

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI VAZIRLIGI

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI

Qo'lyozma huquqida

UDK 631.56.664.819.039

BABAJanov FARHODJON PARPIBOYEVICH

Elektr ionizator qurilmalari uchun elektr ta'minot tizimini asoslash.

5A310201—« Elektr ta'minoti (suv xo'jaligida) » mutaxassisligi bo'yicha
Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar:
dots. Raxmatov.A.D

TOSHKENT 2013

M U N D A R I J A

Kirish	8
I bob Ionlashtirilgan muhitda meva saqlash texnologiyasining xususiyatlarini o'rganish	14
1.1. Elektroionizatorning ish rejimlariga texnologik talablarni o'rganish metodikasi	14
1.2. Ishlab chiqarish izlanishlarining uslubi va tajribalarni o'tkazish.....	21
1.3 Ionlarni saqlash kamerasida tarqalishini o'rganish	24
1.4 Meva mahsulotlarini saqlash jarayonlarini avtomatlashtirish	26
1.5 Elektr toj razryadi ionizatorlariga talablar	35
I bob bo'yicha xulosalar	36
II bob Elektr ionizator tok manbaining ko'rsatkichlarini o'rganish ...	37
2.1 Toj razryad maydonida havoni ionlashtirish	37
2.2 Elektr ionizatorning xarakteristikalarini o'rganish	40
2.3 Elektr ionizatorning xarakteristikalarining tahlili	48
2.4 Elektr ionizatorning ishchi ko'rsatkichlariga tok manbasining ta'sirini o'rganish	50
2.5 Elektroionizator ko'rsatkichlarini turli xil tok manbasida o'rganish..	54
2.6. Toj razryad maydonida elektr shamol tezligini o'rganish	59
II bob bo'yicha xulosalar	62
III bob Elektroionizator uchun tok manbasi ishlab chiqish	63
3.1 Doimiy tok manbalari	63
3.2 Ionizatsiya jarayonini nazorat qilish vositalari	66
3.3 Ionizatorlarda havoni ionlashtirish rejimini nazorat qilish usullari va vositalari	70
3.4 Elektr energetika tizimlarida mehnat xavfsizligi	76
3.5 Iqtisodiy samaradorlik hisoblari	89
Xulosa va tavsiyalar	96

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	98
Ilovalar.....	101

Annotatsiya.

Dissertatsiyada toj razryadli elektr ionizatorni meva saqlash texnologik jarayonida qo'llash masalalari yechilgan. Elektr ionizator uchun tok manbasi ishlab chiqilgan. Qurulmaning konstruktiv va rejim ko'rsatkichlari o'rganilib optimal qiymatlari aniqlangan. Meva mahsulotida saqlash jarayonida modda almashinishi davom etadi. U kislorod (manfiy ion) iste'mol qilib korbonad angidirid (musbat ion) chiqaradi. Modda almashinish jarayonida suvni va ozuqa moddalarini yo'qotadi. Agar havo unipolyar ionlar bilan yetarli konsentratsiyada ionlashtirilsa, havo ionlari meva sirtida ion qatlam hosil qilib, undagi modda almashinish jarayoniga to'sqinlik qiladi. Mahsulot uzoq vaqt yangi uzilgan holda saqlanadi. Ionizator unipolyar ionlar hosil qilishi uchun u doimiy tok manbasidan ta'minlanadi. Havo ionlari yana meva mahsulotlari sirtida bo'lgan kasallik tarqatuvchi mikroorganizmlarni ham halok qiladi. Ionizator samarali ishlab turishi uchun ignali elektrodlar olindi. Ularning uchida egrilik radiusi simlarga nisbatan kichik bo'lib, nisbatan pastroq kuchlanishda ionizatsiya boshlanadi va kuchliroq ionizatsiya jarayoni ketadi. Razryad masofasi kichik bo'ganligidan qurilma 6-8 kV kuchlanishda barqaror ionizatsiya rejimini ta'minlaydi.

Tok manbasi ionizatorni havoda ozon miqdori minimal bo'lgan rejimlarini ushlab turadi. Razryad uchqun-impuls rejimga o'tib ketishini oldi olinadi. Aks holda havoda ozon miqdori ortib ketadi va saqlanayotgan mahsulot davriy ishlov berib turilganligi oqibatida nohush hidli bo'lib qoladi va iste'mol uchun yaroqsiz hisoblanadi. Qurilma faqat toj razryadi rejimida barqaror ishlab turadi. Dissertatsiyada yana elektr xavfsizligi va iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari aniqlangan. Yillik samara 500 so'm/kg ni tashkil qiladi. Qurilmaga qilingan harajatlar 2-yildayoq qoplanadi.

Annotation.

In this dissertation the problem of using crown category of electric ionizers in technological process of keeping fruits is solved. For electric ionizer power resource has been elaborated. Studying Coconstructive and regime testimonies of installation, its optimal value was defined.

During the process of keeping fruits exchanging substances go on. It consumes oxygen (negative ion) and produces out carbonate anhydride (positive ion). In the process of exchanging substances it loses water and provisions.

If the weather is ionized with unipolar ions in enough concentration, the weather ions will make fruit layer in the outer surface of fruit and block the process of exchanging substances. Products are saved freshly for a long time. For producing ionizer unipolar ions it is supplied with regular power resource. The weather ions resolve illness spreading out microorganisms in the surface of fruit. For working ionizer productively needle electrodes are taken. At their angle the crookedness radius is smaller than wires, ionization begins rather than slower voltage and begins stronger process of ionization.

Installation supplies steady ionization routine at the voltage of 6-8 kV, because of its category distance is small. Power resource keeps ionizers' routine of minimum ozone value in the weather. This category protects from transferring spark-impulse routine. Otherwise, the value of ozone will become fewer and being saved products will smell because of polishing periodically and they are considered out of use. Installation works constantly only in the crown category. Safety of electricity and the rate of economic productivity are also mentioned in the dissertation. Annual result is 500 sum/kg. Expense of installation is go rid of within 2 years.

Kirish.

Mustaqilligimizning dastlabki yillaridan Respublikamiz Prezidenti I.A.Karimov iqtisodiy islohatlar davrida o'zak tarmoqlar rivojlanishiga katta ahamiyat berib, "O'tish davrida davlat o'z iqtisodiy siyosatini ishlab chiqish va amalga oshirish chog'ida ustuvor, katta istiqbolga ega bo'lgan tarmoqlar va ishlab chiqarishlarni har tomonlama rag'batlantirish, ya'ni eng muhim bo'g'inlarni aniqlash (energetika mustaqilligi, neft mustaqilligi va hokazo) va shu orqali iqtisodiyotni tarkiban qayta tashkil qilish bo'yicha izchil siyosat o'tkazilish kerak [1]. Ustuvor hisoblangan yetakchi, asosiy tarmoqlar belgilab olinmasa bozor munosabatlari sharoitida ularning shakillanishiga yordam ko'rsatilmasa iqtisodiy soha boy beriladi"¹-deb ta'kidlagan edilar. Har qanday davlat, rivojlanish darajasidan qat'iy nazar mustahkam energetika-yoqilg'i bazasiga ega bo'lmas ekan iqtisodiy va ijtimoiy sohalarda mo'tadil rivojlana olmaydi. Biror bir sohaning energetika yoqilg'i resurslarga ehtiyojlarsiz rivojlanishi va taraqqiyotini tasavvur etish qiyin [4].

Respublikamiz hududida ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 90 foizgacha miqdori issiqlik elektr stansiyalarida yoqilg'i: tabiiy gaz, mazut, ko'mir va yer osti gazi yoqish hisobiga ishlab chiqariladi, qolgan 10 foizi gidravlik elektr stansiyalari zimmasiga to'g'ri keladi [5].

O'zbekiston energetikasi "O'zbekenergo" DAK timsolida. Respublika xalq xo'jaligining o'zak sohalaridan biri bo'lib, iqtisodiyotimiz va texnika taraqqiyotining mustahkam asosi, poydevoridir. Dastlab, o'tgan asr boshlarida, O'zbekiston hududida mavjud elektr stansiyalarning quvvati 3.0 ming kVt.ga teng bo'lib, yiliga 3,3 mln. kVt.soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan. Hozirgi kunga kelib, kompaniyaning jami 39 ta issiqlik va gidravlik elektr stansiyalari 12,4 ming MVt. quvvatga ega va yiliga 60,0 mlrd.kVt.soatgacha elektr energiyasini ishlab chiqarish mumkin [5].

Respublikada “O’zbekenergo” kompaniyasi elektrostansiyalari tomonidan 2009 yilda 49,1 mlrd. kVt.s elektr energiya ishlab chiqarilgan bo’lib, bu 2008 yilga taqqoslaganda 1,0% ga ko’pdir (1-jadval).

O’zbekistonda elektr energiyasi ishlab chiqarish va uning o’sish suratlari.

1-jadval.

Ko’rsatkichlar	Yillar						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1. Elektr energiyasi ishlab chiqarish mlrd. kVt.s.	49,9	48,4	49,2	48,6	49,4	47,3	49,1
2. Elektr energiya ishlab chiqarish indeksi (oldingi davrga nisbatan % hisobida)	101,1	98,3	101,6	98,7	101,6	95,7	103,1

Elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqarish uchun IES larda ishlatiladigan birlamchi energetik resurslar tarkibida tabiiy gaz yoqilg’isi 90,8 %, mazut-3,9 %ni va yer osti gazi 0,36 %ni tashkil etadi.

Ishlab chiqarilgan elektr energiyaaning asosiy qismi sanoat korxonalari, qishloq xo’jaligi va aholi iste’molchilariga yetqazib beriladi [6].

Respublikada 2000 yildan keyingi davrda elektr energetika sanoatida ishlab chiqaruvchilar baholari indeksi to’xtovsiz o’sib borish tamoyiliga ega bo’lib, uning eng yuqori darajasi 2003-2004 yillarda 160 foizdan ham ortib ketgan. Faqat 2006 yilda mazkur ko’rsatkich birmuncha pasayib, 109 foizlik darajaga tushgan. Tahlil qilingan butun davrda tarmoq baholar indeksining o’rtacha o’sishi 39,6 foizni tashkil qilgan, bu Respublika sanoat tamog’i mahsuloti baho indeksining huddi shu davrdagi o’sishi (37,1 foiz) dan 2,5 foiz yuqoridir (2-jadval) [6].

Har bir mamlakat energetika tarmog’ining rivojlanishiga qarab uning iqtisodiy va texnikaviy jihatdan taraqqiy etganligini aniqlash mumkin. Mamlakatda energetika sanoatining rivojlanganligi elektr energiya ishlab chiqarishning umumiy hajmi va mamlakat aholisi jon boshiga iste’mol qilinadigan elektr energiyasining miqdori bilan belgilanadi. Energetikaning rivojlanishi, bir tomondan, arzon va qulay tabiiy energetik resurslarning

mavjudligiga, ikkinchi tomondan, uni iste'mol qiluvchilarning elektr energetikadan foydalanish samaradorligiga ham bog'liq.

Respublika energetika sanoatida ishlab chiqaruvchilar baholari indeksi
(oldingi davrga nisbatan % hisobida).

2-jadval.

Ko'rsatkichlar	Yillar						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Sanoat tarmoqlari bo'yicha jami	160,9	142,2	148	129,9	129,6	125,6	124
Shu jumladan, energetika	119,8	135,8	148,6	162,1	161,3	140,8	109

Energetika sektori O'zbekistonda strategik ahamiyatga ega sanoat tarmog'idir. Iqtisodiyotni erkinlashtirish bosqichida respublikamiz energetika tarmog'ining rivojlanish darajasi uning sanoat mahsulotlari tarkibidagi ulushida ko'rinadi.

Amalga oshirilgan tahlil natijalari energetika industriyasining amaldagi tarkibiy tuzilishi mavjud monopolistik holatni tugatish talabiga javob bermastligini ko'rsatadi. Tarmoqdagi o'tkazilgan islohotlarga qaramasdan, "O'zbekenergo" DAK amalda hamon kuchli monopolist sifatida qolmoqda. Shu bilan bir qatorda, tarmoqqa tegishli bo'lgan aksiyalar paketining oz qismini xususiy sektorga taklif qilinayotganligi sababli "O'zbekenergo" DAK ning yagona o'zi xususiylashtirilishi mumkin bo'lgan elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi korxonalarning aksiyalar nazorat paketini sotib oluvchi va ularning egasi bo'lib qolaveradi. Bizning fikrimizcha, energetika industriyasining hozirgi samarasiz tarkibiy tuzilmasini qayta ko'rib chiqish lozim. Buning uchun energetika sohasida bozor iqtisodiyotining qoidalarini qo'llash uchun quyidagilarni amalga oshirish lozim:[7]

Birinchidan, "O'zbekenergo" DAK elektr energiyasini ishlab chiqaruvchi xo'jalik yurituvchi sub'ektlardan elektr energiyasini sotib olmasligi va uni taqsimlovchi xo'jalik yurituvchi sub'ektlarga sotmasligi zarur. Bizningcha,

“O‘zbekenergo” DAK elektr energiyani uzatish borasida xizmat ko‘rsatuvchi kompaniyaga aylanmog‘i lozim.

Ikkinchidan, elektr energiyasini ishlab chiqaruvchi va taqsimlovchi xo‘jalik yurituvchi sub’ektlar bir-birlari bilan elektr energiyani sotib olish bo‘yicha bitimga muvofiq ravishda bevosita shartnomaviy munosabatlarga kirishishlari kerak. Ularning bu holati esa tartibga soluvchi agentlikning nazorati ostida bo‘lmog‘i lozim.

Uchinchidan, tarmoqda xususiylashtirish ishlarini amalga oshirish davrida elektr energiyani ishlab chiqarish va taqsimlash bo‘yicha faoliyatni “O‘zbekenergo” DAK dan ajratish maqsadga muvofiqdur.

Yil mobaynida aholining yangi meva mahsulotlari bilan ta‘minlash aholining turmush sharoitining muhim elementlaridan biridir. Respublikamiz sharoitida aholining meva mahsulotlariga bo‘lgan ichki iste‘moli talablari to‘la ta‘minlanadi.

Kuz mavsumida ko‘p miqdorda meva mahsulotlari yig‘ishtirib olinadi. Ularni isrof qilmay xalqimiz dasturxoniga yetqazib berish uchun meva mahsulotlari konservalanadi, quritiladi va yangi uzilgan hoida uzoq muddatgacha saqlanadi. Konservalanganda va quritilganda meva mahsuloti o‘zidagi ko‘pchilik ozuqa moddalarini saqlab qolsada, u o‘zining tovar ko‘rinishini yo‘qotadi, boshqa mahsulotga aylanadi.

Magistrlik dissertatsiyasining maqsadi meva mahsulotlarini sifatli saqlanishini ta‘minlovchi elektro ionizator va uning tok manbasini ishlab chiqishdir, **magistrlik dissertatsiyasida quyidagi masalalar yechildi:**

1. Meva mahsulotlarini saqlash texnologiyasining xususiyatlarini va elektrotexnologil uslublarini qo‘llash imkoniyatlarini o‘rganish.
2. Havoni ionlashtirish rejimlari va texnik vositalarning ko‘rsatkichlarini ishlab chiqish.
3. Elektr ionlashtirish qurilmasining samarali ko‘rsatkichlarini aniqlash.
4. Elektr ionizatorning texnologik jarayon talablariga javob beruvchi, samarali ko‘rsatkichlarini ta‘minlovchi tok manbasi ishlab chiqish.

5. Elektr ionizatorning tok manbasining ishchi ko'rsatkichlarini nazorat qilish.

Magistrlik dissertatsiyasida oldimizga qo'yilgan masalalarni yechish uchun turli izlanishlar metodlari qo'llanildi. Masalani o'rganish uchun bizgacha bu masalada olib borilgan ishlarni o'rganib chiqdik. Ionlashgan havoni meva mahsulotlariga ta'siri uning optimal rejimlari o'rganildi.

Shu optimal rejimlarni ta'minlovchi elektroionizatorning konstruksiyasi va tok manbasi ishlab chiqildi va asosiy xarakteristikalarini o'rganildi. Elektroionizatorning tok manbasini samarali ish rejimlari va ko'rsatkichlari o'rganildi.

Tajriba izlanishlari umum statistik uslublardan foydalanib bajarildi. Dastlabki olingan rejimlar ishlab chiqarish sharoitlarida tekshirildi. Magistrlik dissertatsiyasida meva saqlash omborlarida elektrotexnologiya uslublarini, hususan havoni ionlashtirish vositalarini qo'llash, uning rejimlarini optimallashtiradi, texnologik talablarga mos texnik qurilma-ionizator ishlab chiqildi. Elektr ionizatorlarning asosiy ko'rsatkichlari aniqlandi. Ularni saqlash binosida optimal joylashtirildi. Tok manbasining ish rejimlari o'rganildi.

Izlanishlar natijalaridan ko'rinib turibdiki, havoni ionlashtirish meva mahsulotlarini saqlash omborlaridagi isroflarni 7-10 % ga kamaytiradi, mahsulot tovar ko'rinishli, yuqori organoleptik ko'rsatkichlari to'la saqlanadi.

Iqtisodiy samaradorlik har bir tonna saqlangan mahsulot uchun 500,000 so'mni tashkil qiladi.

Ionizatorning elektr maydoni ko'rsatkichlari va xarakteristikalarini zond usulidan foydalanib, olingan ma'lumotlarga ishlov berish uchun matematik statistika uslublari qo'llanildi. Tadbirlarning iqtisodiy samaradorligi yangi texnikani xalq xo'jaligida qo'llanilishining yagona uslublari asosida aniqlanildi.

Magistrlik dissertatsiyasida ilmiy yangilik sifatida quyidagilarni ko'rsatishimiz mumkin: magistrlik dissertatsiyasida birinchi marta ionlashtirilgan havoni meva mahsulotlariga ta'siri o'rganilib optimal yechimlar berilgan. Havoda faqat ionlar bo'lishi, ozon hosil bo'lmasligi zarurligi aniqlandi. Meva mahsulotlari, jumladan, uzumni saqlash texnologiyasi talablariga mos

keluvchi ionizator va tok manbasi ishlab chiqildi. Tok manbasining ionizatorida faqat unipolyar ionlar hosil qiladigan rejimlarini nazorat qilish masalalari yechildi. Olingan natijalar ionizatorning tegishli konstruksiyasida tegishli manba ko'rsatkichlarini ta'minlaydi. Tajriba natijalari nazariy olingan kattaliklardan 10-12 % ga farq qiladi.

Aholini yil davomida yangi uzilgan meva mahsulotlari bilan ta'minlab turish uchun yangi bog'lar yaratish bilan birga mahsulotlarni saqlash omborlar qurish, mahsulotni bog'lardan iste'molchiga yetib kelgunicha isroflarni kamaytirish chora tadbirini ishlab chiqish zarur. Prezidentimiz takidlaganidek, "tejamkorlik bizning barcha iqtisodiy hayotimizning keskin yaxshilash, burish qonuniga aylanishi zarur". "Dala-bog'larimizda meva mahsulotlarini yetishtirish katta shijoat mehnatni talab qiladi, uni qadriga yetishimiz mahsulotning yig'ish-terishda, tashish va saqlashdagi isrofini kamaytirishimiz zarur" [1]. Bu borada bizning rezervlarimiz ko'p. Meva mahsulotlari asosan yoz-kuz mavsumida, 3 oy atrofida iste'mol qilinadi. Bunda 80-90 % mahsulot 1 dekabrgacha iste'mol qilinadi. Omborlarda, ayniqsa, sovutish tizimi bo'lmaganlarida isroflar 20-30 % gacha yetadi.

Bu holat meva mahsulotlarini saqlash texnologiyasini takomillashtirish, yangi texnik vositalarni qo'llash zaruratini ko'rsatib turadi.

Meva mahsulotlarini saqlash texnologiyalarini ishlab chiqish muommolarini yechishda ilmiy markaz Respublika mekachilik, uzumchilik ilmiy tadqiqotlar insitituti hisoblanadi.

Dissertatsiya insititutning saqlash bo'limi bilan hamkorlikda bajariladi. Tajriba va ishlab chiqarish izlanishlari Sirdaryo va Toshkent viloyati xo'jaliklarida bajarildi. Saqlash sovutgichlar bilan ta'minlangan meva saqlash omborlarida va meva saqlash uchun mo'ljallangan yerto'la va yer usti binolarida bajarildi. Saqlash jarayonida elaktrotexnologik uslublarni qo'llash yuqori samarali ekanligi kuzatildi.

I bob. Ionlashtirilgan muhitda meva saqlash texnologiyasining xususiyatlarini o'rganish.

1.1. Elektroionizatorning ish rejimlariga texnologik talablarni o'rganish metodikasi.

Meva mahsulotlarini ionlashtirilgan muhitda saqlash texnologiyasining xususiyatlari. Ionlashtirilgan havo muhitining meva mahsulotlariga ta'siri. Mevalarda ona daraxtidan uzilganidan keyin hayot jarayonlari davom etadi. Mevadagi ozuqa mahsulotlari sarflanadi, suv parlanib turadi. Natijada meva eskiradi, tashqi tovar ko'rinishi, ta'mi, hidi yo'qola boradi. Mevada modda almashinish jarayonlari sekinroq ketsa, u yaxshiroq saqlanadi. Uzoq muddat saqlash texnologiyasining maqsadi mevaning nafas olish jarayonini maksimal sekinlashtirishdur. Havoning ionlashtirilishi meva sirtida ion qatlam hosil qiladi va modda almashinish jarayonini sekinlashtiradi.

Meva massasining ko'p qismi suvdan iborat bo'ladi (70-80% atrofida); uzum, olma va boshqa mevalar yana ozuqa moddalarga ega bo'ladi: qand, kislotalar, hidli va uchuvchi moddalar. Saqlashga qo'yilgan mevada, bundan keyin olmada, undagi uglevodlar soddaroq ko'rinishga o'tadi, qand mahsulotlari gidrolizlanib eruvchi ko'rinishga, mevada fiziologik-biokimyoviy jarayonlar natijasida ozuqa mahsulotlari kamaya boradi. Olma massasidan suv parlari chiqib turadi. Nafas olish jarayonida ham suv sarflanadi. Mevaning saqlana olishi pasayadi. Mexanik zararlangan joylari bo'lsa, himoya qobig'i yo'qolib unda kasallik mikro organizmlari rivojlanadi.

Havo ionlari sovitish sharoitida va tabiiy muhitda qo'llanilganda mevani yaxshiroq saqlanishini ta'minlaydi. Havo ionlari mevaga to'g'ridan-to'g'ri va vositali ta'sir ko'rsatadi.

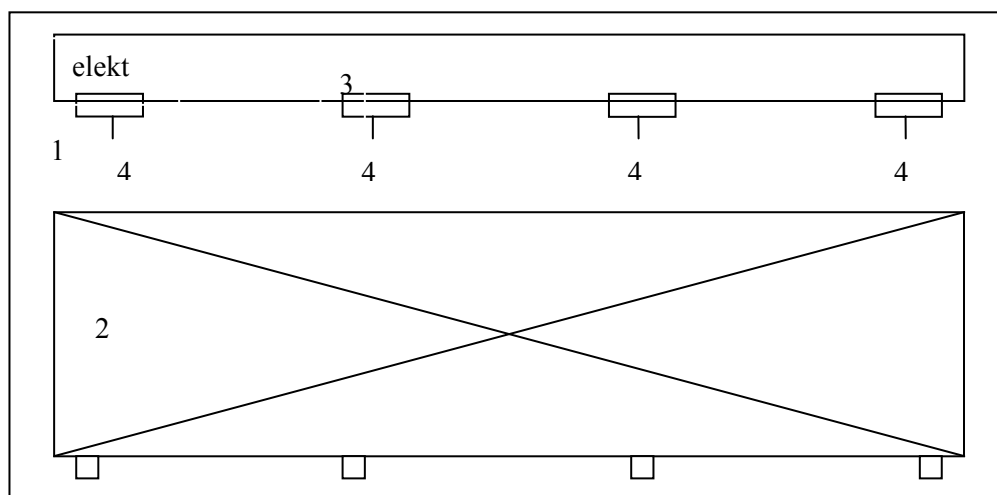
Havo ionlarining to'g'ridan-to'g'ri ta'siri meva sirtida ion qobig'i hosil bo'lishi va bu qobig' modda almashinish bilan birgalikda bo'ladigan ion almashinish jarayoniga ta'sir ko'rsatishi bilan xarakterlanadi. Mevada namlik, ozuqa moddalari, aromat yaxshi saqlanadi. Ionlashgan havoning vositali ta'siri

mevada kasallanish va mikroorganizmlarni rivojlanishi yo'qolishi bilan bog'langan bo'ladi.

Meva mahsulotlarining saqlash natijalari belgilangan muddat saqlanganidan so'ng massasining kamayishi, chiqindilar va tovar mahsulot miqdori bilan baholanadi. Meva mahsuloti uzoq muddatga saqlashga qo'yilganda uni saqlanishi kompleks omillarga bog'liq mikroiklim ko'rsatkichlari, ionlashtirish rejimlari, mahsulot turi va holatiga, tara turi sig'imiga.

Meva mahsulotlarini ionlashtirilgan havo muhitida saqlanish jarayonini o'rganish uchun Respublikamiz sharoitida keng tarqalgan kechki olma sortlari semerenko, toyfi uzumi sorti olib uni Sirdaryo viloyat Sirdaryo tumani fermerlar uyushmasiga qarashli "Malek" xo'jaligidagi omborxonada izlanishlar olib borildi. Meva mahsulotlari 50 tonnalik meva saqlash ombori kameralarida saqlandi.

Mevalar, jumladan olma, uzoq muddatga turli tarada saqlashga qo'yiladi. Meva saqlash ombori havosi turli rejim bilan ionlashtiriladi, musbat va manfiy ionlar bilan. Tabiiy muhitli omborda havo harorati $t=8...10^0\text{C}$, namlik 75% bo'ldi. Ventilyatsiya eshik va oynani ochib bajarildi. Havo harorati, namligi, elektrodlardagi kuchlanish, havodagi ionlarning hajmiy konsentratsiyasi, ionlashtirish qurilmasining ishlash vaqti, mahsulotga ishlov berish muddati nazorat qilindi. Havodagi ionlar konsentratsiyasi CAИ-TTY-66M tipli havo ionlari schyotchigi bilan o'lchandi. Bundan tashqari razryad toki miqdoriga qarab ham havodagi ionlar soni tekshirib turildi. Ya'ni ionizator ish ko'rsatkichlari bo'lgan razryad toki va ionlar konsentratsiyasi orasidagi korrelyatsiyon bog'liqlik aniqlanildi va ionizatorning xarakteristikalar komplekti yordamida ionlar konsentratsiya aniqlanildi [8,9]. 1.1-rasmda ignali ionizatorning ventilyator bilan birgalikdagi ishlash texnologik sxemasi berilgan.



1.1-rasm. 1. Saqlash kamerasi; 2. Saqlanayotgan mahsulot; 3. ventilyatsiya sovitish sistemasi; 4. Elektroionizator qurulmasi;

Tajribalarda elektrokoron havo ionlashtirish qurilmasi ishlatildi. Mahsulotni saqlashga qo'yishdan oldin kamera 6 soat davomida $5 \cdot 10^{13}$ ion/m³ konsentratsiya bilan, keyin esa saqlash davomida 2, 4, 6 soat davomida musbat va manfiy ionlar bilan 10^{12} ion/m³ konsentratsiya bilan havo ionlashtirildi. Olma va uzum yog'och yashiklarda saqlashga qo'yildi. Olma qo'lda terilib, saralab sovitilib keyin saqlash kamerasiga qo'yildi. Mahsulot harorati 0°C va namligi 90% bo'lgan sovuq xonaga 50 tonnalik sovitish sistema bilan ta'minlangan, meva saqlash omborida 10 tonna sig'imli tabiiy mikroiklimli omborda saqlashga qo'yildi.

Ionlar konsentratsiyasi va ishlov berish muddatlari dastlabki tajriba izlanishlari natijasiga ko'ra, mahsulot sifatiga ta'sir qilmagan holda kasallik tarqatuvchi mikroorganizmlarni to'la yo'qotish sharti bilan aniqlanildi. Olmani saqlashda ko'proq mag'orlash griboklari bilan zararlanadi [10]. Izlanishlarda havo ionlarining olma griboklari *Pensillinum glakinm* (Ps.gl) hayot faoliyatiga ta'siri o'rganildi. Bu izlanishlar natijalari elektrotexnologik ishlov berish ko'rsatkichlarini aniqlash imkonini beradi.

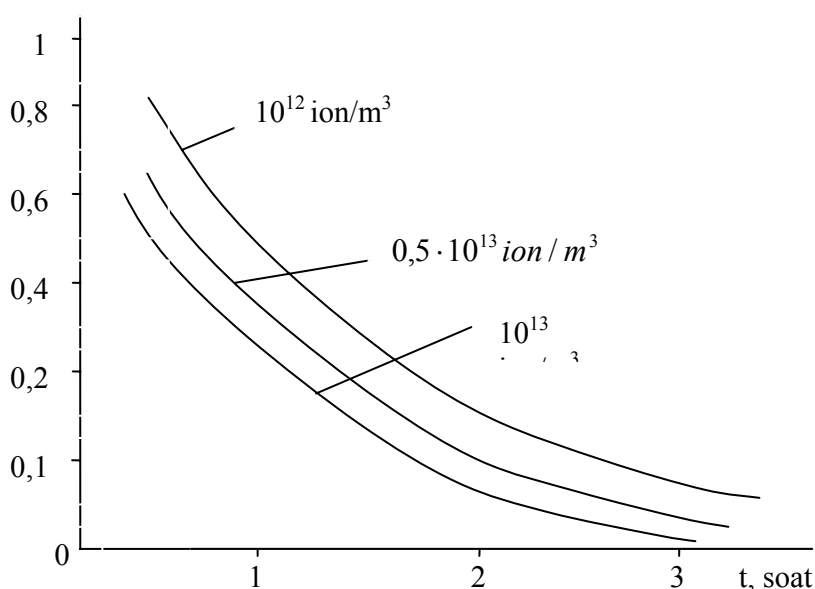
Izlanishlar uchun 0,5m³ hajmlar meva saqlash omborida ajratildi. Bunday kameralarga Ps.gl griboklari Petri chashkasiga joylashtirilib turli xil konsentratsiyada, turli muddatlarda ishlov berildi. Ma'lumki $n=10^3-10^{11}$ ion/m³

konsentratsiyali ionlar tirik organizmlarning hayot jarayonlarini faollashtiradi. Yuqoriroq konsentratsiyalar esa modda almashinish jarayonini tormozlaydi yoki yetarli konsentratsiyada to'xtatadi. Havo ionlari $0,5 \cdot 10^{12}$ dan 10^{13} ion/m³ gacha konsentratsiyada yuborildi. Shunday tajribalar kameralarda Ps.gl griboklari bilan zararlangan olmalar bilan ham o'tkazildi. Olmalar sovuq suvda yuvilib keyin griboklar bilan qoplab saqlash kameralariga qo'yiladi. Havo harorati 0°C namligi 90%. 20 kun davomida turli muhitlarda zararlangan olmalar saqlanib natijalar olindi. Quyidagi natijalar olindi:

1. Havodagi ionlar konsentratsiyasi ortib borishi bilan mikroorganizmlarning rivojlanishi susuayadi.
2. Ma'lum bir samara olish uchun havo ionlarining hajmiy konsentratsiyasi 10^{12} ion/m³ va undan ortiq bo'lishi zarur.

3. Yetarli hajmiy konsentratsiya bo'lganda, $\left(10^{12} \frac{\text{ion}}{\text{m}^3} \langle n \right)$

mikroorganizmlarning to'liq yo'qotilishi uchun haftada bir marta 1,5-2 soat davomida ishlov berilishi zarur. (1.2-rasm).



1.2-rasm. Elektr ionizatsiyada mikroorganizmlarning ionizatsiya dozasiga ta'sirlanish ko'rsatkichi.

Izlanishlarda havo musbat va manfiy ionlar bilan ionlashtirildi, buning uchun razryad elektrodleri qutblari almashtirildi, mikroorganizmlarga (Ps.gl mag'ori)ga “+” va “-” ionlar bir xilda ta'sir ko'rsatadi. Meva sirtida

mag'orlovchi bakteriyalar rivojlanishi to'htaydi. Yuqoridagi izlanishlar natijasi bo'yicha texnologik ishlab chiqarish tajribalarida havoni ionlashtirish hajmiy konsentratsiyasi 10^{12} - 10^{13} ion/m³ va ionlashtirish vaqti, haftada bir marta takrorlab, 2-4 soat qilib belgilandi. Bu rejimlarda mekada modda almashinish jarayoni sekinlashib uning ozuqa moddalari va namlik yo'qotishlari ham kamayadi. Ionlashtirishning yuqori darajasini o'rnatishda saqlanayotgan meva mahsulotlarning fizik-kimyoviy va tovar-dietik ko'rsatkichlarini uzoq muddatga saqlanish imkoniyatlaridan va ozon hosil bo'lmasligi shartlaridan kelib chiqib aniqlanildi.

Olmalar uzoq muddatga saqlashga, quyidagi variantlarda saqlashga qo'yildi:

1. Harorati 0⁰ va namligi 90% bo'lgan sovutish sistemasi bilan ta'minlangan meva saqlash omborlarida havo ionlarining hajmiy konsentratsiyasi 10^{12} ion/m³; $0,5 \cdot 10^{13}$ ion/m³, ishlov berish vaqti 2-4 soat. Ishlov berish haftada bir marta takrorlanadi.

2. Huddi shu ionlar konsentratsiyasi va ishlov berish vaqti bilan sovitish sistemasi bo'lmagan omborda saqlandi.

Mahsulotni saqlashga qo'yish oldidan tozalab qo'yilgan kameralarga, ionizatorlarni maksimal unumdorligi bilan ($n=10^{13}$ ion/m³) 6 soat davomida, ishlov berildi. Keyin saqlash kameralarining har bir variantiga 50 tadan yog'och yashiklarda, 5 yashik balandligida mahsulot qo'yildi. Har bir yashikda 25 kg dan olma bor bo'lsa, jami har bir variantda 1250 kg dan olma saqlashga qo'yildi.

1.1-jadval.

Variantlar	Saqlash rejimi		Ionlashtirish rejimi		Saqlash natijasi %		
	t, ⁰ C	γ,%	n,ion/m ³	τ,soat	Tovar mahsulot	chiqindi	Massa yo'qolishi
1	0	90	10^{12}	2	79	21	7
2			$0,5 \cdot 10^{13}$	2	86	14	6
3			10^{13}	2	89	11	5,8
4			10^{12}	4	83	17	6,5
5			$0,5 \cdot 10^{13}$	4	88	12	5,8
6			10^{13}	4	90	10	5,7

7			-	-	72	28	9
8	+(5 - 8)	75	-	-	64	36	10
9			-	-	70	30	9
10			-	-	79	21	9,5
11			-	-	83	17	9,2
12			-	-	86	14	9

Saqlanish natijalari har oyda nazorat qilib turildi. Olmalar ko'zdan kechirildi. Yashiklar tanlab tekshirib ko'rildi. 10 % gacha yo'qolishlar bo'lgan yashik chiqarib olindi. Saqlash muddati oxirida kimyoviy tarkibi aniqlanadi va organoleptik baholash o'tqazildi. Mahsulotning massa yo'qolishlari (parlanib ketgan suv miqdori) namuna yashiklarni va tajriba partiyalarni (saqlash oxirida) tarozida tortib ko'rib aniqlanildi. Meva saqlash xonalarining harorati va namligi harorat va namlik datchiklari yordamida nazorat qilindi. Sovutish sistemasi xonadagi mikroiklimni avtomat ravishda ushlab turdi.

Umumiy natija har bir variantda saqlashga qo'yilgan mahsulot massasi va saqlash muddati oxiridagi tovar yaxshi saqlangan mahsulot massasiga qarab aniqlanildi. Standart bo'yicha 5-6 oy davomida saqlanganda meva mahsulotlari 6 % gacha massa yo'qotadi [11]. Yo'qolishlar yana mevalarni turli mikroorganizmlar bilan zararlanishi chirishi hisobiga bo'lishi ham mumkin. Jami isrof 10 % dan ortmasligi zarur. Olingan natijalarning 6 oydan keyingi holati jadvalda keltirilgan. (1-jadval). Turli taralarda qo'yilganda olmalar va uzum yog'och yashiklarda qog'oz to'shama bilan yaxshi saqlanishi kuzatildi. Yashiklarning burchaklari 5-8mm li balandroq qilib tayyorlandi, bunda mahsulot yashiklari ustma-ust qo'yilganida ularning orasida havo bo'shlig'i qoladi va havo ionlarining mevaga yetib borishi ta'minlanadi. Mahsulotlarni saqlanish natijalariga matematik ishlov berish va optimal rejimlarni aniqlash uchun quyidagi regressiya tenglamasidan foydalanamiz.

$$Y=a_0+a_1x_1+a_2x_2+a_3x_3+a_{12}x_1x_2+a_{23}x_1x_2+a_{13}x_1x_3+a_{123}; \quad (1.1).$$

Bu yerda: y-tajriba natijasi, tovar mahsulot miqdori, %

X_1 -faktor, havo ionlarining hajmiy konsentratsiyasi 10^{12} ion/m³- 10^{13} ion/m³;

X_2 -ishlov berish vaqti, soat (6 soatgacha);

X_3 -saqlash kamerasining havo harorati. $(0-10)^0C$;

$a_0 a_1 \dots a_{123}$ -regressiya koeffitsientlari ular quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$a_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_{ij} \cdot Y_N \quad (1.2).$$

bu yerda:

X_{ij} -faktorlarning kodli qiymatlari.

Tajriba izlanishlarida (1-jadvalda) olingan natijalar bo'yicha regressiya koeffitsientlarining qiymatlarini aniqlaymiz va quyidagi tenglamaga ega bo'lamiz:

$$Y=79+2,44x_1+2,34x_2-6,4x_3-0,7x_1x_2+0,2x_1x_3+0,68x_2x_3-0,3x_1x_2x_3; \quad (1.3).$$

Faktorlarning o'zaro ta'sirlarini hisobga olmaganda ifoda soddalshib quydagi ko'rinish oladi:

$$Y=79+2,44x_1+2,34x_2-6,4x_3 \quad (1.4).$$

Bu tenglamadan ko'rinish turibdiki, jarayonda muhim faktor havo harorati ekan. Bundan kelib chiqib meva mahsulotlarini uzoq muddatlarga faqat sovutish sistemasi bo'lgan omborlarda saqlash tavsiya qilinadi. Sovutish sistemasi bo'lmagan omborlarda 2 oygacha mahsulot yaxshi tovar holda saqlanishi mumkin.

Matematik modelga ishlov berib texnologik ishlab chiqarish tajribalarida optimal ishlov berish rejimlari aniqlanildi. Keyingi natijalar bo'yicha olingan regressiya tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$Y=84+4,2x_1+3,46x_2-2,44x_1x_2 \quad (1.5).$$

Bu yerda tajriba va nazorat variantlaridagi meva mahsuloti harorat $0-10^0C$ da bir xil saqlandi, ya'ni sovutish rejimi bir xil bo'lganda tajriba variantlaridagi meva mahsulotlarining yuqori tovar holatda saqlanganligi elektrotexnologik ta'sirlar hisobga olindi. Optimal havo ionlashtirish rejimi $0,9 \cdot 10^{13} \text{ ion/m}^3$ ishlov berish vaqti 4 soatni tashkil qiladi. Bunda tovar mahsulotlari $y=90 \%$ bo'ldi.

1.2 Ishlab chiqarish izlanishlarinig uslubi va tajribalarni o'tkazish.

Ishlab chiqarish izlanishlarining masalalari. Ishlab chiqarish izlanishlari dissertatsiyaning yakunlovchi bosqichi bo'ldi. Ishlab chiqilgan qurilmalarni yangi texnologiya va uslublarda ishlatib ko'rish va bevosita saqlash kameralarida ionlashtirish qurilmalarini joylashtirish masalalari yechildi. Ionlashtirish qurilmalari boshqa qurilmalardan farq qilib quyidagi xususiyatlarga ega:

1. Havoni ionlashtirish qurilmalarining elektr energiya iste'moli minimal, o'rtacha 1 t mahsulotga 1-1.5kVt.s elektr energiya istemoli to'g'ri keladi.
2. Havo ionlashtirilganda saqlanayotgan mahsulot sifati yaxshilanadi, mahsulot yo'qolishlari va massa yo'qolishlari kamayadi, mikrobiologik zararlanish va giriboklar kamayadi.
3. Texnologik jarayon yengil boshqariladi, rejim ko'rsatkichlari nazorat qilib turiladi, ekspulatsiyasi yengil, arzon va qulay.

Ishlab chiqarish izlanishlari quyidagi masalalarni o'z ichiga oladi:

1. Katta saqlash kameralari sharoitida havoni ionlashtirib meva mahsulotlarini saqlash o'rganish. Izlanishlarda saqlashga kechg'i nav olmalar qo'yildi.
2. Meva saqlash omborida havo ionlarining tarqalishini o'rganish, xonadagi havoni bir tekis ionlashtirish masalasini yechish.
3. Havosi ionlashtirilgan kamerada meva saqlash texnologiyasining samaradorligini o'rganish. Iqtisodiy ko'rsatkichlarni aniqlash.

Ishlab chiqarish izlanishlari sovitish sistemasi bilan ta'minlangan, 100 t meva mahsulotlari uchun mo'ljallangan saqlash kamerasida o'tqazildi. Saqlash kamerasi o'lchamlari $18 \times 12 \times 6 \text{ m}^3$ bo'lib, XMΦ-16 sovitish qurilmasi bilan ta'minlangan. XMΦ-16 sovitish mashinasi 10 kVt li kompressordan, ventilyatorlari bo'lgan sovitkichlar va kondensatordan iborat jami quvvati 16 kVt. Sovitkichni muz qoplamlarini eritish uchun 9 kVt li qizdirish vositalari olingan. Elektr ionizatorlar ventilyatorlar bilan bir korpusga o'rnatiladi. Har bir saqlash kamerasida 4 ta ventilyatorlar bo'lib, ular xonada havo almashinishini to'la ta'minlaydi [11].

Meva saqlash kamerasi mahsulotni qo'yishdan oldin 6 soat davomida ionlashgan havo bilan ishlov berildi. Ionizator maksimal quvvat bilan ishlab turdi. Bunda xonadagi texnologik qurilmalar, devorlarga to'liq ishlov beriladi. Mikroorganizmlar halok bo'ladi. Uzoq muddatga saqlash uchun 10 t olma va 10 t uzum qo'yildi.

Kontrol va tajriba uchun olingan olma mahsuloti bir xil xo'jalik dalasidan qo'lda terib olindi, saralab yog'och yashiklarga joylashtirildi. 1 sutka davomida dastlabki sovitishdan keyin saqlashga qo'yildi. Yashik ostiga va mahsulot ustidan qog'oz yotqizildi. Taralar og'irligi 2kg, sig'imi 30 kg gacha, o'lchamlari 60x40x30. Mahsulot shtabel qilib 10 tadan yashik ustma-ust qo'yildi. Shtabellar orasida yo'laklar qoldirildi. Yo'laklar mahsulotni qo'yish, olish uchun va vaqtida ko'zdan kechirib, saralab turish uchun kerak bo'ladi.

Havoning harorati saqlash paytida $0^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, havoning nisbiy namligi 85-90 %. Kontrol uchun omborning boshqa kamerasidagi mahsulot olindi .

Meva saqlash ombori havosi elektr ionizatorlar bilan ionlashtirildi. Elektr ionizator ignali elektrodlardan tayyorlangan. Elektrodlar uchun tok manbasi 500Vt quvvatli, doimiy kuchlanish razryad oralig'idan kelib chiqib aniqlanadi. $H=20\text{mm}$ bo'lganda kuchlanish 8-12 kVni tashkil qiladi.

Mahsulot 6 oy davomida saqlanganidan keyin sotuvga chiqarildi. Olma mahsulotining sifat ko'rsatkichlari organoleptik, biokimyoviy analiz bilan aniqlanildi [9]. Olmaning quruq moddalari miqdori reflaktometr bilan, shakar moddalari reduksiya uslubida, askorbin kislotalar tilsman bo'yicha, titrlanuvchi kislotaligi-0,1%li NaOH eritmasi bilan titrlab, olmaning massa yo'qolishlari namuna partiyasini tarozida tortib ko'rib aniqlanadi. Saqlash davrida xonalar harorati va namligi har kuni nazorat qilib turildi. Elektroionizator tok manbai va elektrodleri joy olmasligi uchun sovitish mashinalari karkasiga o'rnatildi. Transformatorning birlamchi chulg'amiga 0-220 V kuchlanish ulanganda elektrodlarda kuchlanish 20 kVgacha ortadi. Havodagi ionlar soni havo ionlari schyotchigi bilan aniqlanildi. Schyotchik razryad sistemasida ishlaydi, ya'ni havo schyotchik qabul qilish kamerasidan so'rib o'tqaziladi va ekranlangan

qoplamlar orasida ionlar ushlab qolinadi. Qoplamlarda to'plangan zaryadlar razyad qilib razryad toki aniqlanadi va havo ionlarining konsentratsiyasi aniqlaniladi.

Ionlar konsentratsiyasi tajriba izlanishlaridan olindi va $0,9 \cdot 10^{13}$ ion. Havoni ionlashtirish muddati 4 soat va haftada bir bor deb belgilandi. Tajriba natijalarini aniqlash uchun 50 ta yashik namuna olinib mahsulot saralanib, tovar miqdori aniqlanildi. Mahsulotning massa yo'qolishlari uni tarozida tortib aniqlandi. Meyoriy qiymati massa yo'qolishlari uchun 6 % qilib belgilangan.

Havo ionlashtirilgan kameralardagi olma suvli, yaxshi saqlangan tovar ko'rinishi yuqori ko'rsatkichlarga ega. Chiqindilar va massa yo'qolishlari 1,7 marta kamaygan tovar mahsulot miqdori 7-8% ga ortgan. Mahsulotda modda almashinish jarayonlari susayishi oqibatida massa yo'qolishlari 6% dan (kontrol) 4,5% gacha (tajriba) kamaygan.

Olma mahsuloti 6 oy saqlangandan keyin 86-90% tovar miqdorini saqlab qolgan. Mahsulot miqdorining kamayishi uni yetishtirish, yig'im-terim sharoitlari bilan qisman bog'langan bo'lishi mumkin.

Ishlab chiqarish izlanishlari natijasida kelib chiqib meva mahsulotlarini 5-6 oy davomida standart talablarga mos saqlash mumkin deb xulosa qilish mumkin. Olmada tabiiy, kimyoviy, biologik jarayonlar ketmadi. Mahsulotni saqlashga qo'yishdan oldin meva saqlash omborida quyidagi tadbirlar bajarilishi lozim:

1. O'tgan mavsum qoldiqlarini (yashik, qoldiq mahsulotlar, qurilish chiqindilari, inventar) tozalash.
2. 1-2 hafta oldin devorlarni ohak qilish, polni yuvish xonalarni shamollatish.
3. Ionizator qurilmasi va boshqa jihozlarni o'rnatish. Qurilmalarni tok manbasiga ulash.
4. Ionizatorni ishlatib ko'rish. Nazorat o'lchov asboblarni tekshirib ko'rish.

Olmani omborga qo'yishdan oldin ko'zdan kechiriladi. Taraga joylashtirilgan mahsulot, dastlab saqlash haroratigacha sovitiladi va shu kuni saqlash omboriga qo'yiladi. Olma, meva sirtida suv tomchilari kondensatlanishiga yo'l qo'yilmasligi lozim. Mahsulot saqlash kamerasiga to'liq qo'yilgan xona eshiklari zichlab yopiladi va belgilangan grafik va rejim asosida ionizator qurilmasi ishlatib turiladi. Tajribada sovitilmaydigan xonalarga saqlashga qo'yilgan mahsulot ham nazorat qilib turiladi. Ionizator ishlab turganda barcha tirqichlar germetik zichlab yopiladi. Yoritgichlar faqat mahsulotni ko'zdan kechirish va saralash maqsadida yoqiladi, jarayonda saqlash xonalari qorong'u bo'ladi.

Ionizator uchun alohida bino joy zarur emas. Faqat yuqori kuchlanish tarmog'i va tok manbasi o'rab-to'sib qo'yilishi kerak. Nazorat o'lchov asboblari, tegishli joylarga o'rnatilishi, ulardan ma'lumotlarni olish qulay bo'lishi zarur.

Ionizator avtomat yoki qo'lda ulab to'xtatib turilishi mumkin. Ionizator ajratilgach elektrodlar sistemasi yerga ulab qo'yiladi.

Ishlab chiqarish izlanishlari ionizatorlarni sanoat meva saqlash omborlarida ishlatilishi mumkinligini ko'rsatdi.

1.3 Ionlarni saqlash kamerasida tarqalishini o'rganish.

Saqlash omborida havo bir tekis ionlashuvi zarur, havoda ionlar konsentratsiyasi yetarli bo'lmasa mahsulotda modda almashinuv jarayoni tezlashib ketishi mumkin, havo ionlari konsentratsiyasi 10^5 ion/m³ dan yuqori bo'lishi zarur. Omborda bir tekis yuqori ionlar konsentratsiyasi bo'lishini nazorat qilinadi. Buning uchun ionizatorlar to'g'ri joylashtirilishi, ular orasidagi masofa me'yoridan ortmasligi zarur. Bino ichida ionizatoridan uzoqlashganda havo ionlar konsentratsiyasining o'zgarishi kuzatiladi. Havo ionlari hajmiy konsentratsiyasi optimal qiymatlaridan past bo'lmasligi uchun optimal masofada ikkinchi ionizatorlar o'rnatildi. Texnologik talablar darajasida ionlar konsentratsiyasi bo'lishi ta'minlandi. Ionizator ionlashtirish zonasida

$10^{13} \dots 10^{14}$ ion/m³ ionlar hosil qiladi. Ionlar konsentratsiyasi ionlar oqimi yo'nalishida 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4m masofada o'lchab ko'rildi.(1.2-jadval). O'lchovlar ventilyator ishlab turganida va ventilyatorlarsiz bajarildi. Olingan natijalar jadvalga yozib borildi.

1.2-jadval.

L,m	Ionizatorlar orasidagi masofa, m	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4
$ion \frac{ion}{m^3}$	Ventilyatsiya bilan	40	37	22	14	7,5	4,5	1,9
$ion \frac{ion}{m^3}$	ventilyatorsiz	31	15	6	2,5	1	0,4	0,06

Ionlar sonining masofaga bog'liqligi quydagi ifoda bo'yicha aproksimatsiya bo'ladi:

$$n_i = n_0 e^{-AL} + n_e \quad (1.6).$$

Bu yerda: n_i -i-nuqtada ionizatoridan L masofada ionlar konsentratsiyasi;

n_0 -ionizator elektrodleri orasidagi ionlar konsentratsiyasi

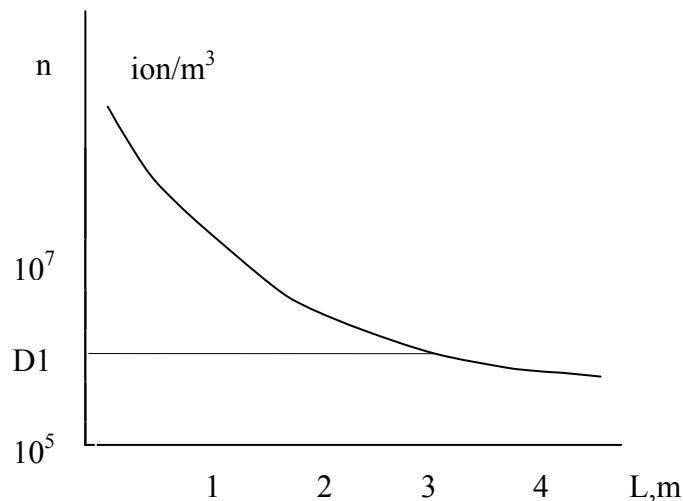
n_e -tabiiy ionlar (havodagi) konsentratsiyasi

A-muhit ko'effitsienti, mikroiklimga va havo ifloslanish darajasiga bog'liq ko'effitsient.

L-ionizatoridan nazorat nuqtasigacha bo'lgan masofa.

Xonada havoning ionlashtirish notekisligi 83,5% ni tashkil qildi, ya'ni xonadagi turli nuqtalarda ionlar konsentratsiyasi $0,76 \cdot 10^{13}$ dan $0,94 \cdot 10^3$ ion/m³ gacha o'zgardi. Bunda ionizatorlar orasidagi masofa 2-2,5 metr bo'ldi.(1.3-rasm).

Izlanishlarda xona havosining ionlari konsentratsiyasi mahsulot yo'qligida va xonaga to'liq mahsulot qo'yilganidan so'ng o'lchanadi.



1.3-rasm. Havo ionlarining saqlash kamerasida tarqalishi (taqsimlanishi).

Nazorat nuqtalari nol sathidan 2 metr balandlikda shtabellar orasidagi yo'laklarda olindi. Balandlik bo'yicha nazorat nuqtalari ionizatorlardan nolgacha bo'lgan oralig'da olindi. O'lchovlar ionizator 15 minut ishlab turganidan so'ng bajarildi. Dastlabki izlanishlar natijasiga ko'ra havo harorati 0°C va nisbiy namligi 85...90% bo'ldi. Har oyda bir marta namuna olib, chirish va massa yo'qolishi tekshirildi.

Ionlarning saqlash kamerasida tarqalishini o'rganish ionizatorlar orasidagi masofani aniqlash imkonini beradi.

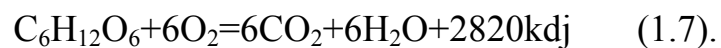
1.4. Meva mahsulotlarini saqlash jarayonlarini avtomatlashtirish.

Texnologik jarayonlar saqlash, rejimlari, Avtomatlashtirish obekti sifatida. Meva mahsulotlarini uzoq muddatga saqlash jarayonlarini avtomatlashtirish uchun jarayon texnologiyasini uning rejim ko'rsatkichlari dinamikasini, texnologik uskunalarni avtomatlashtirish obekti sifatida o'rganish zarur. Saqlash jarayoniga juda ko'p omillar ta'sir ko'rsatadi. Barcha omillarni xususiyatlariga ko'ra agrotexnik, biokimyoviy, fizika, texnologik turlarini ko'rsatishi mumkin [10].

Agrotexnik omillarga meva mahsulotlarini yetishtirish, yig'ishtirish texnologiyasi, sorti va yetilishi darajasi va boshqalar kiradi. Har bir meva mahsuloti ma'lum bir saqlanish imkoniyatlariga va daraxtdan uzib olish

muddatlariga ega bo'ladi. Odatda kechki sortli, tarkibida qand va quruq moddalari ko'proq bo'lgan mevalar yaxshiroq saqlanadi. Ko'pchilik mevalar yetilib pishmasdan uzib olinadi va saqlash davrida yetiladi. (olma ,nok, shaftoli, anjir, hurmo, pomidor va hakovzalar). Uzun, piyoz, dukkakli ekinlar yaxshi pishgach uziladi va yaxshi saqlanadi.

Mahsulotning biokimyoviy xususiyatlari bu mevadagi suv, quruq moddalar, qand miqdori, meva sirtidagi himoya qobig'i, po'stlog'ining qalinligi va boshqalar. Mevani daraxtdan uzilganidan keyingi nafas olish jadalligi (modda almashinish tezligi) ham muhim biokimyoviy omil bo'lib hisoblanadi. Bunda meva mahsuloti O_2 iste'mol qilib CO_2 chiqaradi. O'zidagi moddalari parchalanadi. Mevaning nafas olishidagi jarayon quyidagi kimyoviy tenglama bilan ifodalanadi:



Nafas olish jadalligi meva mahsuloti holatiga, saqlash rejimiga havoning gaz tarkibiga bog'liq bo'ladi. Ayniqsa, havo harorati modda almashinish jarayoniga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Masalan, olma mahsuloti $0^\circ C$ haroratda 420...480 kJ/tonna*soat issiqlik chiqarsa, $+5^\circ C$ da 2000 kJ/tonna*soat va $+10^\circ C$ da 3100 kJ/tonna*soat issiqlik ajratib chiqaradi [11].

Fizik omillarga havo harorati, mahsulotni saqlashga qo'yishdagi harorati, atrof muhit harorati, havoning nisbiy namligi, havo oqimining tezligi, ionlar miqdori, ishlov berish muddati, xonaning yoritilganligi, xona havosi ko'rsatkichlarining binoda bir tekis taqsimlanishi va boshqalar kiradi.

Texnologik faktorlar: yig'ishtirish uslublari, tashish texnologiyasi, saqlashga qo'yish va saqlash texnologiyasi, havo parametrlarini rostlash texnologiyalari, saralash va nazorat texnologiyalari va boshqalar.

Meva mahsulotlarini saqlashda ko'rsatkichlarning barqarorligi (doimiyli) ham muhim omil hisoblanadi. Masalan, saqlash kamerasida haroratning $1-2^\circ C$ ga o'zgarib turish 5-8% ga isroflarni ortishiga olib keladi. Havoning nisbiy namligi ham bir xil saqlanishi zarur. Namlik o'zgarishlarida mahsulot sirtida suv tomchilari kondensatlanadi va u yerda meva kasalliklari,

mikroorganizmlari rivojlanadi. Mag'or va griboklar o'sishi uchun muhit yaratiladi. Ko'zda tutilmagan faktorlarga hodimlarning xatolari atmosfera yog'in-sochinlari va turli texnologiya buzilishlari kiradi.

Saqlash texnologiyasini ishlab chiqishda ta'sir etuvchi faktorlar muhimligi bo'yicha qatorga qo'yiladi. Izlanishlarimizda quyidagi faktorlar olindi:

1. Havodagi ionlar konsentratsiyasi $n=10^{12}$ oin/m³.
2. Havoni ishlashtirish muddati 4 soat.
3. Havo harorati $t=0^{\circ}\text{C}$.
4. Havo namligi $\gamma=90\%$. Kechki pishar olma sentabr oyida yetilib pishmasdan qo'lda terib olinadi, har biri ko'zdan o'tqazilib yashiklarga joylashtiriladi. Uzilgan mahsulot shu kuni dastlabki sovitish kamerasida sovitilib saqlash kamerasiga qo'yiladi.

Meva saqlash ombori avtomatlashtirish obekti sifatida. Meva saqlash omborlari yer ustida yerto'la tarzida va yer ustiga qurilishi mumkin. Sovitish sistemasi bo'lgan meva saqlash omborlari yer ustida, rejim ko'rsatkichlari-havo harorati va namligi-avtomat ravishda ushlab turuvchi qilib ishlanadi. Saqlashga kelib tushgan mahsulotning bir xilligiga e'tibor beriladi, o'lchamlari, yetilish darajasi, tarasi materiali, o'lchamlari va hakoza. Saqlash paytida meva mahsulotlaridagi jarayonlarning asosiysi nafas olish jarayoni bo'lib, mahsulotning fizologik holatini xarakterlaydi. Nafas olishda mahsulot turgan joyda kislorod bo'lmasa, anaerob jarayon ketadi. Meva nafas olishda o'z oziqa moddalarini yo'qotadi, meva sirtidan doimo suv parlanib turadi. Saqlash kamerasidagi ortiqcha namlik va issiqlikni chiqarib yuborish uchun, xonadagi havo parametrlarini bir tekis bo'lishi uchun ventilyatorlar ishlab turadi.

Meva saqlash omborini avtomatlashtirish sistemalari. Saqlash kameralarida XMF-32 sovitish mashinasi ishlab turadi. Sovitish mashinasi ikkita kompressor, 4ta ventilyator va kondensator bilan komplektlangan. Komplektning umumiy o'rnatilgan quvvati 32,2 kVt. Bundan tashqari sovitgichlardan muz qatlamini eritib yuborish uchun quvvati $P=9 \times 2$ kVt bo'lgan qizdirish elementlari bor. Saqlashga qo'yishdan oldin mahsulot 18-24 soat

davomida 30°C dan, 5°C gacha sekin sovitiladi. Meva yig'im terim mavsumida (sentabr) Respublikamiz sharoitida harorat $25-35^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi. Meva mahsulotlari ham $20-30^{\circ}\text{C}$ haroratda bo'ladi.

Agar ular to'g'ridan-to'g'ri 0°C li xonaga qo'yilsa, o'zi bilan ko'p miqdorda fizik issiqlik (harorat) olib kiradi, u terlab qoladi. Avval sekin sovitib keyin saqlashga qo'yish esa buni oldini oladi. Meva sirtida suv tomchilari hosil bo'lmaydi.

Tarada yoki g'aramda joylashgan meva massasida issiqlik almashinish jarayoni murakkab fizik hodisadir. Mahsulot sirtidagi harorat miqdori issiqlikni mahsulot sirtida olib ketish dinamikasiga va shtabel orasida biokimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo'layotgan fizologik issiqlikni chiqarib yuborish jadaligiga bog'liq [11].

Mahsulotdan parlanayotgan namlik va ichki energiyalarni hisobga olgan issiqlik almashinish jarayonining tenglamasi quyidagicha ifodaga ega bo'ladi;

$$Q = \frac{cV(1-\mu)d}{(q - q_n \lambda_v(\tau - \tau_n))dt} \quad (1.8).$$

Bu yerda: C-mahsulotning hajmiy issiqlik sig'imi $\text{dj/m}^3\text{ }^{\circ}\text{C}$;

V-saqlanayotgan mahsulot hajmi, m^3 .

$\mu = \frac{V - V_o}{V}$ -mahsulot qatlamlarining g'ovakligi

V-meva hajmi, m^3 ;

τ -meva harorati, $^{\circ}\text{C}$;

t -vaqt, C;

Q-V hajmda 1 sekundda paydo bo'layotgan issiqlik miqdori dj/c ;

Q_n -w miqdordagi namlikni parlanish issiqligi;

i-parning issiqlik sig'imi $\text{dj/m}^3\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{cek}$;

ℓ -issiqlik almashinish hajmiy koeffitsenti;

τ_6 -shtabellar turgan joydagi havo harorati $^{\circ}\text{C}$;

Issiqlik almashinish tenglamasidan o'zgartirishlar qilib quyidagiga ega bo'lamiz:

$$C(1-\mu)-(q/v)\left(\frac{dt}{do}\right)+\left(\frac{Q_n}{v}\right)\left(\frac{dt}{d\tau}\right)v\frac{d\tau}{dt}=-dv[O-O_n] \quad (1.9)$$

tenglamani soddalashtirib quyidagicha keltiramiz:

$$C_p \frac{d\tau}{dt} = -\ell(O-O_n) \quad (1.10)$$

bu yerda: C_p -havoning hajmiy issiqlik sig'imi, $\text{J/m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$;

ℓ -havo tezligi, m/s ($v < 0.1 \text{ m/s}$);

Demak, mahsulot massasining harorati o'zgarish tezligi (jadalligi) ventilyatsiyadagi o'tayotgan havo tezligiga (bog'liq), shtabel balandligiga, mahsulot o'rnatish g'ovakligiga, tashqi havo haroratiga bog'liq bo'ladi. Havo kirayotgan joyda mahsulot tezroq soviydi, undan havo chiqish joylarida sekinroq soviydi. Eng yuqori harorat mahsulot ustki sathida (0,5-0,6)m ichkarilikda mavjud bo'ladi. Analitik usulda aniqlangan massa harorati haqiqiysidan qisman farq qilishi mumkin. U meva so'rtiga dastlabki haroratiga bog'liq bo'ladi. Uzatish funksiyasi ifodasi tajribadan ham aniqlanishi mumkin. Ventilatsiya hajmi $L < 50 \text{ m}^3/\text{soat} \cdot \text{tonna}$ bo'lganida uzatish funksiyasi 1-darajali tenglama bilan ifodalanishi mumkin [12].

$$W(P) = \frac{K}{TP+1} \quad (1.11).$$

Agar saqlash kamerasi hajmi $L \geq 50 \text{ m}^3$ bo'lsa, jarayon uzatish funksiyasi:

$$W(P) = \frac{K}{(P^2 T^2 + PT_1 + 1)} \text{ ko'rinishda bo'ladi,}$$

bu yerda: K -kuchaytirish koeffitsenti, u bino haroratining pasaytirishining jarayon jadaligiga ta'sirini ko'rsatadi.

T -vaqt doimiysi, dinamik jarayonlarda ko'rsatkichlarning bir rejimdan 2-rejimga o'tish vaqti, soat.

Omborxonada sovitish sistemasi to'xtab turganida xona harorati saqlanayotgan mahsulotning nafas olishi hisobiga ortib boradi. Bunda jarayon:

$$W(P) = \frac{K}{p} \text{ uzatish funksiyasiga ega bo'ladi.}$$

K -issiqlik suniy almashinishi bo'lmaganda jarayonning kuchaytirish koeffitsenti, $^\circ\text{C}/\text{soat}$;

Saqlanayotgan meva mahsuloti massasining uzatish funksiyasini umumiy holda issiqlik balansi differensial tenglamasi bilan ifodalash mumkin.

$$cG \frac{d\tau}{dt} = q - \lambda F(\tau - \tau_n) - cG_b(\tau_b - \tau), \quad (1.12).$$

Bu yerda: F -mahsulot sirtining yuzasi, m^2 ;

C -havoning solishtirma issiqlik sig'imi, dj/kg^0C ;

G τ -mahsulotning yuqori zonasida havoning harorati va massasi;

Q -mahsulotdan chiqayotgan issiqlik miqdori, dj/sek ;

G_b τ_b -mahsulot massasiga kirishdagi havoning massasi va harorati.

Bu tenglamaning barcha rejimlardagi yechimlarini analitik usulda olish qiyinligidan tajribada jarayon dinamikasini o'lchab olib, egri chiziqli chizish va shtabel yuqori zonasining uzatish funksiyasini aniqlash mumkin. U uch tashkil etuvchidan iborat bo'ladi. Yuqoridagi ifodadan foydalanib yozishimiz mumkin.

$$Q, (\tau - \tau_0), (\tau_b - \tau); W(p) = \frac{K}{T_1 p + 1}; \quad (1.13).$$

$$W_1(p) = \frac{K_1}{T_1 + 1}; W_2(p) = \frac{K_2}{T_2 p + 1}; W(p) = \frac{K_3}{T_3 p + 1} \quad (1.14).$$

1000 tonnagacha sig'imga ega bo'lgan sovitilgan meva saqlash omborlari uchun uzatish koeffitsienti miqdori 0,1dan 0,3gacha vaqt doimiysi esa 0,01...0,3 soatni tashkil qiladi.

Meva saqlash omborlarini avtomatlashtirish. Meva saqlash omborlari uchun qurilmalar komplekti ishlab chiqilgan bo'lib ular mikroiklim ko'rsatkichlarini avtomat ravishda ushlab turish, kompressorni ish rejimlarini ta'minlash, barcha qurilmalar va tarmoqlarni himoya qilish uchun xizmat qiladi. Bir kamera uchun bir komplekt yetarli bo'ladi.

Kameralardagi mikroiklimni avtomat boshqarish sxemasi xonalarda harorat va namlikni optimal (belgilangan) miqdorlarida ushlab turish, xonaning havosini aylantirib turish ventilyatorlarini, ammiak va suv nasoslarini, sovitgichlarni muzini eritgichlarni ishga tushirish va to'xtatish, saqlash kamerasining ixtiyoriy nuqtalarida mikroiklim ko'rsatkichlarini nazorat qilish uchun xizmat qiladi. Texnologik talablarga ko'ra funksional sistemaga asoslanib

meva saqlash omborida mikro iqlim ko'rsatkichlarini boshqarish prinsipial sxemasi ishlab chiqilgan (1-chizma) [12].

SB6 tugmachasi yordamida sxemaga kuchlanish beriladi. Avariya holatlarda barcha sxema birdaniga omborxonaning turli joylaridagi SB1-SB5 tugmachalar bilan uziladi.

SB7, SB8 tugmachalari vositasida avariya ventilyatorni boshqariladi. M1(P=1,5kVt).

Avtomat boshqarish sxemasi SF1 avtomat vositasida ishga tushiriladi. SA1 ulagich rejimni o'rnatadi 1-qo'lda boshqarish (naladka paytida), 2-avtomat boshqarish, o-sxema ajratilgan.

Avtomat rejimda kamerada harorat oshsa P-termoregulyator ishga tushadi, KV1 releni ishga tushiradi. KV rele KV1:1, KV1:2 va KV1:3 kontaktlari vositasida mos ravishda ammiak tarmog'i ventili UA1 ni M2 va M3(P=2,2kV) ventilyatorlar elektr yuritmalarini ishga tushiruvchi KM3 puskatelni, M4 yoki M5 motorlarni (P=5,5kVt) ammiakni sovutish kanaliga haydash uchun mo'ljallangan nasoslarni yuritmalari, ishga tushiradi.

Agar kamerada belgilangan haroratga erishilsa termoregulyatorlar kontaktlari ajratiladi sxema mos ketma-ketlikda to'xtaydi.

Ammiak nasoslarning ish rejimlarini SA3 ulagich yordamida tanlanadi:

- 1-ikkala nasoslar ajratilgan;
- 2-M4 ishchi nasos ishlaydi (M5 rezervda);
- 3-qo'lda boshqarish (naladka vaqtida);
- 5-M5 ishchi nasos (M4 rezervda);

Ishchi nasos ishga tushganda SP1 bosim dastagi ishga tushib KV5 releni ishga tushiradi. KV5 bir kontakti bilan kompressorning tarmog'iga kuchlanish beradi. Uning ikkinchi kontakti KT2 vaqt relesini ajratadi. KT2 rele 10 sek vaqt o'tqazib KV4 releni ishga tushiradi. U rezerv nasosni ishga tushiradi.

Kameradagi havoning nisbiy namligi B namlik rostlagichi yordamida nazorat qilinadi.

Havo namligi pasayganda KV3 relesini rostlagich kontakti ishga tushiradi.

KV3 relesi elektr suv qizdirgich EK1ga qo'shimcha ravishda magnet puskatel KM5 vositasida EK2 va E3 elektr qizdirgichlar ishga tushiradi. Ular par hosil qilib xonaga par berishadi. Par yo'lidagi ventil ochiq bo'ladi. Xonada namlik yetarli bo'lgach kameraga par berish to'xtatiladi.

EK1 (0,5 kVt) qizdirgich doim ulangan holda bo'ladi va past haroratlarda suvning muzlashini oldini oladi.

Sxemada PL suv satxi regulyatori yordamida parlatgichlarning suvsiz ishlashining oldini oladi. PL kontaktlari suv satxi past bo'lganida EK1...3 parlatgichlari tarmoqdan ajratadi.

Havoda namlik bir tekis tarqalishi uchun havo vaqti-vaqtida ventilyatorlar bilan aralashtirib turiladi. Havo sovitgichlar ventilyatorlari belgilangan siklda ishlab turadi.

Kamerada ventilyatorlar zanjiri S tumbler vositasida ulanadi.

Ventilyatorlarning ish rejimlari: ulanish va to'xtash vaqti, ishlab turish vaqti. KV1 vaqt relesi yordamida o'rnatiladi, KV2 rele va KM3 magnit yuritgich yordamida ishga tushiriladi. Sovutish quvurlarida muz qatlami hosil bo'lsa, SA4 va SA5 uzgichlar vositasida yo'qotiladi, bunda ulagichlar 1-naladka, 0-ajratilgan; 2-avtomat rejim holatlarida bo'ladi.

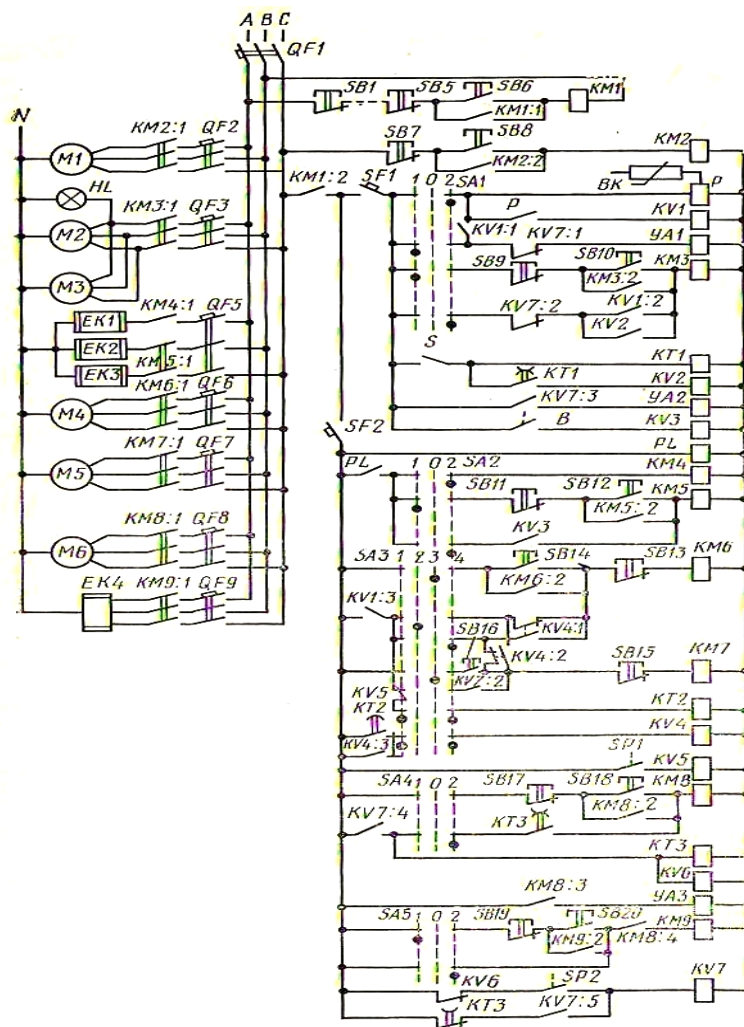
Havo sovitgichlarning muzlab qolishini bosimlar farqi bo'yicha, SP2 bosim relesi yordamida nazorat qilinadi. Sovitgich muzlab qolganda bosim ortib SP2 kontakti yopiladi va KV7 relesini blokirovka qiladi. KV7:2 kontakti havo sovutkichlar ventilyatorining yuritmasining KM3 magnit yuritgichi ishga tushiriladi. KV7:1 kontakti ammiak elektromagnit ventilini va KV7:3-UA2 elektromagnit ventil, muzni erituvchi suv yo'lini ochish uchun KV7:4 KT3 va KV6 relelarini ishga tushiradi.

KV6 relesi KV7 releni ishdan ajratadi. KT3 3 minut vaqt o'tqazib, ammiak havo sovutgichlardan oqib chiqib ketishi uchun yetarli vaqtdan keyin, KM8 magnit yuritgichni ishga tushiradi. KM8 suv oqib chiqib ketishi uchun UA3 elektromagnit ventilini ochadi, M6-erigan suvni haydash nasosi yuritmasi va KM-9 magnit yuritgich yordamida EK4 qizdirgich ishga tushiriladi. EK4

muzni eritadi. 27 minut o'tgach KT3 kontaktlari bilan M6 elektr motor tarmog'ini ajratadi. EK4 ham ajratiladi. UA3 elektromagnit ventil yopiladi. Muz eritish jarayoni to'xtaydi oxirgi 3 minut o'tgach, suv to'la oqib chiqib ketgach, KM8 puskatel M6 nasos motorini, UA2, UA3, va EK4ni tarmoqdan ajratadi.

Shu rele KV7:1, KV7:2 ajratuvchi kontaktlari bilan UA1 ammiak ventili va havo sovitgichlar ventilyatorlari M2, M3 larning yuritmalarining sxemasini avtomat rejimga o'tqazadi.

Sxemada yana ammiak haroratini, kompressorlar guruhini, ventilyatorlarni ishini, rassol nasoslarini avtomat boshqarish sistemalari, nazorat o'lchov, signalizatsiya va himoya vositalari mavjud;



1.4-rasm. Saqlash kamerasida havoda mikroiklim hosil qilish prinsipial boshqarish sxemasi.

1.5. Elektr toj razryadi ionizatorlariga talablar.

Elektr toj razryadli ionizatorlar turli texnologik jarayonlarda ishlatiladi. Ularning konstruksiyasi sodda, arzon, elektr energiya iste'moli minimal va binodagi texnologik mashinalar bilan kompakt ishlaydi, ularning ish rejimlariga mos ishlab turadi.

Meva saqlash omboridagi ionizator, avvalo, shu texnologik jarayon talablariga to'liq javob berishi kerak. Ko'p marta tekshirilgan eksperimental tajribalar ko'rsatadiki, meva mahsulotlari, jumladan, uzum yaxshi saqlanishi uchun havoda ionlar konsentratsiyasi 10^{13} ion/m³ dan kam bo'lmasligi va meva mahsulotlari kamida 2 soat yoki 4-6 soat ishlov berilishi zarur. Olmani qishki saqlashda ko'pincha penssillium gl. va Batr. cr. bakteriyalari bilan kasallanishi aniqlangan. [0[^]]. Bu bakteriyalar steril sharoitda yetishtirilib, ionlashtirilgan havoda ushlab turilganida 2 soatdan keyin bakteriyalar butunlay yo'q bo'lgan. Ularda faqat 8-10 kundan keyin yana hayot jarayonlari kuzatilgan. Shuning uchun meva saqlash omborida uzum va boshqa mahsulotlarni ionlar konsentratsiyasi 10^{13} ion/m³ bo'lgan havo bilan 4-6 soat davomida ishlov berish va texnologik jarayonni har haftada takrorlab turishi tavsiya qilingan. Shunda saqlanayotgan mahsulotda mikrobiologik zararlanish minimal bo'ladi. Meva ma'lum bir miqdorda massasini va o'zidagi moddalarini yo'qotadi. Yana bir talab bino havosida ionlar konsentratsiyasi bir xil tarqalishi zarur. Shunda ular bir xil ishlov beriladi va yaxshi saqlanadi. Ionizatorning ishlashi meva saqlash omborining mikroiklim ko'rsatkichlarini o'zgartirmasligi, o'zi ham yuqori namlik ($\varphi = 85 - 90\%$) va past harorat ($t, ^\circ\text{C}$) ta'sirida ishonchli ishlab turishi zarur. Ionizator ishlab turganida shovqin chiqarmasligi, elektromagnit nurlanish chiqarmasligi, begona kimyoviy birikmalar hosil qilmasligi, chang va ifloslanishlar, yorug'lik nurlari chiqarmasligi zarur.

Ionizator og'ir muhit sharoitida xavfsiz va ishonchli bo'lishi zarur. Ionizator masofadan boshqarish va himoya sxemasiga ega bo'lishi zarur. Ekspulatatsiyasi yengil va xizmat ko'rsatish qulay bo'lishi zarur.

Demak ionizatorlar quyidagi talablarga javob berishi zarur:

-Ionizator yetarli konsentratsiyali va harakatchan ionlar oqimi hosil qilishi;

-Shovqin, elektromagnit nurlanishlar, chang va ifloslanishlar, yorug'lik nurlari, fizik-kimyoviy birikmalar chiqarmasligi va saqlanayotgan mahsulot va xizmatchilarga xavf solmasligi kerak.

-ionizator kam massali, kichik o'lchamli, kompakt, ishonchli, xavfsiz o'rnatilish va eksploatatsiyasi qulay bo'lishi zarur.

I bob bo'yicha xulosalar.

Izlanishlar natijasida elektroionizatorning ish rejimlariga talablari aniqlanildi, ya'ni u saqlash kamerasida 10^{13} ion/m³ miqdorda unipolyar ionlar hosil qilishi zarur.

Tajribalardan ko'rinadiki, havo ionlashtirib saqlanilganda meva mahsulotlarining yo'qolishlari 1,7 martaga kamayadi, tovar mahsulot 6 oy ichida 90% miqdorda saqlanadi, suv yo'qolishlari 6% dan oshmaydi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish meva mahsulotlarining saqlanish holati va sifat ko'rsatkichlarini yaxshilaydi. Tovar mahsulot chiqishi ortadi, saqlash jarayoni inson ishtirokisiz bo'ladi. Xonadagi havo rejimlarining barqarorligi ta'minlanadi. Kasallanishi kamayadi.

II bob. Elektr ionizator tok manbasining ko'rsatkichlarini o'rganish.

2.1. Toj razryad maydonida havoni ionlashtirish.

Toj razryadi tinch va uchqun razryadlari orasida, keskin notekis elektr maydonida, elektr maydon kuchlanganligi yetarli bo'lganida yuzaga keladi. Keskin notekis elektr maydoni egrilik yuzasi turlicha bo'lgan elektrodlar orasida hosil bo'ladi [22]. Egrilik radiusi kichik elektrodga kuchlanish beriladi. Ikkinchi elektrod sirti ko'pincha tekislikdan iborat bo'ladi va u yerga ulanadi. Toj razryad impuls xarakterli bo'lib, manba kuchlanishiga va qutbiga bog'liq bo'ladi. Eng samarali toj razryadi unipolyar doimiy tok maydonida mavjud bo'ladi. Meva saqlash omborlarida manfiy ionlar olish uchun manfiy qutubli toj razryadini o'rganamiz.

Toj razryadi mahsuloti havo ionlari bo'lib, uning miqdori birlik hajmdagi ionlar soni hisoblanadi. Toj razryadi maydonida va ionlashtirilayotgan havodagi ionlar soni hisoblanishi va eksperimental aniqlanishi mumkin [12].

Toj razryad nazariyasi bo'yicha unipolyar toj razryad maydoni murakkab bog'lanishga ega bo'lib, 3-darajali differensial tenglama bilan ifodalanadi. Hisoblarni soddalashtirish uchun bir necha cheklanishlar qabul qilinadi:[13]

1. Elektr maydon kuch chiziqlariga havodagi ionlar maydonining ta'siri hisobga olinmaydi, ya'ni elektr maydon elektrostatik deb qabul qilinadi.
2. Havo ionlarining tezligi bir xil deb qabul qilinadi.
3. Havo ionlari faqat bir xil zaryad miqdoriga ega deb hisoblanadi.

Elektrodlar konstruksiyasiga qarab elektrodlar oralig'i elektr maydoni turlicha bo'ladi va turli hisoblash metodlari qo'llaniladi. Ignali toj razryadi elektrodleri uchun hisoblar ekvivalent potentsiallar metodida bajarilishi mumkin. Bunda ignali elektrodlerining potentsiali igna o'qi bo'ylab joylashgan nuqtaviy zaryadlar (q_i) maydonlari yig'indisi ko'rinishida yerga ulangan xalqalar potentsiali esa xalqa bo'ylab joylashgan chiziqli zaryadlar (r_i) elektr maydonlari ko'rinishida ifodalanadi. Elektrodler orasidagi elektr maydon potentsiali esa ikkala elektrodler potentsiali yig'indisiga teng bo'ladi. Toj razryad maydoni potentsialining tashkil etuvchilari quydagi ifodalariga ega bo'ladi:

$$\varphi_q = \frac{1}{4\pi E_0} \sum_{i=1}^n q_i / \sqrt{(h + r_i - y)^2 + x^2} \quad (2.1)$$

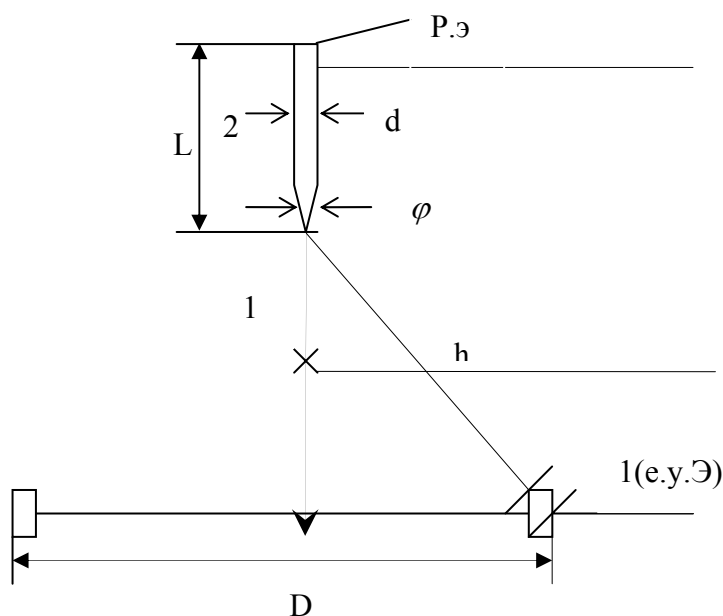
$$\varphi_\tau = \frac{\tau}{2\pi E_0} \ln \frac{1}{r} + c \quad (2.2)$$

Bu yerda: q_i -igna o'qi bo'ylab joylashgan nuqtaviy zaryadlar;

τ -xalqa bo'ylab joylashgan chiziqli zaryad;

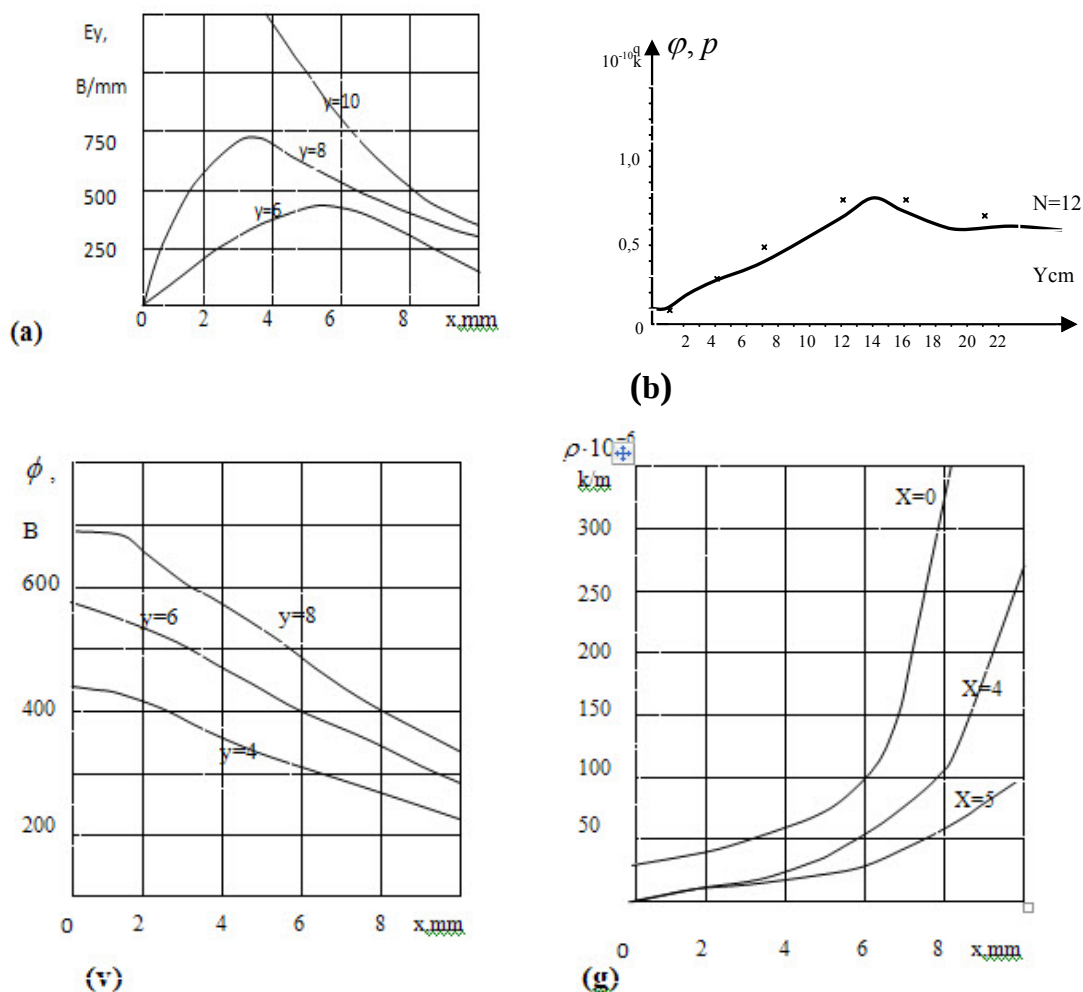
r_i -igna profiliga chizilgan doiralar radiusi; (xalqa radiusi).

h -xalqa tekisligidan igna uchigacha bo'lgan masofa; (2.1-rasm).



2.1-rasm. Igna-doira elektrodlar sistemasi.

Hisoblar natijasida toj razryad elektr maydonining har bir nuqtasi uchun potensial miqdori (φ), elektr maydon kuchlanganligi (E), hajmiy zaryadlar zichligi (ρ) va ionlar konsentratsiyasi (n) aniqlaniladi. Olingan natijalar eksperimental izlanishlarda olingan natijalar bilan solishtirib, hisob natijalari hatoliklari aniqlaniladi. Hisob natijalarida olingan xarakteristikalar laboratoriya stendida tekshirib aniqlaniladi (2.1-rasm). Razryad oralig'ida 10^{-6} ion/m³ miqdorda hajmiy zaryad hosil bo'ladi, bunda ionlar konsentratsiyasi 10^{14} ion/m³ bo'ladi. Hisobiy kattaliklar nazariy olingan egri chiziqlardan 15% gacha chetlanishdilar va elektr ionizator konstruksiyalarini va manba kuchlanishining optimal qiymatlarini tavsiya qilishi uchun asos bo'ladi [14].



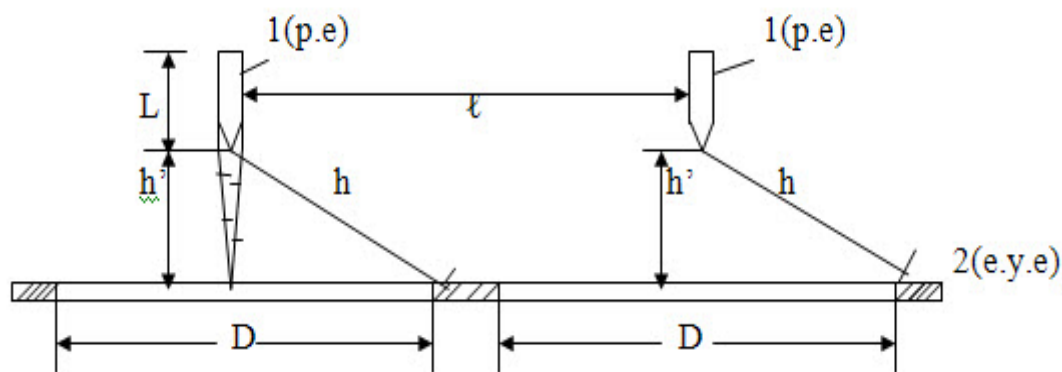
2.2-rasm. Toj razryadi elektr maydoni ko'rsatkichlarining razryad oralig'ida taqsimlanishi.

- a) elektr maydon kuchlanganligi ;
- b) zaryad miqdori;
- v) elektr maydon potentsiali; g) ionlarning hajmiy zichligi;

Olingan eksperimental-hisobiy natijalar ionizatsiya zonasidagi toj razryad maydoni ko'rsatkichlarini aniqlash va ularni taqsimlanish xarakterini tahlil qilish imkonini beradi. Grafiklardan ko'rinib turibdiki, elektr maydon kuchlanganligi tashqi ionizatsiya zonasida keskin pasayadi, bu yerda asosiy hajmiy ionlar zaryadi maydoni aniqlovchi ro'l o'ynaydi. Razryad elektrodi sirtida elektr maydon potentsiali bir tekis taqsimlanadi. Ionlar konsentratsiyasi ionizatsiya zonasida maksimal qiymatga ega bo'ladi.

2.2. Elektr ionizatorning xarakteristikalarini o'rganish.

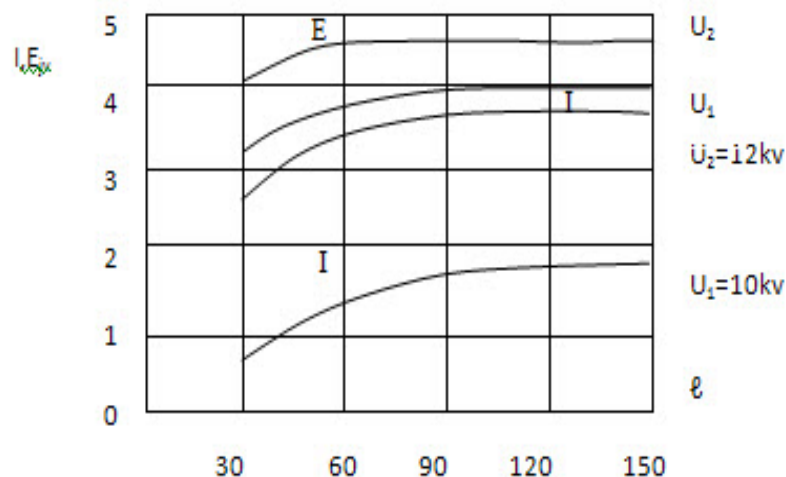
Toj razryad xarakteristikalarini o'rganishda ionizatsiya intensivligini tok bo'yicha nazorat qilindi, yana ekvivalent kuchlanganlik miqdori hisobga olindi. Izlanishlarda razryad elektrodleri orasidagi masofa ℓ va razryad masofasi h ning turli miqdorlari olindi. Razryad elektrodleri ignasimon bo'lib, ular kvadrat qirralarida joylashtiriladi. Ignalar uzunligi L razryad masofasi h bilan o'lchamlari yaqin bo'lishi kerak. Razryad intensiv ketishi va ionizatsiya jarayoni samarali bo'lishi uchun ignasimon razryad elektrodleri yerga ulangan doiralarga perpendikulyar bo'lib, uning tekisligidan h^1 masofada joylashadi. Shunda optimal kuchlanganlik barcha nuqtalarda bir xil bo'lishiga erishiladi [15].



2.3-rasm. Igna xalqa elektrodlar sistemasi.

1-toj razryad elektrodi; 2-yerga ulangan elektrod; r.e-toj razryad elektrodleri;
e.y.e-yerga ulangan elektrod.

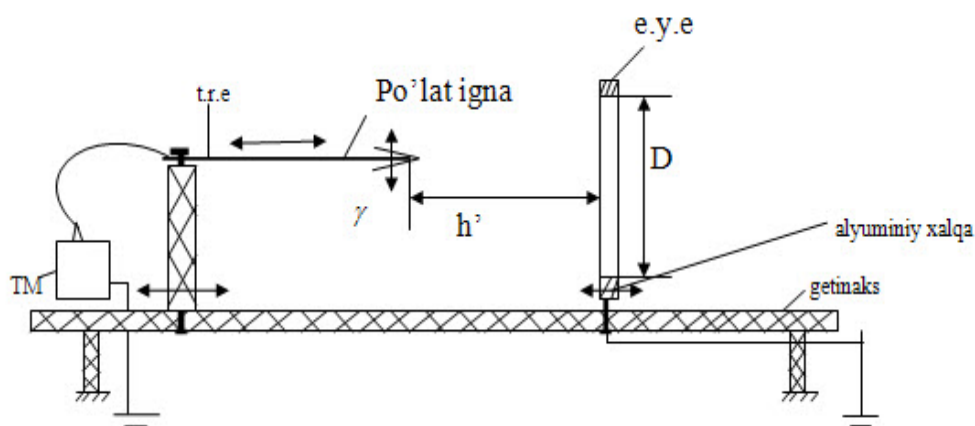
Olingan natijalar $\ell/h=1,0\dots1,25$ optimal bo'lganida va ignalar uzunligi $\ell=20\dots100$ mm bo'lganida ionizatsiya toki va oxir oqibat ionlar intensivligi ℓ ga to'g'ri proporsional ortishi kuzatildi. Elektrodlerining har biri o'zining elektr maydoniga ega bo'ladi. Agar ular yetarli darajada yaqin kelsa, yonma-yon elektrodlerining elektr maydon kuch chiziqlari kesishib, bir xil ishorali bo'lganligi uchun yakuniy elektr maydonni kuchsizlantiradi.



2.4-rasm. Ignalar orasidagi masofa o'zgarishining ionizatsiya jarayoniga ta'siri, $h = \text{const}$.

Ionizatsiya jarayonini dastlab bitta ignali razryad elektrodidan kuzatish qulay bo'ladi. Izlanishlarning keyingi bosqichida ignalarning joylashishi ionizatsiya jarayoniga qanday ta'sir etishi o'rganiladi. Buning uchun tok manbasi olib, yerga ulanish elektrodini doira shaklida tayyorlaymiz. Igna doira o'qi bo'ylab ma'lum bir (h') masofada joylashadi. Razryad masofasi h yerga ulangan elektrod diametri va elektrodlar orasidagi masofaga bog'liq bo'ladi:

$h = \sqrt{R + h'}$ bu yerda $R = \frac{D}{2}$ yerga ulangan tekis elektrodda kesib olingan doira radiusi.



2.5-rasm. Ignasimon elektrodli sistemada elektrodlar o'lchamlari va joylashishining razryad xarakteristikalariga ta'sirini o'rganish uchun stand.

Stendda ignaning turli o'lchamlari olinishi mumkin: L-igna uzunligi;

d-igna diametri;

γ -ignaning uchini o'tkirlik burchagi;

Yerga ulangan elektrodnlarni ham turli diametrda olib, elektrodlar orasidagi masofa ham o'zgartirilishi mumkin. Toj razryad elektrodi maydoni ko'rsatkichlari va ionlar konsentratsiyasi miqdorini o'lchovlari zond usilida bajarildi. Bunda shar shakldagi zond razryad maydoniga joylashtirilib uni "razryad" usul bilan elektr maydon ko'rsatkichlari aniqlandi.

Usulning eng nozik joyi elektr maydonga kiritilgan zond uning ko'rsatkichlariga ta'sir ko'rsatmasligi lozim.

Bunda zond elektr maydoniga kiritiladi va unga ma'lum kattalikda potensial beriladi. Potensial miqdori o'zgarishida zond orqali o'tayotgan tok kattaligi o'zgaradi. $I_s = f(U_s)$ bog'liqlik xarakteriga ko'ra ionlar zichligi ρ va maydon potentsiali aniqlanadi. Ionlar zichligi bo'yicha havodagi ionlar soni yoki konsentratsiyasini aniqlash mumkin. $\rho = e \cdot n$ zondni turli holatlarda qo'yib elektr maydon potentsialini va ionlarni taqsimlanish maydonini qurish mumkin. O'lchovlarni an'anaviy o'lchov asboblari yoki ossilograf yordamida olish mumkin.

Elektr ionizatorning ish ko'rsatkichlari uning elektrodnlari konstruksiyasiga va manba kuchlanishiga bog'liq bo'ladi. Ionizator samarali bo'lishi uchun intensive zaryad bo'lishi, intensiv ionizatsiya jarayoni bo'lishi zarur. Shundagina bino havosi yetarli konsentratsiya bilan ionlashadi va texnologik jarayon talablarini qondiradi. Ionizatorning xarakteristikalarini o'rganishdan asosiy maqsad texnologik jarayon talablarini qondira oladigan ko'rsatkichlarga erishishdur. Ignali elektrodlar simli elektrodnlarga nisbatan mexanik mustahkam bo'lib, nisbatan past kuchlanishda ionizatsiya jarayoni ketadi. Masalan, diametri 2 mm bo'lgan sim bilan shunday diametrli ignalarda ionizatsiya mos ravishda 8 va 3 kV kuchlanishda boshlandi. Solishtirish izlanishlari o'tkazish uchun har bir elektrodlar sistemasi uchun volt-amper xarakteristika olindi. Kuchlanish elektrostatik voltmetr bilan tok kattaligi esa mikroampermetrda o'lchandi. Izlanishlarda 0-30 kV kuchlanishli doimiy tok

manbai olindi. Chunki elektroionizatorlar meva saqlash omborida manfiy zaryadli unipolyar ionlar hosil qilishi zarur.

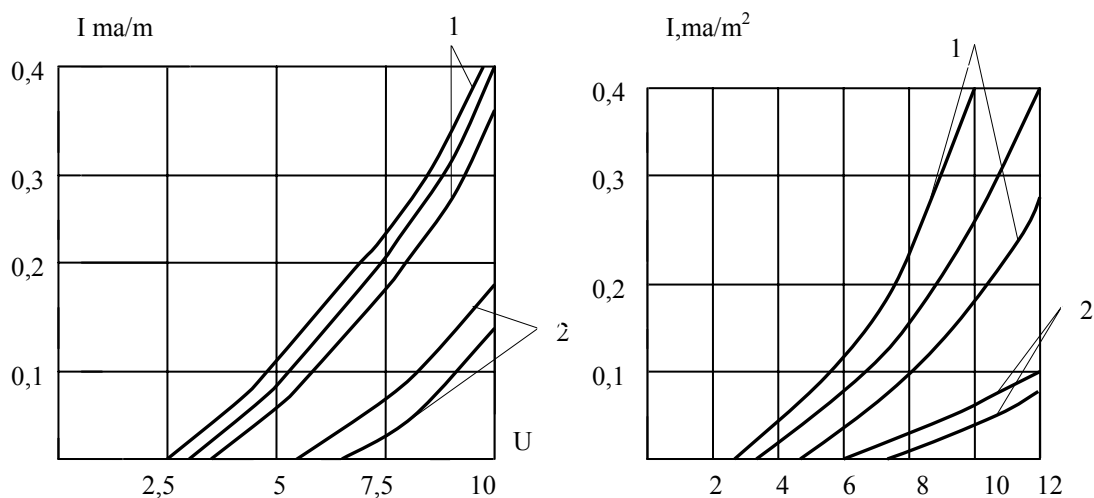
Ignali elektrodlar qo'llanilganida ularni orasidagi masofalari ham muhim bo'ladi. Ignalar orasidagi masofa ℓ razryad uzunligi h , ya'ni razryad elektrodleri bilan yerga ulangan elektrod orasidagi masofaga bog'liq bo'ladi. $\ell \leq h$ bo'lib, ignalar orasidagi masofa kamaya borsa, razryad ketsada havoni ionlashtirish jarayoni susayib ketadi. Chunki yonma-yon joylashgan ignalar maydoni bir birini ekranlaydi va ionizatsiya jarayoniga to'sqinlik qiladi. Havoda ionlar konsentratsiyasi pasayadi.[3,4]. Shuning uchun odatda ignalar orasidagi masofa $\ell \geq h$ qilib olinadi.

Ionlar bino ichida tekis taqsimlanishi uchun razryad maydonidagi havo ventilyator bilan bino ichiga haydab turildi. Ventilyator ignali elektrodlar orqasiga o'rnatildi va havoning mexanik oqimi razryad maydoni hosil qilgan elektr shamol oqimi bilan bir yo'nalishda bo'ldi. Bu holat ionlarni bino ichida uzoqroq masofaga yetib borishi va bir tekis tarqalishini ta'minlaydi.

Toj razryadining VAX $y = A + KX^2 - A$ funksiyasi ko'rinishida bo'ladi.

$$(I = KU^2 - U_0). \quad (2.3)$$

Bu yerda U_0 -toj razryadining boshlang'ich kuchlanishi. Razryad masofasi 30-50 mm bo'ganida igna uchlarida toj razryadi 2,5-3 kV kuchlanishda boshlanadi va 5-7 kv kuchlanishda barqaror ionizatsiya rejimda ishlab turadi.



2.6-rasm. Elektroionizatorning volt-amper xarakteristikalari.

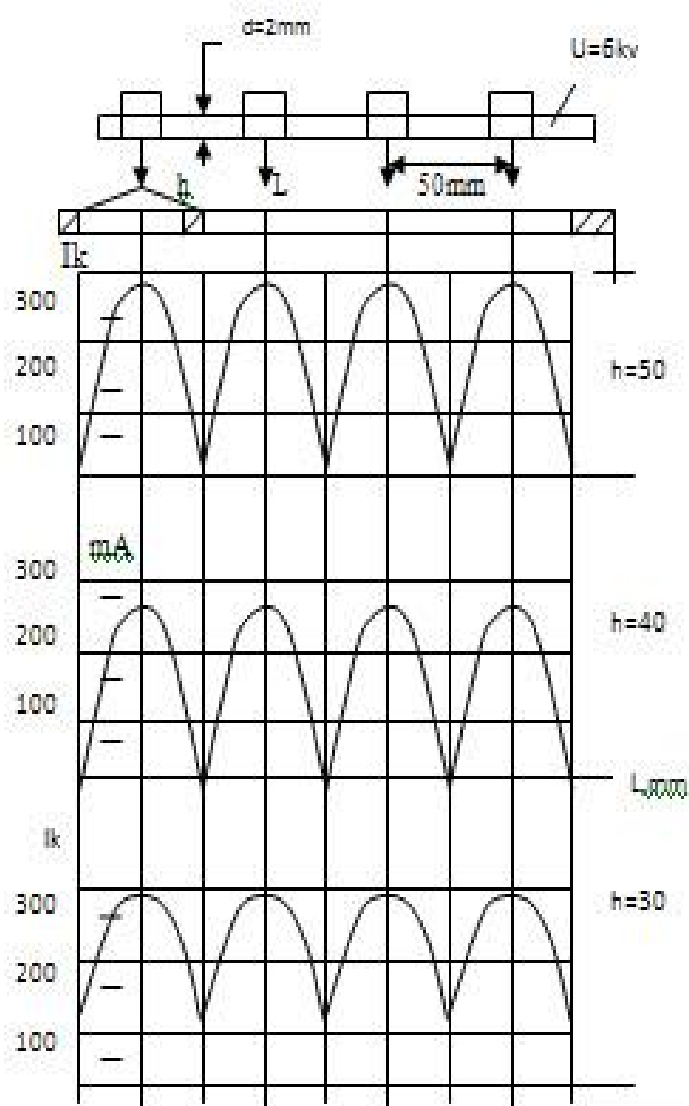
1-ignali elektrod; 2-simli elektrodlar;

Ignali va tog'ri sim kuchlanishli elektrodning VAX 1-h=30mm ignali elektrodlar 2-h=40mm, 3-h=50mm, 4,5-simlar $d=0,1\text{mm}$, $d=0,15\text{mm}$.

Kuchlanish ortgani bilan razryad kuchayib havoni ionlashish konsentratsiyasi ortib bordi, lekin kuchlanish 15-20 kV bo'lganida razryad maydonida ozon hosil bo'lishi kuchaydi [10,11]. Bu esa meva mahsulotini ionlashgan havoda saqlash texnologiyasiga zid bo'lib, mahsulotning organoleptik ko'rsatkichlariga yomon ta'sir ko'rsatadi. Meva mahsulotiga ozonning o'tkir hidi o'tirib uni yeyishga yaroqsiz holga keltiradi.

Demak, ionizator elektrodleri optimal konstruksiyaga ega bo'lib, optimal joylashishi zarur, shunda razryad elektrodlariga berilgan kuchlanish havoda yetarli konsentratsiyali ionlar hosil qiladi va mahsulot yaxshi saqlanadi. Ionizatorlar meva saqlash omborining havo sovitish va shamollatish tizimi quvirlariga o'rnatilishi eng qulay va arzon variant bo'ladi.

Ignali elektrodleri o'zaro ekranlashuvi hodisasini kuzatish uchun razryad maydonida ionlar soni yoki razryad tokining taqsimlanishi o'rganildi. Bunda elektrodlar orasidagi masofa $\ell=30, 40, 50\text{ mm}$ bo'lganida razryad oralig'i uzunligi $h=25, 30, 40\text{ mm}$ bo'lgan holatida elektr maydon taqsimlanishini o'rgandik. Ignali elektrodlar uzunligi $L=40\text{mm}$ va ular diametri 2mm bo'lgan po'lat sterjenga o'rnatilgan. Manbaida kuchlanish miqdori $U=12\text{ kV}$.



2.7-rasm. Elektrodlar orasidagi masofa o'zgarishlarida elektr maydonining taqsimlanishining o'zgarishi.

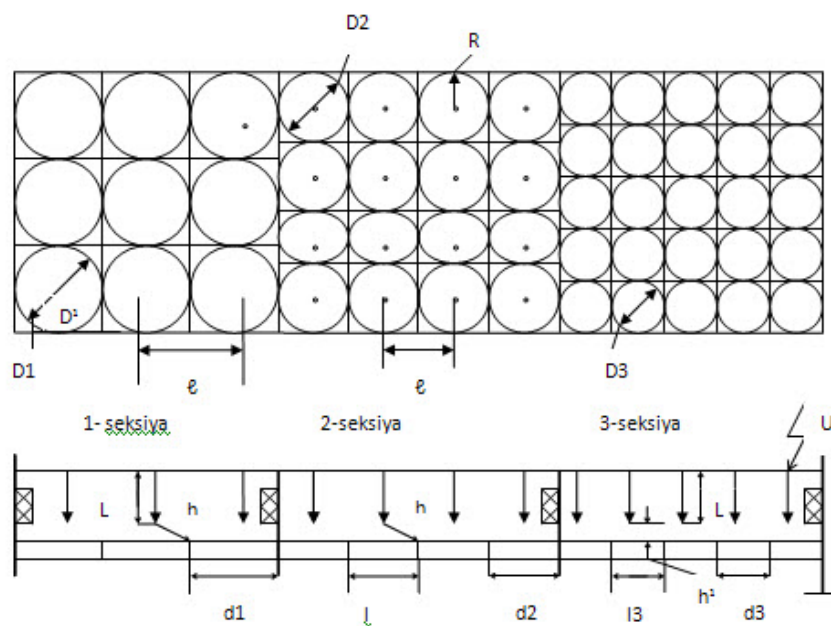
Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, elektrodlar orasidagi masofaning ortishi, elektr maydonining ma'lum bir oralig'i foydalanilmay qoladi, ularning optimal masofadan yaqinroq bo'lishi esa yonma-yon elektrodlar elektr maydonining o'zaro elektronlashuviga olib keladi va jarayonda havoning ionlashuvi susayadi. Bunda ionlar konsentratsiyasi ortmaydi.

Har bir optimal kuchlanish U_H miqdoriga optimal razryad masofasi va optimal razryad elektrodlar orasidagi masofa to'g'ri qoladi. Kuchlanish kamayib borsa optimal masofalar ham kamayadi. Ya'ni elektr maydon kuchlanganligi saqlanadi.

$$E = \frac{U}{h} \left(\frac{6000}{30} = 200V / mm. yoki 0'3kV / mm \right). \quad (2.4).$$

Albatta, 0,3kV/mm elektr maydon kuchlanganligi havoni teshib o'ta olmaydi, lekin razryad elektrodi sirtining egrilik radiusi yetarli darajada kichik bo'lganligidan igna uchida ionlar otilib chiqish jarayoni 2,5-3 kV dayoq boshlanadi va 10-12 kV kuchlanishda intensiv ionizatsiya jarayoni ketadi [15]. Razryad masofasining kichik bo'lishi ionlar oqimi yetarli intensivlikda bo'lishini ta'minlaydi. Elektr ionizator samarali ishlab turishi uchun uning ishchi rejimlarida uchqun razryadi boshlanmasligi zarur. Ionizator ishlab turganida elektr maydonning ionizatsiya zonasida ionlar konsentratsiyasi yuqori bo'ladi. Razryad maydonining qisqaligi esa uchqun razryadiga o'tish ehtimolini oshiradi. Bundan tashqari kuchli toj razryadi paytida ko'p miqdorda ozon paydo bo'ladi, bu holat ham texnologik talablarni buzilishiga olib keladi. Shu sababli toj razryad jarayonini nazorat qilish va havoda faqat manfiy unipolyar ionlar bo'lishini ta'minlash kerak bo'ladi.

Razryad elektrodlarining orasidagi masofa muhim omil hisoblanishini aytib o'tdik. Ignalar tekislikda to'rtburchak uchlariga joylashishi eng an'anaviy hisoblanadi. Bunda har bir elektrod qarshisida uni o'qi bo'ylab yerga ulangan elektrodda doira kesib olingan. Ignalarning orasidagi masofaga ko'ra yerga ulangan elektrodda mos diametrli aylanalar hosil qilingan (2.7-rasm). 1 seksiyada elektrodlar orasidagi masofa $\ell=50\text{mm}$, 2 seksiyada $\ell=40\text{mm}$, 3 seksiyada $\ell=30\text{mm}$. Yerga ulangan elektrodda ham shu o'lchamda doiralar kesib olingan, mos ravishda $d_1=50\text{mm}$, $d_2=40\text{mm}$, $d_3=30\text{mm}$. Ignalar oddiy tikuv ignalari, uzunligi $L=20, 25, 30\text{mm}$. Tok manbasining manfiy qutbi razryad elektrodlariga ulanadi. Kuchlanish miqdori 0-15 kv atrofida o'zgartirildi. Ionizatsiya jarayoni 3 kv da boshlandi va 10-12 kv kuchlanishda intensiv havo ionlashuvi kuzatildi. Tajriba kamerasida ionlar konsentratsiyasi tok orqali nazorat qilindi. Hisoblab topilgan konsentratsiya ionizatoridan 1 metr masofada $1,5\cdot 10^6 \text{ ino/m}^3$ bo'ldi. Ionizatorni toki razryad masofasi va elektrodlar orasidagi masofaga bog'liq ravishda o'zgarib boradi. Dastlab elektrodlar orasidagi masofa qisqarganda samaraliroq ionizatsiya ketadi, lekin masofa qisqarib ketsa o'zaro ekranlashuvi oqibatida ionlar konsentratsiyasi kamayadi.

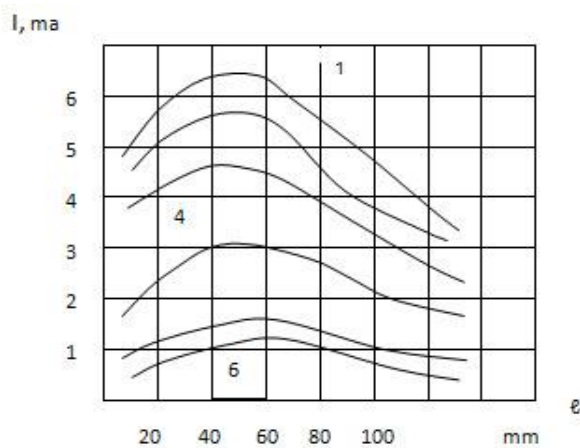


2.8-rasm. Ionizatorning elektrodlarining turli o'lchamlarida xarakteristikasini olish.

1-yerga ulangan elektrod (aluminiy list)

2-toj razryad elektrodi (po'lat igna).

Tajribada tok zichligining masofaga bog'liqligi o'rganildi.



2.9-rasm. Turli razryad orqali ionlar intensivligi.

1, 2, 3-ignali elektrodlar;

4, 5, 6-simli elektrodlar;

1, 4-U=10 kV;

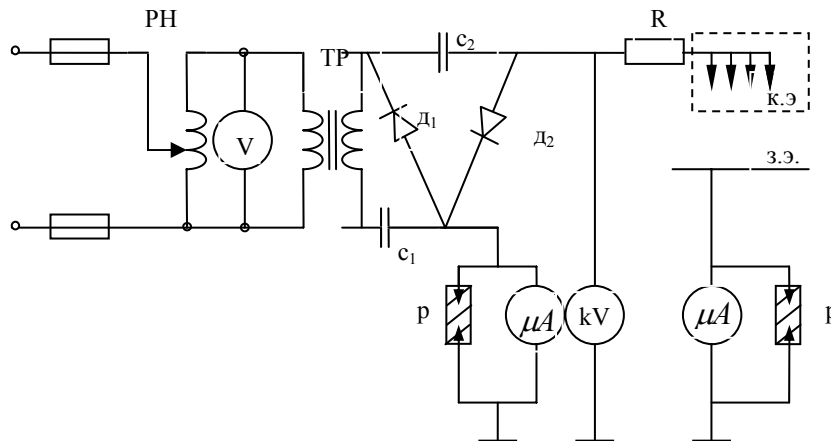
3, 6-U=8 kV;

Tajribalar natijalari shuni ko'rsatadiki, har bir konstruksiyali elktrodlar sistemasi uchun optimal masofalar mavjud ekan. Razryad oralig'i uzunligi

kuchlanish miqdorini belgilaydi, chunki intensiv ionizatsiya jarayoni bo'lishi uchun yetarli elektr maydon kuchlanganligi bo'lishi kerak. Razryad elektrodleri orasidagi masofa esa shu kuchlanish kattaligiga mos bo'lishi zarur [10].

2.3. Elektr ionizatorning xarakteristikalarini tahlili.

Elektrodlar orasidagi masofaning ortishi razryad o'choqlarini kamaytirib ionizatorni ionlashtirish imkoniyatini pasaytiradi. Elektrodlar zichligini oshirish esa ma'lum bir chegaragacha samarali bo'ladi. Keyin yana ionlar oqimi susayadi, bunga sabab elektrodlerarning o'zaro ekranlashuvi bo'ladi. Yakka elektrodda bu holat kuzatilmaydi, lekin ionizatorda yuzlab razryad elektrodleri joylashadi va real manzara o'zgaradi. Elektroionizatorning samarali ish rejimlarini aniqlash uchun uning asosiy ko'rsatkichlarining o'zaro bog'liqliklarini ifodalovchi ionizatorning nomogrammasidan foydalanamiz. Bu yerda elektroionizatorning volt-amper, volt-ion xarakteristikalari hamda ionlarning bino ichida tarqalish grafigi yaxlit olinib tahlil qilingan.

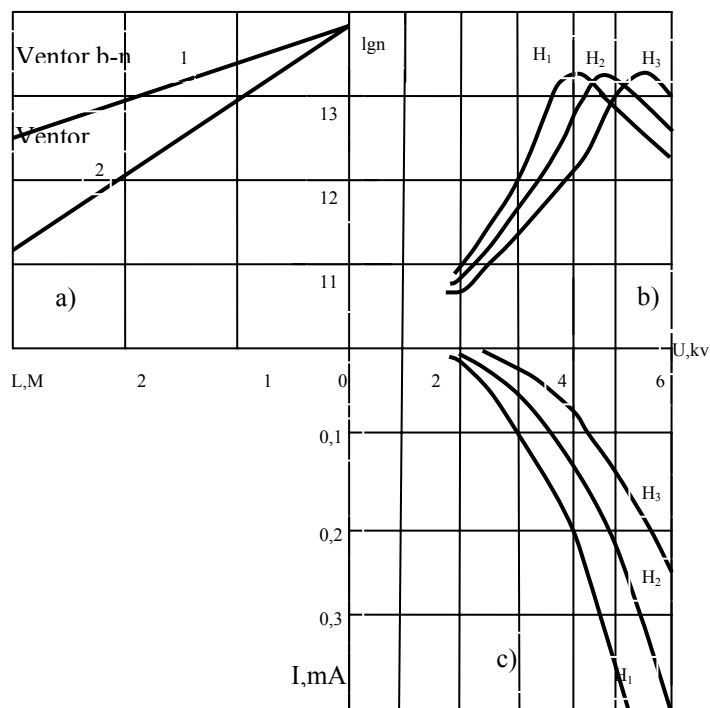


2.9.1-rasm. Elektroionizatorning elektr sxemasi.

TV1, TV2-transformator, KE-toj razryad elektrodleri, e.y.e-yerga ulangan elektrod, FV1, FV2-razryadniklari, MA, KV-o'lchov asboblari.

Ionizatorning asosiy xarakteristikalarini olishda elektronionizatorning elektr sxemasi yig'ildi. Sxema barcha zaruriy nazorat o'lchov asboblari bilan ta'minlandi.

Xarakteristikalaridan kelib chiqib, ionizatorning eng samarali rejim ko'rsatkichlari, razryad masofasiga bog'liq ravishda o'zgarishi kuzatildi. Razryad masofasi 25 mm dan 40 mm gacha o'zgarganda ionizatsiya intensivligi 4,5 - 6 kV da eng samarali diapazonda bo'ldi. Bunda ionizatsiya zonasida ionlar konsentratsiyasi 10^{13} ion/m³ bo'ldi. Ikkinchi elektroionizatorgacha bo'lgan masofa 2,5 m bo'lganida ionlarning tarqalish notekisligi 25 - 30 % gacha bo'ldi. Meva saqlash texnologik jarayon talablariga ko'ra havoda ionlar konsentratsiyasi 10^{12} - 10^{13} ion/m³ bo'lishi zarur. Izlanishlar ko'rsatdiki, ionizatorning uzoq vaqt davomida ishlab turishi meva mahsulotlarini saqlash kamerasidagi havo mikroiqlim ko'rsatkichlariga ta'sir ko'rsatmaydi. 2.10-rasmda keltirilgan nomogramma bitta qurilma uchun olingan. Elektroionizatorlar soni ortganda tok manbasidan kerak bo'lgan tok miqdori qurilmalar soniga proportsional ravishda ortib boradi. Masalan, saqlash kamerasida 10 ta elektroionizator o'rnatilgan bo'lsa va har bir qurilma 0,25 mA tok iste'mol qilsa jami 2,5 mA tok zarur bo'ladi. Kuchlanish miqdori 6 kV bo'lsa, manba quvvati $R=1,2 \cdot 2,5 \cdot 6=18$ Vt bo'ladi.



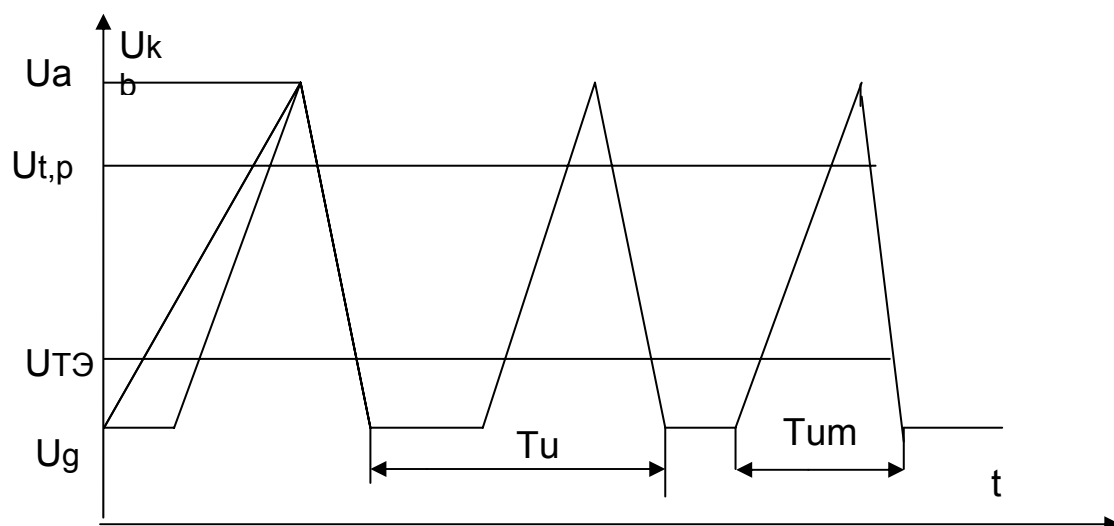
2.10-rasm. Elektr ionizatorning asosiy kattaliklarini ifodalovchi nomogramma.

- a) ionlarning tarqalish diagrammasi.
- b) Ionlar konsentratsiyasining elektr maydon kuchlanishiga bog'liqlik grafigi.
- c) Ionizatorning (VAX) volt amper xarakteristikasi.

2.4 Elektr ionizatorning ishchi ko'rsatkichlariga tok manbasining ta'sirini o'rganish.

Toj razryadi uzluksiz davom etib turishi uchun uning elektrodleri orasida yetarli potensial bo'lishi kerak. Impulusli ko'rinishli kuchlanish berilganida toj razryadi samaraliroq bo'lishi bashorat qilinadi [15].

Kuchlanish impulslarining shakli 2.11-rasmda keltirilgan:



2.11-rasm kuchlanish impulsining shakli

Bu yerda: U_a -kuchlanish impulsining amplitudasi;

U_g -razryad elektrodidagi kuchlanishning davomiy tashkil etuvchisi, kV;

U_p -kuchlanishning ta'sir etuvchi qiymati, kV;

T_{um} -impuls davomiyligi;

T_u -impuls davri;

Impuls davomiyligi $K = \frac{\tau_{imp}}{T_u}$ (2.5).

$U_{T,P}$ -toj razryad boshlanish kuchlanishi.

$$\text{Kuchlanishning amplitudaviy koeffitsienti } K = \frac{U_{au}}{U_{T.P}} \quad (2.6)$$

Impuls kuchlanish tarmoqda minimal kuchlanishda toj razryadi barqaror bo'lishini ta'minlaydi. Toj razryadi impulslar chastotasidan tok manbasining impulsleri chastotasi katta bo'lganida toj razryadi samarali kechadi.

Toj razryadi elektrodlar sirtida paydo bo'lishi uchun sirt minimal egrilik radiusga ega bo'lishi zarur. Egrilik radiusining optimal qiymati kritik maydon kuchlanganligi bilan aniqlanadi.

Agar toj razryadi shakillanishi uchun kerak bo'lgan vaqtni doimiy deb hisoblasak $t_{sh} = \text{const}$. Toj razryadining hosil bo'lishidagi kechikishi:

$$\frac{A}{A_o} = \exp[-(t - t_u)/t_c] \text{ ifoda bilan tasvirlanadi,}$$

bu yerda: $\frac{A}{A_o} - A_o$ teshilishlarning t vaqtga kechikkan qismining xossasi.

$t_c = e/q_i$ -kechikish vaqtining o'rtacha statistik miqdori;

q -razryad oralig'ida hosil bo'lgan elektron bo'shliqni teshib o'tish ehtimoli;

i/e -razryad oralig'ida elektronlarning paydo bo'lish chastotasi;

i -elektronlar oqimida paydo bo'lgan tok miqdori.

Hosil bo'layotgan elektronlarning (birinchisiyoq) razryad oralig'ida toj razryadini yuzaga keltirishi va oraliqni o'tqazuvchanligini barqaror ortib borishi sharti $q=1$ bo'ladi. Bu yerda razryad oralig'ining teshilish shartlari ko'rsatkichlarini hisoblash mumkin. Katoddan otilib chiqqan elektronning razryad oralig'ini teshilishiga olib kelish ehtimoli quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$q = 1 - (1/\mu) \quad \mu > 1 \quad (2.7).$$

$$q = 0 \quad \mu < 1 \quad (2.8).$$

Bu yerda: $\mu = \gamma[\exp(\ell/d) - 1]$,

μ -oxirgi elektronlar lavinasida elektronlar soni oldingisiga nisbatan necha marta ortishini ko'rsatuvchi parametrlar;

γ -katoddagi ikkilamchi jarayonlarni xarakterlovchi koeffitsient;

ℓ -urilish ionizatsiya koeffitsienti;

d -elektrodlar orasidagi masofa, sm;

μ koeffitsient asosan kuchlanishning ortishi bilan xarakterlanadi va $K_n \geq 10\%$ bo'lganidayoq elektronning toj razryadi hosil qilish ehtimoli 1 ga yaqinlashadi. Ortiqcha yuklanish koeffitsientining o'lchash sharoitlari uning ortib borishi bilan yengillashadi. Bunda toj razryadi barqarorlashib strimer xarakterli bo'ladi va elektronlar oqimi lavina xarakterli bo'ladi.

Yakka elektronlar oqimida va razryadning keyingi bosqichlarida toj razryadi impulslarini shakllanishi va razryad oralig'ini teshib o'tish vaqti gazlarning ionlashish jarayonining intensivligi bilan aniqlanadi. Shuning uchun, razryad oralig'ida zaryadlangan zarrachalarning konsentratsiyasining ortish jarayonini to'g'ri tasvirlash muhim masalalardan hisoblanadi.

Havoni elektr ionlashtirish jarayonini tasvirlash uchun urilib ionlashish koeffitsienti va lavina hosil bo'lish koeffitsienti (γ) foydalaniladi. Elektronning razryad oralig'ida birlik masofa oralig'ida zaryadlanishda a juft ionlar hosil qilib borsa, vaqt birligi ichida bir elektron hosil qilgan zaryadlangan zarrachalar oqimining o'zgarib borishi (ortishi) quyidagi ifoda bilan yozilishi mumkin:

$$N = \exp(av-t). \quad (2.9)$$

Bu yerda: v -elektronning dreyflanish tezligi.

Alohida olingan elektronlar oqimining o'zgarish xarakteri strimer xarakterda yoki taunsend qonuniyati bo'yicha o'zgarib boradi. Taunsend qonuniyatining xususiyati shundan iboratki, elektronlar oqimi razryad oralig'ida hosil qilgan hajmiy zaryad razryad oralig'idagi elektr maydon ko'rinishini buzmaydi va oqimda zaryadli zarrachalar soni uning biror kritik qiymatidan kam bo'lib qoladi, ya'ni:

$$\exp(ad) < N_{KP}. \quad (2.10)$$

Barqaror razryad saqlanib mavjud bo'lib qolishi uchun mustaqil razryad mavjud bo'lish sharti bajarilishi kerak.

$$\mu = \gamma[\exp(ad) - 1] \geq 1. \quad (2.11)$$

Yuqoridagi ifodaning mazmuni shundan iboratki, bir elektron hosil qilgan elektr razryaddagi ionlar oqimining o'sishi natijasida γ koeffitsient bilan ifodalanuvchi ikkilamchi jarayonlar natijasida katodda birorta elektron hosil bo'ladi va u yangi ionlar oqimini hosil qiladi.

Stimerli razryad hosil bo'lish kriteriyasi bo'lib, $\exp(ad) \geq N_{kp}$ ifoda olinishi mumkin.

Razryad oralig'ida elektronlar (zaryadlangan zarrachalar) N_{KP} ga yetsa elektronlar oqimi barqaror saqlanadi va razryad strimer xarakterli bo'ladi.

Razryad oralig'ida toj razryadi hosil bo'lishi uchun elektrodlar orasida yetarli elektr maydon kuchlanganligi bo'lishi zarur:

$$E_k = 30,3\rho \left(1 + \frac{0,298}{\sqrt{\rho r_0}} \right) \cdot 10^{15}, \text{v/m} \quad (2.12)$$

Bu yerda: ρ -razryad oralig'ida havo zichligi, kg/m^3 $\rho_0 = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$;

ρ_0 -toj razryad hosil qiluvchi elektrod sirtining egrilik radiusi, m;

Toj razryadi tugallanmagan elektr razryad shaklidagi o'ziga xos razryad bo'lib, ikki elektrod orasida hosil bo'ladi, birinchi elektrod toj razryad elektrodi, sirtining egrilik radiusi yetarli darajada kichik bo'lishi zarur. Havoning ionlashish jarayoni elektr razryad oralig'ining kichik qismida ketadi, ya'ni toj razryad elektrodi sirtida. Ionizatsiya zonasida musbat va manfiy ionlar mavjud bo'ladi. Agar toj razryadi elektrodiga manfiy qutb ulansa, undan elektronlar otilib chiqib havoni manfiy (unipolyar) ionlar bilan ionlashtiradi. Musbat ionlar esa tezda elektrodga o'tirib neytrallashadi. Shuning uchun toj razryadining tashqi zonasida faqat manfiy ionlar mavjud bo'ladi. Ular razryad oralig'ida hajmiy zaryad hosil bo'lishini hosil qiladi. Toj razryadining tashqi zonasida ionlashish jarayoni kirmaydi, u yerda rekombanatsiya, ya'ni ionlar konsentratsiyasining pasayib borishi kuzatiladi. Biror xona ichida havoni ionlashtirish uchun toj razryadining ionlashtirish zonasida yetarli maydon kuchlanganligi ushlab turilishi, tashqi maydonida hosil bo'lgan hajmiy zaryadlarni esa xona ichiga haydab turilishi zarur. Ionlar elektr shamol

(ionizatsiya zonasida) ta'sirida va hajmiy zaryad potentsiali ta'sirida xonaga tarqalishi mumkin, lekin bu yetarli bo'lmaydi. Katta hajmli binolarni ionlashtirishda qo'shimcha ventilyatsiya sistemasi ishlatiladi [14].

Hajmdagi ionlashgan havoda zarrachalar urilish bilan yoki diffuziya bilan zaryadlanishi mumkin. Ionlar dastlab katta xaraktchanlikga ega bo'ladi, keyinchalik neytral zarrachalar bilan qo'shilib og'irlashadi va harakatchanligi keskin susayadi. Ionlar elektr maydonda quyidagi kuchlar ta'sirida bo'ladi:[¹⁵

1. Og'irlik kuchi $F_g=mg$;

2. Elektr kuchlari $F_E=Eq$;

3. Hajmiy zaryad maydon kuchlanganligi ta'sirida $F = 2\pi E_0 a \frac{E-1}{E+2}$

grad.Eq;

4. Ventilyatsiya kuchi $F_b=av$;

5. Ionlar harakatiga qarshilik kuchi, agar zarrachani sirtini sferik deb qabul qilsak: $F_c = -6\pi\mu av$;

Bu yerda: q-ionlar zaryad miqdori;

E-elektr maydon kuchlanganligi;

v-ionlarning harakatlanish tezligi;

a-ionlarning hajmiy o'lchamlari koefitsienti (shakl koefitsienti);

μ -muhit ishqalanish koefitsienti.;

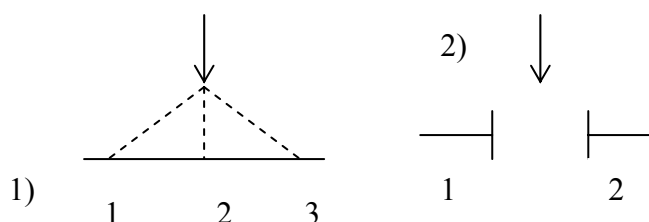
Razryad maydonida ionlar, asosan, elektr kuchlari ta'sirida harakatlansa, tashqi maydonda, ya'ni saqlash kamerasida ionlar harakatiga, ularning taqsimlanishiga ionlarning hajmiy zaryad maydoni va ventilyatsiya kuchlari ta'sir ko'rsatadi.

2.5. Elektroionizator ko'rsatkichlarini turli xil tok manbasida o'rganish.

Elektroionizatorni o'rganish metodikasi. Elektr ionizatorning ishchi ko'rsatkichlari razryad elektrodleri konfiguratsiyasiga, razryad masofasiga va tok manbasi ko'rsatkichlariga bog'liq bo'ladi. Ma'lumki, razryad elektrodlerida

o'tkir sirt olish uchun ingichka simlar va ignasimon elektrodlar ishlatiladi. Bu yerda ignali elektrodlar egrilik radiusining minimalligi, mexanik mustahkamligi va kompaktligi jihatidan simlardan ustun turadi. Shuning uchun, hozirda elektr ionizatorlarda, asosan, ignali toj razryad elektrodleri qo'llanilmoqda [15.16].

Ignali elektrodlar saqlash ombori xonasini yuqori qismida o'rnatilganligidan mahsulotni omborga yuklash, tashish ishlariga xalaqit bermaydi. Igna sirtida simlarga nisbatan pastroq kuchlanishda ionlashish jarayoni boshlanadi va ish rejimida ionlar oqimi kuchliroq bo'ladi. Izlanishlar uchun oddiy tikuv ignalari va po'lat listlardan kesilgan ignasimon elektrodlar olindi. Razryad xarakteristikalariga elektrod bilan "yer orasidagi masofa elektrodlar uzunligi va ular orasidagi masofa, yerga ulangan elektrod shakli va boshqa konstruktiv o'lchamlar ta'sir etadi. Toj raryad jarayoni yakka elektrodan bir xil, bir necha yonma-yon elektrodlarda boshqa ko'rsatkichlar bilan ketadi. Bunga sabab razryad elektrodlerining o'zaro ekranlashishidir. O'zaro ekranlashish ionlashish jarayonini susaytiradi. Mahsulot saqlash joyida kerak bo'lgan ionlar konsentratsiyasini ta'minlash uchun ignali elektrodli elektr ionizator qurilmasidan foydalanamiz. Ignali elektrodlar turli razryad oraliqli konfiguratsiyada bo'lishi mumkin:



2.12-rasm. Ionizator ignalari joylashuvi.

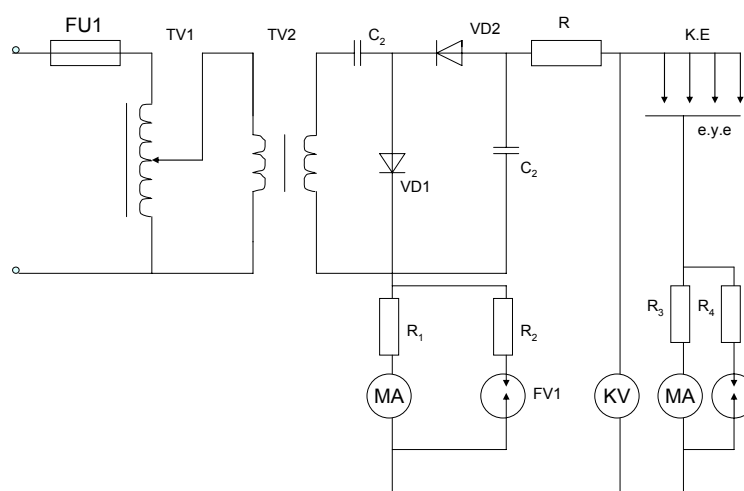
1. Igna-tekislik; 2. Igna; 3. Igna-ikki tekislik.

Ignal tekislik ustida joylashganida optimal razryad masofasi faqat bir nuqtada (2) bo'ladi. Boshqa joylarda yetarli intensivlik ta'minlanmaydi 1, 3 nuqtalar. Agar 2 nuqtalarda optimal rejim bo'sa, 1, 3 nuqta va uning atrofida ionizatsiya jarayoni boshqa rejimga o'ta boshlaydi va xonada ozon paydo bo'ladi. Ozon kamroq konsentratsiyada ham meva saqlash omborida

bo'lmastligi zarur. Ozon o'tkir hidli bo'lib, uning hidi mevaga o'tirib qoladi. Yana ozon parchalanib O_2 va O hosil qiladi, kislorod esa mevada nafas olish jarayonini tezlashtiradi, uning tez eskirishiga olib keladi. Toj razryadi maydonining eng asosiy xarakteristikasi volt-amper xarakteristikasidir. VAX ga qarab razryad jarayoni intensivligi va ionizatsiya samarasini aniqlashimiz mumkin. Elektroionizatsiya samarali bo'lishi uchun elektrodlar orasidagi masofaga mos keluvchi tok manbasi kuchlanishi bo'lishi zarur, ya'ni yetarli maydon kuchlanganligi bo'lishi kerak bo'ladi.

$$E \geq 30,3\rho \left(1 + \frac{0,298}{\sqrt{pr_0}} \right) \cdot 10^5; v/m \quad (2.13)$$

Bu elektr maydon kuchlanganligi kritik deyiladi va toj razryadi hosil bo'lish shartini ko'rsatadi. Toj razryad maydoni ko'rsatkichlarini o'rganish uchun elektr stend yig'iladi. (2.13-rasm).



2.13-rasm. Ionizatorning elektr sxemasi.

TV1 yordamida kuchlanishni 0 dan 20 kV gacha o'zgartirish mumkin. Razryad elektrodleri (K.E) ionlashtirish kamerasiga o'rnatiladi. Yerga ulangan elektrodlar bevosita ventilyatsiya sistemasining korpusiga ulab qo'yilishi mumkin. Izlanishlarda razryad toki toj razryad tarmog'ida va yerga ulangan elektrod tarmog'ida o'lchab turiladi. Elektr maydon kattaliklari analitik

hisoblanadi va tajribada olingan ko'rsatkichlar bilan solishtirildi. Hatolik (5-15) % atrofida bo'ldi [17].

Toj razryad maydoni ko'rsatkichlarini analitik yo'l bilan aniqlash uchun bitta elektrod olindi: "igna-xalqa" sistemasi. Ignaga yuqori kuchlanish ulandi, xalqa esa yerga ulanadi (2.13-rasm). Hisoblashlarda aniq yechimlar olish uchun ayrim yo'l qo'yishlar qabul qilamiz.

1. Razryad elektrodining potentsiali manbadan berilgan kuchlanishga teng bo'ladi.
2. Yerga ulangan elektrod kuchlanishi "o" ga teng.
3. Elektr maydon kuch chiziqlariga hajmiy zaryadlar maydonining ta'sirini hisoblay olmaymiz, ya'ni ionlashgan maydon elektr kuchlanganligi elektrostatik maydon taqsimlanishi bilan bir xil bo'ladi. Elektr maydon ko'rsatkichlarining analitik ifodasini olish uchun gauss tenglamasi, tok zichligining uzluksizligi ifodasi, elektr maydon potentsiali bilan elektr maydon kuchlanganligi va tok zichligi bilan hajmiy zaryad zichligi ifodalarini birgalikda yechamiz. Igna-xalqa razryad elektr maydonining elektr maydon potentsiali igna o'qi bo'ylab joylashgan nuqtaviy zaryadlar (φ_{qi}) va xalqa bo'ylab joylashgan chiziqli zaryadlar potentsiallari (φ_r) yig'indisi kabi aniqlanishi mumkin: (2.14).

$$\varphi = \frac{1}{4\pi E_0} \left[\sum_{i=1}^n \frac{q_i}{\sqrt{(h-y+z_i)^2 + x^2 + z^2}} + \sum_{k=1}^m T_k \ln \frac{R_k}{y^2 + (R_k - \sqrt{x^2 + z^2})} \right] \quad (2.14)$$

bu yerda: E_0 -dielektrik doimiy;

q_i -igna bo'ylab joylashgan nuqtaviy zaryadlar;

τ_x -xalqa bo'ylab joylashgan chiziqli zaryad;

n -nuqtaviy zaryadlar soni;

m -chiziqli zaryadlar soni;

Elektr maydon kuchlanganligi potentsialni chiziqli differensial bo'ladi:

$$E = \frac{d\varphi}{dr}; \quad E_x = \sum \frac{xq_i}{4\pi E_0} \left[\frac{1}{(h+r_i-y)^2 + (x^2 + z^2)^{3/2}} + \dots \right] E_y = \dots \quad (2.15).$$

Hajmiy zaryad zichligining tashqi elektr maydonda taqsimlanishi gauss tenglamasidan foydalanib aniqlanadi:

$$\tau^2 \varphi = -\frac{\rho}{\varepsilon_0} \text{ yoki } \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = -\frac{\rho}{\varepsilon_0} \quad (2.16).$$

x-y tekistligida:

$$\rho = \frac{1}{4\pi} \sum^n q_i [(h + r_i - y)^2 + x^2]^{\frac{3}{2}} \quad (2.17)$$

Agar $n = \frac{\rho}{e}$ deb qabul qilsak:

$$n = \sum^n \frac{q_i}{4\pi e} [(h + z_i - y)^2 + x^2]^{\frac{3}{2}} \quad (2.18)$$

Analitik yo'l bilan hisoblangan elektr maydon ko'rsatkichlari tajribada tekshirildi.

Elektrokoron ionizatorning ishchi ko'rsatkichlarini aniqlash uchun ionizatorning asosiy xarakteristikalarini birlashtirilib nomogramma qurildi.

Nomogramma ionizatorning VAX, volt ion xarakteristikasi va ionlar konsentratsiyasini xona bo'ylab o'zgarishini birlashtirgan (2.10-rasm). Nomogrammadan ionizatorning optimal rejim ko'rsatkichlari mavjud ekanligi ko'rinib turibdi. Masalan, razryad masofasi 25mm bo'lgan igna –xalqa sistemasida optimal kuchlanish 8,5kV bo'lib bunda maksimal ionlar konsentratsiyasi 10^{14} ion/m bo'ladi. Ionizatoridan olislasha borganida elektr maydon susayadi, ionlar konsentratsiyasi ham 10^{12} - 10^{13} ion/m³ gacha pasyadi, (2,5-3m) masofada. Demak havoda yetarli ionlar konsentratsiyasi bo'lishi uchun ionizatorlar 2,5-3 metr interval bilan xonaga joylashtirilib chiqilishi zarur.

2.6. Toj razryad maydonida elektr shamol tezligini o'rganish.

Ionlarning qayerda bo'lishiga qarab ular u yoki boshqa kuchlar ta'sirida bo'ladilar. Masalan, toj razryad elektrodi sirtida asosiy kuch elektr shamol kuchlari bo'lsa, razryadning tashqi maydonida hajmiy zaryad kuchlanganligi ko'proq ta'sir qiladi, bino ichida esa ionlar, asosan, ventilyatsiya kuchi ta'sirida qoladi.

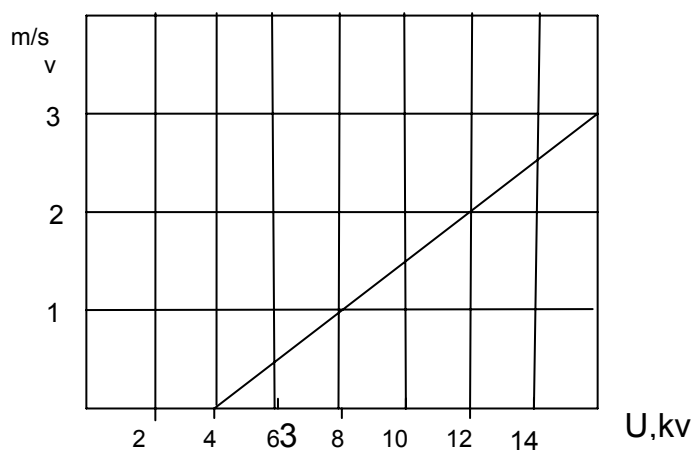
Ionizatsiya zonasida asosiy ta'sir etuvchi kuch elektr shamol kuchlari bo'ladi. Toj razryad zonasida elektroddan uchib chiqqan ionlar (elektron) havo molekulalari bilan to'qnashib, o'zining kinetik energiyasini beradi va havo molekulalarini harakatga keltiradi. Havo molekulalari elektron zaryadiga ega bo'ladilar va manfiy ionlar oqimi kuzatiladi. Muhitdagi bu havo harakati elektr shamol deb yuritiladi. Elektr shamol yo'nalishi razryad elektrodidan tashqariga (yerga ulangan elektrodga) yo'nalgan bo'ladi. Elektr shamolning bunday xarakteri elektr maydon kuchlanganligining va hajmiy zaryad zichligini toj razryad elektrodida maksimal bo'lib atrofga tarqalishi bilan kamayib boradi. Razryad oralig'ida hajmiy zaryadga ta'sir etayotgan kuch $F = E\rho$ ko'rinishda bo'ladi.

Bu yerda: ρ -hajmiy zaryad zichligi.

Ionlarning havodagi harakatlanish tezligi vakumdagidan ancha kichik bo'lganligi uchun ionlarning elektr maydonida olgan energiyasi havo molekulalariga to'liq uzatiladi. Hajmiy zaryadga ta'sir etayotgan kuch muhitga ham ta'sir etadi. Elektr shamol parametrlarini o'lchash va o'rganish kontaktsiz vositalar va uslublarni talab qiladi.

Tashqi oqimlar va maydonlar ta'siri yo'q deb qabul qilinadi. Ionlar tezligini vaqt bo'yicha o'zgarishi, ionlar tezligi va razryad tokining bog'liqligi, ionlar tezligini razryad oralig'ida o'zgarish dinamikasi o'rganiladi.

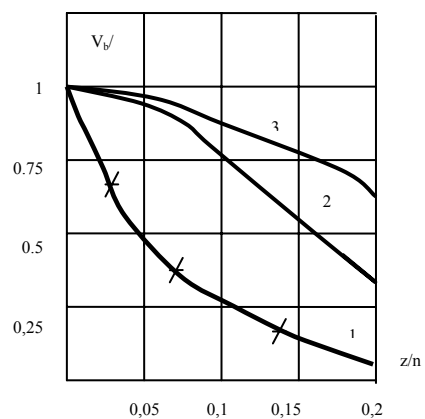
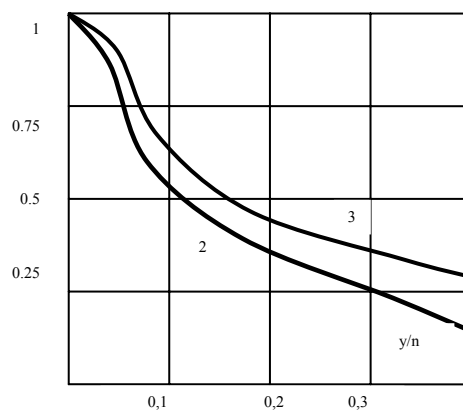
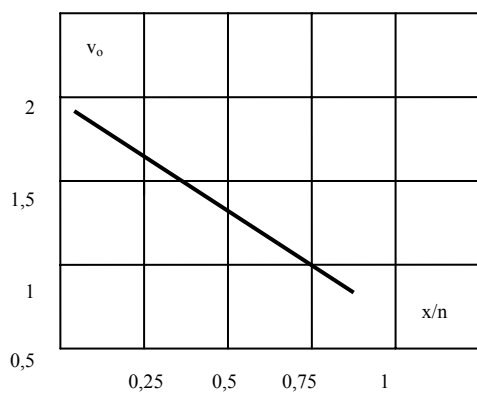
Razryad elektrodlaridagi kuchlanish ortib borishi bilan chiziqli bog'lanish bilan elektr shamol tezligiga ortib boradi. (2.14-rasm).



2.14-rasm. Ionlar tezligiga razryad elektrodi kuchlanishining ta'siri.

Razryad o'qida elektr shamol tezligining kuchlanish o'zgarishidagi o'zgarish dinamikasi. $X=50\text{mm}$; $h=40\text{mm}$; $d=80\text{mm}$, ignali elektrodlar kontagi o'rnatilgan.

Huddi shu sistemada elektr shamol tezligining razryad maydonidagi o'zgarishi 2.15-rasmda ko'rsatilgan. $U=5\text{kV}$. $H=40\text{mm}$.

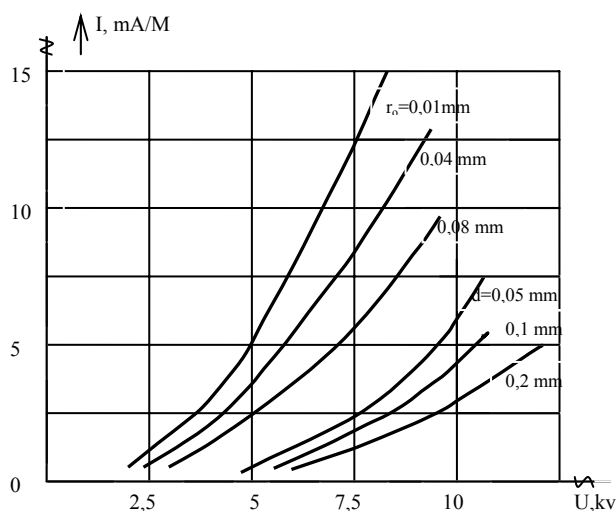


2.15-rasm. Lentada joylashgan qator ignalar tekislikga parallel joylashgan sistema uchun elektr shamolning razryad oralig'ida taqsimlanishi.

$U=5$ kV; $h=40$ mm; a) shamol oqimi bo'yicha, b) simlar orasida, v) ignalar orasida. X ning hisobi igna uchidan boshlanadi; Y va Z-X o'qidan $1-x=40$ mm; $2-x=20$ mm; $3-x=30$ mm.

Elektr shamoli o'rganilgan razryad elektrodlar sistemasi uchun VAX olindi.(2.16-rasm).

Tajribalar ko'rsatdiki, elektr shamol tezligi 3m/c gacha boradi va ionlar oqimi dinamikasini o'rganishda elektr shamol tezligini hisobga olish kerak bo'ladi.



2.16-rasm. Ionizatorning volt-amper xarakteristikasi.

1, 2, 3-ignali T.R;

4, 5, 6-simli T.R.E;

r_z -igna qirrasining egrilik radiusi;

d-simning diametri;

Volt-amper xarakteristikasi razryad sistemasi ignali elektrodlarda yuqoriroq samara bilan ishlashini ko'rsatdi. Ionlarning xonada tarqalishida barcha kuchlar ishtirok etsada asosiy kuch bo'lib elektr kuchlari hisoblanadi [18].

II bob bo'yicha xulosalar.

1. Izlanishlar ko'rsatadiki, hisobiy kattaliklar nazariy olingan egri chiziqlardan 15% gacha chetlanishdilar va elektr ionizator konstruksiyalarini va manba kuchlanishining optimal qiymatlarini tavsiya qilishi uchun asos bo'ladi;

2. Demak, ionizator elektrodleri optimal konstruksiyaga ega bo'lib, optimal joylashishi zarur, shunda razryad elektrodlariga berilgan kuchlanish havoda yetarli konsentratsiyali ionlar hosil qiladi va mahsulot yaxshi saqlanadi. Ionizatorlar meva saqlash omborining havo sovitish va shamollatish tizimi quvurlariga o'rnatilishi eng qulay va arzon variant bo'ladi;

3. Dastlab elektrodlar orasidagi masofa qisqarganda samaraliroq ionizatsiya ketadi, lekin masofa qisqarib ketsa o'zaro ekranlashuvi oqibatida ionlar konsentratsiyasi kamayadi;

4. Volt-amper xarakteristikasi razryad sistemasi ignali elektrodlarda yuqoriroq samara bilan ishlashini ko'rsatdi. Ionlarning xonada tarqalishida barcha kuchlar ishtirok etsada, asosiy kuch bo'lib elektr kuchlari hisoblanadi;.

III bob. Elektroionizator uchun tok manbasi ishlab chiqish.

3.1. Doimiy tok manbalari.

Ionizator uchun tok manbasi uning razryad elektrodida yetarli kuchlanish va elektr maydon kuchlanganligi hosil qilishi zarur. Ionizator yetarli miqdorda ionlar hosil qilishi uchun manba quvvati yetarli bo'lishi zarur. Ionlar konsentratsiyasi meva saqlash texnologiyasi talablaridan kelib chiqib aniqlandi.

Toj razryadi o'zgaruvchan va doimiy tokda bir xil intensivlikda mavjud bo'la oladi. Lekin meva saqlash omborida havoni ionlashtirish uchun unipolyar ionizatsiya bo'lishi zarurligidan tok manbasi ham doimiy tokli bo'lishi kerak. [17.18]. Meva sirtida ionlashgan havo ion qatlam hosil qilib uning modda almashinish jarayonini sustlashtiradi. Modda almashinish jarayonida meva kislorod ionlari istemol qilib (O_2^-), karbonat angidridi (CO_2^+) chiqaradi. Meva sirtidagi ion qatlam manfiy zaryadli bo'lsa, unga kislorod ionlarini yetib borishini oldini oladi. Mevada nafas olish jarayoni to'xtatiladi. U yaxshi saqlanadi.

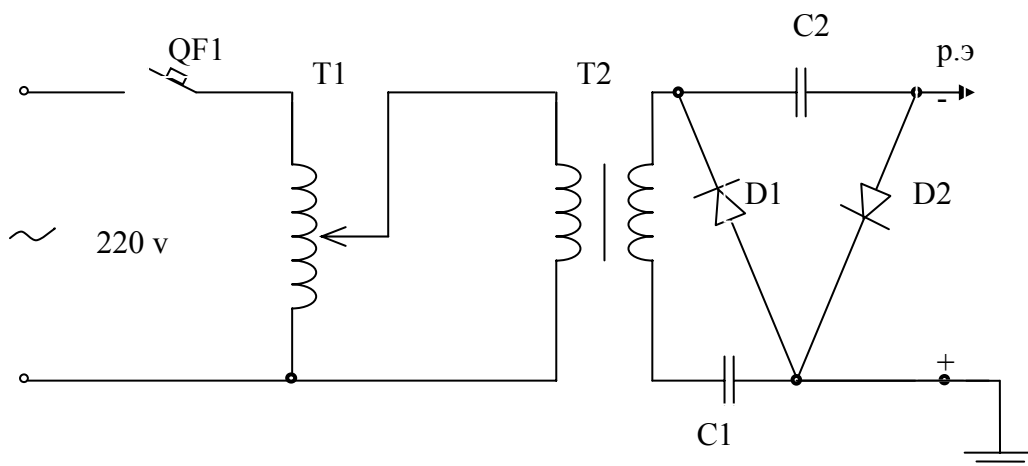
Doimiy tok manbasi transformator va to'g'rilagich-ko'paytirgich bloklariga ega. Doimiy tok manbalarini elektrotexnik, sanoatimiz ko'plab ishlab chiqarmoqda. Eng kichik quvvatli reklama lyuminsent lampalari uchun elektrogaz tozalagichlar uchun bir necha kilovat quvvatli AF, AIF, ATFgacha tok manbalari mavjud.

Havo ionizatorlari uchun tok manbasining quvvati uning volt-amper xarakteristikasidan foydalanib aniqlanilishi mumkin. VAX bo'yicha tok 0,25 mA gacha bo'lgan, demak, bu yerda quvvat har bir ionizator uchun:

$$p = U \cdot I = 6 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 10^{-3} = 1,5 \text{ Vt bo'ladi.}$$

Ionizator meva saqlash omborida 4 tadan 12 tagacha o'rnatilishini hisobga olsak, manba quvvati jami 6-12 Vt bo'lishi zarur. Demak, $P_{T.M} \geq 18 \text{ Vt}$ bo'ladi.

Izlanishlarimizda va loyihatoriya va ishlab chiqarish sinovlarida HOM-10 transformator va kuchlanishni to'g'rilab, 2 marta ko'paytiruvchi to'g'rilash bloki bilan olindi. To'g'rilagichlar sifatida D1004 tipli diodlari ishlatildi. Sxema an'anaviy ko'rinishga ega. (3.1-rasm).



3.1-rasm. Ionizator tok manbasining elektr sxemasi.

T1-laboratoriya avtotransformatori;

T2-kuchaytiruvchi transformator;

D1, D2-yuqori kuchlanishli diodlar;

C1, C2-kondensatorlar;

QF1-avtomat uzgich;

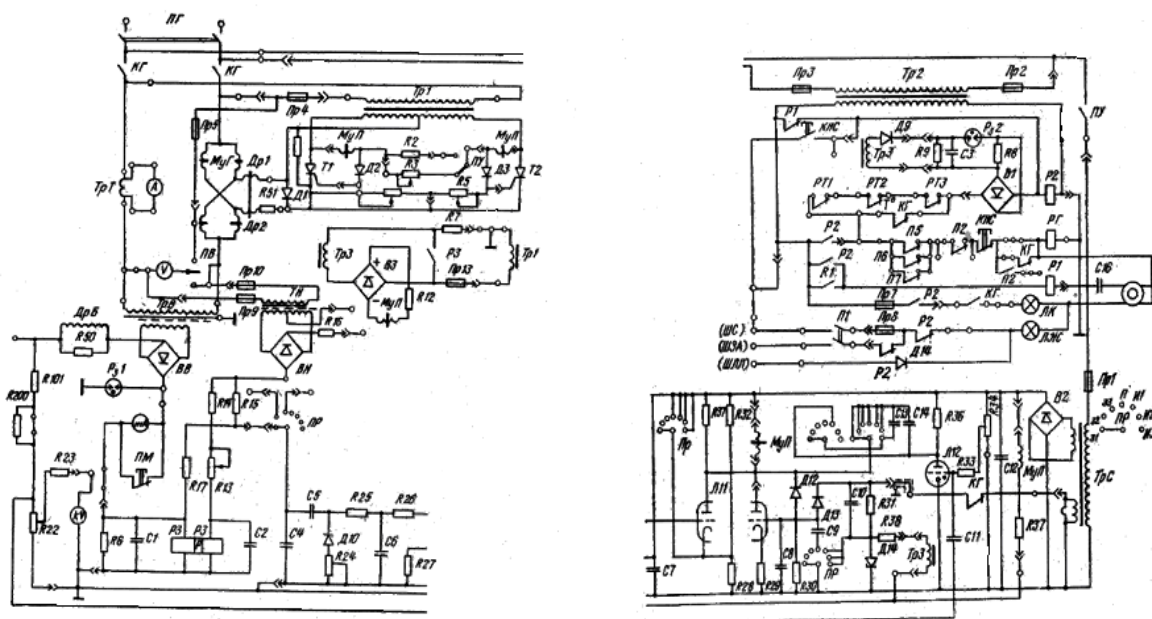
Ionizatorlarda kuchlanish ionizatsiya rejim oralig'ida bo'lishi zarur. Past bo'lsa, havoda ionlar konsentratsiyasi yetarli bo'lmaydi, yuqori bo'sa havoda ozon konsentratsiyasi ortib boradi va meva saqlash texnologiyasini buzadi. Ozon o'tkir hidli bo'lib, mevani istemolga yaroqsiz qilib qo'yadi. Ionizatorlarda optimal rejimni ushlab turish uchun avtomatlashtirish vositalari va rostlagichlar qo'llanilgan.

Yuqori kuchlanishni to'g'rilash uchun selenli yoki kremniyli elementlar qo'llaniladi. Selenli to'g'rilagichlar yuqori yuklamaga chidamli katta sig'imli va arzon bo'lib, doimiy tok olish sxemalarida keng foydalaniladi. Faqat uning ishchi harorati 70°C gacha ruxsat etilgan. Kremniyli to'g'rilagichlar esa yuqori yuklamalarga chidamli bo'lib, ichki qarshiligi past. Ularda qizish harorati 150°C gacha ruxsat etilgan. To'g'rilagich elementlari yuqori kuchlanishda ishlashi uchun ketma-ket ulanadi. Bunda har bir element qarshilik R bilan shuntlanishi zarur. Shunday qilinganda biror elementning ishdan chiqishi boshqalariga ta'sir etmaydi. Elementlar uzoq muddatga ishonchli xizmat qilib turishi uchun ularni

kuchaytiruvchi transformator bilan bir vaqtda transformator moyi ichiga joylashtiriladi.

Elektr ionizatorlarning tok manbalarida kuch regulyatorlari sifatida tiristorli rostagichlar ishlatiladi. Ular yuqori foydali ish ko'effitsientli, ishonchli va uzoq xizmat qiladi. Inersiyasi kam. Tarmoqda kuchlanish barqaror bo'lishi uchun tristorlar qarama-qarshi parallel sxemada ulanadi. Tristorli regulyatorlar elektroionizatorlarni qisqa tutashuvlarda 0,01 sek ichida tarmoqdan ajratadi. Bu uning yuqori inersiyaliligini ko'rsatadi. Kuchlanishni rostlash uchun avtotransformatorlardan foydalaniladi. Buning uchun magnitli kuchaytirgichlar ham ishlatilishi mumkin.

Agar ionizator ishlab turganida razryad oralig'ida razryad uchqunga o'tib ketsa, transformator moyi meyoridan ortiq qizib ketsa, yoki sxemada nosozlik yuzaga kelsa tarmoq ajratiladi.(3.2-rasm).



3.2-rasm. AUF agregatining tok manbasining elektr sxemasi.

Tok manbasining rostlash sxemasi quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- rostlash oralig'ida barqaror ionlashish jarayoni uchun zarur kuchlanish miqdorini ushlab turadi, ozon miqdori ortishiga yo'l qo'ymaydi;
- razryad oralig'ida havo teshilsa, yoki kuchlanish keskin pasaytirilib, ($\tau=0,1$ sek) chetga, kuchlanishni yana optimal rejimgacha ravon oshiriladi;

- tarmoqda kuchlanishni doimiy bo'lishini ta'minlaydi;
- agar tarmoqda 1^{-2} sek davomida qisqa tutashuv bo'lib tursa, tarmoqni ajratadi.
- sxema tarmoqqa ulanib ishga tushirilishida kuchlanishni ravon oshirib boradi.

3.2. Ionizatsiya jarayonini nazorat qilish vositalari.

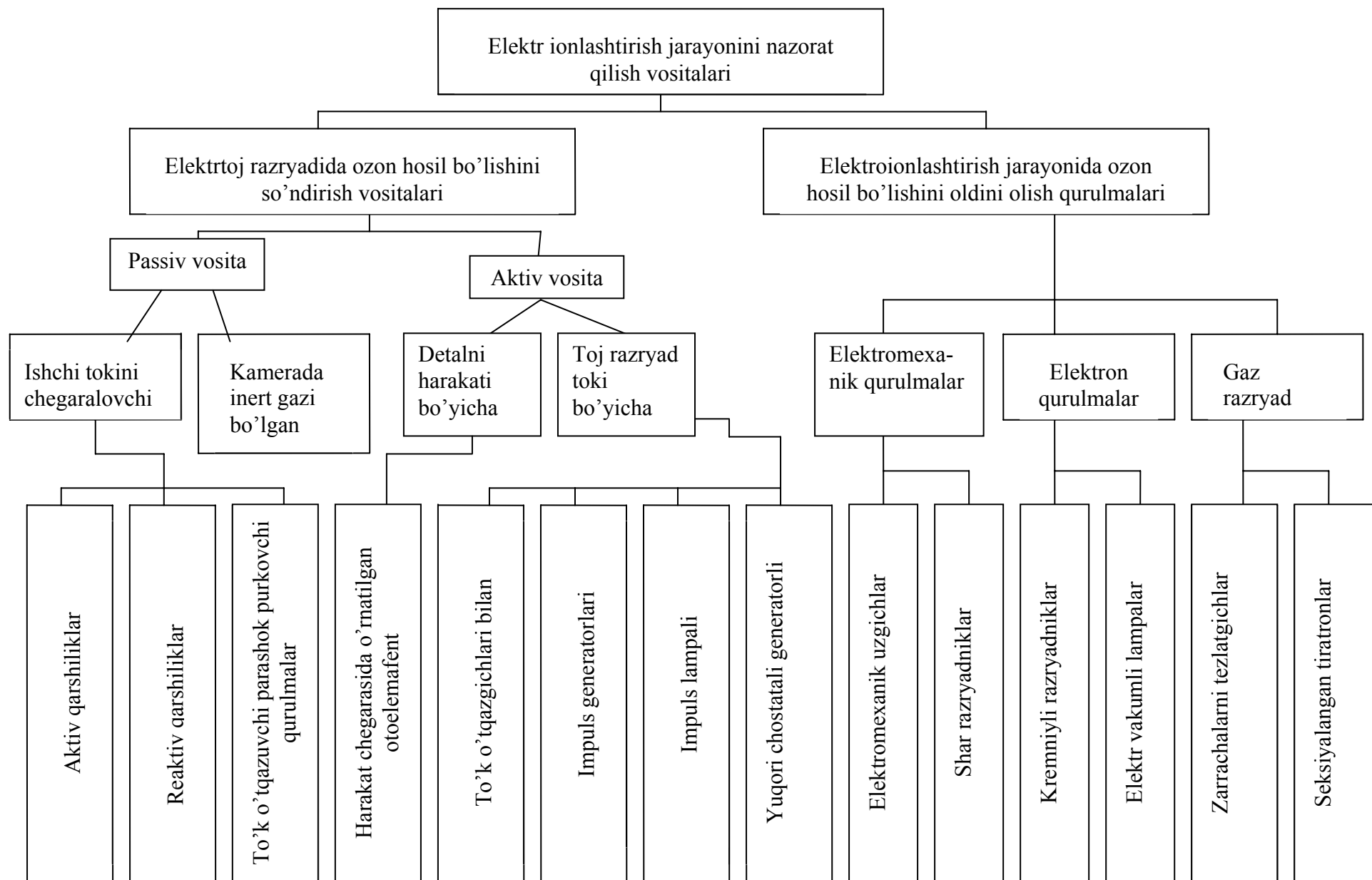
Elektroionizatorlar ko'plab texnologik jarayonlarda qo'llanilmoqda; havo tozalash filtrlarida, bo'yoq qilish, qishloq xo'jaligi mahsulotlariga ishlov berish, mevalarni uzoq muddat saqlash, meditsina va veterinariyada va hokazo. Barcha jarayonlarda ionlar yengil, harakatchan bo'lishi va ko'pchilik hollarda unipolyar manfiy zaryadli bo'lishi tavsiya qilinadi. Unipolyar ionizatsiya, ayniqsa, o'simliklar va hayvonlarga ishlov berishida alohida faktor sifatida ko'rsatib o'tiladi.[¹³] Biz izlanishlarimizda meva saqlash jarayonida elektroionizatsiya qurilmalarini qo'llash masalalarini o'rgandik. Ionlar mevalar sirtida ion qatlami hosil qilib, ularni tashqi zararlanishlardan saqlaydi, yana meva sirtidagi ion qatlami ulardagi modda almashinish jarayonini sustlashtirib, mevaning massa yo'qotishlarini kamaytiradi, mevaning suvli, yangi uzilgan holda saqlanishini ta'minlaydi. Lekin ionizator ish rejimlarini o'rnatishda uning razryad elektrodlaridagi kuchlanish miqdoriga alohida etibor qaratishimiz lozim; gap shundaki, jarayonda bir necha kritik nuqtalar mavjud. Kuchlanish ortib, razryad maydonida yetarli elektr maydon kuchlanganligi bo'lganida, (birinchi kritik kuchlanganlik) razryad elektrodidan elektr ionlar otilib chiqadi va havo ionlashish jarayoni boshlanadi.

Birinchi kritik maydon kuchlanganligi E_0 Pik formulasi bilan aniqlanadi va toj razryad elektrodining qirralarining egrilik radiusiga bog'liq bo'ladi. Ikkinchi kritik elektr maydon kuchlanganligida E_{01} toj razryadi maydonida uch atomli kislorod-ozon paydo bo'ladi va kuchlanishning ortishi bilan ozon miqdori ortib boradi. Ozon spetsifik hidga ega bo'lib, tez seziladi. Ozon toj razryadining tashqi zonasida va bino ichida tez parchalanib O_2 va O ga ajraladi. O_2 kislorod meva uchun nafas olish mahsuloti bo'lib, uning nafas olish jarayonini tezlashtiradi, mevani tez eskirishiga olib keladi. Shuning uchun, havo

ionizatorlarida elektr maydon kuchlanganligi $y E_0 < E < E_{01}$, yoki toj razryadi elektrodidagi kuchlanish $U_0 < U < U_{01}$ bo'lishi zarur. Ozon ionlashtirish texnologik jarayonlarida ham bo'lmasligi kerak, chunki u zaharli va yemiruvchi gaz bo'lib, ishlov berilayotgan mahsulot sifatini pasaytiradi yoki butunlay foydalanishga yaroqsiz holga keltirishi mumkin.

Texnologik jarayonning bu talabini qondirish uchun elektr ionizatorning tok manbasining ko'rsatkichlarini nazorat qilamiz. Unda ikkinchi kritik kuchlanishdan kam bo'lgan kuchlanish va razryad maydonida ozon hosil bo'lishigacha kuchlanganlik bo'lishi nazorat qilinadi. Yuqori kuchlanishli texnologik qurilmalar konstruksiyasi va funktsional vazifalari xilma xil bo'lishiga qaramay ularning barchasida razryad oralig'i, yuqori kuchlanish manbai, yuqori kuchlanish elektrodi va razryad mahsulotlari (ionlar, ozon) mavjud bo'ladi. Shuning uchun, jarayonda ozon hosil bo'lishini oldini olish, razryad jarayonida uchqun razryadi rejimi yuzaga kelishini oldi olinsa maqsadga muvofiq bo'ladi. Barcha toj razryadi qurilmalari uchqundan himoya tizimiga ega bo'lishlari zarur. Shunday qilinsa, elektr ionizatorida toj razryadi barqaror bo'ladi va rejim ko'rsatkichlarini ta'minlab turadi.

Tahlildan ko'rinadiki, razryad oralig'ida kuchlanish oshirilib borilsa, dastlab toj razryadi hosil bo'ladi, kuchlanish yana oshirilsa razryad oralig'ida ozon paydo bo'lib kuchlanish ortishida proporsional ravishda ozon miqdori ham ortib boradi. Agar kuchlanish ortib borsa, uchqun razryad yuzaga kelib ionizatsiya jarayoni rejimi buziladi, razryad oralig'i havosi teshiladi, avariyaaviy rejim yuzaga keladi. Buni oldini olish va avariyaaviy holatdan chiqish uchun qator uslublar va vositalar mavjud (3.3-rasm).



3.3-rasm. Elektr toj razryadida ozon paydo bo'lishidan himoya vositalari.

Texnologik jarayon uchun qanday mahsulot kerakligiga qarab tok manbasiga tegishli kuchlanish beriladi. Toj razryad qurilmasidan tegishli mahsulot olish va undan barqaror razryad ushlab turish uchun tok manbaini tegishli boshqarish va himoya vositalari bilan ta'minlanadi.

Hozirda mavjud usullar va qurilmalar bir necha rejimlarda ishlaydi. Birinchi sxema elektr ionizatorlarni ionizatsiyada ozon hosil bo'lguncha rejimida ushlab turadi. Birinchi guruh qurilmalari ham o'z navbatida aktiv va passiv bo'ladi. Ikkinchi guruh qurilmalari ozon hosil bo'lishini oldini oladi, ular ishlash prinsipi bo'yicha faqat aktiv bo'ladi.

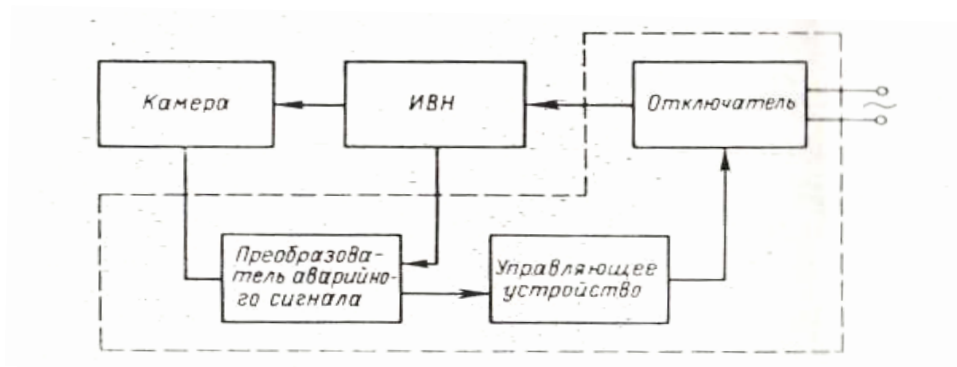
Ionizatorni faqat ionlashtirish rejimida ushlab turuvchi qurilmalarning passivlari, agar razryad oralig'ida ozon hosil bo'lsa, kuchlanishni chegaralovchi elementlarni ulab razryad elektrodidagi kuchlanishni chegaralaydi (passiv). Aktiv qurilmalar esa atmosferada ozon paydo bo'lsa, ionizatorni tarmoqdan ajratadi va shu bilan texnologik jarayonni to'xtatadi (aktiv qurilmalar). Bitta ionizator qurilmasi ham aktiv va ham passiv elementlarga ega bo'lishi mumkin. Ozon hosil bo'lish rejimini oldini oluvchi qurilmalar ionizatorida ozon hosil bo'lganida yuqori kuchlanish manbaini uzadi, keraksiz rejimni oldini oladi va shu bilan birgalikda sistemada qoladigan qoldiq zaryadlardan asraydi. Ya'ni zaryad yig'ilish oraliqlarini yerga ulab ularni zaryadsizlantiradi. Bunda toj razryadi maydonida kuchlanish butunlay olinadi. 3.4-rasmda razryad so'ndirish va ozon hosil bo'lishini oldini olish vositalarining klassifikatsiyasi keltirilgan. Ular jarayonni oldini oluvchi va avariyaaviy rejimni yo'qotuvchi guruhlariga ajraladi.

3.3. Ionizatorlarda havoni ionlashtirish rejimini nazorat qilish usullari va vositalari.

Dastlab passiv qurilmalarni tahlil qilamiz. Ular ionizator rejimlarida optimal kuchlanishni ushlab turib, qurilmada ortiqcha ozon hosil bo'lishini yo'qotadilar. Bunday qurilmalar sxemasida ko'pincha passiv elementlar: rezistorlar, reaktiv qarshiliklar qo'llaniladi. Ular razryad oralig'iga ketma-ket ulanadilar va kuchlanishni bo'linishiga va oxir-oqibat pasayishga olib keladilar. Potensialli elektrodagi kuchlanish chegaralanadi, natijada razryad oralig'ida hosil bo'layotgan ozon miqdori minimumga keltiriladi. Razryad energiyasi chegaralanishi intensiv ozon hosil bo'lish jarayonini to'xtatadi. Agar razryad oralig'ida kuchlanish chegaradan chiqib ketsa, keyin uchunchi kritik nuqtaga yetadi va elektr yoy razryadi hosil bo'ladi. Bunga esa yo'l qo'yib bo'lmaydi. Elektr ionizatorlarda ozon hosil bo'lishi undagi razryad jarayonlarini kuchayib borayotganini ko'rsatadi. Razryad toki ham ortadi. Tarmoqqa rezistorning ulanishi undagi qarshilik va toj razryad tokiga proporsional bo'lgan kuchlanishni pasayishga olib keladi. Rezistor qarshiligining razryad oralig'i qarshiligidan katta bo'lishi esa jarayonni so'ndirish samarasini yanada oshiradi. Masalan, intensiv razryad ketayotganida razryad oralig'ining qarshiligi $5 \cdot 10^3$ Om bo'lsa, qo'shimcha ulanayotgan element qarshiligi $10^7 \dots 10^8$ Om bo'ladi.

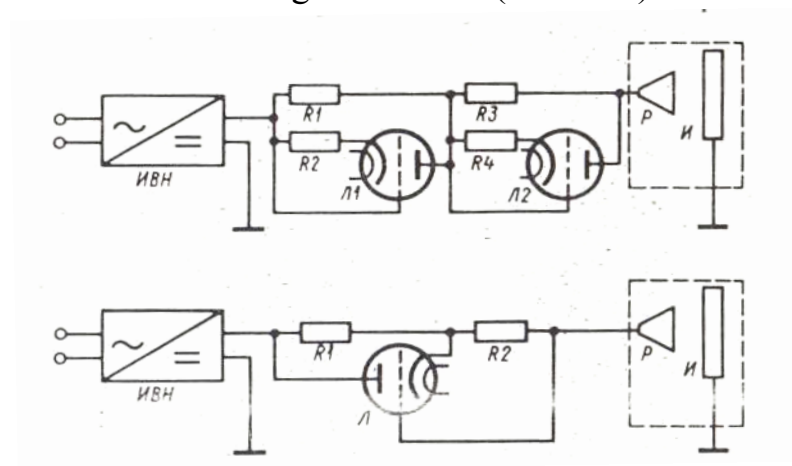
Razryad oralig'ida ionizatsiya jarayonlari ko'rsatkichlarini ushlab turish uchun turli avtorlar turli xil uslublarni tavsiya qilgan. Havo tozalash filitrlari uchun impuls generatorlari tavsiya qilinmoqda [4.]. Impuls generatorlari toj razryadining strimerlarini ta'minlab turadi va elektrofiltrlarni xavfsiz ishlab turishini ta'minlaydi. Lekin razryad oralig'dagi parazit sig'imlar saqlanib takroriy impluslar yuzaga kelishi ehtimoli saqlanib qoladi. Razryad oralig'iga yuqori omli qarshilik avtomat ravishda ulanib razryad tokining 100 mA dan kam bo'lishi ta'minlanadi va ozon hosil bo'lishining oldi olinadi. Huddi shunga o'xshash izlanishlar AQSH olimlari tomonidan olib borilgan [6] va xalqaro patent olingan. Yana bir patentda [AQSH] bo'yoq zarrachalarini detal sirtiga bir tekis qoplash uchun elektr maydondan foydalanish tavsiya qilingan. Unda

bo'yoq purkagichga ulangan yuqori kuchlanishli elektrodga yuqori omli reaktiv qarshilik ulash tavsiya qilingan, uning aktiv qarshiligi minimal bo'lishi tavsiya qilingan.



3.4-rasm. Ionizatorida razryad jarayonini nazorat qiluvchi vositalarning funktsional sxemasi.

Bunda agar razryad oralig'ida uchqun paydo bo'lsa razryad oralig'ida yuqori chostatali tok paydo bo'ladi. Bunda tok miqdori reaktiv qarshilik hisobiga chegaralanadi va razryad oralig'ida faqat toj razryadi ketib uchqun so'ndirilishiga erishiladi. Dastlab, sxemaga elektron lampalarni ulash tavsiya qilingan bo'lsa keyingi sxema yechimlarida yarim o'tqazgichli elementlar tavsiya qilindi. Ular razryad oralig'iga ketma-ket ulandi va razryadning ishchi ko'rsatkichlarini ta'minlab turishga erishiladi. (3.5-rasm).

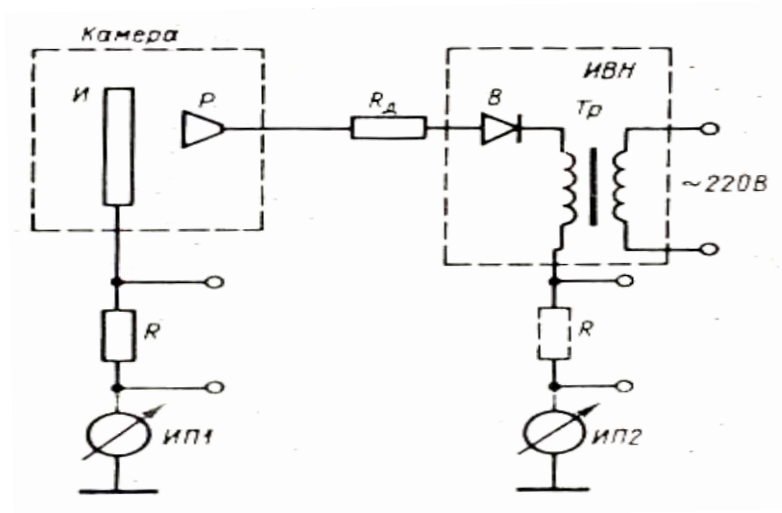


3.5-rasm. Razryad oralig'iga uchqun so'ndirish qurilmasini turli sxemalarda ulash.

Yuqoridagi rasmda reaktiv qarshilikli razryad jarayonini boshqarish qurilmasining soddalashtirilgan sxemasi. Keltirilgan ikkala sxemada ham passiv

element sifatida yuqori omli qarshiliklar razryad oralig'iga ketma-ket ulangan. R_1, R_2 qarshiliklar o'rtacha 500 m, Om qarshilikga ega. Elektron lampa rezistorlarga parallel ulanishi ham mumkin. U holda lampa katod elektrodi qarshiligi o'rtacha 2 mOm bo'lgan rezistorga ega bo'ladi. Lampa kattaliklari shunday olinadiki, razryad oralig'i 250...300mm bo'lganida, tok 20-25 mkA/elektrod bo'ladi. Lampa bir necha xil ulanishda bo'lishi mumkin. Agar razryad oralig'idagi masofa kamlashib ketsa, avariya vaziyat yuzaga kelishi mumkin. Bunda katod qarshiliklarida (a,b) kuchlanishning pasayishi ortib ketadi natijada lampa yopiladi. Tarmoqdagi qarshilik ortib ketadi, razryad toki esa chegarada saqlab qolinadi, ionizatsiya jarayoni susayadi, razryad mahsulotida ozon miqdori minimumga keladi. Bunday sxemalar razryad oralig'idagi kuchlanishni rostlash imkonini ham beradi. Sxemalarni takomillashtirish ham mumkin. Bunda $R_1 \gg R_2$ bo'ladi. R_1 qarshilikga ulangan nochiziqli element u bilan birgalikda razryad oralig'ida ishchi rejim ko'rsatkichlari saqlanishni ta'minlaydi. R_2 qarshilikda shunday kuchlanish pasayishi bo'ladiki, tarmoqda 30 mkA atrofida tok ushlanib turadi. Nominal rejimda K-E oralig'ida qarshilik bir necha mOM bo'ladi, shuning uchun razryad oralig'ida manba kuchlanishi to'liq qo'yiladi. Avariya holatlarida esa tok tarmoqda keskin ortadi. R_2 qarshilikda kuchlanish pasayishi ham ortib ketadi. Tranzistor qarshiligi ortib boradi. U yopilishi mumkin. Manbaning kuchlanishi qo'shimcha elementlarda tushadi va razryad oralig'ida kamaya boradi. Avariya rejimning oldi olinadi. Lekin bunday sxemalar ionizatorlarning ishchi rejimlarini to'liq nazorat qila olmaydi. Ularning jiddiy kamchiligi shundan iboratki, sxema samarali ishlashi uchun barqaror razryad va nominal tok tarmoqda bo'lishi zarur. Bundan tashqari razryad oralig'idan o'tayotgan tok razryadini saqlanish shartini ta'minlab turadi. Ya'ni yuqorida ko'rib chiqilgan sxemalar uchun bir necha xil kuchlanish talab qilinadi va ajratuvchi transformatorlar ulanadi. Elektroionizatorlarning ish rejimlarini nazorat qilish va yong'in xavfini oldini olish uchun yana bir necha qo'shimcha tadbir choralar va sxemaviy yechimlar qo'llaniladi.

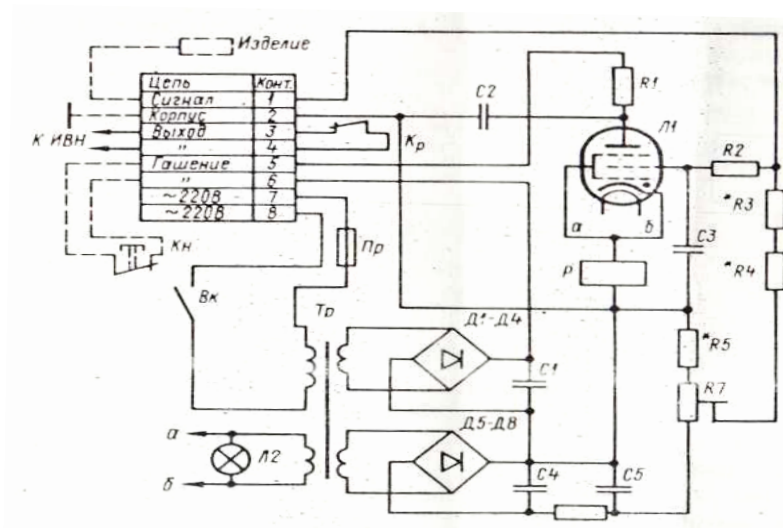
Aktiv qurilmalar ionizatorning ish ko'rsatkichlarini nazorat qilish uchun qo'llaniladigan aktiv vositalar passiv elementlardan qator afzalliklaridan biri ionizatoridan texnologik rejimlar buzilganida razryad kuchayib ozon hosil bo'lishida yuqori kuchlanish manbai ajratiladi va razryad so'ndiriladi. Bunda tarmoq kuchaytiruvchi transformatorning birlamchi tomonidan ajratiladi.



3.6-rasm. Ionizator qurilmasi.

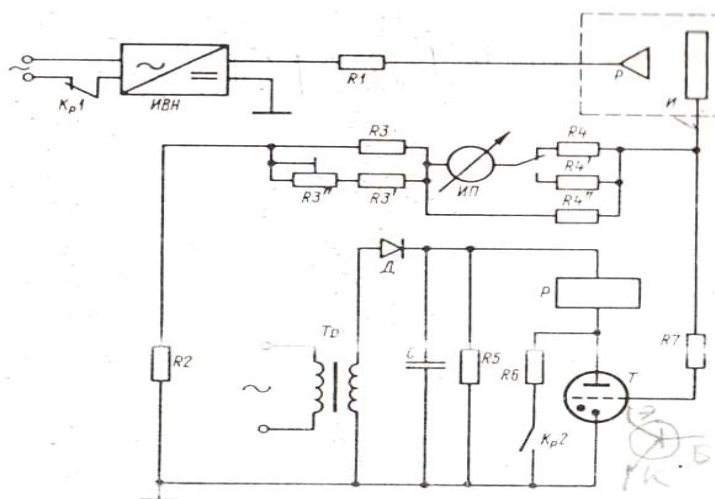
Bunday sxemada avariyaaviy signal datchigi ionlashtirish kamerasidagi ko'rsatkichlarni nazorat qilib turadi, masalan ozon konsentratsiyasi ortib borsa, boshqaruvchi qurilma orqali tarmoqni ajratish vositasi ishga tushiriladi va tok manbasi tarmoqdan uziladi. Tarmoqni uzish vositasi kontaktor, rele va magnit yuritgich bo'lishi mumkin. 36-rasmda yarim davrli to'g'rilash sxemali qurilma tasvirlangan.

Bu yerda ionizatorning potentsialli elektrodi ventilyatsiya sistemasi korpusida joylashgan bo'ladi. Toj razryadi elektrodi qo'shimcha rezistor orqali tok manbaiga ulangan. R rezistor orqali texnologik jarayon ko'rsatkichlarini nazorat qilish mumkin. Datchik yuqori kuchlanish tomoniga (yerga ulanish tarmog'iga) yoki mahsulotimiz orqali yerga ulanish tomoniga ulanadi. Yoki ionizatorni yerga ulanish tarmog'iga ulab qo'yiladi.



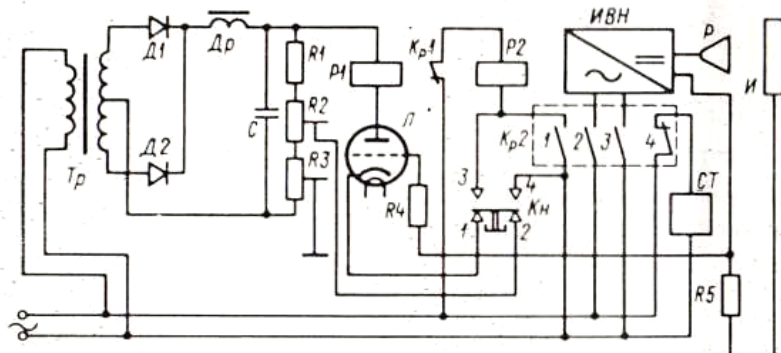
3.7-rasm. Ionizator toki bo'yicha rejimlarini nazorat qilish vositaning prinsipial sxemasi.

Tristorga (D5-D8) to'g'rilagichdan kelgan yuqori kuchlanish R_2 , R_3 , R_8 , R_7 qarshiliklari orqali beriladi. (3.7-rasm). Anod kuchlanishi (D1-D4) diodlar ko'pirigi orqali beriladi. Elektr zanjirga P rele g'altagi ulanadi. Uning K_p kontakti yuqori kuchlanish manbai tarmog'ini (3-4 kontaktlar "chiqish") ulab ajratib turadi. R_3 , R_4 , R_7 rezistorlar zanjiri orqali ham nazoratdagi toj razryad ishchi toki oqib o'tadi (1-2 kontaktlar). Nominal rejimda bu zanjir toki hosil qiladigan kuchlanish (D5-D8) mostdan beriladigan kuchlanish bilan tiristorni yopilish kuchlanishini kompensatsiya qilish uchun yetarli bo'lmaydi va tiristor yopiq bo'ladi, toj razryadi toki ortishi bilan (D5-D8)dan keladigan kuchlanish tiristorni yopish kuchlanishini to'liq kompensatsiya qilishigacha ortadi va tiristor ochiladi, rele P ishga tushadi K_p kontakt ajraladi va yuqori kuchlanish manbai tarmoqdan uziladi. Tiristr tarmog'i K_n tugmachani bosib ajratiladi.



3.8-rasmda. Germaniyaning Shilde kompaniyasi ishlab chiqarayotgan himoyalovchi qurilmasining soddalashtirilgan sxemasi.

Yerga ulangan elektrodlarga yetib borgan ionlar hosil qilgan tok milliampermetrda qayd qilinadi. Agar tamoqda tok yetarli darajada ortsa va ionizatorda ozon konsentratsiyasi ortib ketsa R_4 , milliampermetr, R_3 , R_2 zanjirida kuchlanish ortib tiratronni ochilishi uchun yetarli qiymatga yetadi. Uning anod zanjiridagi rele (R) tiratron toki ta'sirida qoladi va ishga tushib K_{p1} kontakti bilan yuqori kuchlanish manbaini zanjirini uzadi. K_{p2} kontakti bilan esa R_6 rezistor orqali tiratronni shuntlaydi. Undagi kuchlanish yoqilib qolishi uchun yetarli bo'lmay qoladi va tiratron so'nadi. R_6 qarshilik yana qisqa tutashuv tokini chegaralab turadi. (3.8-rasm).



3.9-rasm. Sovuq katodli tirtrondan ishlangan ionizator ish rejimlarini nazorat qilish prinsipial sxemasi.

Toj razryadi toki bo'yicha ionizatorni ish rejimlarini nazorat qiluvchi vosita sxemasi 3.9-rasmda keltirilgan bu yerda razryad oralig'i K_{p22} , K_{p23} kontaktlari orqali tok manbasiga ulanadi, P2rele orqali. Bu rele K_{p21} kontakti bilan o'zini blokirovka qiladi, ajratuvchi kontaktlar esa, agar avariya rejim yuzaga kelsa, signal beradi va tarmoq uziladi. Toj razryad tokini nazorat qilish bilan ionlashish jarayonining ish ko'rsatkichlarini saqlab turish mumkin. Toj razryad toki R_5 qarshilik yordamida nazorat qilinadi. R_5 rezistr R_4 rezistr orqali tristr bilan ulanadi. R_5 dagi kuchlanish pasayishi razryad tokiga proporsional bo'ladi. Tiristrning boshqarish tomoni R_1 , R_2 , R_8 delitellarga K_n tugmachasi orqali shunday ulanadiki, nominal rejimda tiristr yopiq. Uning ikkinchi tomoniga P1 rele ulangan bo'lib, uning ajratuvchi kontaktlari P2 relega ketma-ket ulangan. K_n tugmacha bosilganida 3, 4 kontaktlar ulanadi va P2 rele ishga tushib K_{p3} kontaktlari bilan blokirovka qiladi.

Faraz qilaylik, razryad oralig'ida tok kuchayib ozon konsentratsiyasi ortib boradi. Razryad oralig'i va R_5 rezistorda tok ortadi. Tokga proporsional R_5 qarshilikdagi kuchlanishning tushishi ortib boradi va tiristrni boshqarish elektrodiga berilgan kuchlanishni kompensatsiya qila oladigan darajada bo'ladi. To'liq kompensatsiya bo'lganida tiristr ochiladi, P1 rele ishga tushadi va K_{p1} kontakti p2 rele tarmog'ini uzadi, P2 kontaktlari bilan tok manbasini uzadi va razryad oralig'ida potensial yo'qoladi. Shu bilan birgalikda, K_{p2} 4 kontakti ulanib xavf haqida signal tarmog'i ulanadi. Signal lampali, qo'ng'iroqli yoki boshqacha bo'lish mumkin.

3.4. Elektr energetika tizimlarda mehnat xavfsizligi.

Har qanday ob'ektdagi kabi, elektr energetika tizimlariga qarashli joylarda ish olib boradigan barcha ishchilar joyida mehnat xavfsizligi ta'minlangan bo'lishi lozim. Har bir bajariladigan ish bo'yicha shu ish bajarilishiga tegishli bo'lgan "ishlab qo'llash ishlari loyihasi" yoki boshqa tegishli tasdiqlangan hujjat bo'lishi lozim. Shunday hujjat asosida ish turiga qarab ish joyini tashkil qilish, tayyorgarlik ishlari olib boriladi.

Ta'mirlash, almashtirish, shunga o'xshash texnik xizmat ko'rsatish ishlari amalga oshirilgan maydon tashqi muhitdan to'siqlar bilan ajratiladi, maxsus xavfsizlik belgilari o'rnatiladi. Ish maydonida ishchilar uchun zarur bo'lgan sharoitlar yaratilishi juda muhim masaladir. Ish joylarini tashkil qilishda ham ish shart-sharoitlar yaratilgan bo'lishi darkor.

Elektr energetika tizimlarida xavfsizlikni ta'minlash chora-tadbirlarini ishlab chiqish. Hozirgi zamon fan va texnika taraqqiyoti ishlab qo'llashni hamma tarmoqlarida juda katta o'zgarishlarga sabab bo'lmoqda. Bu o'zgarishlar bir jihatda jamiyatimiz a'zolarini turmush darajasini, mehnat sharoitini yaxshilanishiga sabab bo'lsa, ikkinchi tomonidan turli xil yangidan-yangi inson hayoti faoliyatiga xavf tug'diruvchi, sog'lig'iga zarar yetkazuvchi salbiy oqibatlariga olib keluvchi voqea-hodisalariga sabab bo'lmoqda. Respublikamiz xalq xo'jaligini yo'nalishlaridan biri bo'lgan qishloq va suv xo'jaligi sohalarida hodimlarning hayot faoliyati xavfsizligini ta'minlash masalalari muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston hududida inson hayotida, uning ish faoliyatida elektr energiyaning roli kattadur. Energiyaning sifatini oshirishda energetika tizimlarida olib borilayotgan ishlar: elektr qurilmalardan foydalanish, ta'mirlash, qayta qurish kabi ishlar muhim ahamiyatga ega. U elektr energiyadan unum bilan foydalanishga imkon beradi, elektr energetika tarmoqlarida qo'llash, tadbiq etish bugungi kunning talabidir.

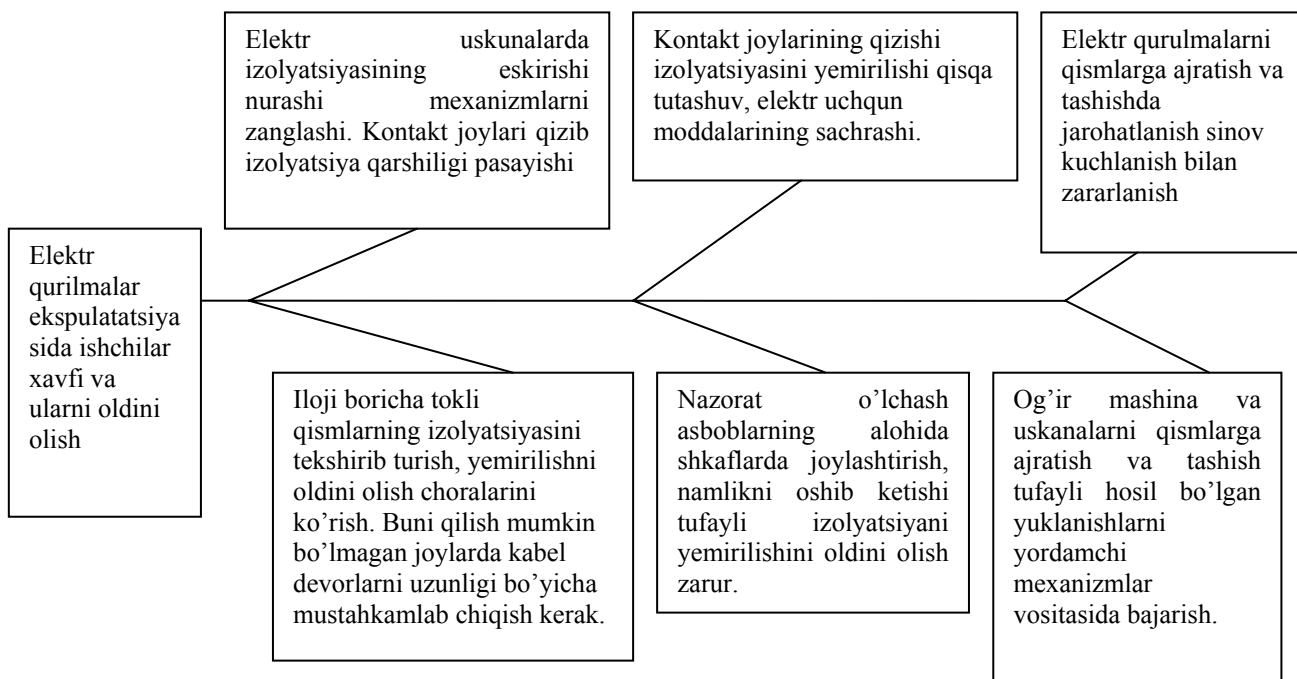
Elektr energetika tizimlarida hayot faoliyati xavfsizligini ta'minlash muammolari. Elektr energetika tizimlarida ishlab qo'llash bilan bog'liq bo'ladigan baxtsiz hodisalar sabablari o'rganilib, tahlil qilinganda, jarohatlanishlar ko'p hollarda quydagilar bilan bog'liq ekan:

1. Ishlovchilarning mutaxassisligi, ish turiga, lavozimiga to'g'ri kelmasligi va saviyasining pastligi 4 %
2. Ish sharoitini qoniqarsizligi 12-20 %
3. Xavfsizlik talabi va qoidalarni bajarilmasligi 30 %
4. Ishlovchilarning yoshi bo'yicha:

18-25 yoshgacha-20 %, 25-35 yoshgacha-33 %, 35 dan yuqori-44%.

5. Ishlovchilar ish staji bo'yicha: bir yil ishlaganlarda-30 %,

15 yildan ortiq ishlaganlar 32 %.



3.10-rasm. Elektr qurilmalar ekspulatsiyasida ishchi xavfi va ularni oldini olish.

Elektr energetika tizimlarida amalga oshiriladigan asosiy ish turlari, jihozlar va mexanizmlarning hayot faoliyat xavfsizligi bo'yicha tavsifi. Aniqlanishicha, elektr energetika tizimlarda bajariladigan ish turlarining o'zi 100 dan oshiq ekan, ishlatiladigan mexanizmlar 70-ga yaqin ekan. Baxtsiz hodisalar 70% atrofida mexanizmlarga bog'liq ravishda sodir bo'lar ekan. Ish turlari mexanizmlarning xavfsizlik bo'yicha tavsifi jadvalda berilgan [19].

Elektr energetika tizimlarni ekspluatatsiya qilishda qo'llash jarayonlarining XFX bo'yicha ta'rif va xatarlar turlari. 3.1-jadval.

	Ishlab qo'llash jarayonlari nomi	Ishlab qo'llash xavfi	Ishlab chiqarish zarari	Xavf turlari	Sabablari	Oqibati	Oldini olish choralari
1	Sug'orish tizimlarida elektr uskunalarni ekspluatatsiya qilish, texnik xizmat ko'rsatish; a)energo qurilmalarni tozalash; b)qarovlar o'tkazish tozalash; v)fizik-kimyoviy usullar bilan tozalash.	Elektr uskunalarda izolyatsiyasining eskirishi, nurashi, mexanizmlarni zanglashi yoki zararlanishi. Kontakt joylarining qizishi, izolyatsiyasi qarshiligining pasayishi, jarohatlanish. Elektr uchqun moddalarining sachrash.	Shovqin titrash, quyosh nuri radiatsiyasi kuchli ta'siri. Zaharlanish. Elektr maydon ta'siri	Tokli qismlarning izolyatsiyasi yo'qolib ochilib qolishi, yemirilishi.	Elektr uskunalarda izolyatsiyasini eskirishi, nurashi, mexanizmlar zanglashi yoki zararlanishi. Kontakt joylarining qizishi	Kontakt joylarining qizishi, izolyatsiyasi qarshilig -ning pasayish, tok urib jarohatlanish	Iloji boricha tokli qismlarning izolyatsiyasini tekshirib turish, izolyatsiyasini yo'qolib ochilib qolishi, yemirilishini oldini olish choralari ko'rish. Buni qilish mumkin bo'lmagan joylarda kabel devorlarni uzunligi bo'yicha mustahkamlab chiqish kerak, agar bir metr dan chuqur bo'lmasa; himoya vositalari yoki ekranlar tagidagi tarmoqlar to'siqlar mahkamlangan holdagina xavfsiz hisoblanadi.
2	Energotizim va inshootlarda nazorat ishlarini olib borish	Kontakt joylarining qizishi, izolyatsiyasining yemirilishi, qisqa tutashuvlar.	Quyosh nuri radiatsiyasining kuchli ta'siri	Kontakt joylarining qizishi, izolyatsiyasi ning yemirilishi	Jarohatlanishning har xil turlari.	Jarohatlanishning har xil turlari	Yetarli kenglikda xizmat ko'rsatish uchun maxsus joy qoldirish. Elektr qurilmalariga transport vositalarining yaqinlanishini maxsus belgilar bilan nazorat qilib boriladi.

3	Nazorat o'lchash ishlarini olib borish, sinash.	Suvga qulash, oqib ketish jarohatlanish. Yuqori kuchlanishdan zaryadlanish.	Quyosh nuri radiatsiyaning kuchli ta'siri. Elektr maydon ta'sirida qolish.	O'lchov natijalarini qayd qilib borishda ma'lum masofda bo'lish, kuchli elektr maydon.	Nazorat o'lchov asboblarning alohida shkaflarda joylashtirish, namlik oshib ketishi tufayli izolyatsiyani yemirilishi.	Namlik oshib ketishi tufayli izolyatsiyani yemirishi	Nazorat o'lchov asboblarning alohida shkaflarda joylashtirish, namlikni oshib ketishi tufayli izolyatsiyani yemirilishini oldini olish zarur. Yuqori kuchlanishni ekranlashtirish.
4	Elektr qurilmalar va inshootlarni ta'mirlash	Kuchli shamol esishi, yog'ingarchilik bo'lishi, o'tkazgich simlarning uzilishi, elektr qurilmalarni qismlarga ajratishda jarohatlanish. Yuk ko'tarish tashishda zararlanish xavfi.	Chang, yuqori quyosh radiatsiyasi. Xodimni mexanik zararlanishi.	Og'ir mashina va uskunalarni qismlarga ajratish va tashish tufayli hosil bo'lgan yuklanishlar. Elektr slessorlik ishlarida bo'ladigan xavf.	Elektr qurilmalarni qismlarga ajratish va tashishda jarohatlanish. Sinov kuchlanishi bilan zararlanish, malakani yetarli emasligi. Blokirovkani nosozligi.	Sinov kuchlanishi bilan zararlanish. Xodimlar zararlanishi	Og'ir mashina va uskunalarni qismlarga ajratish va tashish tufayli hosil bo'lgan yuklanishlarni yordamchi mexanizmlar vositasida bajarish. Mashinalarning elektr tarmoqlarga yaqin joylarda ishlashga yo'l qo'ymaslik kerak. Takelaj ishlarini bajarishda xavfsizlik choralariga rioya qilish.

Elektr energetika tizimlarida hayot faoliyat xavfsizligini ta'minlash borasidagi tavsiyalar.

Izlanishlar natijasi bo'yicha elektr energetikada olib boriladigan ish turlariga bog'liq bo'lgan xavf-xatarlar, ish zararlari aniqlangan. Bundan tashqari keng tarqalgan ish turlari uchun xavfsizlik texnikasi bo'yicha umumiy talab va qoidalar tuziladi. Elektr energetikada olib boriladigan ishlarni xavfsizligini ta'minlash uchun: ko'p hollarda ochiq havoda olib borilgani uchun tashqi muhim salbiy omillardan saqlash (shaxsiy himoya vositalari) ShHV, dam olish joylari bilan ta'minlash muhim. Xavf-xatarlar ish turiga va mexanizmlarga bog'liq bo'lgan sababli har bir ish turi uchun instruktajar ishlab chiqish va amalda tadbiq qilish zarur. Tizimdagi ish turlarini o'z ichiga olgan holda xavfsizlik texnikasi qoida va talablarni tayyorlash yaxshi ishlaganlarni taqdirlash muhim o'rin tutadi.

Tizim ob'ektlarida yong'inni oldini olish bo'yicha: Yong'in sabablarini har tomonlama chuqur tahlil qilish, sabab va oqibat ketma-ketliklarini aniqlash; yong'in nazoratini o'z vaqtida o'tqazish; o't o'chirish vositalari bilan ta'minlash, yong'in xavfsizligi bo'yicha targ'ibot ishlarini kuchaytirish.

Baxtsiz hodisalar, odatda, turli xil jarohatlar bilan birga kelishi kuzatiladi. Travma (grekcha Trauma) jarohatlar — tashqi omillar ta'sirida yuz beradigan inson organizmi yumshoq to'qimalarining shikastlanishi va ularning butunligi va funktsiyalarini buzilishidir. Shifokordan oldin darhol ko'rsatilgan yordam jabrlangan insonni og'ir oqibatlardan saqlab qolishi mumkin. Shifokordan oldingi (bundan keyin — birinchi) yordam — bu baxtsiz hodisada jabrlangan kishining hayoti va sog'lig'ini saqlash yoki tiklashga qaratilgan chora-tadbirlar majmuasi. Bunday yordamni, tibbiy hodim yetib kelishiga qadar, jabrlangan kishining yonida bo'lganlar (o'zaro yordam) yoki jabrlangan kishining o'zi (o'ziga yordam) ko'rsatishi kerak.

Birinchi yordam ko'rsatishni to'g'ri tashkil etilishi uchun har bir korxona, sex, tuman, tarmoq uchastkasida va h.ka lar quyidagi chora-tadbirlar bajarilishi lozim: zimmasiga birinchi yordam qutichasi va xaltalarini muntazam to'ldirib

turish va ulardagi dori-darmonlar va tibbiy buyumlarning tegishli holatda saqlanishini ta'minlash vazifasi yuklatilgan hodimlarni ajratish;

Birinchi yordamning to'g'ri ko'rsatilishi va jabrlangan kishini tibbiy yordam ko'rsatish punktiga o'z vaqtida va albatta, yo'naltirilishi, hamda birinchi yordam qutichalari va xaltalarini quyida keltirilgan kerakli dori-darmonlar va tibbiy buyumlar bilan muntazam to'ldirib turilishi ustidan muntazam va qat'iy nazoratni tashkil etish.

Yordam ko'rsatayotgan shaxs inson organizmini hayotiy muhim funksiyalari buzilishining asosiy alomatlarini bilishi, hamda jabrlanganni xavfli va zararli omillar ta'siridan xalos etishi, jabrlanganning holatini baholay bilishi, ko'rsatilayotgan birinchi yordamning ketma-ketligini belgilab olishi, zarur bo'lganda jabrlanganga yordam ko'rsatayotganda va transportirovka qilishda qo'l keladigan mavjud vositalardan foydalanishi kerak.

Jabrlanganga birinchi yordamni ko'rsatishda amalga oshiriladigan harakatlarning ketma-ketligi:

Jabrlanganning organizmiga xavfli va zararli omillar ta'sirini (elektr tokining ta'siridan xalos etish, zararlangan muhitdan olib chiqish, yonayotgan kiyimlarini o'chirish, suvdan chiqarib olish va h.k) bartaraf qilish;

Jabrlanganning holatini baholash;

Jabrlanuvchini hayoti uchun eng ko'p xavf solayotgan jarohatning hususiyatlarini va uni qutqarish bo'yicha qilinadigan harakatlarning ketma-ketligini aniqlash;

Jabrlanuvchini qutqarish bo'yicha zarur chora-tadbirlarni eng kerakligi tartibida bajarish (nafas yo'llari o'tkazuvchanligini tiklash; sun'iy nafas, yurakning tashqi massaji muolajalarini o'tkazish; qon oqishini to'xtatish; singan joylarni mahkamlab qo'yish, bog'lamalar qo'yish va h.k);

Tibbiyot hodimlari yetib kelishiga qadar jabrlanuvchining asosiy hayotiy funksiyalarini saqlab turish;

Tez tibbiy yordam ko'rsatish yoki shifokorni chaqirish yoxud jabrlanuvchini eng yaqin tibbiyot muassasasiga yetkazish choralarini ko'rish.

Hodisa ro'y bergan joyga tibbiyot hodimlarini chaqirish imkoni bo'lmasa, jabrlanuvchini eng yaqin tibbiyot muassasasiga yetkazish choralari ta'minlanishi kerak. Jabrlanuvchini faqat nafasi va pulsi barqaror bo'lganda joydan-joyga ko'chirib o'tkazish mumkin.

Jabrlanuvchini jarohatlovchi omillarning ta'siridan xalos etish. Jabrlanuvchiga yordam ko'rsatish, uni jarohatlovchi omillarning ta'siridan xalos etish vaqtidan boshlanadi: elektr uskunasi o'chirish, tok o'tkazuvchi qismlardan kuchlanishni uzish yoki jabrlanuvchini undan ajratib olish; jabrlanuvchini qadam kuchlanishi maydonidan olib chiqish va boshqalar; suvdan tortib olish; xavfli (gazlangan, changlangan, havoning harorati oshgan yoki pasaygan va h.) zonadan olib chiqish; ishlab chiqarish uskunalarini, harakatdagi mashinalar va mexanizmlarni to'xtatish; bug' yoki suvni o'chirish; yonayotgan kiyimlarni o'chirish va boshqalar. Bunday yordam ko'rsatayotgan shaxsning o'zi ham, tegishli himoya vositalaridan foydalangan holda, o'zini shu jarohatlovchi omillarning ta'siridan saqlashi lozim [20].

Elektr tokining ta'siridan ozod qilish. Elektr toki urganda jabrlanuvchini imkoni boricha tezroq elektr toki ta'siridan xalos etish lozim. Chunki elektr tokining ta'siri qancha ko'p bo'lsa, organizmdagi elektr jarohati shunchalik og'irroq bo'ladi.

Kuchlanish ostidagi tok o'tkazuvchi qismlarga tegib ketish, ko'p hollarda mushaklarning ixtiyoriy bo'lmagan ravishda qisqarishiga va nafas olish va qon aylanish organlari faoliyatining buzilishi, yoki umuman to'xtab qolishiga olib keluvchi holatga sabab bo'lishi mumkin. Agar jabrlanuvchi simni qo'lida ushlab turgan bo'lsa, uning barmoqlari shunday qattiq qisiladiki, simni uning qo'llaridan bo'shatib bo'lmaydi. Shuning uchun yordam beruvchining birinchi harakati elektr uskunasi jabrlanuvchi tegib turgan qismini tezroq o'chirishdan iborat bo'lishi kerak. Elektr uskunasi uzgich, biriktirgich-ajratgich (rubilnik) yoki boshqa o'chiruvchi apparat yordamida (3.11-rasm), hamda saqlagichlarni olib qo'yish, shtepsel ulamasini ajratish, havo liniyasida sim tashlab sun'iy qisqa tutashuv hosil qilish yo'li bilan o'chirish mumkin.

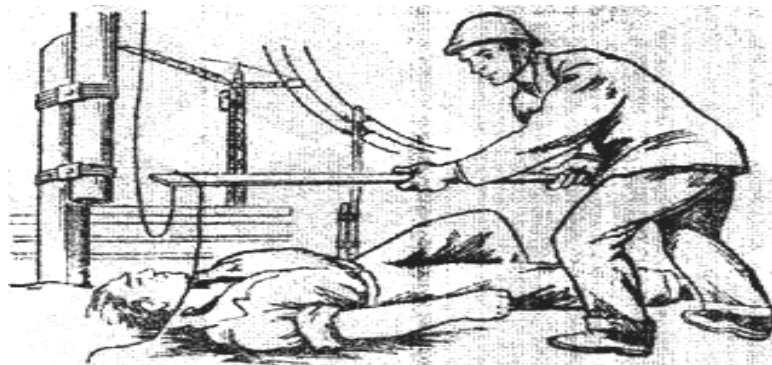


3.11-rasm. Elektr uskunasini o'chirish yo'li bilan jabrlanganni tok ta'siridan ozod qilish.

Agar jabrlanuvchi tepada turgan bo'lsa, uning balandlikdan yiqilib tushishi mumkin. Bu holda qo'shimcha jarohatlarning oldini olish choralarini ko'rish kerak. Havo liniyasining tayanchlaridan jabrlanuvchini tushirish tartibi mazkur yo'riqnomada tavsiya qilingan.

Agar elektr uskunasini tezlik bilan o'chirish imkoni bo'lmasa, bu holda jabrlanuvchini u tegib turgan tok o'tkazuvchi qismlardan ajratish choralari ko'rilishi kerak. Bunda yordam beruvchi shaxs, barcha hollarda, extiyot choralarini ko'rmasdan jabrlanuvchiga tegib ketishi mumkin emas, chunki bu uning hayoti uchun xavflidir. Xuddi shuningdek, u tokning yerga tutashuv joyida o'tkazuvchi qismga o'zi tegib ketmasligi yoki qadam kuchlanishi ta'siriga tushmaslikni nazorat qilib turishi kerak [20].

1000 V gacha kuchlanishda jabrlanuvchini tok o'tkazuvchi qismlardan yoki simdan ajratish uchun kanop, yog'och, taxta yoki elektr tokini o'tkazmaydigan boshqa quruq jismdan foydalanish kerak (3.12-rasm).



3.12-rasm. 1000 V gacha kuchlanishda jabrlanuvchini tok o'tkazuvchi qismlardan yoki simdan ajratish.

Hayot faoliyati xavfsizligining asosiy o'rganadigan masalasi insonni har qanday holatida xavf xatar ta'siridan himoyalashdir. Hayot-faoliyati xavfsizligining markaziy tushunchasi bo'lib, u hodisa, jarayon va ob'ektlarning inson sog'ligiga to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita ta'sir sharoitida qay darajada zarar yetkazish qobiliyatini ko'rsatadi.

Tahlilning maqsadiga ko'ra xavfni xarakterlovchi belgilar soni ko'payishi yoki kamayishi mumkin. Hayot faoliyat xavfsizligidagi xavfga berilgan yuqoridagi ta'rif mavjud bo'lgan standart tushunchalarni (xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari) o'ziga tortuvchi, hamda faoliyatning hamma turlarini hisobga oluvchi salmoqli tushunchadir.

Xavf energiyaga ega bo'lgan kimyoviy yoki biologik faol tashkil qiluvchilarni o'zida mujassamlashtirgan hamma tizimlarni, hamda inson hayot faoliyati sharoitiga javob bermaydigan tavsiflarni o'zida saqlaydi. Xavfsizlik bu faoliyatning holati bo'lib ma'lum ehtimollikda xavflarning kelib chiqishini bartaraf qilishdir. Xavfsizlik bu insonlar oldiga qo'yilgan maqsaddir. Hayot faoliyat xavfsizligi esa maqsadga erishishning vosita, yo'l va usullaridir.

Hayot faoliyat xavfsizligi quydagi qisimlardan tashkil topgan: - nazariy asoslari, - tabiiy jihatlari, - ishlab chiqarishda mehnat xavfsizligi, - favqulodda vaziyatlar.

Ushbu bo'limlardagi har bir qismi inson faoliyatni ishlab chiqish sharoitlarida xavfsizlikni taminlash favqulodda vaziyatlarda ham insonlarni xavf xatardan himoya qilish masalalari yechimini hal qiladi.

Transformator podstantsiyalarida hayot faoliyatini himoya qilish uchun transformator atrofiga yerga ulanish konturi bajariladi. Yerga ulanish tarmog'i insonlar hayotiga elektr xavf bo'lmasligi uchun $R \leq 4,0$ Om qarshilikka ega bo'lishi kerak va ob'ektdagi eng olisda joylashgan iste'molchida qisqa tutashuv bo'lganida himoya vositasi ishonchli ishga tushishi zarur.

Yerga ulovchi vosita yerga ulagich va gorizontal ulovchi qismlardan iborat bo'ladi. Har bir elektr qurilma yumshoq ulovchi sim bilan yerga ulanish tarmog'iga ulanishi va boltli ulanishiga ega bo'lishi zarur. Yerga ulagich sifatida

yumaloq ko'ndalang kesimli metall qoziq olinadi, uning diametri $F = 12 \text{ mm}$ bo'ladi, uzunligi esa $2,5 \text{ metr}$. Yerni kovlab $0,5 - 0,7$ chuqurlikda metall qoziq qoqiladi. Gorizontall o'lovchi po'lat tasma $0,5 - 0,7 \text{ m}$ chuqurlikga joylashtiriladi. Tuproqni qarshiligiga qarab turli miqdorda qoziq qoqiladi. Tuproqning qarshiligi yilning quruq mavsumlari uchun olinadi. Tuproqning solishtirma qarshiligi 100 Om.m va knimatik zona koeffitsiyent $1,2$ deb qabul qilamiz [20].

Umumiy yerga ulanish konturining qarshiligi 4 omdan oshmasligi kerak,.

Yerga ulanish konturini quyidagi tartibda hisoblaymiz:

1. Tuproqning qarshiligini hisoblaymiz.

$$P_T = P * K = 100 * 1,2 = 120 \text{ Om.m.} \quad (3.1)$$

2. Vertikal elektrod qarshiligini quyidagi ifoda yordamida hisoblaymiz:

$$R_e = \frac{0,366 P_T}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h_{yp} + l}{4h_{yp} - l} \right), \quad (3.2)$$

bu yerda: R_t – tuproqning hisobiy solishtirma qarshiligi, Om.sm ;

L – elektrod uzunligi, sm ;

d – elektrod diametri, sm ;

h_{ur} – elektrodning o'rtacha yerga singishi, sm ;

h – elektrodning joylashish chuqurligi, sm ;

$$h_{yp} = \frac{h + l}{2} = \frac{50 + 250}{2} = 150 \text{ sm.} \quad (3.3)$$

$$R_e = \frac{0,366 * 1,2 * 10^4}{250} \left(\lg \frac{2 * 250}{1,2} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 * 150 + 250}{4 * 150 - 250} \right) = 42 \text{ Om.} \quad (3.4)$$

Ulovchi tasma qarshiligi (gorizontall joylashgan po'lat metal $40 \times 4 \text{ mm}$);

$$R_e = \frac{0,366 P_T}{\ln} \ln \frac{2 \ln^2}{e * h} \quad (3.5)$$

bu yerda: L_n - gorizontall lenta uzunligi;

v – lenta eni;

h – yerga ko'milish chuqurligi;

$$R_e = \frac{0,366 * 1,2 * 10^4}{1600} \ln \frac{2 * 1600^2}{4 * 50} = 3,25 \text{ Om.} \quad (3.6)$$

Vertikal qoqiladigan yerga ulash qoziqlar soni hisoblaymiz:

$$n_{xuc} \frac{R_e}{R_3} = \frac{42}{4} = 10 \text{ dona} \quad (3.7)$$

Elektrodlar to'rtburchak shaklda qurilmaning atrofiga qoqiladi va unga boshqa yerga ulanish konturlari ham ulanadi. Elektrodlar orasidagi masofa:

$$a = \frac{l}{n} = \frac{16}{10} = 1,6 \text{ m.} \quad (3.8)$$

bu yerda $L = 16 \text{ m}$ yerga ulanish konturining perimetri. Haqiqiy yerga ulanish

$$\text{qoziqlari soni } \eta_{xak} = \frac{n_{xuc}}{n_3} = \frac{10}{0.82} = 12 \text{ dona} \quad (3.9)$$

n_e - vertikal elektrodlardan foydalanish koeffitsiyenti;

$$\text{Yerga ulagich qurilmaning qarshiligi } R_{ey} = \frac{1}{\frac{n_g n_3}{R_e} + \frac{\eta_{en}}{R_e}} \text{ Om.} \quad (3.10)$$

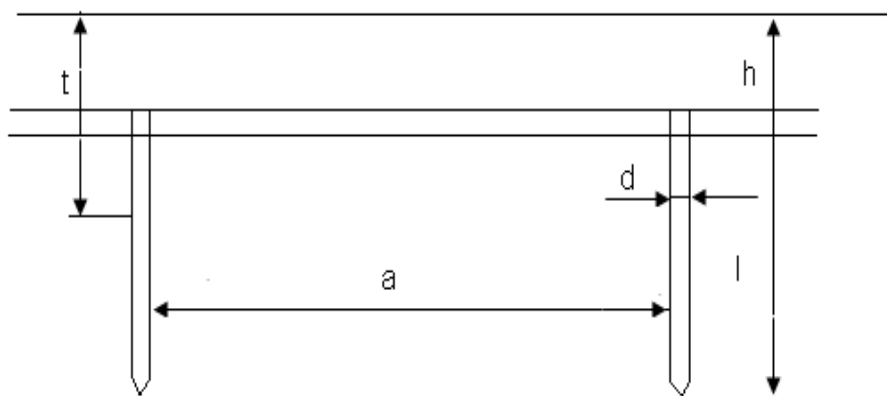
bu yerda: $\eta_{ep} = 0,4$ ekranlanish koeffitsiyenti

$\eta_e = 0,64$ elektrodlardan foydalanish koeffitsenti

$$R_{ey} = \frac{1}{\frac{12 * 0,64}{42} + \frac{0,4}{3,25}} = \frac{1}{0,306} = 3,268 \text{ Om.} \quad (3.11)$$

Xavfsizlik qoidalarini bo'yicha yerga ulanish konturining qarshiligi $R_{eu} \leq 4 \text{ Om}$ bo'lishi zarur [21]. Bizning hisoblarimizda yerga ulanish konturining qarshiligi

$R_{eu} = 3,268 \text{ Om}$ bu 4 Om dan kichik bo'lganligidan talablarni qoniqtiradi. Demak, hisobni qabul qilamiz.



3.13-rasm. Yerga ulagichning konstruksiyasi.

Transformatorlar podstantsiyasida xususiy iste'molchilar uchun TM 25/10 tipli transformator mavjud. Undan 220 / 380 V kuchlanishli iste'molchilar

ta'minlanadi. Shu tarmoqda ulangan ajratkich yuritmasi quvvati 1,5 kVt, unda qisqa tutashuv bo'lganda himoya vositasini (avtomat ajratkich) ishga tushishini tekshiramiz. Himoya apparatidan motorgacha bo'lgan masofa 7 m. Himoya apparatida o'rnatilgan tok 20 A. Bir fazali qisqa tutashuv tokini hisoblaymiz:

$$I_{KT} = \frac{U_{\phi}}{\frac{z_{Tp}}{3} + z_n} \quad (3.12)$$

bu yerda: Z_{tr} - transformatorning to'la qarshiligi

Z_a - faza – nol xalqaning to'la qarshiligi

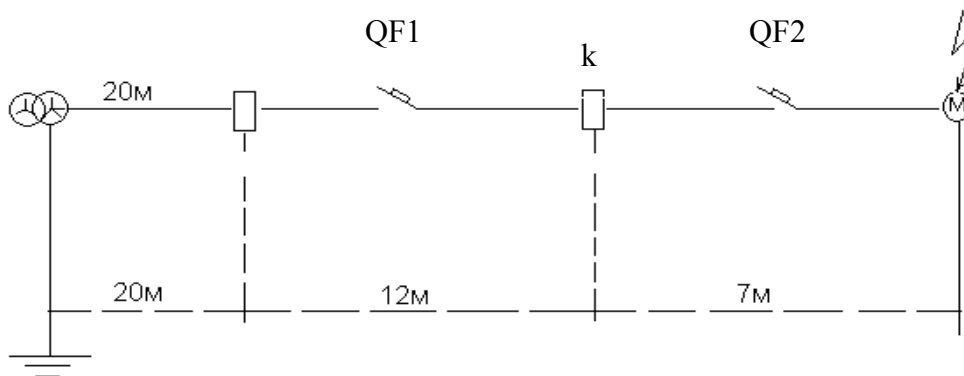
U_r - faza kuchlanishi

Fazada o'tkazgich simning kesim yuzasi 4 mm² bo'lganda:

$$R_1 = \frac{Pl}{S} = \frac{0,032 * 7}{4} = 0,056 \text{ Om.} \quad (3.13)$$

$$R_2 = \frac{0,032 * 20}{4} = 0,16 \text{ Om.} \quad (3.14)$$

$$R_3 = \frac{0,032 * 12}{4} = 0,096 \text{ Om.} \quad (3.15)$$



3.14-rasm. Eng olisdagi elektr iste'molchida qisqa tutashuv bo'lganida himoya vositalarini ishga tushishini tekshirish sxemasi.

Jami aktiv qarshiligi $R_l = R_1 + R_2 + R_3 = 0,056 + 0,16 + 0,096 = 0,312 \text{ Om}$

Liniyani reaktiv qarshiligi: $X_l = x_0 l = 0,4 * 0,039 = 0,0156 \text{ Om.}$

$$Z_n = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{(0,312)^2 + (0,0156)^2} = \sqrt{0,097587} = 0,3 \text{ Om.} \quad (3.16)$$

Bir fazali qisqa tutashuv tokini aniqlaymiz:

$$I_{kt} = \frac{U_{\phi}}{\frac{Z_{mp}}{3} + Z} = \frac{220}{\frac{1,56}{3} + 0,3} = 268,3 \text{ A.} \quad (3.17)$$

$$\text{Shart bo'yicha } \frac{I_{km}}{3} \geq I_{x6} \quad \frac{268,3 \text{ A}}{3} \geq 20 \text{ A} \quad 89,43 \geq 20 \text{ A.} \quad (3.18)$$

demak shart bajarildi.

Shunday qilib, ishimizning hayot faoliyat xavfsizligi bo'limining mehnat muhofazasi masalarini ko'rib chiqdik. Elektr xavfsizligi mehnat muhofazasining xavfsizlik texnikasi bo'limidagi asosiy masalalaridan biridir. Elektr uzatish tarmoqlari atrofida xafli zona mavjud bo'lib, uning odamlar hayvonlar hayotiga sog'lig'iga zarar yetishi minimal bo'lishi zarur.

3.5. Iqtisodiy samaradorlik hisoblari.

Hozirgi kunda jahon iqtisodiy inqirozi oqibatlarining oldini olish va ularni bartaraf etish bo'yicha Inqirozga qarshi choralar dasturi tasdiqlanib, tarmoqlar va hududlar bo'yicha aniq ijrochilarga yetkazildi. Dastur ijrosini qat'iy nazorat qilishni ta'minlash maqsadida hukumat komissiyasi va joylarda hududiy guruhlar tashkil etildi.

Birinchidan korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlashni yanada jadallashtirish, zamonaviy, moslashuvchan texnologiyalarni keng joriy etish. Bu vazifa, avvalambor, iqtisodiyotning asosiy tarmoqlari, eksportga yo'naltirilgan va madalliyashtiriladigan ishlab chiqarish quvvatlariga tegishlidir.

Bu o'rinda ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash, xalqaro sifat standartlariga o'tish bo'yicha qabul qilingan tarmoq dasturlarini amalga oshirishni tezlashtirish vazifasi qo'yilmoqda. O'z navbatida, bu mamlakatimizning ham tashqi, ham ichki bozorda barqaror mavqega ega bo'lishini ta'minlash imkonini beradi.

Ikkinchidan joriy konyunktura keskin yomonlashib borayotgan hozirgi sharoitda eksportga mahsulot chiqaradigan korxonalarning tashqi bozorlarda raqobatdosh

bulishini qo'llab-quvvatlash bo'yicha konkret chora-tadbirlarni amalga oshirish va eksportni rag'batlantirish uchun qo'shimcha omillar yaratish, xususan:

— aylanma mablag'larini to'ldirish uchun korxonalarga Markaziy bank qayta moliyalash stavkasining 70 foizidan ortiq, bo'lmagan stavkalarda 12 oygacha bo'lgan muddatga imtiyozli kreditlar berish;

— tayyor mahsulot ishlab chiqarishga ixtisoslashgan, xorijiy investitsiya ishtirokida tashkil etilgan korxonalarni byudjetga barcha turdagi soliq va to'lovlardan ,qo'shimcha qiymat solig'i bundan mustasno, ozod qilish muddatini 2012 yilgacha uzaytirish;

— bank kreditlari bo'yicha to'lov muddati o'tgan va joriy qarzar miqdorini qayta ko'rib chiqish, byudjetga to'lanadigan to'lovlarning penyasidan kechish va boshqa muhim imtiyoz va preferentsiyalar berish.

Uchinchidan qat'iy tejamkorlik tizimini joriy etish, ishlab chiqarish harajatlari va mahsulot tannarxini kamaytirishni rag'batlantirish hisobidan korxonalarining raqobatdoshligini oshirish. Shu maqsadda, 2008 yili xo'jalik yurituvchi sub'ektlarning iqtisodiyotimizdagi yetakchi tarmoq va sohalarda mahsulot tannarxini kamida 20 foiz tushirishga qaratilgan chora tadbirlarni amalga oshirish borasidagi takliflari ma'qullanganini qayd etish lozim.

Shuningdek, tannarxni kamaytirish bo'yicha belgilangan parametrlarga erishish uchun rahbar va mas'ul hodimlarni rag'batlantirishning ta'sirchan mexanizmini ishlab chiqish ko'zda tutilmoqda.

Shu bilan birga, Inqirozga qarshi choralar dasturida 2009 yilda barcha turdagi energiya manbalari va kommunal xizmatlarning asosiy turlari bo'yicha narxlarning ko'tarilishini cheklash, ya'ni ularni 6 - 8 foizdan oshirmaslik mexanizmi ishlab chiqilgan [^1]. Ayni vaqtda bu sohalarning ishlab chiqarish rentabelligini so'zsiz ta'minlashi kerak.

To'rtinchidan elektrenergetika tizimini modernizatsiya qilish, energiya iste'molini kamaytirish va energiya tejashning samarali tizimini joriy etish choralarini amalga oshirish. Iqtisodiyotimizning raqobatdoshligini yanada kuchaytirish, aholi farovonligini yuksaltirish ko'p jihatdan bizning mavjud resurslardan, birinchi

navbatda, elektr energiya resurslaridan qanchalik tejamli foydalana olishimizga bog'liqdir.

Bu vazifani bajarishda ishlab chiqarishni moliyalashtirish dasturini kengaytirish katta o'rin tutadi. Ushbu dastur doirasidagi loyihalar hajmini 3 - 4 barobar ko'paytirish mo'ljallanmoqda. Oziq-ovqat va boshqa iste'mol tovarlari ishlab chiqarishni kengaytirishni rag'batlantirish bo'yicha qabul qilingan dasturlarda mamlakatimiz ishlab chiqarish korxonalari uchun keng ko'lamli rag'batlantirish tizimi nazarda tutilgan. Jumladan, ular uchun 2012 yilning 1-yanvarigacha quyidagi soliq va bojxona imtiyozlari berilmoqda:

— go'sht va sutni qayta ishlashga ixtisoslashgan mikrofirma va kichik korxonalar uchun bo'shagan mablag'larni ishlab chiqarishni texnik qayta jihozlash va modernizatsiya qilishga maqsadli ravishda yo'naltirish sharti bilan yagona soliq to'lovi stavkasini 50 foizga qisqartirish;

— tayyor oziq-ovqat tovarlarning muayyan turlarini ishlab chiqarishga ixtisoslashgan korxonalarni foyda va mulk soliqlaridan, mikrofirma va kichik korxonalarni yagona soliq to'lovidan ozod qilish.

Hech shubhasiz, Inqirozga qarshi choralar dasturini amalga oshirishda iqtisodiyotimizdagi har qaysi sub'ektning imkon qadar ko'proq manfaatdor bo'lishini, ushbu dastur ijrosi ularning har biri uchun eng muhim ishga aylanishini ta'minlash maqsadida qo'shimcha rag'batlantirish choralari izlab topish katta ahamiyat kasb etadi.

Inqirozga qarshi choralar dasturining mazmun-mohiyati va asosiy vazifalariga baho berish asnosida, g'oyat muhim, prinsipial ahamiyatga molik bir masalaga diqqatni qaratish o'rinlidir,

Bu o'rinda gap jahon iqtisodiy inqirozining oqibatlarini bartaraf etish, bank moliya tizimini mustahkamlash, real iqtisodiyot korxonalariga yordam ko'rsatish, yangi ish o'rinlari yaratish va aholini ijtimoiy himoya qilish kabi chora-tadbirlarni amalga oshirishga e'tibor qaratish bilan birga, biz ertangi kunimizni, kelajagimizni aslo unutmasligimiz zarurligi haqida bormoqda.

Boshqacha aytganda, biz hozirdanoq taraqqiyotimizning inqirozdan keyingi davri haqida chuqur o'ylashimiz, bu borada uzoq muddatga mo'ljallangan dastur ishlab chiqish haqida bosh qotirishimiz kerak. Bu dastur iqtisodiyotimizning asosiy tarmoqlarini modernizatsiya qilish va texnik yangilash, mamlakatimizning yangi marralarni egallashi uchun kuchli turtki beradigan va jahon bozorida raqobatdoshligini ta'minlaydigan zamonaviy innovatsion texnologiyalarni joriy qilish bo'yicha maqsadli loyihalarni o'zida mujassam etishi darkor.

Tabiiy savol tug'iladi buning uchun bizda zarur imkoniyatlarimiz bormi, bunday loyihalarni amalga oshirish uchun mamlakatimizda qanday salohiyat yaratilgan?

Ta'kidlash joizki, ana shunday keng ko'lamli dasturni amalga oshirish uchun biz so'nggi yillarda jiddiy tayyorgarlik ko'rib kelmoqdamiz. Jahon iqtisodiy inqirozi esa, mening nazarimda, bu jarayonni yanada jadallashtirishga turtki bermoqda, uni har tomonlama tezlashtirishni taqozo etmoqda.

Bugungi kunda iqtisodiyotimizni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilash, uning raqobatdoshligini keskin oshirish, eksport salohiyatini yuksaltirishga qaratilgan muhim ustuvor loyihalarni amalga oshirish bo'yicha dastur ishlab chiqilmoqda. Shu borada, dastlabki hisob kitoblarga ko'ra, umumiy qiymati 24 milliard AQSh dollaridan ziyod bo'lgan qariyb 300 ta investitsiya loyihasi ustida ishlaymiz. Jumladan, bunda yangi qurilish loyihalari — 18,5 milliard dollarni, modernizatsiya va rekonstruktsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash bo'yicha loyihalar esa, taxminan, 6 milliard dollarni tashkil qiladi

Loyihalashtirish va qurilish ishlari boshlanayotgan inshootlarni quyidagi mablag'lar hisobidan moliyalashtirish ko'zda tutilmoqda: kompaniya va korxonalarning o'z mablag'lari umumiy hisobda 8,2 milliard dollar, O'zbekiston Respublikasi Tiklanish va taraqqiyot fondi kreditlari — 2,5 milliard dollar, xorijiy investitsiya va kreditlar — 13,5 milliard dollar.

Shunisi e'tiborga sazovorki, ushbu loyihalarning bir qismi bo'yicha 2007—2008 yillarda qurilish ishlari boshlab yuborilgan.

Hisob-kitoblar shuni ko'rsatmoqdaki, mazkur loyihalarning amalga oshirilishi innovatsion va energiyani tejaydigan texnologiyalarni joriy etish va jahon bozorida

talab mavjud bo'lgan yangi turdagi tovarlar ishlab chiqarishni o'zlashtirish hisobidan yiliga 10,4 milliard dollarlik qo'shimcha mahsulot ishlab chiqarish, yillik eksportni 6,5 milliard dollarga ko'paytirish, yalpi ichki mahsulot hajmini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi.

Bugungi kundagi asosiy vazifamiz har bir loyihani qisqa muddatlarda barcha manfaatdor tuzilmalar, birinchi navbatda, xorijiy investorlar bilan birgalikda batafsil ko'rib chiqish, ular bo'yicha kelishuvlarni oxiriga yetkazish va 2009—2014 yillarga belgilangan ushbu strategik muhim dasturning qabul qilinishini tezlashtirishdir.

Yuqorida zikr etilgan vazifalarni inobatga olgan holda, iqtisodiy dasturimizning eng muhim ustuvor yo'nalishi boshlangan tarkibiy o'zgarishlarni va iqtisodiyotni diversifikatsiya qilish jarayonlarini davom ettirishdir.

Meva mahsulotlarini ionlashtirilgan havoda saqlashning iqtisodiy samaradorligi mahsulot sifatining ortishi, saqlash davrida mahsulot yo'qolishlarining kamayishi (buzilishi(chirishi) va massa yo'qotishi oqibatida) va mavsumdan keyin meva mahsulotlarining sotish narxlarining ortishi hisobiga bo'ladi.

Meva saqlash omborida ionlashtirilgan muhitda saqlash sovitish sistemasi bilan ta'minlangan sharoitda amalga oshirildi va solishtirish uchun huddi shu sharoit $t=0^0$ va $\varphi=85..95\%$ va saqlash rejimi olindi. Bunda sovitish mashinalari harajatlari ikkala (tajriba va nazorat) variantlari ham bo'lganligi uchun ular hisobga olinmadi. Qo'shimcha kapital va eksploatatsiya harajatlari ionizator qurilmasi uchun harajatlardan iborat bo'ladi.

Yillik iqtisodiy samara quydagi ifodadan hisoblanadi:

$$U=(\Pi-E_{\pi}K_{\pi}-3)A \quad (3.19)$$

Bu yerda: A-saqlashga qo'yilgan mahsulot miqdori, T,(kg);

Π -mahsulotni sotuvdagi narxi so'm/kg;

K_{π} -elektroionizatorning kapital harajatlari, so'm;

$E=0,12...0,15$ kapital mablag'lari qoplanish normativ koeffitsienti/;

3-ekspluatatsiya harajatlari; $3=\mathfrak{D}+M$;

$\mathfrak{D}$ -iste'mol qilingan elektr energiya narxi;

M-elektr uskunalarga xizmat ko'rsatuvchi elektro montyorlarning oylik maoshi;
 II-mahsulot narxi olma uchun terim paytida; Sentyabrda-500-so'm/kg va 6 oy
 saqlangandan keyin olindi dekabrda-martgacha 1300-1500 so'm/kg bo'ldi.

Ionizator (narxi) tok manbai va elektrodlar sistemadan iborat.
 Elektrionizator komplektiga yana nazorat o'lchov asboblari kiradi, hammasi
 uchun bir komplektga 2,3 millon so'm bo'ladi. Bu komplekt sig'imi 50-100
 tonna bo'gan saqlash kamerasidagi havoni ionlashtirish quvvatiga ega.
 Eksploatatsiya harajatlari elektr energiya narxi va elektromontyorning oylik
 maoshidan iborat bo'ladi.

Agar ionizator 50 Vat quvvat bilan haftada bir marta 6 soatdan ishlab
 tursa, 175 kunda jami iste'mol qilgan elektr energiya miqdori

$$W_1 = 17,5 \cdot \frac{1}{7} \cdot 6 \cdot 0,05 = 7,5 \text{ kVt.s bo'ladi.}$$

Iste'mol qilingan qo'shimcha elektr energiya (miqdori) narxi:

$$C = W_1 \cdot N \cdot C = 7,5 \cdot 4 \cdot 100 = 3000 \text{ so'm.}$$

Elektromontyorga oyiga 500000 maosh belgilansa u bir yilda $3\Pi = 6000000$ so'm
 miqdorida maosh oladi.

Jami eksploatatsiya harajatlari 8303000 so'm bo'ldi.

Yillik iqtisodiy samara:

$$U = [(750 \cdot 4500 - 250)500] - 0,15 \cdot 2300000 - 601500 = 25 \cdot 10^6 - 946500 \approx 33000000 \text{ s}$$

Aniqrog'i (33053500 so'm).

Bir tonna mahsulotga hisoblaganda samara: 660107 so'm/t bo'ladi.

Qo'shimcha harajatlar birinchi yildayoq to'liq qoplanadi

$$U_1 = (\Pi_2 - \Pi_1) \cdot A = (1500 - 500) \cdot 50000 = 50000000 \text{ so'm.}$$

Isroflar $\Delta A = 6 \%$ ligini xisobga olsak:

$$U_2 = 0,94 \cdot 50 \text{ mln} = 47,0 \text{ mln so'm.}$$

$$U = 47 - 8,303 = 38,697 \text{ mln so'm.}$$

Bir tonnaga keltirilsa 0,77 mln so'm/tonna;

Meva mahsulotlarini uzoq muddat ionizatsiya bilan saqlashning iqtisodiy
 ko'rsatgichlari jadvali. (3.1-jadval)

3.1-jadval.

Ko'rsatkichlar	o'lch birligi	Natijalar	
		I-variant	II-variant
Saqlashga qo'yilgan mahsulot	Kg	50000	50000
Olmaning saqlash	(so'm)	500	500
mavsumidagi narxi,	(%)	90%	80%
Saqlangan mahsulotning tovar	Kg	45000	40000
holati.	So'm	1000	1000
Saqlash oxirida sotish narxi.	So'm	$34 \cdot 10^6$	$30 \cdot 10^6$
Sotilishdan olingan mablag'.	So'm	946500	-
Saqlashda qo'shimcha		12,500000	$12,5 \cdot 10^6$
harajatlari.	So'm		
Mahsulot narhi.	So'm	20653500	$17,5 \cdot 10^6$
Sof foyda.	So'm	$0,411 \cdot 10^6$	$0,35 \cdot 10^6$
1 tonna mahsulot uchun,	So'm	411so'm	350so'm
1 kg uchun,	So'm		
Qo'shimcha.	So'm	61so'm	

Izoh: I variant- Meva mahsulotlari ionizator ishlab turgan xonada saqlandi.

II variant- meva mahsulotlari havosi qo'shimcha ionlashtirilmagan muhitda saqlandi.

III bob bo'yicha xulosalar.

1. Elektr ionizatorlar uchun meva saqlash texnologiyasi talablariga ko'ra doimiy tok manbai olinishi zarur, chunki samara yuqori bo'lishi uchun saqlash kameralarida manfiy zaryadli unipolyar ionlar hosil qilinishi zarur.

2. Ionizatorlarning tok manbasi ularni maksimal ionizatsiya rejimida ishlashini ta'minlashi, shu bilan birga, havoda ozon hosil bo'lish rejimiga o'tmasligi lozim. Dissertatsiya ishlab chiqilgan ionizator qurilmasining tok manbasi uni optimal ionizatsiya rejimida ishlab turishini ta'minlaydi.

3. Meva mahsulotlarini ionlashtirilgan havo muhitida saqlash ularning tovar ko'rinishini yaxshilaydi, mikrobiologik zararlanishlarini kamaytiradi va iqtisodiy samaradorlik miqdori 20,6 mln so'mni tashkil qiladi.

Xulosa va tavsiyalar.

Ushbu magistrlik dissertatsiyasi “Elektr ionizator qurilmalari uchun elektr ta’minot tizimini asoslash” mavzusida bajarilgan bo’lib, quyidagi xulosa va tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Izlanishlar natijasida elektroionizatorning ish rejimlariga talablari aniqlanildi, ya’ni u saqlash kamerasida 10^{13} ion/m³ miqdorda unipolyar ionlar hosil qilishi zarur.

2. Tajribalardan ko’rinadiki, havo ionlashtirib saqlanilganda meva mahsulotlarining yo’qolishlari 1,7 martaga kamayadi, tovar mahsulot 6 oy ichida 90% miqdorda saqlanadi, suv yo’qolishlari 6% dan oshmaydi.

3. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish meva mahsulotlarining saqlanish holati va sifat ko’rsatkichlari yaxshilaydi. Tovar mahsulot chiqishi ortadi, saqlash jarayoni inson ishtirokisiz bo’ladi. Xonadagi havo rejimlarining barqarorligi ta’minlanadi. Kasallanishi kamayadi.

4. Izlanishlar ko’rsatadiki, hisobiy kattaliklar nazariy olingan egri chiziqlardan 15% gacha chetlanishdilar va elektr ionizator konstruksiyalarini va manba kuchlanishining optimal qiymatlarini tavsiya qilishi uchun asos bo’ladi.

5. Ionizator elektrodleri optimal konstruksiyaga ega bo’lib, optimal joylashishi zarur, shunda razryad elektrodlariga berilgan kuchlanish havoda yetarli konsentratsiyali ionlar hosil qiladi va mahsulot yaxshi saqlanadi. Ionizatorlar meva saqlash omborining havo sovitish va shamollatish tizimi quvirlariga o’rnatilishi eng qulay va arzon variant bo’ladi.

6. Dastlab elektrodler orasidagi masofa qisqarganda samaraliroq ionizatsiya ketadi, lekin masofa qisqarib ketsa, o’zaro ekranlashuvi oqibatida ionlar konsentratsiyasi kamayadi.

7. Volt-amper xarakteristikasi razryad sistemasi ignali elektrodlarda yuqoriroq samara bilan ishlashini ko’rsatdi. Ionlarning xonada tarqalishida barcha kuchlar ishtirok etsada asosiy kuch bo’lib elektr kuchlari hisoblanadi.

8. Elektr ionizatorlar uchun meva saqlash texnologiyasi talablariga ko'ra doimiy tok manbai olinishi zarur, chunki samara yuqori bo'lishi uchun saqlash kameralarida manfiy zaryadli unipolyar ionlar hosil qilinishi zarur.

9. Ionizatorlarning tok manbasi ularni maksimal ionizatsiya rejimida ishlashini ta'minlashi, shu bilan birga havoda ozon hosil bo'lish rejimiga o'tmasligi lozim. Dissertatsiya ishlab chiqilgan ionizator qurilmasining tok manbasi uni optimal ionizatsiya rejimida ishlab turishini ta'minlaydi.

10. Meva mahsulotlarini ionlashtirilgan havo muhitida saqlash ularning tovar ko'rinishini yaxshilaydi, mikrobiologik zararlanishlarini kamaytiradi va iqtisodiy samaradorlik miqdori 20,6 mln so'mni tashkil qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. I.A.Karimov. Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari. Toshkent, O'zbekiston, 2009 y.
2. I.A.Karimov. Bizning bosh maqsadimiz – jamiyatni demokratlashtirish va yangilash, mamlakatni modernizatsiya va isloh etishdir. T.: O'zbekiston, 2005.
3. Е.Н.Живописцев. Ионизатор воздуха для фруктохранилищ. Сб, научных трудов МИИСП, Москва, 1981. т. XIX, вып. 5, с 59-61.
4. Мировая экономика. Под.ред. А.С.Булатова. М.: Юристь, 2003.
5. Экономика Узбекистана, информационно-аналитический обзор за 2012 год. Узбекистан. Т-2013.
6. Qishloq xo'jaligidagi iqtisodiy islohatlarni chuqurlashtirish dasturi (2005-2010 yillar).- T.: O'zbekiston, 2009.- 96 b.
7. « O'zbekenergo » DAK ning 2007-2011 yillardagi hisobot hujjatlari va malumotlari.
8. А.Д.Рахматов, Г.К. Исроилов. электроионизация воздуха плодохранилищах. Ж-Техника в с/х 1981 й, №9, с 32.
9. Е.Н.Живописцев, А.Д.Рахматов. Ионизация воздушной среды как фактор повышения эффективности хранения винограда. Сб научных трудов МИИСП Повышение экономичности и надежности электрификации с/х. Москва, 1985, с 21-23.
10. В.С.Левитин, В.М.Шляховецкий. Холодильные установки фруктохранилищ. М. Колос. 1974. 144.
11. М.А.Феодоров. Промышленное хранение плодов. М, Колос. 1981. с 184.
12. И.Ф.Бородин, Н.М.Недилько. Автоматизация технологических процессов. М. Колос. 1990. 375

13. А.Д.Рахматов. электрическая ионизация воздушной среды для длительного хранения винограда. Автореферат дисс канд тех наук Москва. 1992. -16
14. Е.Н.Живописцев, Г.К.Исроилов, А.Д.Рахматов. Электро-ионизация воздуха в плодохранилищах. Ж-Техника в с/х, 1981 г, №9, с 32-34.
15. В.И.Левитов, И.К.Решидов. Дымовые электрофилтры. М. Энергия. 1980 -446.
16. Е.Н.Живописцев, Г.К.Исроилов, А.Д.Рахматов. Хранение винограда в ионизированной среде. Сб научных трудов МИИСП, Москва, 1981. т. XIX, вып. 5, с 59-59.
17. A.D.Raxmatov, B.Jo'raev. Havo ionlashtirish qurilmalari. 2-Respublika ilmiy amaliy anjumani «Agrosanoat majmui tarmoqlarida energiyadan samarali foydalanish muammolari» Toshkent. TIKXMI. 2002 y. 52-55 b.
18. A.D.Raxmatov, O.T. Axmedov Elektr ionlashtirish qurilmasining samaradorligini oshirish yo'llari. "Q.x. ishlab chiqarishda energoresurslaridan samarali foydalanish" Respublika ilmiy-texnik konferentsiyasining tezislarida. Toshkent, 1993y. 33-34 b.
19. S.M.Gazinazarova, O.R.Yuldashev, E.A.Ibragimov, S.A.Asilova. Hayot faoliyat xavfsizligi. Toshkent. 2012 -126.
20. A.Qudratov, T.G'aniyev, O'.Yo'ldoshev, F.Yo.Yormatov. Hayotiy faoliyat Xavfsizligi. Toshkent "Aloqachi". 2005.
21. Правила устройства электроустановок, гл. II-4 и II-5, изд. 7-е, Санкт-Петербург, «Энерго», 2007г. -702.
22. A.D.Raxmatov, F.P.Bobojonov. Elektr havo ionizator uchun tok manbasi ishlab chiqish «Qishloq va suv xo'jaligining zamonaviy muammolari» mavzusidagi iqtidorli talabalar, magistrantlar va yosh olimlarning XI – ilmiy amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, TIMI, 10-11 may. -334.

Internet manbalari

23. <http://www.energonazorat.uz>.
24. <http://www.Lex.uz>.
25. <http://www.ionex.si/.ru>.
26. <http://www.elektrokompleks.com>.
27. <http://www.government.uz>.
28. <http://www.Uza.uz>.
29. <http://www.uzngi.uz>.
30. <http://www.uzbekenergo.uz>.
31. <http://www.uz/business.uz>.
32. <http://www.ZiyoNET.uz>.
33. <http://www.high.h1.ru/energy/hv/1/>.
34. <http://www.Tripod.com>.
35. <http://www.reset-me.net.ru/index>.

I L O V A L A R

<http://www.high.h1.ru/energy/hv/1/>

То же самое:

<http://reset->

me.net.ru/index.php?nma=catalog&fla=stat&cat_id=3&page=1&nums=101



Описание Ионизатор AirComfort XJ 902.

Воздухоочиститель использует передовую технологию распыления ионов и полностью бесшумен, так как не имеет электродвигателя. В результате бесшумной и непрерывной работы очистителя производится активный кислород и отрицательные ионы, нейтрализующие и расщепляющие неприятные запахи и создающие в помещении чистый и свежий воздух.

Под воздухоочистителем расположены два металлических пылесборника. Содержащиеся в воздухе загрязнители налипают на эти пылесборники, образуя за несколько дней четко различимый слой грязи и пыли. Результат работы отчетливо виден. При загрязнении пылесборника их можно просто промыть водой и досуха протереть чистой тканью перед повторным использованием. XJ-902 не требует замены дорогостоящих

фильтрующих материалов, отсюда экономичность и практичность в применении. Воздухоочиститель AirComfort XJ-902 предназначен для использования в помещениях площадью до 15 квадратных метров, т.е. в спальнях, офисах и туалетных комнатах. При креплении на стене обязательно проверьте надежность крепления, крепите очиститель только через специальный вырез под винт крепления на задней стенке очистителя.



Озонатор Универсальный GL-3188.

Эффективность озона Бактерицидный эффект: —озон на 99.9% убивает вредные микробы, находящиеся в воздухе; —озон на 100% убивает кишечную палочку; — на 95.5% справляется со стафилококком и на 99.9% устраняет золотистых и белых стафилококков. Озон также очень быстро и на 100% убивает находящиеся в воде кишечные палочки и золотистые стафилококки. Исследования показали, что после 15-ти минутной обработки воздуха озоном, находящиеся в нем вредные микроорганизмы полностью погибают. Воздействие на вирусы Озон на 100% эффективен против вируса гепатита и вируса РVI, на 99% — против вируса гриппа. Воздействие на грибки Озон на 100% уничтожает различные виды плесени. Расстворенный в воде озон на 100% справляется с черной плесенью и дрожжевыми грибами. Озонирование воздуха способствует уничтожению:

- Клавиша «+» – задаёт время работы аппарата. Каждое нажатие добавляет время работы кратное 5 мин. Например, если необходимо задать 15 мин., необходимо нажать клавишу 3 раза.

- Клавиша «-» – уменьшение времени работы озонатора кратное 5 минутам. Например, в случае лишнего нажатия клавиши «+» для регулирования времени работы озонатора. После эксплуатации озонатора необходимо на протяжении 5-10 мин проветрить помещение. Без необходимости не рекомендуется присутствие людей в помещении при использовании озонатора. Диагностика работоспособности озонатора При отсутствии запаха озона, или при отсутствии звука работающего озонатора, вентилятора, или же при слишком шумной работе прибора, необходимо добавить в стакан с водой несколько капель чернил (любого другого красящего вещества), опустить воздуховод с рассекателем в воду. Признаком работы прибора является быстрое обесцвечивание воды.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

- Перед включением аппарата проверьте соответствие напряжения сети.
- Несанкционированное вскрытие озонатора запрещено.
- Не допускайте попадания внутрь аппарата воды и др. жидкостей.
- Не используйте химически активные жидкости (различные растворители) для чистки корпуса аппарата.

- При повреждении электропровода питания озонатора подключении его к сети категорически запрещено.

ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение озонатора GL-3188 должно осуществляться в индивидуальной упаковке при температуре от -40 до +50°C, влажности не более 80% и уровне дорожной тряски не более 15g.

СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Озонатор GL-3188 отвечает действующим в Украине требованиям по технике электробезопасности, электромагнитной совместимости и санитарно-гигиеническим нормам.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОЗОНА В БЫТУ, ВЫРАБАТЫВАЕМОГО

ОЗОНАТОРОМ Применение Время работы, мин Рекомендации, комментарии

Озонатор Универсальный GL-3188 качественный и надежный прибор разработан на основе японских научных достижений.

Характеристики:

Мощность потребления, Вт: 20

Выходная мощность, Вт: 14

Номинальное напряжение сети, В: 220

Частота сети, Гц: 50

Напряжение ионизации, кВ: 28

Производительность, мг/ч: 200

Дискретность таймера, мин: 5, 10, 15, 20, 25, 30

Время непрерывной работы max, мин: <30

Перерыв между включениями min, мин: >10

Габаритные размеры, мм: 234x196x65

Вес нетто, кг: 0,88

Применение:

Дезинфекции воды.

Дезинфекции ядохимикатов и удобрений на поверхности овощей и фруктов, ликвидация

гнилостных грибков и вирусных заболеваний.

Дезинфекции мясных и рыбных продуктов от бактерий, вирусов, микробов, остатков биостимуляторов и консервантов.

Устранение неприятных запахов в помещении, бытовых приборах, обуви одежде и т. д.

Соблюдение личной гигиены: уход за кожей, снятие «зубного камня», профилактика кариеса и воспаления десен, оздоровления желудочно-кишечного тракта и дезинтоксикация организма.

Уход за домашними животными.

Очистка воздуха.



Ионизатор AirComfort XJ 1000.

Очиститель ионизатор воздуха Air Comfort XJ-1000.

Особенности и функции AirComfort XJ-1000:

- Очищает от дыма воздух в закрытом помещении в течение 20 секунд.
- Устраняет табачный и другие запахи.
- Используйте ватную палочку, смоченную в спирте, для очистки от загрязнений пылеулавливающего фильтра и электростатической иглы (расположены в прямоугольном отверстии с нижней стороны очистителя воздуха).
- Два отверстия с нижней стороны позволяют закрепить воздухоочиститель на стене для экономии места.

Прочная клейкая лента позволяет надежно закрепить очиститель в подходящем месте в автомобиле. В комплект поставки входит кабель длиной 3,8 м для подключения к разъему прикуривателя.

- AirComfort XJ-1000 может быть установлен на любую ровную поверхность, например, на рабочий стол. Для начала работы просто подключите электрическое питание.

Описание Ионизатор Zenet СУПЕР+ЭКО С

Сменные фильтры в приборе не используются – кассета 3-4 раза в месяц промывается водой. За счет того, что в приборе нет вентилятора или других движущихся частей, он практически бесшумен и очень экономичен в эксплуатации - потребляет электроэнергии менее 10 Ватт в час, меньше, чем самая маломощная электрическая лампочка. Тем не менее, он очищает воздух в помещении объемом до 50 м³, причем коэффициент фильтрации

пыли достигает 90%. Одним словом, электронный воздухоочиститель Zenet Супер+Эко С принесет Вам в дом или офис чистый воздух - такой, каким его создала природа.

Ионизатор Zenet СУПЕР+ТУРБО 2009

Воздух, проходящий через кассету, дополнительно обрабатывается озоном, образующимся в зоне коронного разряда, его количество заметно меньше предельно допустимой концентрации, но всё же его достаточно для того, чтобы в помещении, в котором работает прибор, уничтожались неприятные запахи, подавлялась жизнедеятельность болезнетворных микробов, спор грибков, плесени.

Характеристики:

Питание от сети переменного тока частотой 50 Гц: 220 В

Потребляемая мощность: не более 10 Вт

Рекомендуемый объём обслуживаемого помещения: до - 100 м³

Размер улавливаемых частиц в пределах: 0,3-100 мкм

Эффективность очистки: до - 96 %

Габаритные размеры: 275x195x145 мм

Масса: 2 кг

Количество режимов работы: 4



Описание Ионизатор AirComfort XJ 201.

Идеальный освежитель воздуха и нейтрализатор запахов для ванных комнат, спален, гостиных, кладовых, стенных шкафов, лестничных клеток и других помещений небольшого размера.

Технические характеристики:

Номинальное напряжение питания 230В/50-60Гц

Потребляемая мощность 3 Вт

Габариты 330х90х80 (мм)

Вес 245 г



Ионизатор AirComfort XJ 205.

Идеальный освежитель воздуха и нейтрализатор запахов для ванных комнат, спален, гостиных, кладовых, стенных шкафов, лестничных клеток и других помещений небольшого размера.

Использует новейшую технологию ионного ветра

Вилка электрического питания расположена непосредственно на корпусе

Электростатическая система пылеулавливания.

Ночная подсветка.

Бесшумная конструкция, без механического привода.

Поддерживает чистоту и свежесть воздуха.

Экономит электроэнергию, потребляемая мощность 1,5 Вт.



Ионизатор Zenet СУПЕР+ТУРБО.

Zenet — Очиститель-ионизатор воздуха СУПЕР-ПЛЮС-ТУРБО, позволяет в наше время с уровнем загрязнения экологии находится в чистом очищенном помещении. Прибор предусматривает 2 режима работы, а компактные размеры и небольшая масса - вот основные преимущества очистителя.

Ионизатор очиститель воздуха Zenet Супер+Турбо 2009 делает воздух в помещении чистым, удаляя пыльцу растений, споры грибков, продукты жизнедеятельности домашних животных и клещей, мелкодисперсную пыль, табачный дым, тяжелые металлы. Очищенный воздух насыщается отрицательными ионами, благодаря чему он становится чистым и бодрящим, как в горах или на морском побережье. Вы можете также ароматизировать воздух в помещении, что улучшит Ваше настроение. Очистители-ионизаторы серии Zenet Супер+Турбо 2009 оказывают профилактическое и оздоравливающее воздействие при астме, бронхите, аллергии, расстройствах сна, устраняют синдром хронической усталости.

[WWW. Tripod.com](http://WWW.Tripod.com). 26-10-2011

Продолжение. Начало "6.1 Ионизатор "Ёж" (Lithium) "

Ионизатор воздуха на отрицательных ионах кислорода.

С некоторого времени были предпосылки считать, что ионизатор для ДВС можно сделать на отрицательных ионах, при этом получить высокую

эффективность, низкое потребление, высокую надежность. Основание-изучение материала по люстре Чижевского. Данный ионизатор был разработан чуть менее 100 лет назад. Он излучает отрицательно заряженные ионы и благоприятно влияет на здоровье человека. Не вдаваясь в медицинские подробности можно отметить, что автор установил важные особенности отрицательных ионов (ионов кислорода):

- молекулы кислорода забирают электроны и становятся отрицательно заряженными ионами;
- они значительно, в десятки раз химически активнее незаряженных молекул кислорода;
- мизерное количество отрицательных ионов в доли процента сильно изменяют свойства воздуха;
- вдыхание отрицательных ионов улучшает газообмен в легких на 20%;
- присутствие в воздухе положительных ионов, либо полное отсутствие ионов в воздухе ухудшают газообмен в легких;
- превышение концентрации отрицательных ионов на несколько порядков не несет никаких отрицательных последствий на организм;

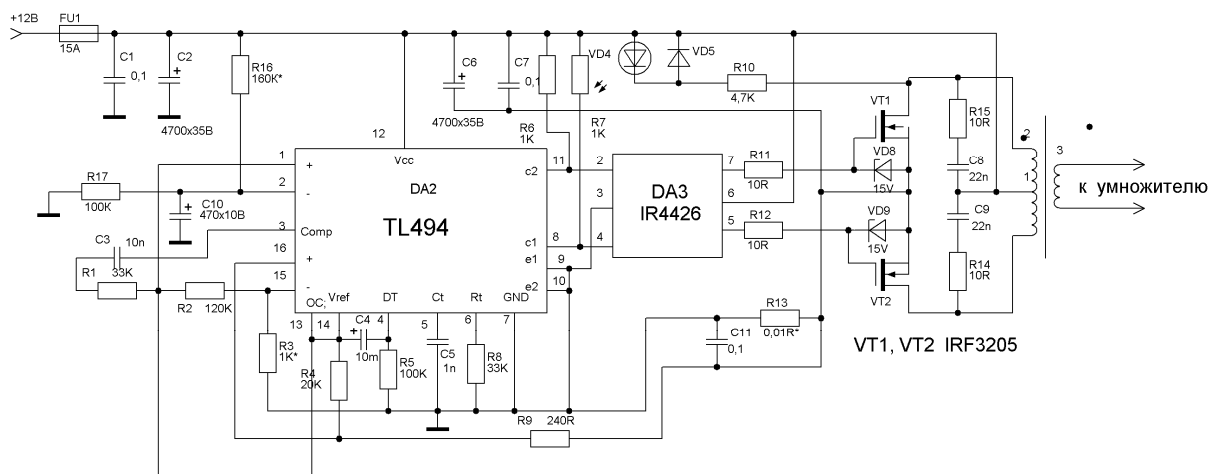
Поскольку в легких человека, как и при горении в ДВС, идут близкие реакции окисления, логично было предположить, что отрицательные ионы будут усиливать процесс горения.

Потребляемый ток схемой не превышал 0,6 А и при этом обеспечивал эффективность не ниже ионизатора с трубкой с током потребления 6 А!

Напрашивается мысль о том, что отрицательные ионы «работают» эффективнее озона. В трубке формировались и отрицательные ионы и озон, большая часть энергии затрачивается именно на производство озона, т.к. напряжение на трубке «стабилизируется», то при повышении мощности ионизации рос ток в трубке, а напряжение не повышалось.

Преобразователь и трансформатор был применен из предыдущей версии ионизатора, единственная переделка – шунт R13 был заменен на

отрезок МГТФа длиной 10-15 см для получения большого сопротивления и как следствие меньшего тока защиты (0,7-0,8 А)



Для некоторых данная схема кажется слишком сложной в сборке и налаживании-

Преобразователь может быть собран по любой схемотехнике, при условиях, что:

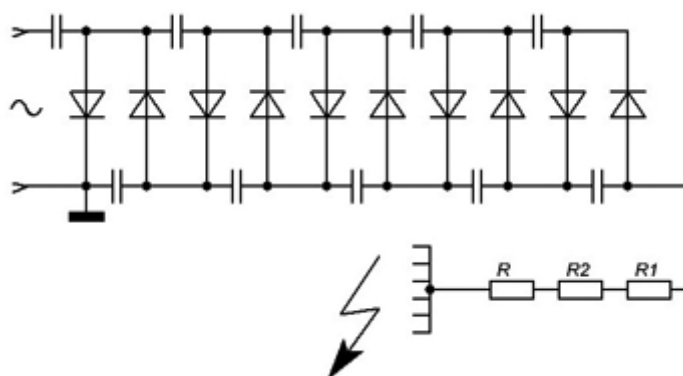
-- он двухтактный

-- развивает мощность не менее 10 Вт. Схем в инете хватает.

Умножитель применялся 16- кратный диоды – сборка из пяти UF4007, недавно опробовал диоды R3000 на 3 кВ (в продаже есть и R5000 но они в 2 раза дороже) по размеру чуть больше 1N4007. По цене и удобству выгоднее сборки 1N4007, КЦ106. Не испытывал только на частотах выше 30 кГц, судя по даташиту должны работать. Конденсаторы 2200 пФ х 5 кВ (емкость можно варьировать от 220 пФ до 2200 пФ), при бОльших значениях конденсаторов будет меньше просадка напряжения на умножителе, особенно при значительном числе ступеней умножителя и низкой частоте преобразователя, то предпочтительнее конденсаторы с емкостью повыше. Все дело в том что при такой и более высокой кратности умножителя можно применить трансформатор с меньшим коэффициентом трансформации, требования к трансу ниже, кроме того при рабочем напряжении в 5-6,3 кВ напряжении для конденсаторов и

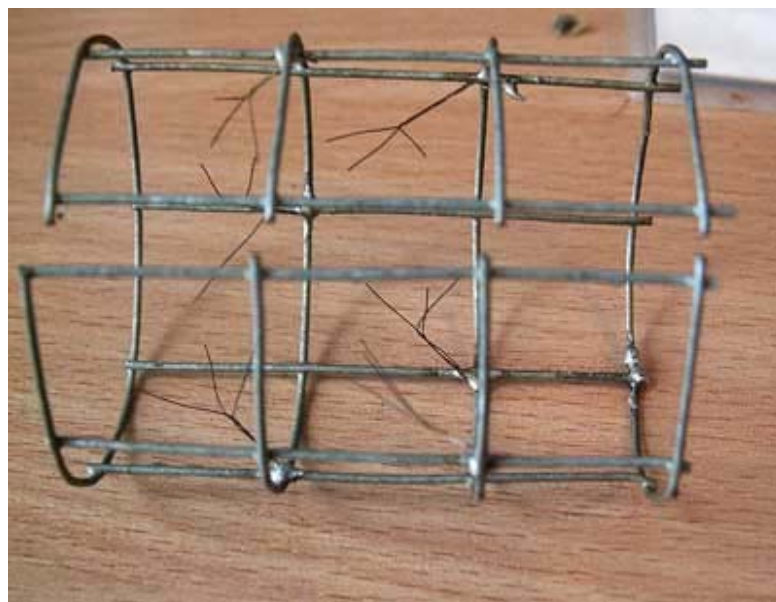
диодов умножителя, необходимости иметь запас такое число каскадов наиболее целесообразно.

Резисторы на выходе умножителя общим сопротивлением 150 кОм, тип ВЭР. Резисторы играют защитную функцию, в процессе ионизации на них падает небольшая мощность, но при этом они ограничивают ток в случае нештатных ситуаций. В крайнем случае можно не ставить, номинал должен быть не более 1М.



Параметры умножителя могут варьироваться в широких пределах, главное -- получить на излучателе отрицательное напряжение не ниже 30 кВ! Больше -- лучше. Так же следовало бы иметь некоторый запас прочности по напряжению.

Излучатель в первой версии был изготовлен из железной сетки с ячейкой около 2х2 см. На нее под углом были напаяны короткие жилы из стального омедненного тросика, диаметр жилы около 0,2 мм, кончики при обкусывании образовывали значительные заострения. Сетка была свернута в трубочку остриями внутрь и вставлялась в сантехтрубу 50 мм из пластика.



Провод излучателя заходит в корпус воздушного фильтра, собран из выходного провода ТДКСа с присоской. Присоска через отверстие заходит внутрь корпуса фильтра и рогами цепляется за кусочек фольгированного стеклотекстолита (клемма). Присоска хорошо изолирует напряжение, почти герметизирует, только ее выпучивает.

