

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

"TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI"
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

"Traktorlar va avtomobillar"
kafedrası



TIQXMMI
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI
MTU

SOVITISH VA VENTILATSIYA QURILMALARI

fanidan kurs ishini bajarish bo'yicha

USLUBIY KO'RSATMA

TOSHKENT
2023

Ushbu uslubiy ko'rsatma universitet ilmiy-uslubiy Kengashining 24 may 2023 yilda bo'lib o'tgan 5-sonli majlisida tasdiqlandi va chop etishga tavsiya etildi.

Uslubiy ko'rsatmada hisoblanayotgan qishloq xo'jalik mahsulotlarining turlari, saqlash tartibi, saqlashda kechadigan jarayonlar va ularni boshqarish, saqlagichlarda samarali shamollatish hisobi, saqlagichning ventilatsiya quvurining hisobi hamda shamollatgichni tanlash hisoblari keltirilgan.

Uslubiy ko'rsatma 5410500- Qishloq xo'jaligi mahsulotlarni saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar:

G.G.Umarov- t.f.d., professor.

I.R.Nuritov- t.f.n., dotsent.

K.E.Usmonov- t.f.n., PhD.

J.M.Og'aliqov-Magistr

Taqrizchilar:

T.N.Xolmurodov-Toshkent Davlat Agrar Universiteti, Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish kafedrası p.f.n, dotsent.

N.T.Umirov- t.f.n., dotsent.

KIRISH

Meva-sabzavotlar insonning mukammal oziqlanishi uchun hayotiy zarur bo'lgan xilma-xil vitaminlar, mineral tuzlar, muattar ta'mli organik kislotalar hamda fiziologik faol moddalarning asosiy manbaidir.

Ma'lumki, meva-sabzavot mahsulotlari muayyan mavsumda yetishtiriladi, shuning uchun, bu mahsulotlarni uzoq masofalarga tashish, saqlash, qayta ishlash oqilona tashkil etilmasa, aholini yil bo'yi sabzavot bilan ta'minlash masalasi ancha murakkablashadi.

Demak, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va dastlabki qayta ishlash jarayonlarida qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini qo'llash asosida nafaqat mamlakat aholisini, balki jahon bozoriga eksport va import qilish imkoniyatlari tug'iladi. Bunda meva-sabzavot mahsulotlarini tashqi bozorlarda sotish hisobiga mamlakat valuta tushumining sezilarli qismi shakllanayotganligi ham sohani tubdan isloh qilish va jadal rivojlantirishning ustuvorligidan dalolat beradi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan sohani bozor munosabatlariga o'tish jarayonida meva-sabzavotchilikni rivojlantirishga ustuvor yo'nalishlar sifatida katta e'tibor qaratib kelmoqda. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 29-martdagi "O'zbekiston Respublikasida meva-sabzavotchilikni jadal rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-5388 va 2019-yil 23-oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5853 sonli farmonlari hamda 2018-yil 17-oktabrdagi "Meva-sabzavot mahsulotlarini tashqi bozorlarga chiqarish samaradorligini oshirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-3978, 2019-yil 14 martdagi "Meva-sabzavotchilik sohasida qishloq xo'jaligi kooperatsiyasini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4239 qarorlarini keltirish mumkin.

Ma'lumki, meva-sabzavotlarni sovutish va veltilatsiyalash orqali uzoq vaqt saqlash hamda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash keng ma'noga ega bo'lib, deyarli hamma meva-sabzavot mahsulotlari bir necha soatdan 8-oygacha saqlashni ko'zda tutadi. Ammo saqlanayotgan davrda mahsulot tabiiy vaznining atigi bir foizga kamayishini bartaraf etishning o'zi ham bu mahsulotni o'n ming tonnalab tejab qolish imkonini beradi. Shundan chiqib ta'kidlash lozimki, meva va sabzavot mahsulotlarini uzoq saqlash va qayta ishlash hozirgi kunning eng dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Mazkur kurs ishida talabalar mahsulotlarni saqlash va qayta ishlashda saqlash tartibi, saqlashda kechadigan jarayonlar va ularni boshqarish, saqlagichlarda samarali shamollatish hisobi, saqlagichning ventilatsiya quvurining hisobi hamda shamollatgichni tanlash orqali 5410500- Qishloq xo'jaligi mahsulotlarni saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari va mutaxassislar o'zlarining nazariy bilimlarini mustahkamlashga yordam beradi.

1. KURS ISHINING DOLZARBLIGINI ASOSLASH

Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash korxonalarida olib borilayotgan ishlardan asosiy maqsad, Respublikada yetishtirilayotgan qishloq xo'jaligi mahsulotlarini o'z vaqtida yig'ib terib nes nobud qilmasdan saqlab va qayta ishlab, mamlakatni aholi boshiga oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish bo'yicha rivojlangan davlatlar darajasiga olib chiqishga qaratilgan.

Keyingi yillarda meva-sabzavot kompleksi sistemasida fan-texnika taraqqiyotining yirik va kichik qayta ishlash korxonalarini yaratish, ular tarmoqlarini jadal kengaytirish, asosiy fondlar aktiv qismi xissasining o'sishi korxonalarini turli ahamiyatga ega bo'lgan asbob uskunalar bilan jihozlanishi, xom ashyolarni yig'ishtirib olish, saqlash, sortlarga ajratish, va qayta ishlash jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish singari yo'nalishlari tez rivojlanmoqda.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash omborlari va qayta ishlash korxonalarining jihozlari bu mahsulotning yetishtirilishi va iste'molchiga yetib borishgacha bo'lgan bosqichlarda bevosita ishtirok etadigan mehnat vositasining bir qismi bo'lib o'zida asosiy fondlarning aktiv qismini ifodalaydi.

Saqlash omborlari va qayta ishlash korxonalarining oldida turgan vazifalarni hal etish, sanoatda ishlayotgan muhandis, texnolog va boshqa xodimlardan chuqur nazariy bilim va ishlab chiqarish tajribasi, fan va texnikaning so'ngi yutuqlarini mukammal bilishni taqazo qiladi.

Meva va sabzavotlarning uzoq muddat saqlash uchun muhim shartlardan biri saqlash xonasida mikroiklimni ta'minlashdir. Meva sabzavotlarni saqlash davrida o'zidan issiqlik ajralib chiqadi bu esa saqlash xonasidagi mahsulot uchun talab etilgan mikroiklimni o'zgarishiga sabab bo'ladi, bu esa mahsulotni sifatini o'zgarishiga olib keladi. Shuning uchun mahsulotlarni saqlash jarayonida ventilatsiya tizimini qo'llash maqsadga muvofiq deb hisoblanadi.

Kurs ishining maqsadi: Meva va sabzavotlarni saqlash jarayonida zarur bo'ladigan ventilatsiya qurilmasini tanlash.

2. SAQLASHDA KEHADIGAN JARAYONLAR VA ULARNI BOSHQARISH

Saqlagichda saqlanadigan meva va sabzavotlarni nam havo issiqligining o'zgarishini tez his qiluvchanlik qobiliyatiga ega. Ko'pincha meva va sabzavotlar tarkibidagi 5-7% suv miqdorining yo'qolishi mahsulotni saqlashga yaroqsiz holda olib keladi va mahsulotni saqlashga yaroqsiz holda olib keladi va mahsulot tarkibidagi moddalar almashinuvi buziladi.

Meva va sabzavotlarni saqlash jarayonida uni yangi uzilgan holda saqlab turish talab qilinadi, lekin talab qilinadi. Bunda saqlagich ichida mikro iqlim hosil qilish yo'li bilan erishiladi.

1-jadvalda meva va sabzavotlarning saqlash davridagi optimal harorat va havoning nisbiy namligi keltirilgan, bundan tashqari mahsulotni yig'ib olgandan keying saqlash davri ham keltirilgan.

Sut qancha past haroratda saqlansa saqlanish vaqti shuncha ko'p uzayadi. Shuning uchun sutni sog'ib olgandan so'ng tez sovutish talab qilinadi. Sut qanchalik

darajada sovitilgan bo'lsa, zavodga yoki iste'molchiga yetkazib berguncha shunday haroratni saqlab turish talab qilinadi. Go'sht mahsulotlarini ham saqlash davrida yuqori sifatli holda ushlab turish uchun uni tez sovitish talab qilinadi. Saqlagich kamerasidagi haroratni 1 °C dan 0°C oralig'ida ushlab turish uchun 0.5 m/s tezlikda havo almashinuvi talab qilinadi. Go'shtni sovitishga quyish uchun muskul va suyaklar orasidagi harorat 0...4 °C oralig'ida bo'lishi kerak.

Sovitishda go'shtning saqlanish muddatini oshirish uchun saqlagich kamerasidagi haroratni ko'proq pasaytirish talab qilinadi.

Yashikka solingan qo'y go'shtini saqlagichga qo'yishdan oldin, saqlagich kamerasidagi harorat...0 °C gacha yetkaziladi va 12-24 soat davomida sovitilib, kichik saqlagich kamerasiga yuboriladi.

Meva sabzavotlarni saqlash sharti 1-jadvalda keltirilgan

1-jadval

№	Mahsulotlar	Meva sabzavotlarni saqlash sharti		
		Mahsulotlarni saqlash harorati, °C	Havoning nisbiy namligi %	Saqlash davri
1	Kartoshka	2...4	90...95	300 sutkagacha
2	Karam	-1...0	90...95	240 sutkagacha
3	Ildiz mevalilar(sabzi,lavlagi)	-1...0	90...95	300 sutkagacha
4	Pomidor ko'k	11...13	85...90	3...4 hafta
5	Nimqizil	1...2	85...90	1 oygacha
6	Qizil	0.5...1	85...90	2...4 haftagacha
7	Nok	-1...5	85...90	4...6 oy
8	Uzum	-1...0	85...90	1...6 oy
9	Danakli meva	0	90...95	1.4 hafta
10	Limon	0...10	85...90	1.4 oy
11	Apelsin	2...7	85...90	2...5 oy

Eslatib o'tamiz limon va apelsinning saqlash harorati uning yetilganlik darajasi bilan belgilanadi.

Asosiy chorvachilik mahsulotlarini saqlash davridagi sovitgich ichidagi harorat 2-jadvalda keltirilgan

2-jadval

№	Mahsulotlar	Chorva mahsulotlarni saqlashdagi asosiy ko'rsatgichlar		
		Saqlash harorati, °C	Havoning nisbiy namligi %	Saqlash davri
1	Yangi sut	1...3	80...85	2-3
2	Margarin yog'i	4...5	75...85	1-15
3	Sovilgan go'sht	-2...5	85...90	10-20
4	Sovutilgan qo'y go'shti	-1... 0	85...90	4-5
5	Tuxum	2...4	85...90	20-30

Mahsulotlarni saqlash davrida ulardan issiqlik ajralib chiqadi. Shuning uchun kegingi bo'limda saqlagichlarda samarali shamollatishni hisoblash ishlari kelirilgan.

3. SAQLAGICHLARDA SAMARALI SHAMOLLATISHNI HISOBLASH

Issiqlik chiqaruvchi manba asosan sotiladigan mahsulotning o'zi hisoblanadi. Qo'shimcha issiqlikning kirishi esa, saqlagichning to'siqlari orqali ro'y beradi. Tashqi atmosfera havosi past haroratga ega bo'lganda issiqlik yo'qotiladi. Bundan tashqari saqlagichning ba'zi bir mexanizmlarida elektir yuritmani ishlatish natijasida elektr yoritkichlardan ajralib chiqadigan issiqlik oqimi qo'shimcha issiqlik hosil qiladi.

Samarali shamollatish sistemasidagi issiqlikni texnikaviy hisoblash usuli prof. V.V. Jadanov tomonidan ishlab chiqilgan. Bu usuli saqlanadigan mahsulotdan ajralib chiqadigan issiqlik namlik dinamik jarayoniga asoslangan. Shuning uchun ham meva va sabzavotlarni sovitish vaqtidagi intensiv shamollatishni hisoblash usuli ma'lum bir fazalardagi havo haroratining uzluksiz o'zgarishi va mahsulotni sovitish natijasida undan ajraladigan issiqlikni o'z ichiga oladi. Umuman mevalarni bir fazali sovitish $\tau_{\phi}=5$ kecha-kunduz, kartoshkani sovitish esa $\tau_{\phi}=10$ kecha-kunduz davom etadi. Ko'p yillik metodologik ma'lumotlarga tayangan holda har bir faza uchun tashqi atmosfera haroratining sekin-asta tushib borishi bilan hisoblanadi.

Mahsulotlarning fizik parametrlari 3-jadvalda keltirilgan

3-jadval

Meva va sabzavotlar	Fizikaviy zichligi, $m_t, t/m^3$	Massasining issiqlik sig'imi, C_p kDj/kg $^{\circ}$ C	$q_0 - 0^{\circ}$ C dagi solishtirma issiqlik sig'imi, Bt/t	Harorat koeffitsienti, b
Olma	0.88	3.77	12.1	0.0932
Nok	1.00	3.81	9.5	0.1675
Gilos	1.06	3.35	17.3	0.1338
Qora smarodina	1.07	3.60	27.4	0.1903
Uzum	1.04	3.70	13.8	0.1277
Limon	0.87	3.73	11.2	0.0718
Apelsin	0.86	3.81	10.6	0.0733
Kartoshka	1.08	3.56	10.0	0.0617
Karam	0.73	4.10	14.5	0.0717
Sabzi	1.04	3.73	13.5	0.1319
Lavlagi	1.05	3.56	19.5	0.0717
Pomidor	0.99	3.98	11.0	0.1144
Piyoz	0.94	3.77	11.0	0.0668

Mahsulotni sovitish uchun fazalar davomiyligi τ_{ϕ} berilganda samarali shamollatishda ishlatiladigan havoning solishtirma uzatilish miqdori ($m^3/(t.c)$) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$Q_v = \frac{10^3 C \varepsilon_f \varepsilon_{dt}}{\tau_{\phi} \varepsilon_p \rho C_p \zeta} \ln \frac{t_1 - t_n}{t_2 - t_n} \quad (1)$$

Bu yerda, C-mahsulot massasining issiqlik sig'imi, kDj/(kg C)
(C ning o'rtacha qiymati quyidagi 3-jadvalda keltirilgan)

ϵ_f -mahsulotda kechadigan jarayon tufayli ajralib chiqadigan issiqlik miqdorini hisobga oluvchi koeffitsient;

ϵ_{dt} - qo'shimcha issiqlikni kirib kelishini hisobga oluvchi koeffitsient;

$\epsilon_p - \tau_c / 24$ ventilatorning ish vaqtini hisobga oluvchi koeffitsient (τ_c ventilatorning o'rtacha ishlash vaqti)

ρ - t_n haroratdagi havoning zichligi, kg/m^3 . t_n -ma'lum sovutish fazasidagi o'ratacha harorati, $^{\circ}C$.

C_p -havoning izobarik issiqlik sig'imi, kDj/(kg C)

ζ =mahsulotni sovutish natijasida ajralib chiqadigan issiqlikdan foydalanish koeffitsienti

t_1 va t_2 -sovutiladigan mahsulotning shu fazasiga boshlang'ich va oxirgi harorat, $^{\circ}C$

Mahsulotni sovutish harorat hisobiga ($^{\circ}C$), sovutish davri bu ularning davomiyligi t_n (kecha-kunduz), har bir tumandagi iqlim harorati 4-jadvalda keltirilgan

Quruq havoning turli haroratlardagi zichligi (me'yoriy atmosfera bosimida) 4-jadvalda keltirilgan

4-jadval

t_n C	ρ (kg/m^3)	t_n C	ρ (kg/m^3)	t_n C	ρ (kg/m^3)
-50	1.5848	14	1.2298	120	0.9376
-30	1.4530	16	1.2213	150	0.8339
-20	1.3857	18	1.2129	200	0.7457
-10	1.3420	20	1.2046	300	0.6166
-6	1.3222	24	1.1883	400	0.5248
-2	1.3026	30	1.1647	500	0.456
0	1.2928	40	1.1274	600	0.404
2	1.2836	50	1.0924	700	0.362
4	1.2743	60	1.0596	800	0.329
6	1.2652	70	1.0286	900	0.301
8	1.2561	80	0.9995	1000	0.277
10	1.2472	90	0.9719	1200	0.239

Fiziologik issiqlikni hisobga oluvchi koeffitsient quyidagi formula aniqlanadi:

$$\epsilon_f = 1 + q_{\phi} / [10^3 C (t_1 - t_2)] \quad (2)$$

Bu yerda : q_{ϕ} -ma'lum fazadagi sovutiladigan mahsulotdan ajralib chiqadigan issiqlik sig'imi, kDj/t

$$q_{\phi} = \frac{3.6[0.93 - 0.13b(t_1 - t_2)](e^{b \cdot t_1} - e^{b \cdot t_2})}{b(t_1 - t_2)} q_0 \tau_{\phi} \quad (3)$$

bu yerda, q_0 - $^{\circ}\text{C}$ haroratdagi mahsulotning solishtirma issiqlik sig'imi, Bt/t b-haroratni hisobga oluvchi koeffitsient $^{\circ}\text{C}$.

e - matematik konstanta, natural logarifm asosi, irratsional va transsendental son. Ba'zan e soni Eyler soni yoki Napier soni deb ataladi. Kichik lotin harfi bilan ko'rsatilgan $e=2.7$.

q_0 va b qiymatlari asosiy meva sabzavotlar uchun I.G.Alyamovskiy tomonidan berilgan 3- jadvalda keltirilgan.

Qo'shimcha issiqlikni kirib kelishini hisobga oluvchi koeffitsient quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\varepsilon_{dt} = 1 + \frac{3.6k_0 F_0 \varepsilon_0 [t_{n\phi} - 0.5(t_1 + t_2)] \tau_{\phi} + m_t c_t (t_1 - t_2)}{10^3 c (t_1 - t_2)} \quad (4)$$

Bu yerda k_0 -to'sin orqali issiqlik berilishini hisobga oluvchi koeffitsient, $\text{Bt}/(\text{m}^2$
 $^{\circ}\text{C})$

F_0 - to'siqlarning solishtirma yuzasi, m^2/t

ε_0 - to'siq orqali kirib keladigan issiqlik oqimining koeffitsienti

Umumiy shamollatish $E_0=0.92$

Samarali shamollatish $E_0=0.65$

$t_{n\phi}$ -belgilangan fazada sovitiladigan mahsulot uchun tashqi atmosfera havosining o'rtacha harorati, $^{\circ}\text{C}$.

m_t - Saqlagichning hajmiy solishtirma sig'imi 6-jadval keltirilgan t/m^3 .

C_t -idish issiqlik sig'imining massasi, $\text{kJ}/(\text{kg } ^{\circ}\text{C})$ Plastik va yog'och idishlar uchun $C_t = 2,6 \text{ kJ}/(\text{kg } ^{\circ}\text{C})$, metall idish uchun esa $C_t = 0.46 \text{ kJ}/(\text{kg } ^{\circ}\text{C})$ olishingiz mumkin.

Butun sovutish davri uchun mahsulotning hisoblangan harorati ($^{\circ}\text{C}$) va bu davrning davomiyligi τ_{ϕ} (kun) turli sovitish davrida 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Mahsulotlar	Tashqi havoning harorati, t_n , $^{\circ}\text{C}$.	Mahsulotning boshlang'ich va oxirgi harorati		Sovitish davrining boshlanishi	Sovitish davrining davomiyligi, τ_{ϕ} kecha kunduz
Kartoshka	-20	20	4	20/x	42
	-30	15	4	10/x	32
	-40	15	4	3/1x	31
Ildiz mevalilar	-20	15	1	5/x1	16
	-30	10	1	10/x1	16
	-40	10	1	15/1x	16
Karam	-20	15	0	10/x 1	16
	-30	10	0	15/x	16
	-40	10	0	20/1x	17

Tashqi devor orqali issiqlik uzatish ko'effitsientining o'rtacha qiymati quyidagicha topiladi: (shin va pol uchun)

$$k_0 = (k_{ct} F_{ct} + k_{pok} F_{pok} \epsilon_n) / F_0 \quad (5)$$

bu yerda k_{ct} , k_{ct} va k_{pok} – tashqi devor va ship uchun to'g'ri keladigan issiqlik uzatish ko'effitsienti, $Bt/(m^2 \cdot ^\circ C)$

F_{ct} va F_{pok} devorlar va qoplamalarning yuza birligiga to'g'ri keladigan yo'q miqdori, m^2/t

(F_{ct} va F_{pok} – devor va ship uchun ajratilgan yuza, m^2/t)

ϵ_n – pol orqali issiqlik uzatilishini hisobga oluvchi ko'effitsient. Saqlagichning eni 18m bo'lganda umumiy shamollatish uchun $\epsilon_n = 1.65$ samarali shamollatish uchun $\epsilon_n = 0.75$

Saqlagichni loyihalashda to'sindagi issiqlik uzatish ko'effitsientning qiymatlarini 6-jadvaldan olinadi.

6-jadval

To'sinlar nomi	O'rtacha yillik haroratdagi tashqi atmosfera havosining saqlagich to'siqlardagi issiqlik uzatish ko'effitsiyenti, ($Bt/m^2 \cdot ^\circ C$)		
	0 ^o va undan past haroratda	1.....8	9 va undan yuqori
Tashqi devor	0.74/0.47	0.40/0.44	0.30/0.34
Ship	0.41/0.41	0.35/0.35	0.29/0.29

Izoh: Keltirilgan natijalarni surati 0^o dagi ichki harorat uchun mahraji esa 4^o C harorat uchun.

Saqlagich to'siq yuzalari uchun keltirilgan solishtirma yuza quyidagicha hisoblanadi:

$$F_0 = [2(B+L) \cdot (h/\epsilon_{lv}) + B \cdot L \cdot \epsilon_n] / M \quad (6)$$

Bu yerda, B va L – saqlagich eni va uzunligi, m;

h – shtabelning maksimal balandligi, m;

ϵ_{lv} – saqlagich balandligidan foydalanishni hisobga oluvchi ko'effitsient;

M – saqlagichga sig'adigan umumiy mahsulot miqdori, t

$$M = B \cdot L \cdot H \cdot m_{v,n} \quad (7)$$

Bu yerda $m_{v,n}$ – saqlagichning birlik hajmiga to'g'ri keladigan mahsulotning miqdori, t/m^3 ;

H – saqlagich balandligi, m;

Havo so'rg'ich va ventilyatordagi qizdirilgan havo harorati quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$t_n = t_{ipf}^t + \Delta t_B + \Delta t_r \quad (8)$$

bu yerda t_{ipf}^t – ventilator ishlash vaqtidagi tashqi havoning o'rtacha harorati, $^\circ C$

Ventilatordagi havo haroratining ortishi °C

$$\Delta t_a = \beta \cdot 10^4 P / \eta$$

h , $\epsilon_{i,v}$ va $m_{v,n}$ -larning qiymati 7-jadvalda keltirilgan.

7-jadval

Saqlanadigan mahsulotni joytash-tirish turi va usuli	Shtabelning maksimal balandligi, h, m	Saqlagich balandligidan foydalanish koeffitsiyenti, $\epsilon_{i,v}$	Saqlagichning hajmiy solishtirma sig'imi, $m_{v,n}$ t/m ³
Kartoshka:			
uyumda	4.0	0.834	0.542
O'rada	4.0	0.834	0.465
konteynerda	5.5	0.834	0.342
Lavlagi:			
O'ra	4.0	0.834	0.43
konteynerda	5.5	0.930	0.312
Karam:			
Uyumda	2.8	0.778	0.311
O'rada	2.8	0.778	0.264
Konteynerda	5.0	0.834	0.217
Sabzi:			
O'rada	2.8	0.778	0.457
Konteynerda	5.0	0.834	0.216
Olma:			
Konteynerda	6.0	0.934	0.245
Yashikda	5.2	0.863	0.207

Tuproq orqali kirib kelgan issiqlik oqimi hisobiga havo so'ri kanalidagi qizdirilgan havo harorati.

$$\Delta t_r = 2.8 q_r / Q_v \quad (9)$$

Bu yerda Q_v -tozalanadigan uzatilishi .m³/(t.c)

Q_v -ning qiymati 9-jadvalda keltirilgan ko'rsatgichlarga bog'liq

Tuproq orqali beriladigan solishtirma issiqlik miqdori quyidagi formula orqali topiladi (Bt/t):

$$q_r = 9 h_{ct}^{0.8} l_v^{0.8} (t_r - t_{n\phi}^1) \epsilon_r / m \quad (10)$$

bu yerda h_{ct} -havo so'rish kanali ko'ndalang o'lchamining o'rtacha qiymati ,m:

l -havo so'rgichning uzunligi, m:

$v = Q_v m / (3600 h_{ct}^2)$ -havo so'rgich tezligi .m/c

t_r -shu fazadagi tuproqning harorati. °C

m =shu sistemada havo so'rgich orqali tozalanayotgan mahsulot massasi, t

Sovutilgan mahsulotdan bug'lanish natijasida ajralib chiqadigan issiqlik hamda namlikni hisobga oluvchi koeffitsient

$$\epsilon = \frac{1}{1 - r/\epsilon_1} \quad (11)$$

Havo harorati oralig'i - 2 dan + 13 °C bo'lgan holat uchun

$$\epsilon = (41.6 - t_n) / (24.4 - t_n)$$

Bu yerda r - bug'lanish issiqlik Dj/kg

ϵ_1 - Q/w-jarayondagi issiqlik va namlikning tavsifnomasi;

Q-havoni mahsulot massasidan o'tayotganda yig'ilgan umumiy issiqligi Dj

W-Tozalanadigan havodagi namlik massasi.kg

Tashqaridan kirayotgan havo uchun -2 dan +3 °C gacha bo'lganda quyidagicha hisoblanadi:

$$\epsilon = (41.6 - t_n) / (24.4 - t_n) \quad (12)$$

Saqlagich uchun tozalab boriladigan havoning uzatilishi
8-jadvalda keltirilgan

8-jadval

Mahsulot turi	Saqlagich uchun tozalab boriladigan havoning uzatilishi (m ³ /tc)	
	Tashqi atmosfera harorati, °C	
	-20 va undan yuqori	-30 va undan yuqori
Kartoshka, sabzi, lavlagi	70	50
Karam, piyoz	150	100

4. SHAMOLLATGICHNI TANLASH HISOBI

(1)-tenglama yordamida samarali shamollatgichni sovutish uchun hamma fazalarni hisoblab, nisbatan yuqori Q_v qiymat va unga muvofiq talab qilinadigan unumdorlik va bosimni hosil qiluvchi shamollatgich tanlanadi.

Shamollatgichning unumdorligi quyidagi formula yordamida topiladi:

$$Q_n = Q_v M / n, \quad \text{m}^3/\text{s} \quad (13)$$

Bu yerda M-saqlagich sig'adigan mahsulot miqdori,t;

n-qurilmadagi shamollatgichlar soni,dona

Havo yuvish yo'lining ko'ndalang kesimi va ventilyasiyasi qatlamining ruxsat etilgan maksimal havo tezligiga bog'liq holda topiladi:

$$\epsilon = Q_n / (3600 * v), \quad \text{m}^2 \quad (14)$$

bu yerda Q_n -quyidaorqali o'tadigan havo ,m³/c

v-shu kanaldagi havo tezligi ,m/c

Kanaldagi havo tezligi v= 8.....10 m/c va taqsimlovchi kanal esa 4-5 m /c dan oshmasligi kerak.

Shamollatgichda hosil qilinadigan umumiy bosim P_v quyidagi formula yordamida aniqlanadi :

$$P_v = 1.1 \sum (R * \epsilon + \Delta P_m), \quad \text{Pa} \quad (15)$$

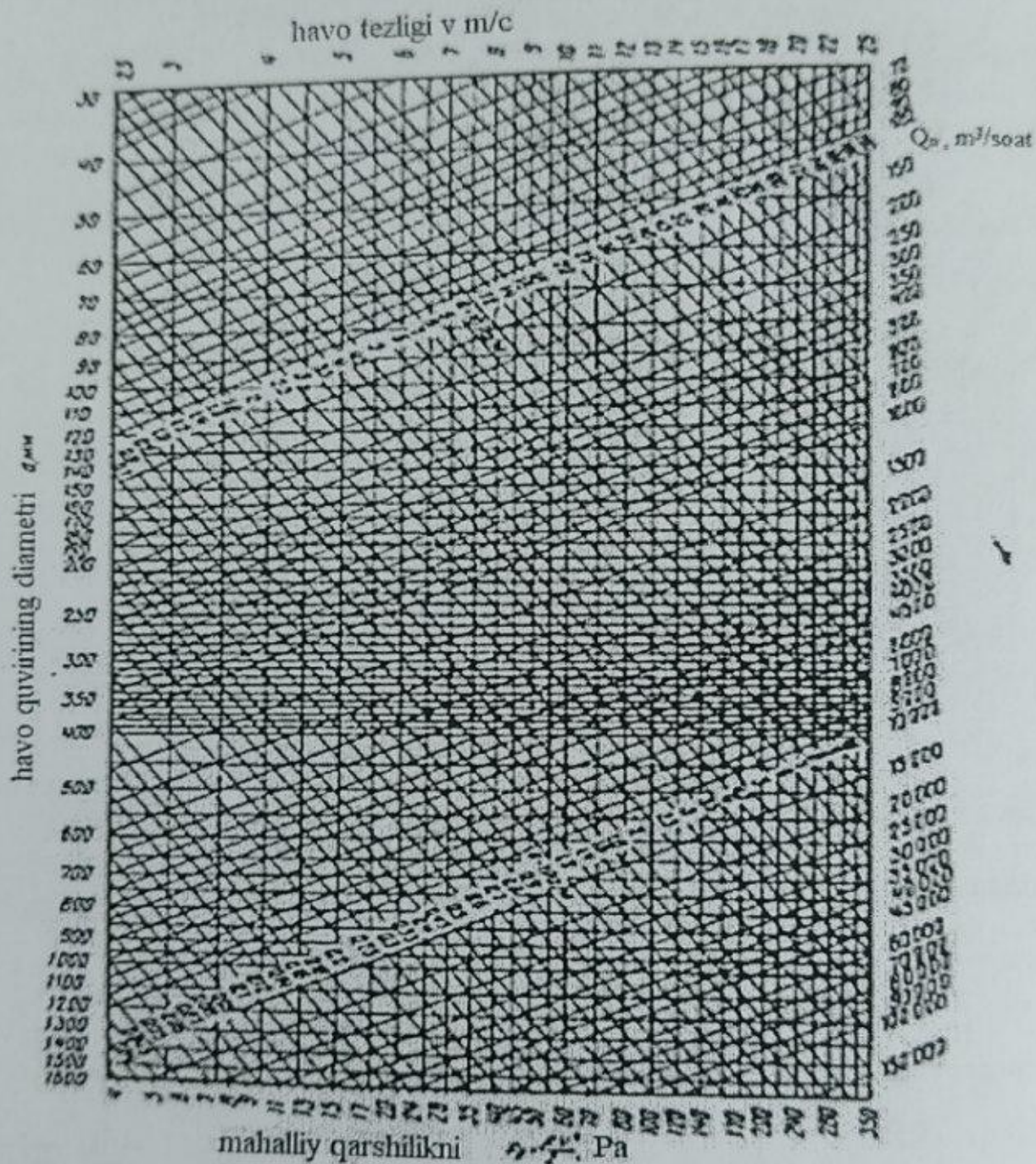
Bu yerda 1.1-uzliksiz qarshilikdagi ortiqcha bosim, Pa

Bosimning yo'qolishini aniqlang: ishqalanish natijasida

$$\Delta P_T = R \cdot l$$

(16)

bu yerda R - nomogramma (1-rasmga qarang) bilan belgilanadigan kanal uzunligi birligiga nisbatan o'ziga hos bosim yo'qolishi topiladi.



1-rasm. Dumaloq kanallarni hisoblash uchun nomogramma P_m mahalliy qarshilikni quyidagi formula yordamida topiladi

$$\Delta P_m = \sum \xi \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} = 0.5 \cdot \frac{1.265 \cdot 10^2}{2} = 31.6 \quad (17)$$

bu yerda $\xi = 0.5$ mahalliy qarshilik koeffitsienti .

$\rho - t_n$ haroratdagi havoning zichligi, kg/m^3 (4-jadvaldan olinadi)

t_n - ma'lum sovutish fazasidagi o'rtacha harorat, $^{\circ}C$.

$V = 8 \dots 10$ m/c kanaldagi havo tezligi

1m² pol yuzasidagi havoning solishtirma unumdorligi quyidagi formuladan ifodalangan:

$$Q_T = h \cdot \rho_n \cdot Q_v, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (18)$$

bu yerda ρ_n -to'kilgan mahsulotning zichligi, t/m³

ρ_T = fizik zichligi t/m³ kartoshka uchun (3- jadvaldan olinadi), t/m³

$\rho_n = 0.6 \cdot \rho_T$, t/m³

Ventilyatorlarning tanlash hisoblangan natijalar asosida 9 va 10-jadvallarda keltirilgan texnik ko'rsatkichlarni orqali tanlanadi.

9-jadval

Ventilator markasi	Shamollatgichning unumdorligi, m ³ /soat	Bosim, Pa	O'chamlari, mm			Elektrodvigatel quvvati, kVt	Ventilator o'qining aylanish soni, minut ⁻¹	G'ildirak diametri, mm
			uzunligi	kengligi	balandligi			
V 2, 3-130 №10	40000	800	893	1295	1363	18.5	980	1000
V2, 3-130 №8	30000	800	774	1045	1093	11	1180	800
0/6-300 №8	20000	300	315	806	980	3	1410	800
0/6-320 №8	24000	360	520	800	980	4	1440	800

II 4-70 Ventilatorning asosiy texnik ma'lumotlari

10-jadval

Ventilyator raqami	Aylanish soni, minut ⁻¹	Shamollatgichning unumdorligi, m ³ /soat	Bosim, Pa	KPD%	Elektrodvigatel quvvati, kVt
8	670	11000	450	80	3
	755	13000	550	80	3
	970	17000	950	80	7.5
	1190	20000	1400	80	15
10	530	17000	420	80	5.5
	670	22000	670	80	7.5
	750	24000	800	80	11
	845	28000	1100	80	15
	970	33000	1500	80	22
12.5	425	27000	420	80	5.5
	600	38000	850	80	15
	755	48000	1300	80	30
2.5	1400	680	180	73.5	0.12
	2800	1400	670	73.5	0.55
3.15	1400	1600	270	75.5	0.25
	2860	2700	1200	75.5	1.5
4	915	1700	200	77.5	0.37
	1370	2800	450	77.5	0.75
	2880	5800	1900	77.5	5.5
5	930	3800	330	80.0	0.75
	1420	5900	750	80.0	2.2
6.3	950	7500	500	80.5	2.2
	1450	11500	1200	80.5	7.5

5. KURS ISHINI BAJARISH UCHUN NA'MUNA

Kurs ishini bajarish bo'yicha talabalarga beriladigan variantlar

Talabalik guvoxnoma nomerining oxirgi soni	Mahsulot turi	Saqlash holati	Sovitish davrining davomiyligi, τ kecha kunduz	Saqlagich gabarit o'lchamlari, m.
0	Kartoshka	Konteynerda	30	40x16x4
1	Kartoshka	Uyumda	20	48x18x4
2	Olma	Yashikda	24	48x18x4
3	Lavlagi	Konteynerda	50	40x16x4
4	Karam	Uyumda	24	48x18x4
5	Karam	Konteynerda	50	40x16x4
6	Sabzi	Konteynerda	30	48x18x4
7	Olma	Konteynerda	30	48x18x4
8	Uzum	Konteynerda	30	48x18x4
9	Piyoz	Uyumda	50	48x18x4

Talabalik guvoxnoma nomerining oxiridan oldingi soni	Saqlash harorati t_1 °C dan t_2 °C gacha pasaytiriladigan	harorati t_{oq} °C	harorati t_n °C	Saqlanadigan mahsulot miqdori, t
0	20-3	3	4	800
1	20-4	4	5	500
2	15-1	4	5	500
3	15-2	3	4	800
4	15-2	4	5	500
5	10-1	3	4	800
6	15-3	4	5	500
7	14-2	4	5	500
8	13-2	4	5	500
9	15-2	3	4	500

Mavzu: Saqlagichda kartoshka uchun talab qilingan samarali shamollatgichning unumdorligini hisoblang

**Kirish (mavzuning dorzarbligi va kurs ishining maqsadi)-2-3 varoq
Kartoshka mahsulotini va uning saqlash usullari haqida qisqacha ma'lumot 5-8 varoq**

1. Saqlagichda kartoshka uchun talab qilingan samarali shamollatgichning unumdorligini hisoblash .

1000 t miqdoridagi mahsulotni saqlashga mo'ljallangan saqlagichga uyum holatidagi kartoshka uchun talab qilingan samarali shamollatgichning unumdorligini hisoblang. Agar birinchi fazadagi sovitish davomiyligi 10-kecha-kunduz (240 soat) davomida mahsulot harorati 15 °C dan 8 °C gacha pasaytiriladigan bo'lsa, saqlagichning ichki o'lchamlari uzunligi 48 m, eni 18 m, balandligi 4.8 m ga teng bo'ladi. Saqlagich joylashgan joyning tashqi ovitish fazasidagi o'rtacha tashqi havo harorati t_{oq} 3 °C ga teng. Havo so'rgich va ventilator orqali qizdirilgan havoning o'rtacha harorati t_n = 5 °C

Yechish: 3-jadvalda keltirilgan natijalarga asoslangan holda 0 °C da solishtirma issiqlik miqdori $q_0=10$ Bt/t, issiqlik koeffitsienti $b=0.0617$ va kartoshka massasining issiqlik sig'imi ($c=3.65$ kDj/kg C) qiymatlarini topamiz.

Mahsulotlarning fizik parametrlari 3-jadvalda keltirilgan

3-jadval

Meva va sabzavotlar	Fizikaviy zichligi, m_t t/m ³	Massasining issiqlik sig'imi, C_p kDj/kg°C	q_0 -0 °C dagi solishtirma issiqlik sig'imi, Bt/t	Harorat koeffitsienti, b
Olma	0.88	3.77	12.1	0.0932
Nok	1.00	3.81	9.5	0.1675
Gilos	1.06	3.35	17.3	0.1338
Qora smarodina	1.07	3.60	27.4	0.1903
Uzum	1.04	3.70	13.8	0.1277
Limon	0.87	3.73	11.2	0.0718
Apelsin	0.86	3.81	10.6	0.0733
Kartoshka	1.08	3.56	10.0	0.0617
Karam	0.73	4.10	14.5	0.0717
Sabzi	1.04	3.73	13.5	0.1319
Lavlagi	1.05	3.56	19.5	0.0717
Pomidor	0.99	3.98	11.0	0.1144
Piyoz	0.94	3.77	11.0	0.0668

Ushbu sovutish fazasiga mahsulotdan ajralib chiqadigan umumiy fiziologik um issiqlikni quyidagi formula orqali aniqlaymiz:

$$q_{\phi} = \frac{3.6[0.93 - 0.13b(t_1 - t_2)](e^{b \cdot t_1} - e^{b \cdot t_2})}{b(t_1 - t_2)} q_0 \tau_{\phi} = \frac{3.6[0.93 - 0.13 \cdot 0.0617(15 - 8)](e^{0.0617 \cdot 15} - e^{0.0617 \cdot 8}) \cdot 10 \cdot 240}{0.0617 \cdot (15 - 8)} = 15400 \text{ kDj/t}$$

Fiziologik haroratni hisobga oluvchi koeffitsient quyidagi (3) formula yordamida hisoblanadi:

$$\epsilon_{\phi} = 1 + q_{\phi} / [10^3 C(t_1 - t_2)] = 1 + 15400 / [10^3 \cdot 3.56(15 - 8)] = 1.62$$

6-jadvaldan kelib chiqqan holda saqlagich to'sinining issiqlik uzatish koeffitsienti $k_{ct}=0.44$, $k_{pok}=0.35$ Bt/(m⁰C)ga teng. Devor va shipning solishtirma yuzasi

Saqlagichni loyihalashda to'sindagi issiqlik uzatish koeffitsientning qiymatlarini 6-jadvalda keltirilgan

6-jadval

To'sinlar nomi	O'rtacha yillik haroratdagi tashqi atmosfera havosining saqlagich to'siqlardagi issiqlik uzatish koeffitsienti, (Bt/m ⁰ C)		
	0 ⁰ va undan past haroratda	1.....8	9 va undan yuqori
Tashqi devor	0.74/0.47	0.40/0.44	0.30/0.34
Ship	0.41/0.41	0.35/0.35	0.29/0.29

$$F_{ct} = (4.8 \cdot 48 \cdot 2 + 4.8 \cdot 18 \cdot 2) \cdot 10^{-3} = 0.634 \text{ m}^2/\text{t}$$

$$F_{pok} = 18 \cdot 48 \cdot 10^{-3} = 0.864 \text{ m}^2/\text{t}$$

6-jadvaldagi pol ortqali issiqlik uzatilishining hisobiy koeffitsienti $\epsilon_n=0.75$, to'sin orqali kirib keladigan issiqlikni hisobga oluvchi koeffitsient $\epsilon_0=0.65$, saqlagich balandligidan foydalanish koeffitsienti $\epsilon_{in}=0.834$ ga teng. Saqlagich to'sini yuzasiga to'g'ri kelgan solishtirma yuza quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$F_0=[2(B+L)*(h/\epsilon_{in})+ B.L. \epsilon_n]/M=$$

$$=[2(18+48)(4/0.834)+18*48*0.75]/1000=1.28 \text{ m}^2$$

Issiqlik uzatish koeffitsientining o'rtacha qiymati quyidagicha aniqlanadi :

$$k_0=(k_{ct} F_{ct} + k_{pox} F_0 E_n)/F_0 = (0.44*0.634+0.35*0.864*0.75)/1.28=0.396 \text{ Bt}/(\text{m}^2 \text{ C})$$

Qo'shimcha kirib keluvchi issiqlikni hisobga oluvchi koeffitsient quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\epsilon_{dt} = 1 + \frac{3.6k_0 F_0 E_0 [t_{n\phi} - 0.5(t_1 + t_2)] \tau_{\phi} + m_t c_t (t_1 - t_2)}{10^3 c (t_1 - t_2)} =$$

$$1 + \frac{3.6*0.396*1.28*0.65[3-0.5(15+8)]*240+0.542*2.6(15-8)}{10^3*3.56(15-8)} = 0.9$$

$t_{n\phi}$ -tashqi atmosfera havosining harorati past bo'lganda issiqlik oqimi kirib kelmasdan, balki saqlagichdagi haroratning tashqari chiqishi yuz berishi mumkin.

Agar ventilator kecha-kunduz 5 soat ishlasa, unda $\epsilon_p=5/24=0.2$

$t_n=5^\circ\text{C}$ va barometr bosimi 99.3 kPa dagi havo $P=1.245 \text{ kg}/\text{m}^3$

Kartoshkadan ajralib bug' va issiqlikni hisobga oluvchi koeffitsient quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\xi = (41.6 - t_n)/(24.4 - t_n) = (41.6 - 5)/(24.4 - 5) = 1.89$$

Samarali shamollatish unumdorligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi

$$Q_v = \frac{10^3 C \epsilon_f \epsilon_{dt}}{\tau_{\phi} \epsilon_p \rho c_p \zeta} \ln \frac{t_1 - t_n}{t_2 - t_n} = \frac{10^3 * 3.56 * 1.62 * 0.9}{240 * 0.21 * 1.245 * 1.89} \ln \frac{15-5}{8-5} = 52.7 \text{ m}^3/(\text{t}^* \text{c})$$

Mahsulotni samarali shamollatishda sun'iy sovitish usulini meva va sabzavotlarda qo'llaganda u iqtisodiy foyda beradi. Bunga olma, nok, shaftoli, smorodina, olxo'ri va malinalar misol bo'ladi. Ular o'z-o'zidan qizish xususiyatiga egadir.

Mashinali sovitish usuli meva va sabzavotlarning tez pishar navlari uchun qo'llanadi. Sun'iy sovitish yo'li bilan havoni tozalash sovitish qurilmasining narxi yuqori bo'lganligi uchun uni qo'llash kam mahsulot yetishtiradigan xo'jaliklarga iqtisodiy samara bermaydi.

2. Shamollatgichni tanlash hisobi

1-tenglama yordamida samarali shamollatgichni sovitish uchun hamma fazalarni hisoblab nisbatan yuqori Q_v qiymat va unga muvofiq talab qilinadigan unumdorlik va bosimni hosil qiluvchi shamollatgich tanlanadi.

Shamollatgichning unumdorligi quyidagi formula yordamida topiladi:

$$Q_n = Q_v M/n = 52.7 * 1000/1 = 52700 \text{ m}^3/\text{s}$$

bu yerda M-saqlagich sig'adigan mahsulot miqdori, t;

n-qurilmadagi shamollatgichlar soni, dona

Havo yuvish yo'lining ko'ndalang kesimi va ventelatsiyasi qatlamining ruxsat etilgan maksimal havo tezligiga bog'liq holda topiladi:

$$f = Q_v / (3600 * v) = 52700 / 3600 * 10 = 0.146 \text{ m}^2$$

bu yerda Q_v -kanal orqali o'tadigan havo, m^3/c

v -shu kanaldagi havo tezligi, m/c

Kanaldagi havo tezligi $v = 8 \dots 10 \text{ m}/\text{c}$ va taqsimlovchi kanal esa $4-5 \text{ m}/\text{c}$ dan oshmasligi kerak.

Shamollatgichda hosil qilinadigan umumiy bosim P_v quyidagi formula yordamida aniqlanadi :

$$P_v = 1.1 \sum (R * f + \Delta p_m) = 1.1 \sum (0.0657 + 31,6) = 34,8 \text{ Pa}$$

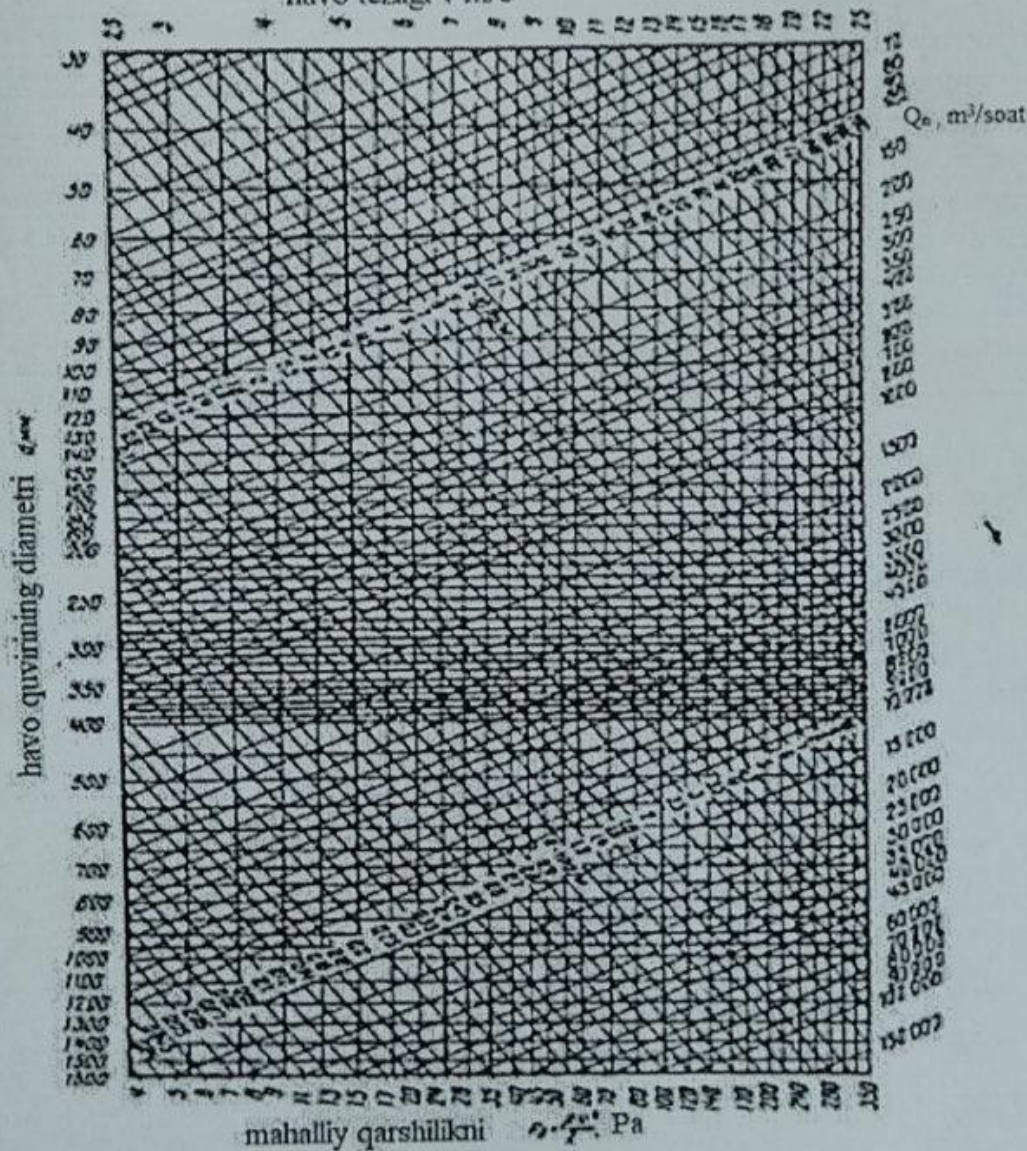
Bu yerda 1.1 -uzliksiz qarshilikdagi ortiqcha bosim, Pa

Bosimning yo'qolishini aniqlang: ishqalanish natijasida

$$\Delta P_T = R * f = 0.45 * 0.146 = 0.0657 \text{ Pa}$$

bu yerda R - nomogramma (1-rasmga qarang) bilan belgilanadigan kanal uzunligi birligiga nisbatan o'ziga xos bosim yo'qolishi topiladi.

havo tezligi $v \text{ m}/\text{c}$



1-rasm. Dumaloq kanallarni hisoblash uchun nomogramma P_m mahalliy qarshilikni quyidagi formula yordamida topiladi

$$\Delta P_m = \sum \xi \frac{\rho \cdot v^2}{2} = 0.5 \cdot \frac{1.265 \cdot 10^2}{2} = 31.6 \quad (17)$$

bu yerda $\xi = 0.5$ mahalliy qarshilik koeffitsienti.

ρ - t_n haroratdagi havoning zichligi, kg/m^3 (4-jadvaldan olinadi)

t_n - ma'lum sovitish fazasidagi o'rtacha harorat, $^{\circ}\text{C}$.

$V = 8 \dots 10$ m/c kanaldagi havo tezligi

Quruq havoning turli haroratlardagi zichligi (me'yoriy atmosfera bosimida)

4-jadvalda keltirilgan

4-jadval

t_n C	ρ (kg/m^3)	t_n C	ρ (kg/m^3)	t_n C	ρ (kg/m^3)
-50	1.5848	14	1.2298	120	0.9376
-30	1.4530	16	1.2213	150	0.8339
-20	1.3857	18	1.2129	200	0.7457
-10	1.3420	20	1.2046	300	0.6166
-6	1.3222	24	1.1883	400	0.5248
-2	1.3026	30	1.1647	500	0.456
0	1.2928	40	1.1274	600	0.404
2	1.2836	50	1.0924	700	0.362
4	1.2743	60	1.0596	800	0.329
6	1.2652	70	1.0286	900	0.301
8	1.2561	80	0.9995	1000	0.277
10	1.2472	90	0.9719	1200	0.239

1m^2 pol yuzasidagi havoning solishtirma unumdorligi quyidagi formuladan ifodalangan:

$$Q_F = h \cdot \rho_n \cdot Q_v = 4 \cdot 0.648 \cdot 52.7 = 136.5 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Bu yerda $\rho_n = t_o$ kilgan mahsulotning zichligi t/m^3

ρ_F = fizik zichligi t/m^3 kartoshka uchun (3-jadvaldan olinadi) $\rho_F = 1.08 \text{ t/m}^3$

$$\rho_n = 0.6 \cdot 1.08 = 0.648 \text{ t/m}^3$$

Ventilyatorlarning tanlash 9 va 10-jadvallarda keltirilgan texnik ko'rsatkichlarni orqali tanlanadi.

9-jadval

Ventelator markasi	Shamollatgichning unumdorligi, m^3/soat	Bosim, Pa	O'lchamlari, mm			Elektrodvigatel quvvati, kVt	Ventilyator o'qining aylanish soni, minut^{-1}	G^* ildirak diametri, mm
			uzunligi	kengligi	balandligi			
V 2, 3-130 №10	40000	800	893	1295	1363	18.5	980	1000
V2, 3-130 №8	30000	800	774	1045	1093	11	1180	800
0/6-300 №8	20000	300	315	806	980	3	1410	800
0/6-320 №8	24000	360	520	800	980	4	1440	800

Ventilator raqami	Aylanish aylanish soni, minut^{-1}	Shamollatgichning unumdorligi, m^3/soat	Bosim, Pa	KPD%	Elektrodvigatel quvvati, kVt
8	670	11000	450	80	3
	755	13000	550	80	3
	970	17000	950	80	7.5
	1190	20000	1400	80	15
10	530	17000	420	80	5.5
	670	22000	670	80	7.5
	750	24000	800	80	11
	845	28000	1100	80	15
	970	33000	1500	80	22
12.5	425	27000	420	80	5.5
	600	38000	850	80	15
	755	48000	1300	80	30
2.5	1400	680	180	73.5	0.12
	2800	1400	670	73.5	0.55
3.15	1400	1600	270	75.5	0.25
	2860	2700	1200	75.5	1.5
4	915	1700	200	77.5	0.37
	1370	2800	450	77.5	0.75
	2880	5800	1900	77.5	5.5
5	930	3800	330	80.0	0.75
	1420	5900	750	80.0	2.2
6.3	950	7500	500	80.5	2.2
	1450	11500	1200	80.5	7.5

Hisoblash natijalariga asosan quyidagi Radnus va o'qli ventilator tanlandi:
 Ventilator markasi V-2, 3-130 N^o10
 Quvvati 800 Pa
 Uzunligi 893
 Balandligi 1363
 Kengligi 1295
 Elektrodvigatel quvvati 18.5 kVt
 Ventilatorning aylanish chastotasi 980 min^{-1}
 G'ildirak diametri 1000 mm

BAJARILGAN KURS ISHI BO'YICHA XULOSALAR

1. Saqlagichda kartoshka uchun talab qilingan samarali shamollatgichning unumdorligini hisoblendi. Samarali shamollatish unumdorligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi $Q_v = 52.7 \text{ m}^3/(\text{t} \cdot \text{c})$
2. Shamollatgichning unumdorligi $Q_v = 5270 \text{ m}^3/\text{s}$.
3. Hisoblash natijalariga asosan kartoshkadan ajralib chiqadigan issiqlik miqdorini saqlagich kamerasi ichidan so'rib olish uchun quyidagi Radnus va o'qli ventilator tanlandi:
 Ventilator markasi V-2, 3-130 N^o10
 Quvvati 800 Pa
 Uzunligi 893
 Balandligi 1363
 Kengligi 1295
 Elektrodvigatel quvvati 18.5 kVt
 Ventilatorning aylanish chastotasi 980 min^{-1}
 G'ildirak diametri 1000 mm

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

“Traktorlar va avtomobillar” kafedrası
“SOVITISH VA VENTILATSIYA QURILMALARI” fani bo‘yicha

KURS ISHI

Mavzu:

(Mavzu nomi)

Bajardi:

(talabaning F.I.Sh. guruh nomeri)

Tekshirdi:

(Kurs ishi rahbarining F.I.SH va lavozimi)

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. П.Жаккар, С.Сандр.Пособие для холодильщиков-практиков (основные понятия, типовые значения параметров, наладка и ремонт холодильных установок). ЗАО «Остров», 2003.– 265 с.
2. Современные холодильники. Под ред. А.В. Родина и Н.А. Тюнина. – М.: СОЛОН – ПРЕСС, 2008. – 96 с.
3. Цуранов О.А., Крысин А.Г. Холодильная техника и технология. – М.: – СПб.: Лидер. 2004. – 448 с.
4. Лашугина Н.Г., Верховая Т.А., Суедов В.П. Холодильные машины и установки. – М.: Колосс, 2006. – 440 с.
5. Курылев Е.С., Оносовский В., Румянцев Ю.Д. Холодильные установки. – СПб. – 2004. – 576 с.
6. Румянцев Ю.Д., Калюнов В.С. Холодильная техника. – СПб.: Профессия. 2003. – 360 с.
7. Ф.Ф.Умаров И.Р.Нуритов, К.Э.Усмонов. Sovutish va ventilatsiya qurilmalari fanidan kurs ishini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatma. Toshkent 2023 yil
8. Ayupov R.H. Kartoshka yetishtirish, saqlash va qayta ishlash. – Toshkent 2007 yil.- 64 bet.

Mundarija

Kirish	3
1 Kurs ishining dolzarbligini asoslash	4
2 Saqlashda kechadigan jarayonlar va ularni boshqarish	4
3 Saqlagichlarda samarali shamollatishni hisoblash	6
4 Shamollatgichni tanlash hisobi	11
5 Kurs ishini bajarish uchun na'muna	14
6 Xulosa	19
7 Ilova	20
8 Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	21

Umarov G'ayrat G'iyosovich
Nuritov Ikrom Rajabovich
Usmonov Kamoliddin Eshkulovich
Og'aliqov Jasur Muhiddin o'g'li

**“SOVITISH VA VENTILATSIYA QURILMALARI”
fanidan kurs ishini bajarish bo'yicha
(Uslubiy Ko'rsatma)**

Muharrir: M.Mustafayeva

Bosishga ruxsat etildi: 24.05.2023 y. Qog'oz o'lchami: 60x84 - 1/16

Hajmi: 1,5 bosma taboq. 10 nusxa. Buyurtma № 0111.

“TIQXMMI” MTU bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent-100000. Qari-Niyozly ka'chasi 39 uy.