\Delta t_g}{\Delta t_o}}}{2,3\lambda g \frac{\Delta t_g}{\Delta t_o}}$$

Bu yerda: Δt_g va Δt_o – dastlabki va oxirgi haroratning farqi;

K – issiqlik almashinish tezligi.

Bir qavatli tekis devor uchun u quyidagi formuladan topiladi:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \frac{\delta}{\lambda}}$$

Bu yerda: α_1 va α_2 – issiqlik berish koeffitsiyenti, $Vt/(m^2K)$;

δ – devor qalinligi, m;

λ – issiqlik o'tkazish koeffitsenti.

Bir qavatli silindr devori uchun issiqlik almashinish tezligi quyidagicha topiladi:

$$K = \frac{1}{d_o \left(\frac{1}{\alpha_1 d_i} + \frac{1}{2\lambda} + \lambda n \frac{d_t}{d_i} + \frac{1}{\alpha_2 d_i} \right)}$$

bu yerda: d_o , d_i , d_t – silindrning o'rta, ichki va tashqi diametri, m.

Suvni bug'latish uchun sarflangan issiqlik miqdori quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$Q = W \cdot r$$

bu yerda: r – bug'latish issiqligi, J/kg.

Bug'langan suyuqlik miqdori quyidagicha topiladi:

$$W = G \left(1 - \frac{n}{m} \right),$$

bu yerda: G – bug'lanadigan mahsulot massasi, kg;

n va m – mahsulotning dastlabki va oxirgi quruq moddalari miqdori, %.

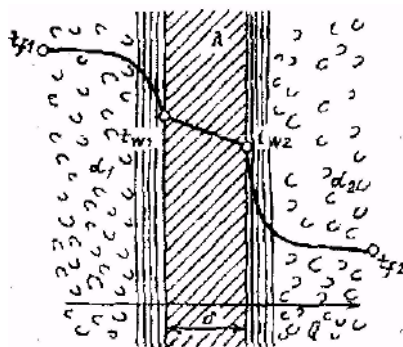
Issiqlik almashinish jarayonlarida ko'pincha issiqlik energiyasi bir suyuqlikdan ikkinchisiga ularni ajratib turuvchi devor orqali uzatiladi. Temperaturasi yuqori bo'lgan suyuqlikka devor orqali issiqlikning uzatilishi issiqlik o'tkazish deyiladi. Ushbu yo'l bilan uzatilgan issiqlik miqdori issiqlik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

$$Q = K \Delta t_{o,r} F$$

bu yerda K issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti, $Vt/(m^2 K)$; $\Delta t_{o,r}$ - issiqlik va sovuqlik eltkichlar temperaturalarining farqi, K ; F -ajratib turuvchi devor yuzasi, m^2 .

Tekis devorning issiqlik o'tkazishi. 1-rasmda qalinligi b va materialining issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti X bo'lgan tekis devor tasvirlangan.

Devorning bir tomonidan temperaturasi (oqim o'zagida) bo'lgan issiqlik eltkich, ikkinchi tomonidan esa - temperaturasi t_{f2} bo'lgan sovuqlik eltkich oqib o'tmoqda.



Tekis devor orqali issiqlik o'tkazish jarayonida temperaturaning o'zgarish xarakteri.

Devor yuzalarining temperaturasi t_{w1} va t_{w2} - issiqlik berish koeffitsiyentlari α_1 va α_2 tipg'yn jarayonda F yuza orqali birinchi issiqlik eltkich o'zagidan devorga o'zatilayotgan issiqlik miqdori devordan o'tgan va devordan ikkinchi issiqlik eltkich o'zagiga o'zatilayotgan issiqlik miqdoriga teng bo'ladi.

Ushbu issiqlik miqdorini quyidagi tenglamalardan topish mumkin:

$$Q = \alpha_1(t_{f1} - t_{w1}) \cdot F$$

$$Q = \frac{\lambda}{\delta}(t_{w1} - t_{w2}) \cdot F \quad (1)$$

$$Q = \alpha_2(t_{w2} - t_{f2}) \cdot F$$

Yuqorida keltirilgan tenglamalardan quyidagi ifodalarni olish mumkin:

$$t_{f1} - t_{w1} = \frac{1}{\alpha_1} \cdot \frac{Q}{F} \quad (2)$$

$$t_{w2} - t_{f2} = \frac{1}{\alpha_2} \cdot \frac{Q}{F}$$

Tenglamalar chap va o'ng tomonlarini qo'shish natijasida, ushbu ko'rinishga erishamiz:

$$t_{f1} - t_{f2} = \frac{Q}{F} \left(\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2} \right) \quad (3)$$

Bundan:

$$Q = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} \cdot (t_{f1} - t_{f2}) \quad (3')$$

Issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti quyidagi tenglamadan topiladi:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad (4)$$

bu yerda K — issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti, $Vt/(m^2 \cdot K)$.

Unda, tekis devor uchun issiqlik eltkichning o'zgarmas temperaturalarida issiqlik o'tkazish tenglamasi ushbu ko'rinishni oladi:

$$Q = KF\tau \cdot (t_{f_1} - t_{f_2}) \quad (5)$$

uzluksiz jarayonlar uchun esa:

$$Q = KF(t_{f_1} - t_{f_2}) \quad (6)$$

(4) tenglamaga binoan issiqlik o'tkazish koeffitsiyentining o'lchov birligi:

$$K = \left[\frac{Q}{F\tau(t_{f_1} - t_{f_2})} \right] = \left[\frac{J}{m \cdot s \cdot K} \right] = \left[\frac{Wt}{m^2 \cdot K} \right]$$

(5) tenglamadan

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2} \quad (7)$$

Shunday qilib issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti K temperaturasi yuqori bo'lgan issiqlik eltkichdan, temperaturasi past eltkichga vaqt birligida ajratuvchi devorning 1 m² yuzasidan eltkichlar temperaturasi 1 K bo'lganda o'tkazilgan issiqlikning miqdorini bildiradi.

Issiqlik o'tkazish koeffitsiyentiga 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 () 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 quyqa va iflosliklarning termik qarshiligini ham hisobga olish zarur:

$$r_{ifl} = \frac{\delta_{ifl}}{\lambda_{ifl}}$$

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

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad (8)$$

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

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, har doim issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti eng minimal issiqlik berish koeffitsiyenta qiymatidan kichik bo'ladi.

Silindrik devorning issiqlik o'tkazishi

Ma'lumki, sanoatning turli soxalarida issiqlik almashinish truba orqali o'tadi (1-rasm). Trubadan temperaturasi t_1 bo'lgan suyuqlik harakat 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 koeffitsiyenti α_1 , tashqi yuzasidan sovuq suyuqlikka issiqlik berish koeffitsiyenta - α_2 , truba balandligi L , ichki radiusi r_1 va

tashki radiusi r_2 bo'lsa, silindrik yuzadan uzatilgan issiqlik miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = K_R 2\pi\tau \cdot (t_1 - t_2) \quad (9)$$

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

$$K_R = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1 r_1} + \frac{1}{\lambda} 2,31g \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\alpha_2 r_2}} \quad (10)$$

bu yerda K_R - issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti, $Vt/(m \cdot K)$.

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

Issiqlik almashinish jarayonlarini harakatga keltiruvchi kuch

Issiqlik almashinish jarayonlarini harakatga keltiruvchi kuchi - issiqlik eltkichlarning temperaturalar farqi - ushbu farq ta'siri ostida issiqlik temperaturasi yuqori muhitdan temperaturasi past muhitga o'tadi.

O'zgarmas temperaturada issiqlik o'tkazish jarayoni juda kam tarqalgan. Bunday jarayonlar, bir tomonida bug' kondensatsiyalansa, ikkinchisida esa suyuqlik qaynashi ro'y beradi. Lekin, sanoatda ko'pchilik jarayonlar issiqlik eltkichlarning o'zgaruvchi temperaturalarida sodir bo'ladi.

Bir qatlamli tekis devordan issiqlik o'tkazuvchanlik tufayli o'tgan issiqlik oqimining zichligi (solishtirma issiqlik yuklamasi):

$$q = Q/F = (T-t)/r = \lambda(T-t)/\delta \quad [Vt/m^2] \quad (11)$$

bu yerda Q -issiqlik oqimi (sarfi), Vt ; F -devor sirti yuzasi, m^2 ; T va t -devorning issiq va sovuq sirtlari temperaturalar, K yoki $^{\circ}C$; $r = \delta/\lambda$ - devorning termik qarshiligi, $(m^2 \cdot K)/Vt$; δ - devorning qalinligi, m ; λ -issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti, $Vt/(m \cdot K)$.

Bir qatlamli silindr devor orqali issiqlik o'tkazuvchanlik tufayli o'tgan issiqlik:

$$Q = \lambda(T-t)F_{o,r}/\delta = 2\pi\lambda(T-t)L/\ln(d_2/d_1); \quad (12)$$

bu yerda L - silindrning uzunligi, m ; d_1, d_2 -silindrning ichki va tashqi diametrlari, m .

Issiqlik berish jarayonini hisoblashda qo'llaniladigan o'xshashlik kriteriyalari:

$$\text{Nusselt kriteriysi:} \quad Nu = \alpha l / \lambda \quad (13)$$

$$\text{Prandtl kriteriysi:} \quad Pr = c\mu / \lambda = \nu / \alpha \quad (14)$$

$$\text{Reynolds kriteriysi:} \quad Re = \omega l \rho / \mu = \omega l / \nu \quad (15)$$

$$\text{Galiley kriteriysi:} \quad Ga = gl^3 \rho^2 / \mu^2 = gl^3 / \nu^2 \quad (16)$$

$$\text{Grasgof kriteriysi:} \quad Gr = gl^3 \beta \Delta t / \nu^2 \quad (17)$$

$$\text{Pekle kriteriysi:} \quad Pe = \omega l / a = \omega l c \rho / \lambda \quad (18)$$

Bu kriteriyarlarga kirgan kattaliklar: α -issiqlik berish koeffitsiyenti, $Vt/(m^2 \cdot K)$; l -aniqlovchi geometrik o'lcham, m; λ -issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti, $Vt/(m \cdot K)$; c -issiqlik sig'imi, $J/(kg \cdot K)$; μ, ν -qovushoqlikning dinamik va kinematik koeffitsiyentlari, $Pa \cdot s$ va m^2/c ; $a = \lambda / (c \cdot \rho)$ - temperatura o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti, m^2/s ; ρ -zichlik, kg/m^3 ; g -erkin tushish tezlanishi, m/s^2 ; β -hajmiy kengayish koeffitsiyenti, K^{-1} ; Δt -devor va suyuqlik temperaturalari farqi, K.

Oqimning turbulent rejimida to'g'ri truba va kanallar ichida issiqlik berish (tenglama soddalashtirildi):

$$Nu = 0,021 Re^{0,8} Pr^{0,43} \quad (19)$$

Aniqlovchi temperatura - suyuqliq (gaz)ning o'rtacha temperaturasi, aniqlovchi geometrik o'lcham-trubaning diametri (yoki ekvivalent diametri).

O'rama trubalar (zmeyevik) ichidagi issiqlik berishni hisoblashda (9)-tenglamadan topilgan α koeffitsiyent χ tuzatmaga ko'paytiriladi:

$$\alpha_{o'r} = \chi \alpha; \quad x = 1 + 3,54(d/D) \quad (20)$$

bu yerda d -trubaning ichki diametri, m; D - o'ramning diametri, m.

To'g'ri truba va kanallar ichida $Re < 10000$, $GrPr < 8 \cdot 10^5$ bo'lgan hollarda issiqlik berish:

$$Nu = 1,55(Pr \cdot d/L)^{1,3} \quad (21)$$

To'g'ri truba va kanallar ichida $Re < 10000$, $Gr \cdot Pr > 8 \cdot 10^5$ bo'lgan hollarda issiqlik berish:

a) gorizontaal trubalar uchun:

- $Re < 3500$ bo'lganda

$$Nu = 0,8(Pr \cdot d/L)^{0,4}(Gr \cdot Pr)^{0,1} \quad (22)$$

- $Re > 3500$ bo'lganda

$$Nu = 0,022 Re^{0,8} \cdot Pr^{0,4} \quad (23)$$

b) vertikal trubalar uchun:

$$Nu = 0,037 Re^{0,75} \cdot Pr^{0,4} \quad (24)$$

Silliq trubalarni ko'ndalang kesib o'tadigan (trubalar orasidagi bo'shliqda) oqimning issiqlik berishi:

a) paralel o'rnatilgan trubalar dastasida:

- $Re < 1000$ bo'lganda:

$$Nu = 0,56 E Re^{0,5} \cdot Pr^{0,36} \quad (25)$$

- $Re > 1000$ bo'lganda:

$$Nu = 0,22 E Re^{0,65} \cdot Pr^{0,36} \quad (26)$$

b) shaxmat ko'rinishida o'rnatilgan trubalar dastasida:

$$Nu = 0,4 E Re^{0,6} \cdot Pr^{0,36} \quad (27)$$

Bu tenglamalardagi E koeffitsiyent oqimning truba o'qiga nisbatan qanday φ burchak ostida yo'nalganiga bog'liq bo'lib quyidagiga teng:

φ	90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	10°
E	1	1	0,98	0,94	0,88	0,78	0,67	0,52	0,42

Trubalar orasida oqimning tezligi quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$\omega = V/S_T \quad (28)$$

bu yerda V-suyuqlikning sarfi, m³/s; S_T-to'siqlarning kesik qismi yuzasi, m².

Vertikal dasta trubalari tashqi sirtida bug' kondensatsiyalanganidagi issiqlik berish:

$$\alpha_{kond} = 2,04 \sqrt{\frac{\lambda^3 \rho^2 r}{\mu \Delta t H}} = 3,78 \lambda_3 \sqrt{\frac{\rho^2 dn}{\mu G}} \quad (29)$$

bu yerda r-kondensatsiya issiqligi, J/kg; λ -kondensatning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti, W/(m·K); ρ -kondensatning zichligi, kg/m³; μ -kondensat qovushoqligining dinamik koeffitsiyenti, Pa·s; Δt -kondensatsiyalanish va truba tashqi sirti temperaturalari farqi, K; H-trubalarning balandligi, m; d-trubalarning tashqi diametri, m; n-trubalar soni; G-bug'ning massa sarfi, kg/s.

Masalalar yechish

1. Bir yo'lli kojuxtrubali issiqlik almashirgichning trubalari ichidan (trubalar soni n=100, tashqi diametri 20 mm, devorining qalinligi 2 mm) o'rtacha temperaturasi 50°C va manometr ko'rsatayotgan bosimi 2 kg/sm² bo'lgan havo 9 m/s tezlik bilan oqib o'tadi. Barometrik bosimni 740 mm.sim.ust. deb olib quyidagilarni aniqlang: a) havoning massa sarfini; b) ish sharoitidagi hajmiy sarfini; v) normal sharoitdagi hajmiy sarfini.

Yechish. Havoning normal sharoitdagi zichligi 1,293 kg/m³ (jadvaldan olinadi yoki hisoblab topiladi).

Ishchi absolyut bosim:

$$P = P_{bar} + P_{man} = 740 \cdot 133,3 + 98100 \cdot 2 = 294800 \text{ Pa},$$

yoki $P = P_{bar} + P_{man} = 740 + 735 \cdot 2 = 2210 \text{ mm sim.ust.}$

Havoning ish sharoitdagi zichligi (3 - tenglama):

$$\rho = \rho_0 \frac{PT_0}{P_0T} = 1,293 \frac{294800 \cdot 273}{101300(273+50)} = 3,18 \text{ kg/m}^3,$$

Havoning massa sarfi (2 va 3 tenglamalar):

$$G = V\rho = \omega f \rho = n\omega 0,785d^2 \cdot \rho = 100 \cdot 9 \cdot 0,785 \cdot 0,016^2 \cdot 3,18 = 0,57 \text{ kg/s},$$

Havoning ish sharoitdagi hajmiy sarfi:

$$V = M / \rho = 0,57 / 3,18 = 0,18 \text{ m}^3 / \text{s},$$

Havoning normal sharoitdagi hajmiy sarfi:

$$V_0 = M / \rho_0 = 0,57 / 1,293 = 0,44 \text{ m}^3 / \text{s}$$

2. Barometrik kondensatorga o'rnatilgan vakuummetr 60 sm.sim.ust. ni ko'rsatayapti. Barometrik bosimni 748 mm.sim.ust. ga teng deb olib quyidagilarni toping: a) kondensator ichidagi absolyut bosimning Pa va kg·s/sm² lardagi qiymatini; b) barometrik trubada suvning qanday H balandlikka ko'tarilishini.

Yechish. Kondensator ichidagi absolyut bosim:

$$P = P_0 - P_{vak} = 748 - 600 = 148 \text{ mm.sim.ust.} = 148 \cdot 133,3 = 19700 \text{ Pa}$$

$$P = \frac{19700}{9,81 \cdot 10^4} = 0,201 \text{ kg} \cdot \text{k} / \text{sm}^2$$

Barometrik truba ichidagi suvning balandligi $P_0 = P + \rho g H$ (6 va 7 - tenglamalar) tenglamadan topiladi:

$$H = \frac{P_0 - P}{\rho g} = \frac{600 \cdot 133,3}{1000 \cdot 9,81} = 8,16 \text{ m}$$

Nazorat uchun masalalar

1. 5,6 m³/soat uglerod oksidini 20 dan 70 kg·s/sm² gacha (absolyut bosim) siqishga mo'lljallangan porshenli kompressor qancha quvvat iste'mol qiladi? Boshlang'ich temperatura – 15°C, F.I.K. 0,65. Masalani analitik usulda va T-S diagramma yordamida yeching.

(Javob: 4.6 kVt)

2. Boshlang'ich temperaturasi 20°C bo'lgan vodorodni 1,5 dan 17 kg·s/sm² gacha siqishda qancha ish sarflanadi?

(Javob: 4,28·10³ kJ/kg)

3. Sinovlarda kompressor ballonga 42,4 l havoni haydaydi. 10,5 min ichida ballondagi havoning bosimi 0 dan 52 kg·s/sm² gacha, temperaturasi 17 dan 37°C gacha oshdi. Normal sharoitlarda kompressorning unumdorligi qancha bo'ladi?

(Javob: 10,7 m³/soat)

4. Uzunligi 90 m, diametri 100 mm bo'lgan quvurdan 75°C va 2 kg·s/sm² bosimli (manometr bo'yicha) uglerod ikki oksidi 30 kg/(m²·s) massa tezligi bilan harakatlanadi. Trubaning g'adir-budirligi e=0,7 mm. Quvurda 4 ta 90° burchakli kolenolar va zadvijka o'rnatilgan bo'lsa, uning gidravlik qarshiligi qancha bo'ladi.

(Javob: ΔP = 3360 Pa)

5. O'lchamlari 15x15x2 mm keramik halqalardan hosil qilingan, balandligi 3 m bo'lgan quruq nasadka qatlamining gidravlik qarshiligini aniqlang. Nasadka orqali atmosfera bosimida 20°C li havo 0,4 m/s fiktiv tezlik bilan harakatlanadi. (Javob: 354 Pa).

To'g'ri izchillikni o'rnatish

T /r	Savol	Javob						
1	Tomat pastani ishlab chiqarishda qaynash harorati namlik ajratiladi.	A	Issiqlik					
2	Termoapparatlarning hisobi nima maksadda o'tkaziladi:	B	Past bo'lganda					
3	Bug'latish apparatlari qaysi ko'rsatkich bo'yicha klassifikatsiyalanadi.	C	Korpuslar soni Ichidagi bosim Tuzilishi					
4	O'zgarmas temperaturada o'tkazish jarayoni juda kam tarqalgan.	D	Termik qarshilik					
5	Issiqlik o'tkazish koeffitsiyentiga teskari bo'lgan kattalik deb nomlanadi.	E	Haqiqiy ish quvvatini aniqlash uchun.					
J	1-	2-	3-		4	5		

8-amaliy mashg'ulot

QIZDIRGICH, BLANSHIROVATEL, QOVURISH USKUNALARI TUZILISHINI VA SONINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Qizdirgich, blansirovatel, qovurish uskunalari tuzilishini va sonini aniqlashni o'rgatish.

Termouskunalarini hisoblash asoslari. Issiqlik texnologik jarayonlari (quyuqlashtirish, sterilizatsiya, pastirizatsiya, qovurish, blansirlash, quritish va muzlatish) aniq tartibda o'tkaziladi. Issiqlik jarayoni tanlanganda qisqa muddat kerakli termoishlov berish mahsulotning yuqori sifatini saqlab qolishi shart. Masalan, tomat pastani ishlab chiqarishda qaynash harorati past bo'lganda namlik ajratiladi. Ammo harorat ancha pasayganda mahsulot qovushqoqligi oshadi va konvension jarayonlari sekinlashadi. Natijada bug'latish jarayoni quritish jarayoniga aylanadi.

Termojarayonlarning tartibi (harorat, bosim, jarayon davomiyligi) isitiladigan mahsulotning konsistensiyasi va agregat holatiga bog'liq. Oziq-ovqat sanoatida issiqlik tashuvchi sifatida asosan to'yingan suv bug'i, ba'zida suv, havo va issiq moylar qo'llaniladi.

Termouskunalarining hisobi dastlabki va tekshiruvchi turlariga bo'linadi. Tekshiruvchi hisoblar ishlatilayotgan va mavjud bo'lgan uskunalarni ishlatish imkoniyatini aniqlash maqsadida o'tkaziladi. Bu hisoblarda berilgan uskuna o'lchamlari va ishlash sharoitlari asosida uning haqiqiy quvvati aniqlanadi. Issiqlik balansi quyidagi formuladan topiladi:

$$Q = Gc \Delta t$$

Bu yerda: Q – issiqlik miqdori, Dj;

G – uskunaning ishlab chiqarish quvvati, m^3/s ;

s – mahsulotning solishtirma issiqlik sig‘imi, Dj/m^3

Δt – mahsulot haroratining o‘zgarishi, $^{\circ}S$.

Issiqlik almashinishi quyidagi tenglamadan topiladi:

$$Q=KF \cdot \Delta t$$

Bu yerda: K – issiqlik uzatish koeffitsenti, $Vt/(m^2 \cdot K)$;

F – isitish yuzasi, m^2 ;

Δt - issiqlik tashuvchi haroratining o‘zgarishi, $^{\circ}S$. $Gc \cdot \Delta t_m = KF \cdot \Delta T_t$

$$\Delta t_t = \Delta t_u \frac{\Delta t_g - \Delta t_o}{\lambda n \frac{\Delta t_g}{\Delta t_o}} = \frac{\Delta t_g - \Delta t_o}{2,3 \lambda g \frac{\Delta t_g}{\Delta t_o}}$$

Bu yerda: Δt_g va Δt_o – dastlabki va oxirgi haroratning farqi;

K – issiqlik almashinish tezligi.

Bir qavatli tekis devor uchun u quyidagi formuladan topiladi:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \frac{\delta}{\lambda}}$$

Bu yerda: α_1 va α_2 – issiqlik berish koeffitsiyenti, $Vt/(m^2 K)$;

δ – devor qalinligi, m;

λ – issiqlik o‘tkazish koeffitsenti.

Bir qavatli silindr devori uchun issiqlik almashinish tezligi quyidagicha topiladi:

$$K = \frac{1}{d_o \left(\frac{1}{\alpha_1 d_i} + \frac{1}{2\lambda} + \lambda n \frac{d_i}{d_o} + \frac{1}{\alpha_2 d_i} \right)}$$

Bu yerda: d_o , d_i , d_t – silindrning o‘rta, ichki va tashqi diametri, m.

Suvni bug‘latish uchun sarflangan issiqlik miqdori quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$Q=W \cdot r$$

Bu yerda: r – bug‘latish issiqligi, J/kg.

Bug‘langan suyuqlik miqdori quyidagicha topiladi:

$$W=G \left(1 - \frac{n}{m}\right),$$

Bu yerda: G – bug‘lanadigan mahsulot massasi, kg;

n va m – mahsulotning dastlabki va oxirgi quruq moddalari miqdori, %.

Qizdirgichlar. Mikroorganizmlarni o‘ldirish, shuningdek, meva-sabzavotlarning po‘stini ajratish jarayonini yengillashtirish uchun sharbatlar, maydalangan mevalar (mezga) qizdiriladi.

Ikki devorli qozonlar - ikki devorli qozonlarning ikki sirti bo‘ladi: mahsulot

uchun ochiq va yopiq bug‘ kamerasi. Mahsulotga yondashgan sirt *isitish sirti* deyiladi. Bug‘ kamerasing tashqi sirti (devori) foydali isitish almashinuvida ishtirok etmaydi. Lekin uning harorati yuqori bo‘ladi. Tashqi muhitga issiqlik yo‘qotilishini kamaytirish uchun bug‘ kamerasing tashqi devori izolyatsion material bilan qoplanadi.

Bug‘ kamerağa patrubok yordamida kiritiladi va boshqa patrubok orqali chiqariladi. Bug‘ kamerasing pastki qismida maxsus kran yordamida havo chiqariladi. Qozondagi bug‘ bosimi 0,3-0,5 MPa ni tashkil etadi. Uskunada ehtiyot klapani va manometr o‘rnatiladi. Manometr ko‘rsatgichlari orqali bug‘ bosimi nazorat qilinadi va o‘zgartiriladi. Ikki devorli qozonlar zanglamaydigan po‘latdan tayyorlanadi, uning ichiga aralashtirgich o‘rnatiladi.

Uskunada quyidagi kamchiliklar kuzatiladi:

- ⊕ devor qalinligi 100 mm gacha bo‘lganda bug‘ bosimi 0,3-0,6 MPa dan oshmasligi kerak;
- ☛ issiqlik almashinish jadalligi qozonning barcha qismlarida har xil (yuqorigi qismida va bug‘ kirish joyida yuqori, pastki qismida, ya’ni kondensat yig‘iladigan joyda past).
- ☛ **Blanshirlash.** Blanshirlash jarayoni issiq suv, tuz yoki kislotaga va bug‘ muhitida o‘tkaziladi. Blanshirlashning maqsadi quyidagilarni o‘z ichiga oladi:
- ☛ mahsulot tabiiy rangini saqlab qolish (oksidlanish fermentlarini issiqlik ta’sirida parchalash);
- ☛ mahsulot hajmini o‘zgartirish, ularning elastikligini oshirish;
- ☛ mahsulot tarkibidan havoni chiqarish;
- ☛ mevalarni po‘stidan tozalash;
- ☛ mikroorganizmlarni qisman nobud qilish va hokazo.

Qovurish qozonlari-Qovurish jarayoni maxsus uskunalarda o‘tkaziladi. Mahsulotni qovurish uchun o‘simlik moyi 120-160°C haroratgacha qizdiriladi.

Qovurish uskunalari atmosfera bosimida va vakuum ostida ishlaydi. Atmosfera bosimida mahsulot tarkibidagi namlikni bug‘latish harorati 100°C ga yaqin, vakuum ostida esa 55-60°C atrofida bo‘ladi. Ikkala holatda ham moyning harorati 120-140°C ni tashkil etadi. Qovurish jarayoni vakuum ostida o‘tkazilganda moy va mahsulot harorati orasidagi farq katta bo‘ladi va namlikni bug‘latish jarayoni tez kechadi.

Nazorat savollar

1. Ikki devorli qozonlar haqida ma’lumot bering?
2. Qovurish qozonlarini ishlash prinsipini tushuntiring.
3. Blanshirlash apparati qanday tuzilgan.

To'g'ri izchillikni o'rnating

T /r	Savol	Javob						
		A	B	C	D	E	F	J
1	Tomat pastani ishlab chiqarishda qaynash harorati namlik ajratiladi.							
2	Termoapparatlarning hisobi nima maksadda o'tkaziladi:							
3	Bug'latish apparatlari qaysi ko'rsatkich bo'yicha klassifikatsiyalanadi.							
4	Qovurish uskunalari atmosfera va ostida ishlaydi.							
5	Mahsulotni qovurish uchun o'simlik moyi haroratgacha qizdiriladi.							
6	Blanshirlash jarayoni muhitida o'tkaziladi.							
7	Mahsulotga yondashgan sirt deyiladi.							
J	1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	

9-amaliy mashg'ulot

BUG'LATISH APPARATLARI TUZILISHI, ISITISH SXEMASI VA KORPUSLAR SONINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Mahsulotni bug'latish jarayonida bug'langan suv miqdorini va bug'latish apparatlarning asosiy parametrlarini aniqlashni o'rganish.

Ishni bajarish uslubi. Bug'latish apparatlarni hisoblash uchun xom ashyo hisobi, mahsulotning dastlabki va oxirgi konsentratsiyasi, harorati va issiqlik sig'imini aniqlanadi.

Bug'latgich qurilmalar. Bug'latish qurilmalari korpuslar soni, ichki bosim, isitish kamerasining konstruksiyasiga qarab o'zaro farqlanadi. Yuqori sifatli, rangi, ta'mi, xushbo'yligi yaxshi bo'lgan mahsulotlarni tayyorlash uchun bug'latish jarayoni vakuum-bug'latish qurilmalarida o'tkaziladi. Bunday qurilmalarda bosim atmosfera bosimidan past bo'lib mahsulotning qaynash harorati 100⁰S dan past bo'ladi. Vakuum sharoiti kondensatorlar va vakuum-nasoslar yordamida hosil qilinadi.

Bir kopusli vakuum bug'latish qurilmalarining sxemasida qurilmani kondensator va vakuum-nasos bilan bog'lovchi barcha kommunikatsiyalar ko'rsatiladi. Bir korpusli qurilmalarda mahsulot bitta korpusda kondensatlanadi, bug'lar esa kondensatorga yuboriladi.

Ko'p kopusli vakuum-qurilmalarda mahsulot ketma-ket bir necha korpusda qaynatiladi, ikkilamchi bug'lar keyingi korpuslarda ishlatiladi.

Vakuu-qurilmalarning korpusi ko‘pincha silindrsimon, qopqog‘i va tubi sferik yoki konussimon shaklda bo‘ladi. Korpusning sig‘imi qurilmaning ishlab chiqarish quvvati va ishlash tartibiga bog‘liq. Issiqlik almashinuvining jadalligi yetarli bo‘lishi uchun isitish sirt maydoni va foydali hajmning o‘zaro nisbati imkon qadar katta bo‘lishi kerak.

Vakuu qurilmaning korpusi mis va zanglamaydigan po‘latdan tayyorlanadi. Isitish kameralarining konstruksiyasi mahsulotning xususiyatlariga ko‘ra tanlab olinadi. Quyuq mahsulotlarni qaynatish uchun ikki devorli isitish kameralari ishlatiladi. Bunday qurilmalarda mahsulotni aralashtirish uchun mexanik aralashtirgichlar bo‘ladi. Suyuq mahsulotlarni bug‘latish uchun quvurli isitish kameralari korpus ichiga yoki uning tashqi tomoniga o‘rnatiladi.

Isitish kameralariga bug‘ bir necha joydan kiritilganda mahsulot bir xil qiziydi.

1.Uzluksiz vakuum-apparatni hisoblash. Apparatning asosiy parametrlarini aniqlash quyidagi tartibda bajariladi.

1. Bug‘latish jarayonida apparatdan ajratiladigan issiqlik miqdori, (J):

$$Q_{um.} = F K \Delta t \tau,$$

F- apparatning isitish sirti, m²;

K- apparat sirtining issiqlik ajratish koeffitsienti, Vt/ (m² K);

Δt – isitish bug‘ va mahsulot haroratlari farqi, °C;

τ - jarayon davomiyligi, sek.

2. Tashqi muhitga issiqlik yo‘qotishlari (J):

$$Q_{yo‘q.} = S \tau \alpha (t_d - t_x),$$

S-tashqi muhitga issiqlikni ajratadigan apparatning sirti, m²;

α - issiqlikni berish yig‘indi koeffitsient, Vt/ (m²·K);

t_d – apparat devorining harorati, °C;

t_x – tashqi havoning harorati, °C.

α quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$\alpha = 9,74 + 0,07 (t_d - t_x),$$

3. Foydali issiqlik sarfini aniqlaymiz:

$$Q_{foy.} = Q_{um.} - Q_{yo‘q.}$$

4. Bug‘latiladigan mahsulotni qaynash haroratgacha Q_q isitish uchun sarflanadigan issiqlik miqdori aniqlanadi va Q_{foy} ayriladi:

$$Q_q = G c (t_o - t_d),$$

Q_q – mahsulotni isitish uchun sarflanadigan issiqlik miqdori, J;

G – bug‘latiladigan mahsulot miqdori, kg;

c – mahsulotning solishtirma issiqlik miqdori, J/(kg K);

t_o, t_d - mahsulotning dastlabki va oxirgi harorati, °C.

Meva-sabzavotlarning solishtirma issiqlik miqdori quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$c = 4190 - 27,65m,$$

m – quruq moddalar konsentratsiyasi, %.

5. Bug‘latilgan suv miqdori aniqlanadi (kg):

$$W = Q_{\text{foy.}} / r,$$

r – bug‘lanish solishtirma issiqlik sig‘imi, J/kg.

6. Bug‘latiladigan mahsulotning harorati uning shu bosimda qaynash haroratidan past bo‘lganda suvning bir qismi o‘z-o‘zidan bug‘lanadi va quyidagicha aniqlanadi (kg):

$$W_{\text{o‘z.}} = Gc (t_o - t_d) / r.$$

Umumiy bug‘langan suv miqdori:

$$W_{\text{um.}} = W + W_{\text{o‘z.}}$$

7. Bug‘latilgan mahsulot miqdori (kg):

$$G_b = G - W.$$

8. Bug‘latilgan mahsulot tarkibida quruq moddalar miqdorini aniqlaymiz:

$$m_t = Gm_0 / G_b,$$

m_0 – dastlabki mahsulotning quruq moddasi, %.

9. Bug‘ sarfi aniqlanadi (kg/sek yoki kg/s):

$$D = Q_{\text{um.}} / (i_b - i_k),$$

i_b, i_k - bug‘ va kondensat entalpiyalari, J/kg.

10. Bug‘ quvurning diametri aniqlanadi (m):

$$d = \sqrt{4D / 3600\pi v \zeta},$$

v – quvurdagi bug‘ning harakatlanish tezligi, m/sek;

ζ – bug‘ning zichligi, kg/m³.

1-misol. «Lang-300» uch korpusli vakuum-apparatning hisobi. Qayta ishlashga bir soatda 12000 kg pomidor massasi kelib tushadi; mahsulotning harorati 60°C, dastlabki konsentratsiyasi $m_0 = 6\%$, tayyor mahsulotning konsentratsiyasi $m_t = 30\%$.

1-korpus. Isitish bug‘ning bosimi 98 kPa, harorati 90°C; $i_b = 2673$ kJ/kg; $i_k = 415$ kJ/kg; $\zeta = 0,5797$ kg/m³; $K = 1629$ Vt/(m² K). Ikkilamchi bug‘larning bosimi 48 kPa. Bu bosimda qaynash harorati 80 °C, $r = 2306$ kJ/kg teng. $S = 25$ m².

1.Apparatdan ajraladigan issiqlik miqdori:

$$Q_{\text{um.}} = 110 \cdot 1629 (99 - 80) = 3404610 \text{ Vt.}$$

2.Tashqi muhitga issiqlik yo‘qotishlari:

$$Q_{\text{yo‘q.}} = 25 \cdot 13,94 (80 - 20) = 20910 \text{ Vt;}$$

$$\alpha = 9,74 + 0,07 (80 - 20) = 13,94 \text{ Vt/ (m}^2 \text{ K).}$$

3. Foydali issiqlik sarfini aniqlaymiz:

$$Q_{\text{foy.}} = Q_{\text{um.}} - Q_{\text{yo‘q.}} = 3404610 - 20910 = 3383700 \text{ Vt.}$$

4. Mahsulotni qaynash haroratgacha isitish uchun sarflangan issiqlik miqdori:

$$Q_q = 12000 \cdot 4025 (80 - 60) / 3600 = 268000 \text{ Vt};$$

$$c = 4190 - 27,65 \cdot 6 = 4025 \text{ J/ (kg}\cdot\text{K)}.$$

5. Bug‘latilgan suv miqdori:

$$W = 3383700 - 268000 / 2306 \cdot 10^3 = 1,35 \text{ kg/sek} = 4860 \text{ kg/soat}.$$

(Q - J da berilgan, r, i_b , i_k - kJ da, Q kJ ga aylantirish uchun 10^3 bo‘lamiz).

6. Bug‘latilgan mahsulot miqdori:

$$G_b = 12000 - 4860 = 7140 \text{ kg/soat}.$$

7. Bug‘latilgan mahsulot tarkibida quruq moddalar miqdori:

$$m_t = 12000 \cdot 6 / 7140 = 10 \text{ \%}.$$

8. Bug‘ sarfi:

$$D = 3404610 / (2673 - 415) 10^3 = 1,507 \text{ kg/sek} = 5424 \text{ kg/soat}.$$

9. Bug‘ quvurning diametri aniqlanadi (m):

$$d = \sqrt[4]{4 \cdot 5424 / 3600 \cdot 3,14 \cdot 40 \cdot 0,5797} = 0,288 \text{ m}.$$

II-korpus birinchi korpusdan chiqqan bug‘lar yordamida isitiladi. Birinchi korpusdan ikkinchi korpusga boradigan bug‘larning harorati $t = 70^\circ\text{C}$; $i_b = 2658 \text{ kJ/kg}$; $i_k = 374 \text{ kJ/kg}$; $\zeta = 0,05421 \text{ kg/m}^3$; $K = 1163 \text{ Vt/(m}^2 \text{ K)}$. Ikkinchi korpusdagi bosim 8 kPa (vakuum 700 mm s.st.). Bu bosimda qaynash harorati 42°C , $r = 2403 \text{ kJ/kg}$ teng. $S = 25 \text{ m}^2$.

1. Apparatdan ajraladigan issiqlik miqdori:

$$Q_{ym} = 67 \cdot 1163 (70 - 42) = 2181788 \text{ Vt}.$$

2. Tashqi muhitga issiqlik yo‘qotishlari:

$$Q_{yo'q} = 25 \cdot 11,28 (42 - 20) = 6204 \text{ Vt};$$

$$\alpha = 9,74 + 0,07 (42 - 20) = 11,28 \text{ BT/ (m}^2 \text{ K)}.$$

3. Foydali issiqlik sarfini aniqlaymiz:

$$Q_{foy} = Q_{um} - Q_{yo'q} = 2181788 - 6240 = 2175584 \text{ Vt}.$$

4. Bug‘latilgan suv miqdori:

$$W = 2175584 / 2403 \cdot 10^3 = 0,905 \text{ kg/sek} = 3258 \text{ kg/soat}.$$

(Q J da berilgan, r, i_b , i_k - kJ da, Q kJ aylantirish uchun 10^3 bo‘lamiz).

5. O‘z-o‘zidan bug‘lanish natijasida ajraladigan suv miqdori:

$$W_{o'z} = 7140 \cdot 3914 (70 - 42) / 2403 \cdot 10^3 = 325 \text{ kg/soat};$$

$$c = 4190 - 27,65 \cdot 10 = 3914 \text{ J/ (kg K)}.$$

6. Bug‘latilgan suvning umumiy miqdori:

$$W' = 3258 + 325 = 3583 \text{ kg/soat}.$$

7. Bug‘latilgan mahsulot miqdori:

$$G_b = 7140 - 3583 = 3557 \text{ kg/soat}.$$

8. Bug‘latilgan mahsulot tarkibida quruq moddalar miqdori:

$$m_t = 7140 * 10 / 3557 = 20 \%$$

9. II-korpusni isitish uchun ikkilamchi bug'ning sarfi:

$$D = 2181788 / (2658 - 374) 103 = 0,955 \text{ kg/sek.} = 3438 \text{ kg/soat.}$$

III-korpus. Uchinchi korpusda bug'ning bosimi va vakuum ikkinchi korpusday bo'ladi. $S = 25 \text{ m}^2$.

1. Apparatdan ajraladigan issiqlik miqdori:

$$Q_{um.} = 62 * 930 (70 - 42) = 1354080 \text{ Vt.}$$

2. Tashqi muhitga issiqlik yo'qotishlari:

$$Q_{yo'q.} = 25 * 11,28 (42 - 20) = 6204 \text{ Vt;}$$

$$\alpha = 9,74 + 0,07 (42 - 20) = 11,28 \text{ Vt/ (m}^2 \text{ K).}$$

3. Foydali issiqlik sarfini aniqlaymiz:

$$Q_{foy.} = Q_{um.} - Q_{yo'q.} = 1354080 - 6240 = 1347876 \text{ Vt.}$$

4. Ishlab chiqish kerak bo'lgan 30% li tomat pasta miqdori:

$$G_b. = 3557 * 20 / 30 = 2371 \text{ kg.}$$

5. III-korpusda bug'latish kerak bo'lgan suv miqdori:

$$W = 3557 - 2371 = 1186 \text{ kg.}$$

6. III-korpusda suvni bug'latish uchun kerak bo'ladigan issiqlik miqdori:

$$Q' = 1186 * 2403 * 10^3 / 3600 = 791000 \text{ Vt.}$$

Berilgan rejimda foydali issiqlik miqdori 1347876 Vt tashkil etadi, demak ushbu apparatda 30% tomat pasta tayyorlash mumkin.

7. III-korpusni isitish uchun I-korpusdan chiqadigan ikkilamchi bug'ning sarfi:

$$D = 791000 / (2658 - 374) * 10^3 = 0,346 \text{ kg/sek.} = 1245 \text{ kg/soat.}$$

8. II va III-korpuslarni isitish uchun ikkilamchi bug'ning sarfi:

$$\sum D = 3438 + 1245 = 4683 \text{ kg/soat.}$$

III-korpusdan soatiga 4860 kg bug' ajraladi, II va III-korpuslarni isitish uchun bug' miqdori yetarli.

2. Davriy vakuum-apparatni hisoblash. Vakuum-apparatni hisoblash uchun quyidagilar ma'lum bo'lishi kerak: bug'latiladigan mahsulot miqdori, uning dastlabki harorati, solishtirma issiqlik sig'imi, dastlabki va oxirgi quruq moddalar konsentratsiyasi, apparatning ishchi sig'imi va massasi, ichidagi bosim, isitish bug'ning bosimi, apparat devorinig issiqlik berish koeffitsienti.

Hisoblar quyidagi tartibda bajariladi:

1. Apparatning ishchi hajmi va mahsulotning hajm massasi asosida bitta ish siklda tayyorlanadigan mahsulot miqdori aniqlanadi.

2. Quruq moddalarning dastlabki va oxirgi miqdori va tayyor mahsulot miqdori asosida bir partiya yarimtayyor (bir pishirishga kelgan) mahsulotning miqdori aniqlanadi.

3. Bitta ish siklida bug‘lanadigan suv miqdori aniqlanadi. Yarimtayyor mahsulotning harorati uning shu bosimda qaynash haroratidan yuqori bo‘lganda o‘z-o‘zidan bug‘lanish jarayonida ajraladigan suv miqdori aniqlanadi.

4. Har bir fazada issiqlik sarfi aniqlanadi:

1-faza - apparatni isitish, mahsulotni qaynash haroratigacha isitish, issiqlik yo‘qotishlarini kompensatsiya qilish;

2-faza - suvni bug‘latish va issiqlik yo‘qotishlarini kompensatsiya qilish.

5. Har bir f ish fazaning davomiyligi aniqlanadi;

6. Har bir fazada bug‘ning sarfi aniqlanadi;

7. Har bir fazada bug‘ sarflanish jadalligi aniqlanadi:

$$D = D * 60 / \tau,$$

τ – fazaning davomiyligi, min.

8. Bug‘ sarflanish jadalligi asosida quvurining diametri aniqlanadi.

9. Kondensat uchun quvurning diametri aniqlanadi.

10. Apparatlarning kerakli soni aniqlanadi.

11. Apparatlarni yuklash intervali aniqlanadi.

12. Apparatlarning ish grafigi tuziladi.

2-misol. Soatiga 2 t povidlo ishlab chiqarish uchun ikkidevorli vakuum-apparatlardan iborat bo‘lgan bug‘latish qurilmasini hisoblash. Vakuum-apparatlarda aralashtirshich urnatilgan. Povidloning retsepturasi: 100 kg shakarga 125 kg 12% pyure qo‘shiladi.

Mahsulotning dastlabki harorati 80°C. Tayyor mahsulotning quruq moddalar miqdori (QM) 67%, zichligi 1,320 kg/m³.

Apparatning ishchi sig‘imi 800 l, isitish sirti 2,6 m², apparat misli qismning massasi 1400 kg, po‘lat qismning massasi 400 kg. Isitish bug‘ning bosimi 294 kPa. Bu bosimda uning ko‘rsatkichlari: harorati $t = 132,88^\circ\text{C}$; $i_b = 2723$ kJ/kg; $i_k = 588$ kJ/kg; $\zeta = 1,622$ kg/m³; $K = 1396$ Vt/(m² K). Apparatdagi bosim 20 kPa (vakuum 600 mm s. us.) Ikkilamchi bug‘larning bu bosimda qaynash harorati 59,67°C, $r = 2359$ kJ/kg teng.

1. Bitta apparatda bir siklda ishlab chiqilgan povidlo miqdori:

$$G_b = 800 * 1,32 = 1000 \text{ kg.}$$

2. Bitta pishirishda tayyorlanadigan yarimtayyor mahsulot miqdori.

Yarim tayyor mahsulotnig QM miqdori

$$m_{zn} = 12 * 125 + 100 * 100 / 225 = 51\%.$$

$$G_{yat} = 1000 * 67 / 51 = 1314 \text{ kg.}$$

3. Bir ish siklda bug‘latish kerak bo‘lgan suv miqdori;

$$W' = 1314 (1 - 51 / 67) = 314 \text{ kg.}$$

shu jumladan o‘z-o‘zidan bug‘lanish natijasida bug‘langan suv miqdori:

$$W_{o'z} = 1314 * 2338 (80 - 59,67) / 2359 * 10^3 = 26 \text{ kg};$$

$$c = 4190 - 27,65 * 67 = 2338 \text{ J/ (kg K)}.$$

$$\text{Bug'latish kerak bo'lgan suv miqdori: } 314 - 26 = 288 \text{ kg}.$$

4. Yarim tayyor mahsulot harorati uning qaynash haroratidan yuqori bo'lgani uchun jarayon bitta fazada boradi. Issiqlik sarfini aniqlaymiz. Apparatning mis qismini isitish uchun issiqlik sarfi:

$$Q_m = 1400 * 0,393 (60 - 20) = 22008 \text{ J}.$$

Apparatning po'lat qismini isitish uchun issiqlik sarfi:

$$Q_p = 400 * 0,481 (133,4 - 20) = 21820 \text{ J}.$$

Suvni bug'latish uchun issiqlik sarfi:

$$Q_b = 288 * 2359 = 679000 \text{ J}.$$

Issiqlik yo'qotishlarni kompensatsiyani (2%) hisobga olgan holda umumiy issiqlik sarfi:

$$Q_{um} = 1,02 (22008 + 21820 + 679000) = 740000 \text{ J}.$$

5. Bug'latish davomiyligi:

$$\tau = 740000 / 2,6 * 1396 (132,88 - 59,67) * 3,6 = 0,77 \text{ soat} = 46 \text{ min}.$$

6. Bug' sarfi:

$$D = 740000 / 2723 - 558 = 340 \text{ kg}.$$

7. Bug'ni sarflash jadalligi:

$$D_j = 340 * 60 / 46 = 444 \text{ kg/soat}.$$

8. Bug' quvurning diametri:

$$d = \sqrt{4 * 444 / 3600 * 3,14 * 40 * 1,622} = 0,049 \text{ m}.$$

9. Kondensat uchun quvurning diametri:

$$d_k = 0,049 * 0,8 = 0,039 \text{ m}.$$

10. Apparatlarning kerakli sonini aniqlaymiz. Ish sikli (min.):

yuklash.....4

pishirish.....46

tushurish.....10

$$\text{Apparatlar soni: } n = 2000 * 60 / 60 * 1000 = 2 \text{ apparat}.$$

11. Yuklash intervali

$$\Delta\tau = 60 * 1000 / 2000 = 30 \text{ min}.$$

12. Apparatlarning ish grafigi:

Jarayon	Jarayonning boshlanishi va tamom bo'lish vaqti, s.min.		
	№ 1	№ 2	№ 3
Yuklash (boshlanishi)	8-00	8-30	9-00
Pishirish (boshlanishi)	8-04	8-34	-----
Tushirish (boshlanishi)	8-50	9-20	-----
Tushirish (oxiri)	9-00	9-30	-----

1-masala. 30% li tomat-pastani ishlab chiqarish liniyaning quvvati 7000 kg/soat (xom ashyo). Xom ashyoning QM 4,9%. Bug‘latish qurilmasi 3ta korpusdan iborat. Birinchi korpusda mahsulot konsentratsiyasi 9% cha oshadi, 2-korpusda -16% cha, 3-korpusda tayyor bo‘ladi. Har bir korpusda bug‘lanadigan suv miqdorini aniqlang.

2-masala. 2400 kg 10% li meva sharbatidan 800 kg suv bug‘latilsa uning konsentratsiyasini aniqlang.

3-masala. Tomat-pastani tayyorlash qurilmaning ishlab chiqarish quvvati 8300 kg/soat (xom ashyo bo‘yicha). 1-korpusning kirishida mahsulotning QM 5%, 2-korpusga-10%, tayar mahsulotning -30%. 1-korpusda bosim 48 kPa, 2-korpusda- 93,3 kPa. Isitish bug‘ning bosimi 0,147 kPa. Tomat pulpaning harorati 73°C. Bug‘ va issiqlik sarfini aniqlang.

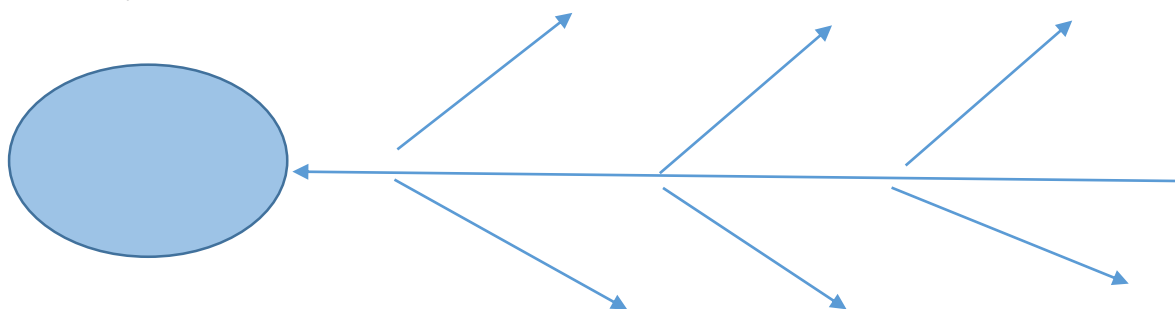
Nazorat savollari:

1. Bug‘latish qurilmalari qaysi ko‘rsatkich bo‘yicha turlarga bo‘linadi?
2. Bir korpusli vakuum-qurilmaning tuzilishi, ishlash tamoyili.
3. Barometrik kondensator nima maqsadda ishlatiladi?
4. Ikklamchi bug‘ qayerda hosil bo‘ladi va nima uchun ishlatiladi?
5. Bug‘latish qurilmasining tuzilishi.

B/BX/B jadvali

Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
Bug‘latgich qurilmalar	Uzluksiz vakuum-apparat	Davriy vakuum-apparat

Baliq skeliti- Bir qator muammaolarni tasvirlash va uni yechish imkonnini beradi. Tizimli fikrlash, tuzilmaga keltirish, tahlil qilish ko‘nikmalarni rivojlantiradi. Chizmani tuzish qoidasi bilan tanishish. Baliq skelitining yuqori “suyagida” kichik muammoni ifodalaydi, pastda esa, ushbu kichik muammolar mavjudligini tasdiqlovchi dalillar yoziladi.



10-amaliy mashg'ulot

SUN'IY USULDA QURITISH JIHOZLARI BILAN TANISHISH VA ISHLAB CHIQRISH QUVVATINI HISOBLASH

Mashg'ulotning maqsadi: Sun'iy usulda quritish jihozlari bilan tanishish va ishlab chiqarish quvvatini hisoblashni o'rganish

Nazariy qism

Konvektiv usulda quritish hamda tunnelli quritgichlar. Meva va sabzavotlarni bu usulda suvsizlantirish keng tarqalgan. Quritish agenti sifatida asosan issiq havodan foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda ilgari qo'llanilgan olov bilan qizdirib quritadigan davriy shkafli, karuselli, kanalli quritgichlar o'rnini, uzluksiz ishlaydigan qurilmalar egallamoqda. Bu quritgichlar kameradan iborat bo'lib, kamera ichida bir-biriga qarama-qarshi harakat qiladigan bir xil uzunlikdagi lentadan tashkil topgan ko'p qavatli to'rtli konveyer joylashgan.

Meva va sabzavotlarni quritish uchun kerak bo'lgan havoni bug' kaloriferlari yordamida isitish amalga oshiriladi, bu kaloriferlar har bir lentaning ishchi va bo'sh oraliqlariga joylashtiriladi. Ajralgan nam havo esa suruvchi ventilyator yordamida chiqarib yuboriladi.

Konveyer tipidagi bug' quritgichlaridan eng samaradorlari-SPK-4G-90, KSA-80, kam quvvatli -SPK-4G-45, SPK-4G-30, SPK-4G-15 va PKS-40 PKS-20 PKS-10. Oson sharbat ajraluvchi (qorali, o'rik, uzum) mevalarni quritish uchun tunnelli quritgich yaxshi samara beradi. Bu esa balandlik bo'yicha ikki kanalga ajralgan kameradan iborat.

Yuqoridagi kanalida yonish kamerasi bilan gorelkasi, ventilyator, havo taqsimlash sistemasi, ya'ni ishchi kanalga quritish agentini uzatuvchi qurilmalar joylashtirilgan.

Zamonaviy tunnelli quritgichlarda quritish agenti bo'lib issiq havo hisoblanadi. Bunday tipdagi quritgichlar to'g'ri burchak kesimiga ega bo'lgan uzun kameradan (koridordan) iborat boladi. Kamera ichida vagonetkalarining sekin harakatlanishi uchun temir yo'l izlari o'rnatilgan. Koridorga kiruvchi va undan chiqadigan eshiklar zich yopiladi. Vagonetkalarining ichiga quritiladigan mahsulotlar joylashtiriladi. Quiituvchi agent (havo) kaloriferlardan beriladi. Havo oqimi ventilyatorlar yordamida quritiladigan niahsulotlarga nisbatan to'g'ri yoki qarama-qarshi yo nalistda harakatga keltiriladi. Vagonetkalar esa mexanik chig'irlar yordamida harakatlanadi.

Tunnelli quritgichlarda qurituvchi agent qisman retsirkulyatsiya qiladi. Bunday qurilmalar katta o'lchamli mahsulotlarni quritish uchun ishlatiladi. Kamchiliklari: quritish tezligi kichik, jarayon uzoq vaqt davom etadi, quritish bir me'yorda bon-naydi, qo'l kuchidan foydalaniladi.

2. Lentali va barabanli quritgichlar. Bunday quritgichlarda mahsulot uzluksiz ravishda atmosfera bosimida quritiladi. Quritish kamerasi ichidagi ikkita baraban o'rtasida uzluksiz lenta tortilgan. Barabanlarning bittasi elektromotor yordamida harakatga keladi, ikkinchisi esa yordamchi bo'ladi. Quritiladigan mahsulot lentaning bir uchiga beriladi, quruq mahsulot esa ientaning ikkinchi uchidan ajraladi. Quritish jarayoni issiq havo yoki tutunii gazlar yordamida olib boriladi.

Bu tipdagi quritgichlar bitta yoki ko'p lentali bo'ladi. Sanoatda ko'p lentali quritgichlar keng ishlatiladi. Ko'p lentali quritish qurilmalarida qurituvchi agent quritiladigan mahsulotga nisbatan perpendikulyar yo'nalgan bo'ladi. Mahsulot bir lentadan ikkinchisiga tushayotganda uning qurituvchi agent bilan kontakt yuzasi ko'payadi. Bunday quritgichlarda quritish jarayonining turli variantlarini tashkil qilish mumkin.

Lentali quritgichlar ko'p joyni egallaydi va ularni ishlatish ancha murakkab (lentalarning cho'zilishi va barabanda noto'g'ri joylanish holatlari ro'y berishi mumkin). Bunday qurilmalarning solishtirma ish unumi kichik, solishtirma issiqlik sarfi esa katta, pastasimon mahsulotlarni quritish mumkin emas.

Barabanli quritgichlar - bunday qurilmalar atmosfera bosimi bilan uzluksiz ravishda turli sochiluvchan mahsulotlarni quritish uchun ishlatiladi. Barabanli quritgich tsilindrsimon barabandan tashkil topgan bo'lib, gorizontga nisbatan kichik og'ish burchagida (1:15-1:50) joylashtirilgan bo'ladi. Baraban bandajlar va roliklar yordamida ushlab turilib, elektromotor va reduktor yordamida aylantiriladi. Barabanning aylanish soni odatda 5-8 mitr¹ dan ortmaydi. Quritiladigan mahsulotlar ta'minlagich orqali vintli qabul qiluvchi nasadkaga beriladi, bu yerda mahsulot aralashtirish ta'sirida bir oz quriydi. So'ngra mahsulot barabanning ichki qismiga o'tadi. Barabanning butun uzunligi bo'yicha nasadkalar joylashtiriladi. Nasadkalar barabanning kesimi bo'yicha mahsulotlarni bir me'yorda tarqatish va aralashtirishni ta'minlaydi. Bunday sharoitda mahsulotlar bilan qurituvchi agentning o'zaro ta'siri samarali bo'ladi.

Baraban ichida mahsulotning o'ta qizib ketish darajasini kamaytirish uchun mahsulot va qurituvchi agent (tutunli gazlar) bir-biriga nisbatan to'g'ri yo'nalishda bo'ladi, chunki bunday sharoitda yuqori haroratli issiq gazlar katta namlikka ega bo'lgan mahsulotlar bilan kontaktlashadi. Mayda zarrachalarning gazlar bilan ketib qolishini kamaytirish uchun barabandan so'rib olinayotgan gazlarning tezligini ventilyator yordamida 2-3 m/c atrofida ushlab turiladi. ishlatilgan gazlar atmosferaga chiqarilishidan oldin mayda changlardan tsiklonda tozalanadi. Quritilgan mahsulot barabandan tashqariga, tushiruvchi qurilma orqali chiqariladi.

Quritilayotgan mahsulot donalarining o'lchamlari va xossalariga ko'ra qurilmalarda har xil nasadkalardan foydalaniladi. Katta bo'lakli va qovushib qolish xususiyatiga ega bo'lgan mahsulotlarni quritish uchun ko'taruvchi parrakli nasadkalar,

yomon sochiluvchan va katta zichlikka ega bo'lgan katta bo'lakli mahsulotlarni quritish uchun esa sektorli nasadkalar ishlatiladi. Kichik bo'lakli, tez sochiluvchan mahsulotlarni quritishda tarqatuvchi nasadkalar keng ishlatiladi. Mayda qilib ezilgan, chang hosil qiluvchi mahsulotlarni berk yacheykali davonsimon nasadkalari bo'lgan barabanlarda quritish maqsadga muvofiqdir. Ayrim sharoitlarda murakkab nasadkalardan foydalaniladi.

3.Mavhum qaynash qatlamli quritgichlar. Jarayon mavhum qaynash qatlamida olib borilganda qattiq material zarrachalari va qurituvchi agent o'rtasida kontakt yuzasi ko'payadi, namlikning mahsulotdan bug'lanib chiqish tezligi ortadi, quritish vaqti esa ancha qisqaradi. Hozirgi kunda oziq-ovqat texnologiyasida mavhum qaynash qatlamli quritgichlar sochiluvchan donasimon mahsulotlardan tashqari, qovushib qolish xususiyatiga ega bo'lgan mahsulotlar, pastasimon moddalar, eritmalar, qotishmalar va suspenziyalarni suvsizlantirish uchun ishlatilmoqda.

Uzluksiz ishlaydigan bitta kamerali quritkichlar keng tarqalgan. Nam material bunkerdan ta'minlagich orqali quritkich kamerasiga beriladi. Kameraning pastki qismida tarqatuvchi to'r joylashtirilgan. Havo ventilyator orqali aralashtirish kamerasiga beriladi va bu yerda issiq tutunli gazlar bilan aralashadi. Qurituvchi agent ma lum tezlik bilan to'rning pastidan beriladi. Havo oqimi ta'sirida qattiq material donachalari mavhum qaynash holatiga keltiriladi. Quritiigan material to'rdan bir oz tepada joylashgan shtutser orqali tashqariga chiqariladi va transportyorga tushadi. Ishlatilgan gazlar tsiklon va batareyali chang ushlagichda tozalanadi.

Tsilindrsimon korpusli quritkichlarda ba'zan quritish jarayoni bir me'yorda bormaydi, chunki qatlamda intensiv aralashtirish mavjud bo'lganligi sababli ayrim zarrachalarning qurihnada bo'lish vaqti o'rtacha qiymatdan ancha farq qiladi. Shu sababli o'zgaruvchan kesimli (masalan, konussimon) quritkichlardan foydalaniladi. Bunday konussimon qurilmaning pastki qismida gazning harakatlanish tezligi eng katta zarrachaning cho kish tezligidan katta, tepa qismida esa eng kichik zarrachaning cho kish tezligidan kam bo'ladi. Bunday holatda qattiq zarrachalarning nisbatan tartibli tsirkulyatsiyasi mavjud bo'lib, zarrachalar qurilmaning markaziy qismida kcertariladi, uning chekka qismlarida esa pastga qarab tushadi. Natijada mahsulot bir me'yorda isiydi va kameraning ish balandligi kamayadi.

4.Sochib beruvchi quritgichlar. Bunday qurilmalarda quritilishi lozim bo'lgan mahsulot juda mayda qilib sochib beriladi va parallel oqimda harakat qilayotgan qurituvchi agent bilan to'qnashadi, natijada namlik katta tezlik bilan bug'lanadi. Sochib beruvchi quritkichlarda bug'lanishning solishtirma yuzasi katta bo'ladi, shu sababli quritish jarayoni qisqa vaqt (taxminan 15-30 s) davom etadi.

Quritish qisqa vaqt davom etganligi sababli jarayon past haroratlarda olib boriladi, natijada sifatli kukunsimon mahsulot olinadi. Agar ho'l mahsulot oldin qizdirib olinsa, sovuq holdagi qurituvchi agentdan ham foydalanilsa bo'ladi.

Mahsulotni sochish uchun mexanik va pnevmatik forsunkalar hamda markazdan qochma disklar (aylanishlar soni minutiga 4000-20000) ishlatiladi.

Sochib beruvchi quritgichda ho'l mahsulotlar quritish kamerasiga forsunka yordamida sochib beriladi. Qurituvchi agent ventilyator yordamida kalorifer orqali qurilmaga beriladi, u kamera ichida mahsulot bilan parallel harakat qiyadi. Qurigan mahsulotning mayda zarrachalari kameraning pastki qismiga cho'kadi va shnek yordamida kerakli joyga yuboriladi. Ishlatiladigan qurituvchi agent tsiklon va yangi filtrda mayda chang zarrachalaridan tozalanadi, so'ng atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Sochib beruvchi quritgichlar yuqorida aytib o'tilgan afzalliklardan tashqari bir qatoli kamchiliklarga ham ega:

1) ho'l mahsulotning qurilma devorlariga yopishib qolmasligi uchun kameraning diametri ancha katta bo'ladi;

2) kamerada solishtirma bug'lanish qiymati juda kichik (1 m^3 kameradan soatiga 10-25 kg suv ajraladi);

3) havo oqimining tezligi nisbatan kichik (0,2-0,4 m/s) agar havo tezligi katta bo'lsa mayda zarrachalarning cho'kishi qiyinlashadi va ularning havo oqimi bilan ketib qolishi ko'payadi.

5. Kontaktli quritish usullari hamda valtsovkali quritgichlar.

Kontaktli quritish - issiqlik tashuvchi agent va ho'l mahsulot o'rtasida ularni ajratib turuvchi devor bo'ladi. Kontakt usulida kartoshka, meva pyurelari, sut, paxta va boshqalar quritiladi. Bu mahsulotlar bir va ikki valtsovkali quritkichlarda quritiladi.

Valtsovkali quritkichlar - bu qurilmalar turli suyuqliklar va oquvchan pastasimon mahsulotlarni atmosfera bosimida yoki vakuum ostida quritish uchun ishlatiladi. Quritish jarayoni uzluksiz ravishda olib boriladi va qo'l mehnati talab qilinmaydi. Bu turdagi quritgich bitta yoki ikkita barabandan iborat. Bitta barabanli quritgichda tog'oraning ichida bitta baraban aylanib turadi. Tog'oraga mahsulot uzluksiz ravishda berib turiladi. Barabanning ichi bo'sh bo'lib, u suv bug'i yoki boshqa isituvchi agent yordamida isitiladi. Baraban aylanayotganda uning tashqi yuzasi mahsulotning yupqa qatlami bilan qoplanadi. Baraban isitib turilganligi sababli mahsulot qatlami quriydi, so'ngra pichoq bilan qirqiladi va bunkerga tushadi. Quritgichning hamma ish qismlari umumiy korpusning ichiga joylashtirilgan va vakuum hosil qiluvchi qurilma bilan bog'langan.

Valtsovkali qurilmalar yordamida yuqori haroratga chidamsiz bo'lgan mahsulotlarni yupqa qatlam bilan quritish mumkin. Quritish vaqti barabanning aylanishlari soni orqali boshqariladi. Quritgichning ish unumi barabanning diametri, uzunligi va aylanishlar tezligiga proporsional hisoblanadi. Qurilmaning ish unumi odatda mahsulot yupqa qatlami (yoki plyonkasi) qalinligining kamayishi va baraban aylanishlar sonining ortishi bilan ko'payadi. Tajribalar shuni ko'rsatdiki, qurilmadagi

plyonkaning qalinligi 0,1-1 mm, barabanning aylanishlar tezligi esa 1-10 min bo'lganda 1 kg namlikni bug'latish uchun 1,2-1,6 kg suv bug'i sarf bo'ladi.

6. Sublimatsiyali quritgichlar. Mahsulotlarni muzlagan holda yuqori vakuum ostida suvsizlantirish sublimatsiyali quritish deb ataladi. Bunday sharoitda mahsulotdagi namlik muz holida bo'lib, so'ngra bu muz suyuqlik holiga o'tmasdan to'g'ridan-to'g'ri bug'ga aylanadi. Subliraatsiyali quritishdagi qoldiq bosim 1,0-0,1 mm simob ustuniga (yoki 0,013-0,133 kPa) teng.

Quritgich uchta element (quritish kamerasi, kondensator-muzlatgich, vakuum-nasos) dan tashkil topgan. Kondensatni sovitishga mo'ljallangan sovitish qurilmasi ham bor. Quritish kamerasi (yoki sublimator) davriy ravishda ishlaydi. Sublimatorning ichidagi etajerkalarga ichi bo'sh tokchalar o'matilgan. Tokchalarning ichidan issiq suv nasos yordamida tsirkulyatsiya qilinadi.

Tokchalarning ustiga quritiladigan mahsulot solingan maxsus idishlar joylashtiriladi. Sublimatordan chiqqan suv bug'i va havo aralashmasi kondensatorga o'tadi. Kondensator issiqlik almashinish qurilmasidan iborat bo'lib, uning trubalar joylashgan to'ri mahkamlanmagan. Bu kondensator trubalarining oralig'idagi bo'shliqqa sovituvchi agent (masalan, ammiak) beriladi. Kondensatorida suv bug'lari kondensatsiyaga uchrab muz hosil qiladi, havo esa vakuum-nasos yordamida so'rib olinadi. Ishlash davomida kondensator trubalari muz bilan qoplanib qoladi, bu muzni eritish uchun sovituvchi agent o'rniga issiq suv yuboriladi.

Mahsulot tarkibidan namlikni chiqarib yuborish uch bosqichdan iborat:

1) quritish kamerasida bosim karnayishi bilan namlikning o'z-o'zidan muzlashi sodir bo'ladi va mahsulotning o'zidan diqqan issiqlik hisobiga muzning bug'ga aylanishi yuz beradi (bunda bor namlikning 15% i ajraladi);

2) namlik asosiy qismining sublimatsiya yo'li bilan ajralishi, bu quritishning o'zgarmas tezlik davriga to'g'ri keladi;

3) qolgan namlikni mahsulotdan issiqlik ta'sirida ajratish. Sublimatsiyali quritish paytida namlikning mahsulot yuzasidan bug' holida tarqalishi effuziya (ya'ni bug' molekulalarining bir-biri bilan o'zaro to'qnashmasdan erkin harakati) yo'li bilan boradi.

Sublimatsiyali quritish uchun past haroratli (40-50°C) va kam miqdordagi issiqlik talab qilinadi, biroq energiyaning umumiy sarfi va qurilmani ishlatishga ketadigan mablag'lar sarfi boshqa quritish usullariga qaraganda (dielektrik quritishdan tashqari) ancha yuqori.

7.Tabiiy usulda quritish, ya'ni ochiq havoda quyosh nurida quritish. Ma'lumki meva va sabzavotlarni quritish ikki xilda amalga oshiriladi: tabiiy quritish va sun'iy quritish.

Tabiiy quritishda meva va sabzavotlarni quyosh nuri issiqligidan foydalanib ochiq havoda suvsizlantirish tushuniladi. Lekin bu jarayon uzoq vaqt davom etadi.

Sun'iy quritishda meva va sabzavotlarni maxsus quritgich qurilmalarida quritishdan foydalaniladi. Meva-sabzavot korxonalarida sun'iy quritishning turli tuman usullari orasida konvektiv va konduktiv (kontaktli) quritish alohida kasb etadi. Hozirgi kunda tabiiy quyosh-havo quritgichlari sanoatda keng qo'llanib kelinmoqda. Quritish usuli va rejimi foydalaniladigan xom ashyoga bog'liq.

Nazorat savollari

1. Konvektiv usulda quritishni tushuntiring.
2. Kontaktli usulda quritishni tushuntiring.
3. Sublimatsiyali quritishni tushuntiring.
4. Valtsovkali quritgichning ishlash printsipi qanday?
5. Lentali quritgichning ishlash printsipi qanday?
6. Tunnelli quritgichning ishlash printsipi qanday?

To'g'ri izchillikni o'rnating

T/r	Savol	Javob				
1	Quritish agenti sifatida asosan foydalaniladi.	A	quritish kamerasi, kondensator-muzlatgich, vakuum- nasosdan			
2	Oson sharbat ajraluvchi (qorali, o'rik, uzum) mevalarni quritish uchun yaxshi samara beradi.	B	Issiq havodan			
3	Quritgich uchta element..... tashkil topgan.	C	sublimatsiyali quritish			
4	Mahsulotlarni muzlagan holda yuqori vakuum ostida suvsizlantirish deb ataladi.	D	tunnelli quritgich			
5	Quritgichning ish unumi proporsional hisoblanadi.	E	qatlami quriydi			
6	Baraban isitib turilganligi sababli mahsulot, so'ngra pichoq bilan qirqiladi va bunkerga tushadi.	F	barabanning diametri, uzunligi va aylanishlar tezligiga			
J	1-	2-	3-	4-	5-	6-

11-amaliy mashg'ulot

PASTERILIZATORLARNING ISHLASH PRINSIPINI O'RGANISH

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga pasterilizatorlarning ishlash prinsipini o'rgatish.

Nazariy qismi

OXS-1 "Xunister" sterilizatori. ONS-1 "Xunister" sterilizatori barcha turdagi konservalarni sterilizatsiya va pasterizatsiya qilish uchun qo'llaniladi. Qurilma korpusi uchta alohida seksiyadan iborat: qizdirish, sterilizatsiya va sovitish. Qizdirish va sovitish seksiyalari 6 ta kameradan iborat. Har bir kamera vertikal to'siqlar bilan ikkiga bo'lingan.

Yuklash va tushirish tizimi ikkita ko'ndalang tasmali transportyor, bankalarni vertikal holatdan gorizontol holatga o'tkazish moslamasi va bankalarni yuklash joyiga ko'chirish uchun zanjirli transportyordan tashkil topadi. Bankalar isitish mintaqasiga kirib, 6 ta kameradan ketma-ket o'tadi.



1-rasm. Pasterizatorlar

Meva va sabzavotlardan tayyorlangan sharbatlarni qadoqlashgacha pasterizatsiyalash uchun plastinkali pasterizatorlar keng qo'llaniladi. Ular bir biridan ishchi plastinkalar o'lchamlari, qurilmaning shakli, isitish agentining harakatlari bilan farq qiladi. Plastinkali pasterizatorlarda sharbatni harakati bo'yicha quyidagi jarayonlar bo'lib o'tadi:

a) Keltirilayotgan sharbatni chiqib ketayotgan issiq shatbat bilan qisman isitilishi (regeneratsiya seksiyasi);

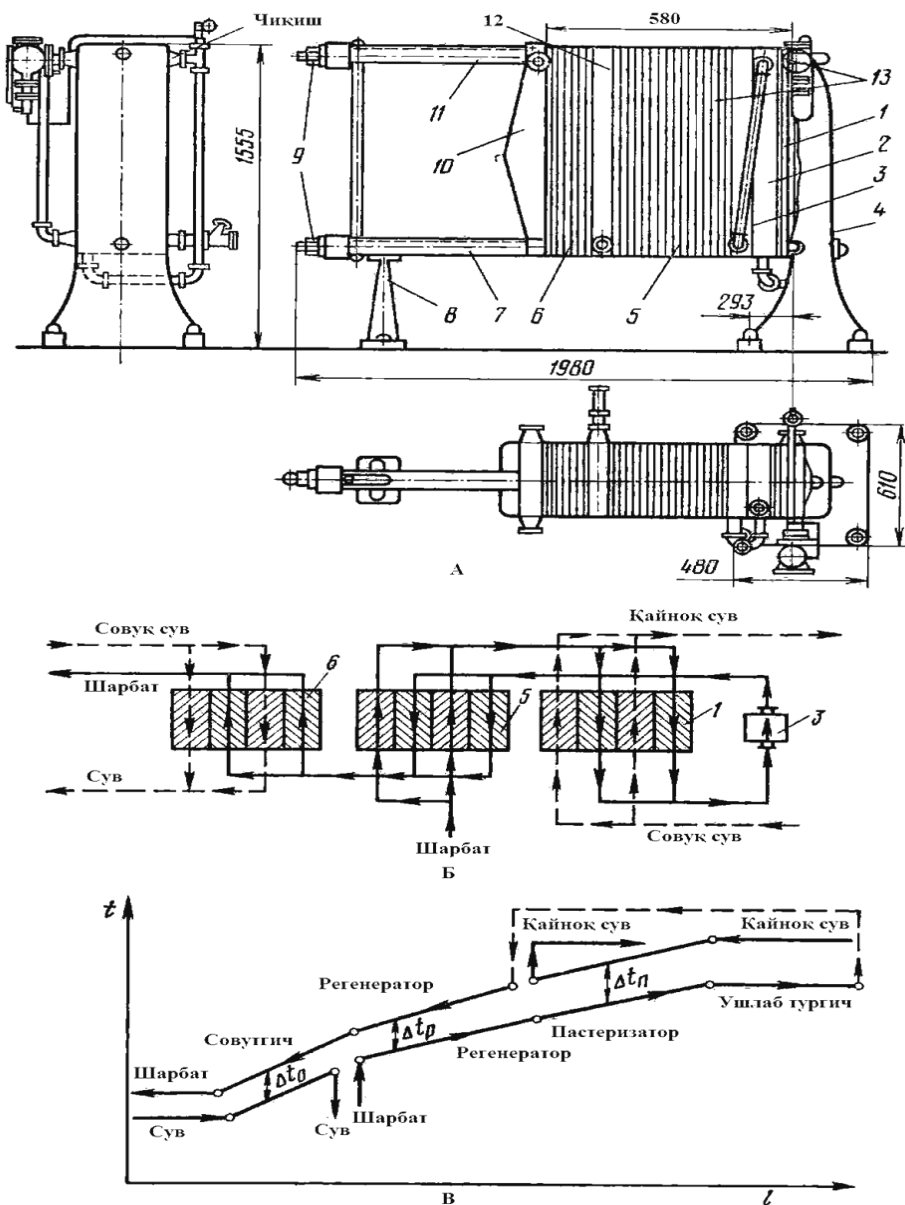
b) sharbatni issiq suv yoki suv bug' bilan belgilangan haroratgacha qizdirilishi (sharbatni pasterizatsiyalash seksiyasi);

v) isitilgan sharbatni belgilangan haroratda ushlab turishi (ushlab turish seksiyasi);

g) chiqib ketayotgan sharbatni kirib kelayotgan sharbatga o'z issiqligini uzatish (issiqlikni regeneratsiya qilish seksiyasi) ;

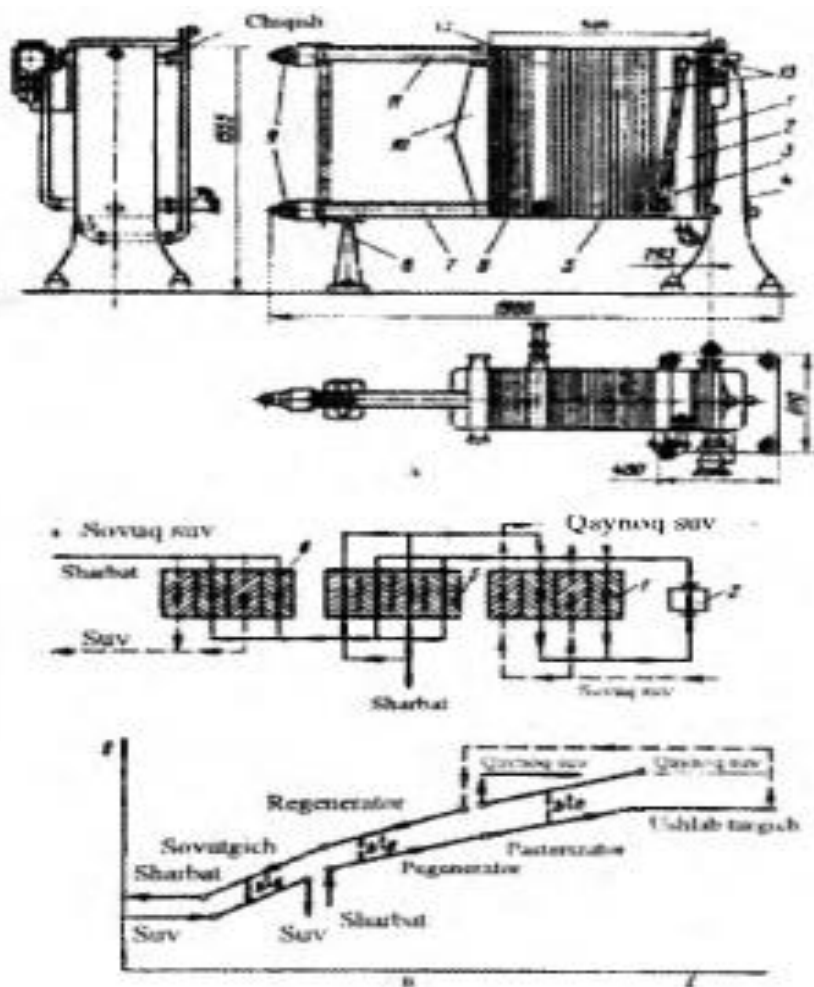
d) sharbatni sovuq suv bilan sovutish (sovutish seksiyasi);

e) sharbatni rassol bilan sovutish (rassol bilan sovutish).



2-rasm. Pasterizatorlarning sxematik ko‘rinishi

“Alfa Laval” (40 a-rasm) firmasining plastinkali pasterizatorlari plastinka va siquvchi plitalar joylashtirilgan staninadan iborat. Gayka siqilishi bilan siquvchi plita va plastinka zich siqiladi. Natijada pasterizatsiya (1), ushlab turish (3), regeneratsiya (5) va sovitish (6) seksiyalari hosil bo'ladi.



3-rasm. "Alfa-Laval" firmasining plastinkali pastterizatori: 1- pasterizatsiya seksiyasi, 2 - sharbatni ushlab turish seksiyasi, 3-ushlab turish seksiyasi, 4 va 8 stanina tayanchi, 5-regeneratsiya seksiyasi, 6-sovitish seksiyasi, 7 va 11- yuqorigi va pastki biriktiruvchi shtangalar, 9 - siquvchi gaykalar, 10 - siquvchi plita, 12 - oraliq plita, 13-plastinkalar

5-seksiya sharbatni isituvchi beshta va sharbatni sovituvchi beshta pakatlardan iborat. Ular bir paket ikkitadan polostga ega (21 ta plastinkadan 20 ta polost hosil bo'lgan). Sovitish seksiyasi 3 ta paket va ikkita polostga ega. 68-rasmda pasterizatoridagi sharbat va issiqlik tashuvchining harakat sxemasi. Bundan tashqari belgilangan mahsulot t harorati va L yo'lining bir-biriga bog'liqligi keltirilgan.

Nazorat savollari:

1. Sterilizatsiya jarayonini o‘tkazishdan maqsad nima?
2. Sterilizatsiya uchun qanday qurilmalar ishlatiladi?
3. Avtoklavlarning ishlash tamoyili.
4. Uzlüksiz sterilizatorlar.
5. Shisha idishlarni sterilizatsiya qilish uchun qanday qurilmalar ishlatiladi?
6. Tunuka idishlarni sterilizatsiya qilish uchun qanday qurilmalar ishlatiladi?
7. Ehtiyot klapanlari nima maqsadda o‘rnatiladi?

To‘g‘ri izchillikni o‘rnating

T /r	Savol	Javob							
1	Strelizatsiya qurilmalarining turlarini ko‘rsating?	A	Bug’ va suv						
2	Shisha idishlardagi mahsulotlar nimada sterilizatsiya qilinadi.	B	Davriy va uzluksiz						
3	Tunuka idishlarni nima yordamida sterilizatsiyalash mumkin.	C	plastinkali pasterizatorlar						
4	Meva va sabzavotlardan tayyorlangan sharbatlarni qadoqlashgacha pasterizatsiyalash uchun keng qo‘llaniladi.	D	suvda						
5	Qaysi sterilizatori barcha turdagi konservalarni sterilizatsiya va pasterizatsiya qilish uchun qo‘llaniladi.	E	qizdirish, sterilizatsiya va sovitish.						
6	ONS-1 “Xunister” sterilizatori qurilma korpusi nechta alohida seksiyadan iborat	F	ONS-1 “Xunister						
7	Qizdirish va sovitish seksiyalari nechta kameradan iborat	G	6 ta						
J	1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-		

12-amaliy mashg'ulot

STRELLIZATORLAR TUZILISHI, ISHLASH PRINSIPLARI ISHLASH VAQT SIKLINI HISOBLASH

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga strellizatorlar tuzilishi, ishlash prinsiplari ishlash vaqt siklini hisoblashni o'rgatish.

Nazariy qismi

1. Sterilizatsiya jarayoni. Sterilizatsiya uchun qurilmalar davriy va uzluksiz, atmosfera bosimida va atmosfera bosimidan yuqori ishlaydigan turlarga bo'linadi. Shisha idishlardagi mahsulotlar suvda sterilizatsiya qilinadi. Tunuka idishlarni bug' va suv bilan sterilizatsiyalash mumkin. Sterilizatsiya jarayonida idishlarning ichidagi bosim oshadi, natijada tunuka bankalar deformatsiyalanadi, shisha idishlarning qopqog'i ochiladi. Bunday hodisani oldini olish uchun avtoklavda suv yoki siqilgan havo yordamida ortiqcha bosim hosil qilinadi.

Tunuka idishlarni bug' bilan sterilizatsiyalash jarayoni quyidagicha o'tkaziladi. Idishlar avtoklavga yuklanadi va germetik yopiladi. Avtoklav qopqog'idagi kran ochiladi va havoni chiqarish uchun 10 daqiqa davomida bug' yuboriladi. Keyin kran yopiladi va avtoklavda kerakli haroratni hosil qilish uchun bug' yuboriladi. Sterilizatsiya davomida harorat o'zgarmasligi kerak. Bankalar deformatsiyaga uchramasligi uchun bug' avtoklavga asta-sekin kiritiladi.

Sterilizatsiya harorati hosil bo'lganda bug'ning kirishi sekinlashadi, kondensat uchun ventil biroz ochiladi. Sterilizatsiya yakunlanganda bug' ventili yopiladi va bug'ni chiqarish orqali harorat va bosim asta-sekin pasaytiriladi. Avtoklavdagi bosimni keskin pasaytirish mumkin emas.

Bosim atmosfera bosimigacha yetkazilganda qopqoq ochiladi va bankalar sovuq suv bilan 40°C gacha sovitiladi. Bankalar ezilmasligi uchun avtoklavga siqilgan havo, so'ngra bosim bilan sovuq suv yuboriladi. Suv ta'sirida bug' tez kondensatlanadi va bosim avtoklavda keskin pasayadi. Siqilgan havo esa bankalardagi bosimni kompensatsiya qiladi.

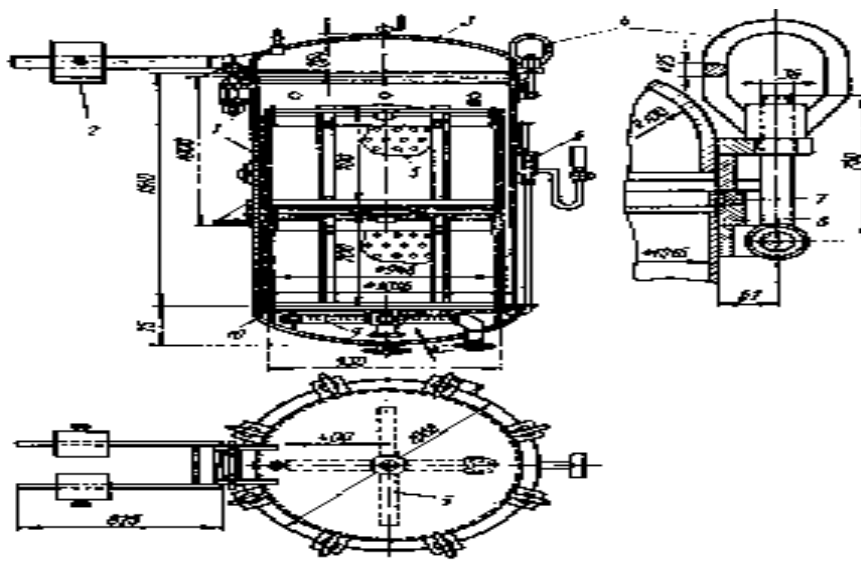
Shisha idishlar quyidagicha sterilizatsiya qilinadi. Avtoklav ichiga suv qo'yiladi va mahsulot haroratidan 10-20°C ortiq isitiladi. Keyin ichiga to'ldirilgan korzinalar yuklanadi. Avtoklavdagi suv bankalarni qoplab turishi kerak. Avtoklav yopiladi va suvning harorati asta-sekin oshiriladi (3-4 °C/daqiqa). Shu bilan birga suv yoki siqilgan havo yordamida ortiqcha bosim hosil qilinadi.

Sterilizatsiya tamom bo'lganda sovitish jarayoni boshlanadi, bug'ning kirishi to'xtatiladi. Pastdan kran orqali issiq suv oqiziladi, yuqoridan barbotyor orqali sovuq suv yuboriladi (sovuq suv bankalarga tegmasligi kerak). Mahsulot 2-3°C/daqiqa tezlikda sovitiladi. Suvning harorati $35 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

2. Davriy sterilizatorlar va vertikal avtoklav (AV-2). Vertikal avtoklavlar 2 va

4 to'rtli bo'ladi. Ular bir-biridan faqat bo'yi bilan farqlanadi. AV-2 rusumli vertikal avtoklavning 1-korpusi Pt.3 (stal) markali po'latdan tayyorlangan 3 qopqoqni korpus bilan zichlab yopilishini 8-chi uzukka o'rnatilgan 7 prokladka ta'minlaydi. Avtoklavning ichki 10 qismida 9 bug' uzatish barbotyori joylashgan. Qurilmaning tayanch uzugida 5 po'latdan tayyorlangan teshik setkalar joylashtirilgan. Avtoklavning silindr qismiga 6 termometr (150 °C gacha) va monometr (0,6 MPa gacha) o'rnatilgan, qurilmani kopqoqni oson ochish va yopish uchun 2-muvozanat toshi va 4 gayka bilan birlashtirilgan. Qopqoqni zich yopish uchun qistirgichlar mavjud. Bosim ta'sirida qopqoq ochilmasligi uchun ehtiyot moslamasi mavjud

Korpusning yuqori qismida avtoklavni suv bilan to'ldirish uchun va suvni oqizish uchun moslamalar bo'ladi.



4-rasm. Vertikal avtoklav:

1-korpus; 2-qistirgich; 3-qopqoq; 4-gayka, 5-po'lat setkalar, 6-termometr, 7-prokladka, 8-uzuk, 9-barbater, 10-tag qismi.

Metall to'rtlar avtoklav ichiga elektrotelfer yordamida yuklanadi. Shisha bankalarning qopqoqlari ochilmasligi uchun va tunuka idishlar deformatsiyaga uchramasligi uchun qurilmaning ichida kerakli bosim hosil qilinadi.

Avtoklavda termometr shkalasi 200 °C, monometr 0,6 MPa bo'lishi kerak. Avtoklavlar vertikal 2,2 m (AV-2 uchun) va 3 m (AV-4 uchun) chuqurlikda o'rnatiladi. Bir qatordagi avtoklavlar markazlari orasidagi masofa 2 m, qatorlar orasidagi masofa esa 3,5 m dam kam bo'lmasligi kerak.

3. Uzluksiz hamda rotorli sterilizatorlar. Rotorli sterilizatorlar bir xil o'lchamli tunuka idishlarni 100°C haroratda sterilizatsiya qilishga mo'ljallanadi. Sterilizator harakatlanmaydigan gorizontil silindirdan iborat bo'lib, uning ichida

qirrali baraban aylanadi. Qirralar orasida bankalar joylashtiriladi. Baraban aylanganda bankalar o'z o'qi va baraban bilan aylanadi. Shu bilan birga, barabanning bir uchidan ikkinchi uchigacha harakatlanadi. Buning uchun silindirning ichki sirtida spiral shaklidagi yo'naltiruvchi joylashtiriladi. Texnik tizimning ishlab chiqarish quvvatiga ko'ra rotorli sterilizatorlar ikki korpusdan: sterilizator va sovitgich; uch korpusdan: qizdirgich, sterilizator va sovitgich; yoki to'rt korpusdan iborat bo'ladi. To'rt korpusli qurilma qizdirgich, sterilizator va ikkita sovitgichdan tashkil topadi.

Qurilmalar atmosfera bosimida yoki undan yuqori bo'lgan bosim ostida ishlashi mumkin. Bankalar zanjirli elevator yordamida qizdirgichga yuklanadi. Agar bosim atmosfera bosimidan yuqori bo'lsa, bankalar germetik klapanlar orqali yuklanadi va tushiriladi ($t=95-98^{\circ}\text{C}$). Qizdirgichdan bankalar klapan orqali sterilizatorga tushadi va bug' bilan sterilizatsiya qilinadi. Sterilazatoridan bankalar sovitgichga tushib, $30-40^{\circ}\text{C}$ gacha sovuq suv bilan sovutiladi. Bankalar ezilmasligi uchun qizdirgich va sovitgichda siqilgan havo yordamida ortiqcha bosim hosil qilinadi.

Qurilmaning kamchiligi quyidagilardan iborat: sterilizatorida faqat bir xil o'lchamli tunuka bankalarni sterilizatsiya qilish mumkin.

Nazorat savollari:

1. Tunuka idishlarni bug' bilan sterilizatsiyalash jarayoni qanday o'tkaziladi?
2. Davriy sterilizatorlar va vertikal avtoklav (AV-2)ni tushuntirib bering?
3. Uzlüksiz hamda rotorli sterilizatorlar tushuntirib bering?
4. Vertikal avtoklav haqida ma'lumot bering?
5. Rotorli sterilizatorlarni ishlash prinsipini tushuntiring?

Mavzu bo'yicha test savollari

1. Mahsulotni avtoklavga yuklash va tushurish vaqti?

- A) 10-15 min
- B) 30 min. dan oshmaydi.
- C) 20-30 min.
- D) 1-1,5 soat

2. Avtoklavlar orasidagi masofa?

- A) 1,5 m
- B) 2 m
- C) 1 mcha
- D) 0,5 mча

3. Uzlüksiz hamda rotorli sterilizatorlar bankalar joylashtiriladi?

- A) qirralar orasida
- B) uzluksiz

- C) davriy
 - D) barcha javoblar to'g'ri
- 4. Vertikal avtoklavlar 2 va 4 to'rtli bo'ladi?**

- A) 2
- B) 4
- C) A va B javoblar to'g'ri
- D) 4 va 5

- 5. Rotorli sterilizatorlarini qirralar orasida bankalar joylashtiriladi?**

- A) rolikli lentalar
- B) transportyorlar
- C) bankalar
- D) tunukalar

13-amaliy mashg'ulot

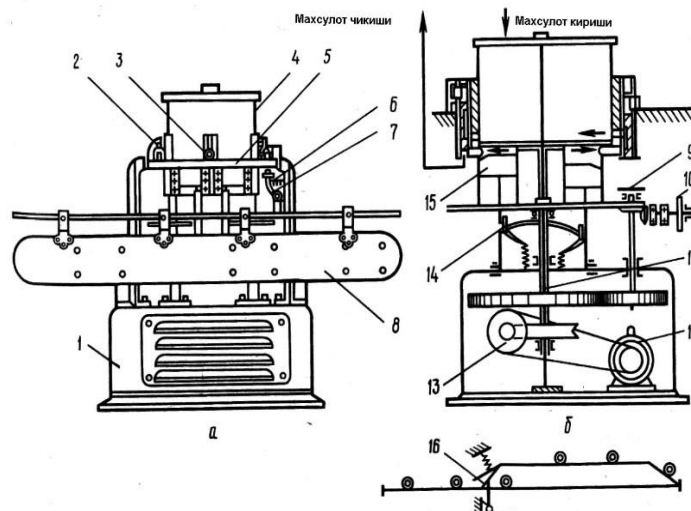
XOM-ASHYO VA TAYYOR MAHSULOTLARNI QADOQLASH UCHUN FOYDALANILADIGAN IDISHLAR TURLARINI O'RGANISH VA SONINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Mahsulotlarni qadoqlash uskunalari tuzilishi va ular sonini aniqlashni o'rganish.

Ishni bajarish uslubi. Qadoqlash apparatlarni hisoblash uchun xom ashyo hisobi, mahsulotning dastlabki va oxirgi kontsentratsiyasi, qadoqlash uskunalari ular sonini hisoblash.

Quyuc va sabzavot aralashmasini qadoqlash apparati. Bunday apparatlarning quyish moslamasi quyidagi qismlardan iborat (1-rasm). Stanina 1 ichida elektrodvigatel 12 va reduktor 13 joylashgkn. Reduktor yordamida karusel 11, bankalarni qabul qilish va olib ketish yulduzchalarning 9 vali, transportyorni 8 harakatlantiruvchi yulduzcha 10 aylanadi. To'ldirgich quyish baki 4, porshenni 15 boshqaradigan pastki harakatlanmaydigan moslama 14, yuqori harakatlanmaydigan moslama 5 va roliklar 3 dan iborat.

To'ldiriladigan banka richag 7 ni siljiganda, rolik 3 ko'tariladi va mahsulot idishga quyiladi. Banka bo'lmaganda strelka 16 prujinani 6 tortib turadi va rolik moslamani 5 pastki qismida harakatlanadi. KNZ to'ldirgichda mahsulotni uch litrli idishlarga qadoqlash uchun to'rtta quyish moslamasi mavjud. Quyish bakning hajmi 100 l.



5-rasm. Quyuq mahsulotni qadoqlash apparati.

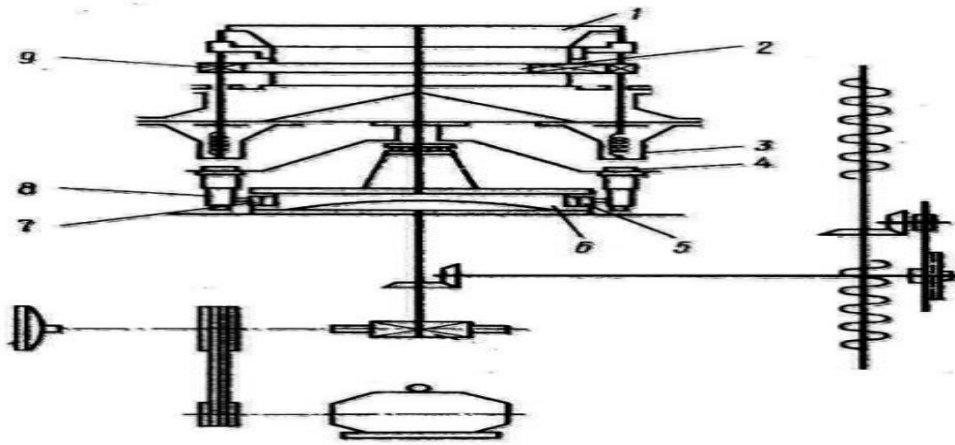
Sabzavot aralashmasini qadoqlash apparati - ba'zi mahsulotlar tarkibiga sabzi, lavlagi, karam va boshqa sabzavotlar kiradi. Ularni quyuq yoki to'kiluvchan deb bo'lmaydi. Bunday mahsulotlarni qadoqlash uchun avtomatik karusel tipidagi to'ldirgichlardan foydalaniladi.

Karuselning yuqori qismi mahsulotni shnekli oziqlantiruvchi 3 ga yunaltiradigan tubi konussimon bo'lgan yuklash bunkeri 1 dan iborat. Hammasi bo'lib bunkerga sakkizta oziqlantiruvchi o'rnatilgan. Shneklarni harakatlantirish uchun karusel bilan birga aylanadigan tishli g'ildiraklar 2 va 9 mavjud.

Karuselning pastki qismi korpus va 8 ta pastki patronlardan 4 iborat. Patronlarga bush bankalar o'rnatiladi. Harakatlanmaydigan moslama 6 yordamida pastki patronalar ko'tariladi va tushuriladi. Karusel aylanganda shneklar ham aylanadi.

Sabzavotlarni qadoqlashdan oldin bankalarga mahsulotning suyuq qismi (zalivka) bakdan quyiladi. Bankalar bo'lmagan holada shneklar aylanmaydi va mahsulot qadoqlanmaydi. Apparatning ishlab schiqarish quvvati 42 ban/min.

Avtomatik qadoqlash apparatlarda tusqin moslamalar o'rnatilgan bo'lib, ular yordamida qadoqlash jarayoni boshqariladi. Bankalar bo'lmaganda bu moslama yordamida shnek tuxtatiladi. Bankalar quyilganda apparat ichidagi me'yorlovchi idish ko'tariladi, klapan ochiladi va mahsulot idishlarga qadoqlanadi. Aksincha, idishlar bo'lmaganda, shnek aylanmaydi, me'yorlovchi idish ko'tarilmaydi va klapan ochilmaydi.



6-rasm.Sabzavotlarni qadoqlash apparatning sxemasi.

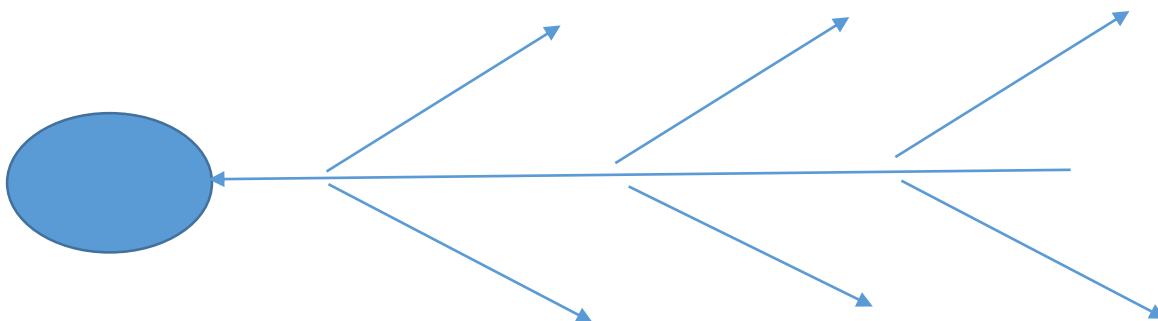
Nazorat savollari:

1. Suyuq mahsulotni qadoqlash apparatning ishlash printsipi.
2. Quyuq mahsulotlarni qadoqlash apparatlarning ishlash printsipini izohlab bering.
3. Mahsulotni satxi bo'yicha qadoqlash jarayoni.

Topshiriq: Toifalash jadvalini to'ldiring.

Texnologik liniyalarni saqlanadigan va tayyorlanadigan mahsulot turiga qarab tanlash usullari		
I	II	III

Baliq skeliti- Bir qator muammaolarni tasvirlash va uni yechish imkonini beradi. Tizimli fikrlash, tuzilmaga keltirish, tahlil qilish ko'nikmalarni rivojlantiradi. Chizmani tuzish qoidasi bilan tanishish. Baliq skelitining yuqori "suyagida" kichik muammoni ifodalaydi, pastda esa, ushbu kichik muammolar mavjudligini tasdiqlovchi dalillar yoziladi.



14-amaliy mashg'ulot

QADOQLASH VA YOPISSH USKUNALARI BILAN TANISHISH, ULARNI TURLARIGA QARAB HISOBLASH

Ishning maqsadi: Mahsulotlarni qadoqlash uskunalari tuzilishi va ular sonini aniqlashni o'rganish.

Ishni bajarish uslubi. Qadoqlash apparatlarni hisoblash uchun xom ashyo hisobi, mahsulotning dastlabki va oxirgi kontsentratsiyasi, qadoqlash uskunalari ular sonini hisoblash.

Yopish mashinalari.

Tayyor mahsulotni uzoq saqlash uchun idishlarni gemetizatsiya qilish lozim. Bu jarayon yopish mashinalarda bajariladi.

Yopish mashinalari yarimavtomatik va avtomatlashtirilgan, vakuumli va vukuumsiz, to'ldirgich bilan agregatlangan va agregatlanmagan, tunuka va shisha idishlar uchun mo'ljallangan bo'ladi.

Ko'p pozitsionli yopish apparati tarkibiga quyidagilar kiradi (87-rasm): val 1, tishli g'ildirak 3, markaziy vallar 2, yunaltiruvchi 14, ichi bush vallar 12, mushtlar 11, ikki elkali richag 8, sharnirlar 9, siqish roliklari 10, yopish roliklari 5, yuqori patronlar 6, o'qlar 7, bankalarni suruvchi 13 mexanizm.

Banka germetizatsiyalash jarayonida yopish roliklari maksimal uzoqlashganda pastki patronlar bilan yuqori patronlarga ko'tarilib unga qisiladi. Richag 8 yordamida yopish roliklari bankaga yaqinlashib uning atrofida aylanadi va qopqoqni banka og'ziga qistirib qo'yadi.

Apparatning konstruksiyasiga ko'ra germetizatsiya jarayonida banku o'z o'qi bo'yicha aylanishi yoki harakatlanmaydigan bo'lishi mumkin. Germetizatsiya tamom bo'lgandan keyin yopish roliklari bankadan siljiydi, pastki patron tushadi, itaruvchi mexanizm yuqoridan bankaga bosadi. Yopilgan banka pastki patron bilan tushib transportyorga o'tkaziladi.

Quyidagi sxemada shisha idishlarni yopish asosiy usullari keltirilgan.

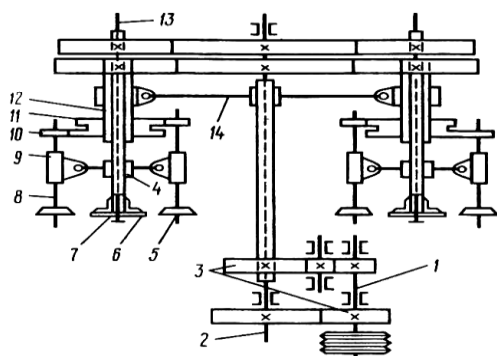
SKO usulda (a) qopqoqning cheti siqish yoki yumalatish natijasida egiladi va rezinali halqaga bosiladi.

SKK usulida (b) butilkaning tojli qopqog'i og'ziga siqib yopiladi. Qopqoqni zichlashtirish uchun probkali yoki polietilen prokladkalar quyiladi.

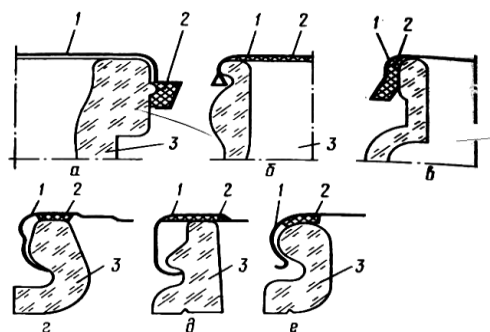
SKN usulida (v) qopqoqlar bosib yopiladi. Banka og'zi va qopqoqning cheti orasida zichlashtirish rezinali halqa quyiladi.

Yopish apparatlarning tuzilishi - tunuka va shisha bankalarni yopish uchun turli xil apparatlar ishlatiladi. Masalan, B4-KZK-79, B4-KZK-14 markali avtomatlar tunuka bankalarni yopish, qopqoqlarni markirovka qilish va miqdorini hisoblash uchun mo'ljallangan. Shisha bankalar B4-KZK-75, B4-KZK-75-04 markali avtomatlarda yopiladi. Ba'zi apparatlarning texnik harakteristikasi quyidagi jadvalda keltirilgan.

Ko'rsatkichlar	Apparatlar			
	B4-KZK-79	B4-KZK-14	B4-KZK-75	B4-KZK-75 - 04
Ishlab chiqarish quvvati, banka/min.	125	63	125	63
Haqiqiy, qo'shimcha	80,100,160	40,50,80	80,100,160	40,50,80
Idishlarning o'lchamlari, mm diametr	50-105	90-160	69-105	90-155
balandligi	35-125	120-270	60-165	160-240
O'zatma quvvati, kVt	3	3	2,2	2,2
Gabaritlari, mm uzunligi	2010	2350	2010	2010
eni	1060	1180	1060	1060
balandligi	2060	2220	2060	2060
Massa, kg	1555	1885	1555	1635



7-rasm. Ko'p kompozitsionli yopish mexanizmi.



8-rasm. Yopish usullari.

Yopish apparatlarning asosiy qismlari: stanina, transportyor, qopqoqlarni o'zlash moslamasi, marker, yopish mexanizmi, o'zatma, boshqarish pulti. Plastinkali transportyor va shnek bankalarni qabul qilish mexanizmi tarkibiga kiradi.

Transportyorda kelgan bankalar shnek yordamida bir xil masofada quyiladi va qopqoqlarni o'zlash mexanizmiga o'zlashiladi. Bankalar diametri va balandligi b o'yicha boshqariladigan mexanizmning rijagi siljiydi. Bunda o'zlash mexanizmining mag'azini ochiladi va qopqok chiqib bankaning og'zini yopadi. Idishlar bo'lmagan holda rijag dastlabki holatga qaytadi.

Qopqoqlarni o‘zatish mexanizmi qopqoqlarni berish, ularni markirovka qilish va bankalarni yopish moslamasiga o‘zatish jarayonlarini bajaradi. Yopish moslamasidagi roliklar qopqoqlarni banka og‘ziga qistirib yopadi. Yopish apparati elektrodvigatel yordamida ishlaydi. Ba’zi yopish apparatlarda bankalarni germetizatsiyalash uchun qopqoqlarni quyishdan oldin bo‘sh hajmiga quruq bug‘ yuboriladi va idishlardagi havo chiqariladi.

Nazorat savollari:

1. Yog‘li urug‘larni tozalash mashinalari.
2. Cho‘tkali mashinaning ishlash printsipi.
3. Pnevmatik aspirator.
4. Qovurish qozonlari.
5. SHnekli pressning tuzilishi.
6. Aralastirgichlarning turlari.
7. Yopish moslamaning tuzilishi va ishlash printsipi.

2-Topshiriq: “BBB” jadvalini to‘ldiring.

Yopish mashinalari	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
Yopish apparatlarning asosiy qismlari			
Yopish apparatlarning tuzilishi			
Shisha idishlarni yopish asosiy usullari			

2-Topshiriq

T-sxema jadvalini to‘ldiring

Yopish apparatlarning tuzilishi	Shisha idishlarni yopish asosiy usullari

15-amaliy mashg'ulot

ETIKITKALASH MASHINALARI TUZILISHI VA SONINI HISOBLASH

Ishning maqsadi: Etiketkash mashinalari tuzilishi va sonini hisoblash o'rganish.

Etiketkash mashinalari-ixtiro oziq-ovqat, kimyo, farmatsevtika sanoatiga, xususan, doimiy yorliqli lentadan silindrsimon idishlarga yorliqlarni qo'llash uchun yorliqlash mashinalaridan foydalaniladi. Yorliqlash mashinasida texnologik imkoniyatlarning funksionalligini kengaytirish uchun o'rnatishda kamida bitta to'xtash konusi bo'lgan, tormoz barabani bilan jihozlangan, tormozlash moslamasi bilan o'zaro ta'sir qiluvchi, doimiy plyonka tarangligini ta'minlaydigan rulon ushlagichi mavjud.

Shisha va plastik butilkalar, shisha va metall idishlarning silindrsimon yuzasiga qog'oz yorliqlarini yopishtirish uchun mo'ljallangan. Go'sht, sabzavot konservalari sotilayotganda xaridorlar birinchi navbatda yorlig'iga e'tibor berishadi. Yorliqlash mashinasi korxonada 20 yildan beri ishlaydi. U quyida keltirilgan spetsifikatsiyalarga javob bermaydi. Mashina soatiga 20 000 taqiqlangan yorliqlarni yopishtiradi.

Avtomatik yuqori yorliqlash mashinasi asosan kartonlar, sumkalar, kartochkalar, shishalar, qopqoqlar va boshqa mahsulotlarning samolyot yorlig'i, yuqori yorlig'i va konkav konveks etiketkasi uchun qo'llaniladi.

Avtomatik yuqori yorliqlash mashinasining qo'llaniladigan tarmoqlari: oziq-ovqat fabrikasi, farmatsevtika fabrikasi, kundalik kimyo zavodi, elektron zavod, apparat fabrikasi va boshqa ishlab chiqaruvchilar qo'llaniladigan teglar: karton yorlig'i, shaffof plyonka, elektrostatik plyonka, shtrix kodli yorliq, qalbakilashtirishga qarshi yorliq, metall yorliq va boshqalar misol qilish mumkin.

Yorliqlashga rangli qalamli qadoqlash qutisi yorlig'i, plastik butilkaning bir tomonlama yorlig'i, kosmetik quti yorlig'i, chashka qopqog'i yorlig'i, SD-karta yorlig'i, elektr taxtasi yorlig'i va boshqalar misol bo'ladi. Avtomatik yuqori yorliqlash mashinasining xarakteristikasi:

1. Zanglamaydigan po'latdan yasalgan korpus, chiroyli va yuqori sifatli, uzoq xizmat muddati, qalin va barqaror tanasi;

2. Aqlli kombinatsiya, qulayroq ishlash, PLC odam-mashina interfeysi, sensorli ekranni boshqarish, oddiy va ishlatish uchun qulay;

3. Elektron sxemasi aniq, bu mashinaga texnik xizmat ko'rsatuvchi xodimlarni aniqlash va ta'mirlash uchun qulay;

4. Import qilinadigan elektr komponentlari barqaror ishlashga ega va xalqaro GMP standartlariga mos keladi;

5. Avtomatik yuqori yorliqlash mashinasining etiketkash tezligi avtomatik ravishda konveyer tasmasi tezligi bilan sinxronlashtiriladi va etiketkash sifati barqaror.

Etiketkalash mashinalari sanoat sohasida ishlatiladigan uskunalar bo‘lib, mahsulot qadog‘iga yoki mahsulotning o‘ziga etiketka yopishtirishga mo‘ljallangan. Etiketkalar silindrsimon, to‘g‘ri to‘rtburchak, elliptik shakllarga ega bo‘lgan shisha idishlar, flakonlar, aerozol ballonchalari, kichkina chelaklar, bankachalarga va boshqalarga yopishtirilishi mumkin. Oziq-ovqat va ichimliklar sanoati, kosmetika, maishiy kimyo va farmatsevtika etiketkalash uskunasi qo‘llaniladigan odatiy sohalar hisoblanadi.

Ushbu apparat etiketkani yopishtirish usuliga qarab turli texnologik modifikatsiyalarga ega bo‘lishi mumkin.

yelim yoki yelimli qoplam bilan yopishtirish;

o‘zi yopishadigan etiketka;

termobo‘shliqli etiketka.

Etiketkalash avtomati polipropilen etiketkani silindr shaklidagi shisha idishga yopishtirishga xizmat qiladi. Chan yoki o‘ng tomonli joylashuv asosida tayyorlanishi mumkin.

Nazorat savollari:

1. Etiketkalash mashinasining tuzilishi.
2. Etiketkalash mashinasining ishlash prinsipi.
3. Import qilinadigan elektr komponentlar haqida ma’lumot bering.
4. Avtomatik yuqori yorliqlash mashinasining etiketkalash tezligi nima?
5. Etiketkalash mashinalari tuzilishi va sonini hisoblashni tushuntiring?

Muttanosiblik testi

To‘g‘ri izchillikni o‘rnating

T/r	Savol	Javob	
1	Etiketkalash mashinasi nima maqsadda ishlatiladi?	A	silindrsimon yuzasiga qog‘oz
2	Shisha va plastik butilkalar, shisha va metall idishlarning yorliqlarini yopishtirish uchun mo‘ljallangan.	B	Avtomatik yuqori yorliqlash
3	Mashina soatiga yorliqlarni yopishtiradi.	C	Idishlarga yorliqlarni qo‘llash maqsadida
4 mashinasining etiketkalash tezligi avtomatik ravishda konveyer tasmasi tezligi bilan sinxronlashtiriladi	D	plastik butilkaning bir tomonlama yorlig‘i, kosmetik quti yorlig‘i, chashka qopqog‘i yorlig‘i
5	Yorliqlashga misol keltiring?	E	20 000 taqiqlangan
javob	1- 2- 3- 4- 5-		

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Mirziyoyev SH.M. Erkin va farovon demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, “O‘zbekiston” NMIU, 2017. – 56 b.
2. Mirziyoyev SH.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta’minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. “O‘zbekiston” NMIU, 2017. – 47 b.
3. Gunders, D., Wasted: How America Is Losing Up to 40 Percent of Its Food from Farm to Fork to Landfill. 2012 Natural Resources Defense Council: New York.
4. Morten C. Meilgaard, Gail Vance Civile, B. Thomas Carr-Sensory Evaluation Techniques-4th edition, 2007
5. Azizov A.SH., Islamov S.YA., Suvanova F.U., Abdiqayumov YA.A. Caqlash omborlari va qayta ishlash korxonalarini loyihalashtirish asoslari va jihozlari, Navro‘z nashriyoti, 2014
6. R. A. Xaitov, R.I. Zuparov Don va don mahsulotlarining sifatini baholash hamda nazorat qilish, Universitet nashriyoti, 2000
7. Dragilov A.I., Drozdov V.S Texnologicheskie oborudovanie predpriyatiy pereraboty vayushix otrosley APK. – M.: Kolos, 2001.
8. Q.O Dodaev, I.M. Mamatov Oziq-ovqat mahsulotlarini konserviyalash korxonalarining loyihalash asoslari texnologik hisovlari, Toshkent „IQTISOD-MOLIYA” 2006
9. Bo‘riev X.CH., Jo‘raev R., Alimov O., Meva-sabzavotlarni saqlash va ularga dastlabki ishlov berish (o‘quv qo‘llanma). – T.: ToshDAU, 2003.
10. Oripov R., Sulaymanov I, E. Umirzoqov. Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi. – T.: Mehnat, 1991.
11. Rasulov A. Kartoshka, sabzavot va poliz mahsulotlarini saqlash. – T.: Mehnat, 1995.
12. Spravochnik po xlopkovodstvu. Tashkent, «Uzbekistan», 1981. 437 str.
13. SHirokov E.P. Praktikum po xraneniyu i pererabotki plodov i ovoshey. – M.: Kolos, 1989.

