

TIBBIYOT TEXNIKASIGA SERVIS XIZMAT KO'RSATISHNI TASHKIL ETISH



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

**A.H.HAYDAROV, B.B. G'OIBNAZAROV,
X.N BERDIYEVA**

**TIBBIYOT TEXNIKASIGA SERVIS XIZMATI
KO'RSATISHNI TASHKIL ETISH**

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

**«NOSHIR»
TOSHKENT-2013**

O'rta maxsus kasb-hunar ta'lim markazi ilmiy-metodik kengashi
tomonidan nashrga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar

Q.N.Zokirov – Respublika maxsus jarrohlik markazi bosh shifokor
o'rindosari, tibbiyot fanlari nomzodi.

Sh. Movlonov - Radioelektron qurilmalari va tizmlari kafedrası, t.f.n., dots.

**Ali Hasanovich Haydarov, Bobir Bohodirjonovich G'oibnazarov Khabiba
Uakubovna Berdieva.**

Tibbiyot texnikasiga servis xizmati ko'rsatishni tashkil etish

Darslik 2013.

Darslikda zamonaviy tibbiyot qurilmalarining tuzilishi, arxitekturasi, ularga servis xizmat ko'rsatish, o'rnatish va ta'mirlash, servis xizmati ko'rsatish korxonalari bilan shartnomalar tuzish masalalari yoritilgan.

Hozirgi kunda tibbiyot texnikalariga servis xizmati ko'rsatishni tashkil qilish asosiy muammolardan biri hisoblanadi. Tibbiyot qurilmalariga, servis xizmat ko'rsatuvchi korxonalarini tashkil qilish, ularni boshqarish, soha menejmenti, texnik xizmat ko'rsatish hujjatlarini yaratish, tibbiyot texnikasining asosiy parametrlariga metrologik talablarni o'rganish va o'lchov texnikasi vositalariga qo'yilgan talablar kitobda to'la yoritib berilgan.

Ushbu kitob kasb-hunar kollejlari o'quvchilariga tibbiyot qurilmalarini qo'llash, ishlash tamoyillarini va ularga servis xizmatlarini ko'rsatishni tashkil qilish, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nosozliklarni aniqlash va ularni bartaraf etish yo'llarini o'rgatishga mo'ljallangan.

MUNDARIJA

Kirish	7
1.Tibbiyot texnikasini o'rnatish, sozlash va ta'mirlash korxonasi va firmasining vazifalari.....	8
1.1.Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish.....	8
1.2. Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha hujjatlar.	13
1.3.Ta'mirlash hujjatlari.....	14
1.4. Mehnat xafsizligini tashkil etish shart sharoitlari	16
1.5. Elektr toki bilan jarohatlangan bemorga birinchi yordam ko'rsatish.	33
1.6. Korxona, firmalardagi ish rejimi, ichki mehnat tartib qoidalari.....	39
1.7. Tibbiyot texnikasini o'rnatish, sozlash va unga servis xizmatini ko'rsatish uchun shartnomaviy munosabatlarni tashkil etish	42
1.8.Ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish ishlarini amalga oshirishda xavfsizlikning umumiy talablari.....	44
Test sovellari.....	46
2. Soha menejmenti, boshqaruvning zamonaviy usullari	49
2.1. Boshqaruv apparatining tuzilishi.	49
2.2. Korxona, birlashmalarning tashkiliy tizimi va boshqarish apparatining vazifalari.	56
2.3. Tibbiyot texnikasini o'rnatish, sozlash va unga servis xizmatini ko'rsatish korxona va firmasining infrastrukturasi.....	61
2.4. Tibbiyot texnikasi vositalariga servis xizmatini ko'rsatish munosabatlarini tashkil etish.	63
2.5. Ta'mirlashda ayrim ishlarni bajarish qoidalari	64
Test sovellari.....	68
3. Korxona va firmalarda servis xizmatini ko'rsatishni tashkil etish	71
3.1. Korxona, firmaning texnik xizmat ko'rsatishida ish joyi va ish o'rnini tashkil etgan texnik vositalar, nazorat o'lchov texnikasini	71
3.2. Tibbiyot texnikasiga texnik hizmat ko'rsatishni tashkil qilish va uni qoidalari.	75
3.3. Tibbiyot texnikasiga texnik xizmati kursatish jurnali.....	79
3.4. Tibbiyot texnikasi maxsulotlariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashni huquqiy masalalari	80
Test sovellari.....	82
4. Elektron tibbiyot texnikalarining asosiy texnik parametirlariga standart talablari	86
4.1. Elektron tibbiyot texnikalarini metrologik tekshirishdan o'tkazish tartiblari	86
4.2. Laboratoriya xonalarida ishni tashkil etishning umumiy qoidalari.	87
4.3. Metrologik tajribalar o'tkazish uchun laboratoriya ishlarini bajarishga tayyorgarlik ko'rish.	88
4.4. Laboratoriya tekshiruvini amalga oshirish yuzacidan hicobot tuzish	90

4.5. Texnika xavfsizligi bo'yicha tavsiyalar	90
Test sovellari.....	92
5. O'lchov nazorat texnikasi asboblari.	96
5.1. O'lchov nazorat texnikasi asboblari haqida ma'lumot, ularda ishlash usullarini..	96
5.2. O'lchash vositalarining xatoliklari.....	100
5.3. O'lchash vositalarini tekshirish va kalibrlash	103
5.4. O'lchash asboblarning aniqlik sinflari.....	104
5.5. O'lchash asboblarning metrologik tavsiflari	106
5.6. Analog o'lchash asboblarning turlari.....	109
5.7. Ostsilloqraflar	111
Test sovellari.....	116
6. Tibbiyot apparaturalarini o'rnatish va ish o'rinlarini tashkil etish	118
6.1. Korxona va firmalarda servis xizmatini tashkil qilishda texnik xodimlarining malakasini oshirish	118
6.2. O'zgarma tok bilan davolovchi galvanizatsiya va dori elektroforezi apparatlari	120
6.3. Impulsi toklar va ular bilan davolash usullari	127
6.4. Yuqori chastotali elektr toki bilan ta'sir etuvchi tibbiyot texnikalari.....	130
6.5. Ultra yuqori chastotali elektromagnit maydon bilan davolash texnikalari	135
6.6. Infraqizil, ultrabinafsha, yorug'lik va lazer nurlari bilan davolovchi tibbiyot apparatlari va ularning odam organizmiga ta'siri	142
6.7. Ko'p kanalli elektrokardiograflar haqida asosiy ma'lumotlar	145
6.8. Ko'z faoliyatini tekshirish va yaxshilashda ishlatiladigan tibbiyot texnikalari	151
6.9. Ultratovush bilan davolovchi apparatlarga texnik xizmat ko'rsatish va tuzatish .	154
6.10. Ultratovush va ultratovush bilan davolovchi tibbiyot texnikalari	157
6.11. Fizioterapiya maqsadida ishlatiladigan pribor, apparat va uskunalarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun texnik ta'minot.....	160
Test sovellari.....	164
7. Rentgen kompyuter tomografiyasiga servis xizmatini tashkil etish.	166
7.1. Rentgen kompyuter tomografiyasining tamoyillari va uning turlari.	166
7.2. Kompyuter tomograflarida tasvirni qayta tiklash usullari	169
7.3. Kompyuter tomografiyasining avlodlari va ularning xususiyatlari	173
7.4. Rentgen kompyuter tomograflarining tarkibiy qismlari. Rentgen nurlatgichi va manba qurilmasi.....	176
7.5. Rentgen kompyuter tomograflarining tarkibiy qismlari. Detektorlash sistemasi, skanirlash qurilmasi va bemor stoli	180
7.6. Rentgen kompyuter tomograflarining tarkibiy qismlari. O'lchanayotgan signallarning elektron, raqamli o'zgartirish sistemalari va nazorat diagnostik pulti..	184
7.7. Rentgen kompyuter tomografiyasi tasviri bilan ishlash: tekshirish uchun zarur hududni tanlash va uni miqdoriy baholash, tasvir sifatining nazorati	188
7.8. Rentgen kompyuter tomografiyasi tasviri bilan ishlash	190

7.9. Ayrim rentgen kompyuter tomograflarining vazifalari va asosiy texnik imkoniyatlari.....	195
7.10 Yurakni tekshiruvchi rentgen kompyuter tomografining vazifasi va asosiy texnik imkoniyatlari.....	197
7.11 Yadro magnit rezonansi tomografiyasining asosiy fizik ma'nosi. YAMR tamografiyasida tasvirni qayta tiklash usullari.	201
7.12 Ayrim YaMR tomograflarining texnik imkoniyatlari va asosiy qismlarining parametrlari	204
7.13. Emission kompyuter tomograflari va ularning asosiy texnik imkoniyatlari	206
7.14. Radiodiagnostik kompleks, Ssintilatsion gamma-kamera va ularning asosiy texnik parametrlari imkoniyatlari	209
7.15 Ayrim radioizotop terapiyasi va diagnostikasi texnikalarining vazifalari hamda asosiy texnik imkoniyatlari.....	212
Test sovellari.....	216
ILOVALAR	219
O'zbekiston Respublikasi Mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish vazirining buyrug'i	219
Tibbiyot texnikasini montaj qilish, ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda xavfsizlik talablari.....	220
1-§. Tibbiyot texnikasini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishning umumiy xavfsizlik talablari	220
2-§. Tibbiyot texnikasining montaj qilishda xavfsizlik talablari.....	221
3-§. Rentgen apparatlarini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda xavfsizlik talablari	224
4-§. Rentgen apparatini montaj qilishda xavfsizlik talablari.....	226
5-§. Fizioterapevtik apparatlarni ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda xavfsizlik talablari	227
6-§. Laboratoriya jihozlarini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda xavfsizlik talablari	228
7-§. Sterilizatsiya qilish jihozlarini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda xavfsizlik talablari	229
Ilova 3	231
Qisqartirishlar ro'yxati	240
Foydalanilgan adabiyotlar	242

Kirish

Respublikamiz mustaqillikka erishgandan so'ng sog'liqni saqlashga katta e'tibor berilmoqda, yangi davolash muassasalari qurilmoqda, eskilari ta'mirlanmoqda, tibbiy yo'nalish sohalari bo'yicha markazlar tashkil qilinib ishga tushirilmoqda. Ular zamonaviy tibbiy texnikalar bilan ta'minlanmoqda. Tibbiy texnikalarini sifatli, uzoq muddat kafolatli ishlashi, ularni o'rnatish, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bilan shug'ullanadigan korxona, firma xodimlari tomonidan yuqori sifatli xizmatni ko'rsatish bilan chambarchas bog'langan. Bu ishlarni bajaruvchi korxona va firmalar yuqori malakali xodimlar bilan ta'minlanmoqda. Hozirgi vaqtda texnik xizmat ko'rsatish servis xizmat ko'rsatish deb atalib, bu ishni bajaruvchi tashkilot esa servis tashkiloti deyiladi. Bu servis tashkilotlari davolash muassasalaridagi tibbiy kompleks apparat va uskunalariga davlat tomonidan tasdiqlangan qoida, ko'satma, hujjatlariga tayangan holda yangi olib kelingan uskunalarni o'rnatish, ularni ishga tushirgandan keyin davriy texnik xizmatlarni ko'rsatish, tez-tez o'lchov asboblari metrologik sinovlarini o'tkazib, ayrim qism va bloklari ishdan chiqqanda ularni tuzatish, sozlash ishlarini bajarishlari lozim. Agarda bu mahsulotlar sifatsiz bo'lsa ularni ishlab chiqargan muassasaga qaytarib yuborish, texnik xizmat ko'rsatish yo'li bilan yo'qotilmaydigan kamchiliklar bo'lganda esa, bu uskunalarni ta'mirlash tashkiloti tomonidan ta'mirlash uchun yuborishi va ularni olib kelib ishlashini davom ettirishlari zarur. Ushbu darslik tibbiyot asboblari o'rnatish, tamirlash, servis xizmati ko'rsatish bo'yicha ta'lim olayotgan kasb hunar kolleji talabalariga mo'ljallangan bo'lib, ularda tanlagan sohalari bo'yicha ko'nikmalarga va malakaga ega bo'lishga yordam beradi.

1.Tibbiyot texnikasini o'rnatish, sozlash va ta'mirlash korxonasi va firmasining vazifalari.

1.1.Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish soha ko'rinishi bo'yicha uni ishlatish mobaynida uni yaxshi va o'z muddatida ishlashini ta'minlaydigan bino, tashkiliy tadbirlarni uskuna, qurilma, anjom o'lchash texnikalari majmuasiga aytiladi. Xizmat muddatini o'tab bo'lgan tibbiyot texnikasiga ro'yxatdan o'chirib tashlash uchun xulosalarni shu tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish tashkiloti beradi.

Foydalanish va qo'llanish sohasi.

Ushbu qo'llanma tibbiy majmualarida o'rnatilgan va ishlatayotgan tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish tizimlari uchun umumiy talablarni o'rnatadi.

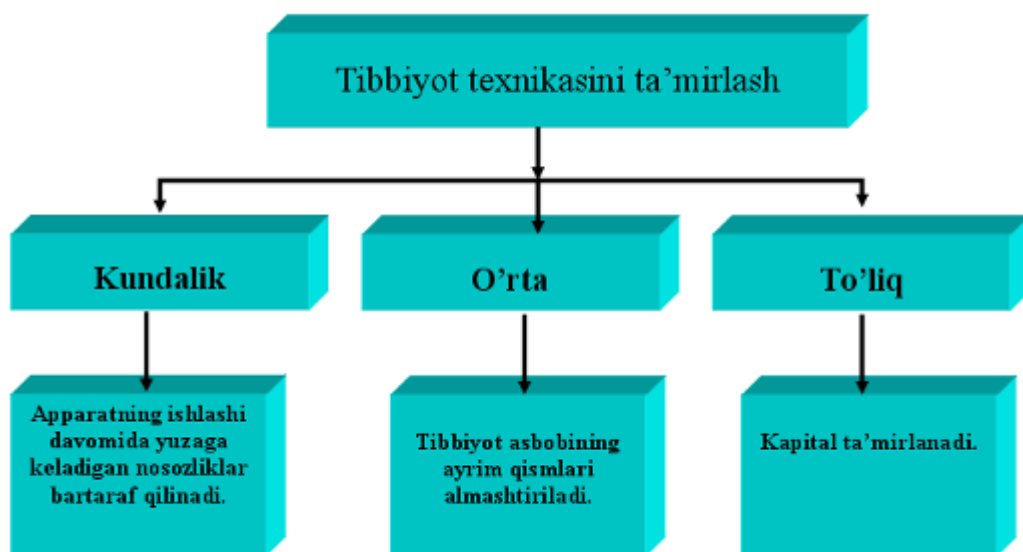
Ushbu qo'llanma quyidagilarda foydalanish uchun mo'ljallangan.

- ✓ tibbiy faoliyat va tibbiyot texnikasini ishlatish uchun litsenziyasi bo'lgan (yuridik va fizik shaxs) barcha tibbiyot muassasalarida;
- ✓ tibbiyot muassasi bilan tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish uchun tegishli litsenziya akkreditatsiya va shartnomaga ega bo'lgan korxona va xususiy korxonalarda;
- ✓ tibbiyot texnikasini sifatini, effektiv va xavfsiz ishlashini nazoratini ta'minlaydigan korxona, muassasa tashkilotlar yoki ularni vakillari uchun.

Elektron tibbiyot texnikalarining uzoq vaqt normal ishlashi uchun texnik xizmat ko'rsatishning ahamiyati haqida yuqorida to'xtalib o'tdik. Elektron tibbiyot apparatlarini tuzatishning uch turi mavjud(1.1-rasm):

1. Kundalik ta'mirlash. Bunda tibbiyot apparatlarini ishlatish vaqtida uchraydigan ayrim nosozliklarni aniqlab, tuzatish ishlari bajariladi. Bu ishlarni texnik xizmat ko'rsatish mutaxassislari ham, shu texnik vosita bilan ishlayotgan mutaxassis ham bajarishi mumkin.

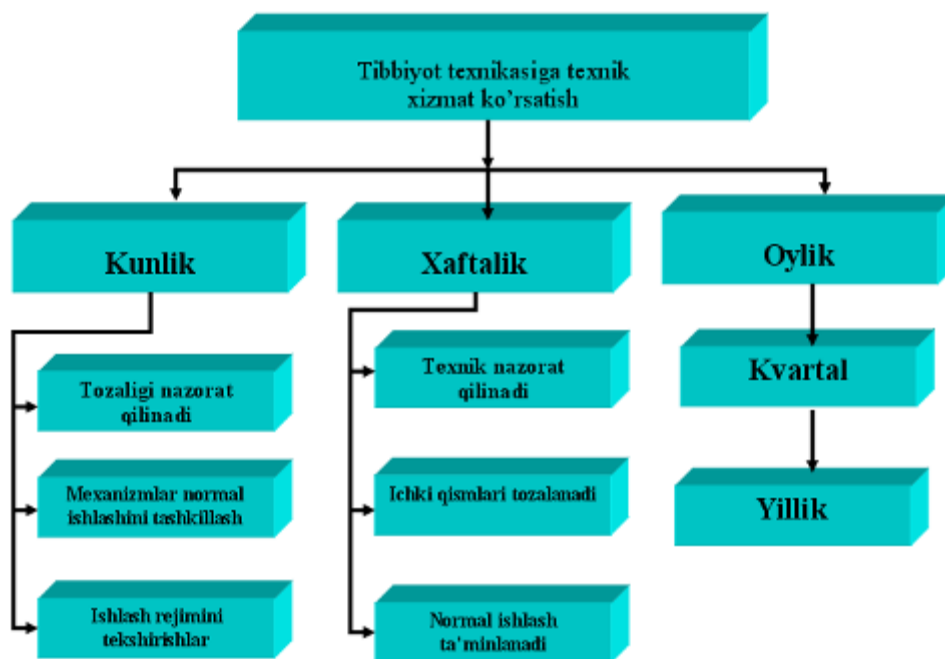
2. O'rta tamirlash. Bunda tibbiyot apparatining ayrim qism va bloklarining ishdan chiqqanligini aniqlab, so'ngra ular almashtirib tuzatiladi. O'rta ta'mirlash ishlari davolash muassasasi sharoitida olib borilishi mumkin.
3. To'liq ta'mirlash. Bunda tuzatish ishlari apparatning bir necha blok va qismlarining ishdan chiqishi, yoki umuman apparatning ishdan chiqishida maxsus ustaxona yoki zavod sharoitida olib boriladi.



1.1 rasm

O'rta va to'liq ta'mirlash ishlarini olib boravchi mutaxassis katta tajriba va bilimga ega bo'lishi zarur. Ushbu mutaxassisning ish joyi zamonaviy o'lchash asboblari va nazorat texnikalari, test ob'ekt, turli servis hujjat va instruksiyalar bilan ta'minlangan bo'lishi lozim. Ta'mirlash ishlarini amalga oshirishda davolash muassasasi xodimlari tuzatish korxonasi, firmasi nomiga kafolatlangan xat bilan murojaat qilishlari zarur bo'ladi. Ushbu xat asosida tuzatuvchi mutaxassis davolash muassasasiga kelib tibbiyot texnikasi holati bilan tanishgach, kerakli tuzatish usulini tanlaydi. Zarur bo'lsa tibbiyot texnikasi tuzatish korxonasiga olib boriladi va maxsus ish joyida tuzatish ishlari amalga oshiriladi. Tibbiyot apparatlarining texnik hujjatlaridagi «asosan uchraydigan nosozliklar va ularni aniqlab tuzatish usullari» qismida ko'rsatilganidek apparatning turli

nuqtalaridagi kuchlanishi, tok, impulslarning shakllaridan foydalanib tuzatish ishlari olib boriladi. Ayrim ta'mirlash firmalari yoki korxonalari tibbiyot texnikasi ishlab chiqaruvchi zavodlar bilan yaqin aloqada bo'lganligi sababli ularda tibbiyot texnikasini tuzatish uchun zarur ehtiyot qismlar, texnik hujjatlar etarli bo'ladi. Tuzatish ishlari bajarilgach, tibbiyot texnikasining ish parametrlari tekshiriladi va zarur texnik parametrlar kerakli elektr zanjiri elementlari yordamida sozlanadi. Bu asosan o'zgaruvchan qarshilik, kondensator, induktiv g'altaklar yordamida amalga oshiriladi. Sozlashlarni bajarish vaqtida zarur ossillograf, generator, chastotomer, voltmeter, ommetr, ampermetr va boshqa asboblardan foydalaniladi.



1.2-rasm

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish –tibbiyot texnikasini ishga yaroqliligini, qo'llab turish, tiklash uchun zarur bo'lgan tadbirlar majmuasi (o'rnatish, sozlash va ta'mirlash ishlari bilan qo'shib) bo'lib ular tibbiyot texnikasi effektiv va xavfsiz ishlashini normativ va ishlatish xujjatlari asosida ishlash muddati davomida ta'minlaydi (1.2-rasm).

Tibbiyot texnikasi va texnik xizmat ko'rsatishni davriyligi -xuddi shunday texnik xizmat ko'rsatishni yoki sal murakabroq texnik xizmat ko'rsatish ishi orasidagi vaqt oralig'i hisoblanadi.

Tibbiyot texnikasi holatini texnik nazorati -tibbiyot texnikasi mahsulotlarini xarakteristika va parametrlarini normativ, konstruktorlik va ishlatish xarakatlariga moslashini tekshirish, eskirgan, zarar ko'rgan qismlarni aniqlash, barcha himoya va blakirovka qilish qurilmalarini ishni va ishlatish xujjatlarini borishi va yurishini tekshiriladi.

Tibbiyot texnikasini ta'mirlash - tibbiyot texnikasini ishga yaroqliligini qayta tiklash bo'yicha ishlar yig'indisi bo'lib u tibbiyot texnikasini resurslari va tarkibiy qismlarini tiklaydi. Tibbiyot texnikasi mahsulotlarini kundalik ta'miri-mahsulotni resurslarini qayta tiklanmaydigan rejadan tashqari ta'sir, u to'satdan sodir bo'lishi muhim. Bunda nosozliklar elementlarini almashtirish bilan amalga oshiriladi. (texnik xizmat ko'rsatish shartnomasida ko'rsatilgan summani 1% dan ortmagan bo'lsa). Ta'mirdan keyin tibbiyot texnikasini texnik holati ishlatish xujjatlarida ko'rsatilgan xajmlarda amalga oshiriladi.

Kafolat muddati va undan keyin tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish uni maqsad bo'yicha effektiv va xavfsiz ishlashi uchun majburiy shart hisoblanadi. Texnik xizmat bilan ta'minlamagan yoki undan chiqarilgan tibbiyot texnikasi bilan ishlash bemor va tibbiy xodimlar uchun xavf tug'diradi. Shu sababli ular bilan ishlashga ruxsat berilmaydi. Tibbiyot texnikasini xavfsiz ishlash uchun javobgar bo'lib uni egasi hisoblanadi (foydalanuvchi). Fuqorolar sog'lig'ini saqlash qonunlariga mos ravishda tibbiyot texnikasiga tibbiy maqsadlarda ishlatishga ruxsat ularni o'rnatilgan tartib bo'yicha davlat qaydnomasidan o'tganidan so'ng beriladi.

Har qanday holda ham tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatishni mavjud qonunlar chegarasida faoliyat yurituvchi xizmat korxonalari (yuridik shaxslar, xususiy tadbirkorlar, tibbiy muassasalarini shtatidagi texnik xodimlar, texnik bo'linma xodimlari) amalga oshirishlari mumkin.

Ma'lum turdagi yoki nomlanishdagi tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish tadbir va operatsiyalari normativ huquqiy aktlar asosida, milliy xalqaro standart va normalar shuningdek ishlatish hujjatlaridagi ko'rsatmalar asosida olib boriladi. Davolash profilaktika muassasalari texnik xizmat ko'rsatish tashkiloti bilan tibbiyot texnikasini ta'minlash va texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha shartnoma tuzadilar.

Shartnomaga texnik xizmat ko'rsatish grafigi, ta'mirlanishi zarur bo'lgan tibbiyot texnikasii ro'yxati ilova qilinadi. Bunda ro'yxatga kafolat xizmat muddatiga ega bo'lgan tibbiyot texnikalari ham, har bir tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish narxlari ham kiritilgan bo'ladi (har oylik). Tibbiyot muassasasida mavjud bo'lgan barcha tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatilishi lozim. Shartnoma majburiy tartibda tibbiyot texnikasiga o'lchov vositalarini metrologik tekshirish, davriy metrologik nazorat grafiklashi kiritilgan bo'lishi, grafik ijrochi hamda davolash profilaktika muassasalari tomonidan imzo qo'yilib tasdiqlangan bo'lishi zarur. Ta'mirlash bo'yicha hizmatlarni amalga oshirish (kundalik ta'mirlash ishlarini xam) ijrochi davolash profilaktika muassasalari arizasiga muvofiq yoki tibbiyot texnikasi texnik holatini nazorati yoki metrologiya xizmatini ko'rsatish vaqtida aniqlansa, mustaqil amalga oshirish mumkin. Ta'mirlash uchun ariza kelib tushganda ijrochi tashkilot uch kun ichida mutaxassis yuborishi zarur. Ijrochi kamida yiliga bir marta tibbiyot xodimlarni tibbiyot texnikasini xavfsiz ishlatish qoidalari bo'yicha o'qitib turishlari zarur.

Davolash profilaktika muassasalari tibbiyot texnikasi texnik xizmat ko'rsatish korxonasi mutaxassislari bilan ishlash uchun ma'sul shaxsni tayinlash lozim va u texnik xizmat ko'rsatish ishlarini bajarilishini nazorat qilishi zarur. O'zaro muammolar paydo bo'lganda ijrochi akt tuzishi lozim va u akt ikki tomonlama kelishilib tasdiqlangan bo'lishi lozim.

Tibbiyot uskunalari olib kelinganda olib keluvchi tashkilot quyidagilarni berishi zarur.

- ✓ o'zbek tilidagi ishaltish hujjatlari, ular olib kelingan tibbiyot texnikasini ishga yaroqli holda saqlash va ishlatish uchun zarur sharoitlar haqmda ma'lumot;
- ✓ kafolat muddatida olib kelingan tibbiyot texnikasi uchun texnik xizmat ko'rsatish va bepul ta'mirlash uchun zarur bo'lgan hujjatlar;
- ✓ tibbiyot xodimlarini va texnik xizmat ko'rsatish xodimlarini olib kelingan tibbiyot texnikasida ishlashga va texnik xizmat ko'rsatishga o'rgatish.

Ilova: Agarda tibbiyot texnikasini keltirish, o'rtada turgan tashkilot orqali amalga oshirilsa, shartnoma tuzish (kontrakt) vaqtida ishlab chiqaruvchi korxonadan olingan va orada turgan tashkilot vakolatini tasdiqlaydigan hujjat taqdim etilishi kerak.

Takrorlash uchun savollar:

1. Elektron tibbiyot apparatlarini tuzatishning qanday turlari mavjud?
2. Tibbiyot texnikasi holatini texnik nazorati deganda nima tushuniladi?
3. Tibbiyot texnikasi holatini texnik nazorati qanday muddatlarda amalga oshiriladi?
4. Davolash profilaktika muassasalarida kim tibbiyot texnikasini xavfsiz ishlashi uchun javobgar hisoblanadi?
5. Tibbiyot uskunalarini olib keluvchi tashkilotlarga qanday talablar qo'yiladi?

1.2. Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha hujjatlar.

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatishni hisobga olish va hisobot hujjatlariga quyidagilar kiradi:

- ✓ tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha shartnoma (kontrakt);

- ✓ tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish jurnali (ilova 1);
- ✓ tibbiy mahsulot formulalari (normativ hujjatlarga mos talab qilinadi);
- ✓ tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish ishlarini bajarilishi haqida akt;
- ✓ tibbiyot texnikasi mahsulotlarini xolatini nazorati haqida bayonnoma (aktlar);
- ✓ texnik xizmat ko'rsatish grafigi (rejasi);
- ✓ har bir o'lchov vositasini metrologik tekshirishlar bo'yicha hisobot xujjatlari.

Takrorlash uchun savollar:

1. Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatishni hisobga olish va hisobot hujjatlariga nimalar kiradi?

1.3.Ta'mirlash hujjatlari

Ta'mirlash hujjatlari – bu ta'mirlovchi korxonani (ishlab chiqarishni) tayyorlashga, ta'mirlashni o'tkazishga va tibbiyot texnikalarini ta'mirlashdan keyingi nazorati uchun tayyorlangan ishchi konstruktorlik hujjatlaridir. Ta'mirlash hujjatlari seriyalab va ommaviy ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarga ishlab chiquvchilar tomonidan tayyorlanadi. Kichik seriyalab ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarga ta'mirlash hujjatlari buyurtmachi buyurtma bergan holda tayyorlanadi. Ta'mirlash hujjatlari yagona va kichik seriyali ta'mirlash ishlab chiqaruvchilari uchun ta'mirni turli texnologik jarayonlari asosida tayyorlanadi. Bunda ta'mirlash korxonasining texnik ishlab chiqarish va iqtisodiy imkoniyatlari hisobga olinadi. Ta'mirlash hujjatlari mahsulotlar uchun umumiy tayyorlanadi.

Har bir aniq nomlanishga ega bo'lgan mahsulot uchun (turi, modeli) quyidagi hujjatlar majmuasi tayyorlanadi:

- ✓ ta'mirlashni amalga oshirish uchun ko'rsatma;

- ✓ ta'mirlash uchun sarflanadigan ehtiyot qismlar normalari;
- ✓ ta'mirlash uchun ashyolar sarfi normalari;
- ✓ ishlatish hujjatlari;
- ✓ standart bo'lmagan uskunalar uchun konstruktorlik hujjatlari;
- ✓ maxsus stendlar va ta'mirlashda ishlatiladigan moslama hamda anjomlar.

Kundalik, o'rta va kapital ta'mir uchun ko'rsatmalarni o'z ichiga olgan ta'mirlash ko'rsatmasi quyidagi tartibda joylashgan bo'linmalardan iborat bo'lishi kerak:

- ✓ kirish;
- ✓ ta'mirlash uchun umumiy texnik talablar;
- ✓ xavfsizlik choralari haqida ko'rsatma;
- ✓ mahsulotni yig'ilgan ko'rinishidagi xatoliklar;
- ✓ mahsulotni echish;
- ✓ tarkibiy qismlarini almashtirish;
- ✓ tarkibiy qismlarini ta'mirlash;
- ✓ mahsulotni yig'ish, tartibga solish va sozlash;
- ✓ ta'mirdan keyin tekshirish sinash va qabul qilish;
- ✓ ustini bo'yash, moylash va konservatsiya qilish;
- ✓ yashiklarga joylab tashish va saqlash;
- ✓ kafolat majburiyatlari;
- ✓ ilova;

Zarur bo'lgan hollarda ta'mirlash uchun ko'rsatmaga quyidagi bo'limlar kiritilishi mumkin:

- ✓ ob'ekt demontaji;
- ✓ ob'ektni o'rnatish va sinash;
- ✓ alohida ko'rsatmalar.

Mahsulotni alohida xususiyatlariga bog'liq ravishda ta'mir uchun ko'rsatmaga yangi bo'limlarni kiritish, alohida bo'limlarni birlashtirish yoki chiqarib yuborish mumkin.

Takrorlash uchun savollar:

1. Ta'mirlash hujjatlari nima?
2. Har bir aniq nomlanishga ega bo'lgan mahsulot uchun qanday hujjatlar majmuasi tayyorlanadi?
3. Ta'mir uchun ko'rsatmalarni o'z ichiga olgan ta'mirlash ko'rsatmasi qanday tartibda joylashgan bo'linmalardan iborat bo'lishi kerak?

1.4. Mehnat xafsizligini tashkil etish shart sharoitlari

Mehnat muhofazasi bizning davlatimizda va chet ellarda. Mehnat-bu kishini maqsad sari yo'naltirilgan faoliyati bo'lib, bunda u tabiatga ta'sir qilib undan o'z moddiy ehtiyojini qondirish maqsadida foydalanadi. Mehnat bu faqatgina inson bilan tabiat o'rtasidagi munosabat bo'libgina qolmay, bu ommaviy jarayon ham bo'lib, bunda odamlar bir-birlari bilan ma'lum bir ishlab chiqarish munosabatlarida bo'lishadi. Har bir ijtimoiy-iqtisodiy shakllanishda u ma'lum bir tarixiy shaklda, o'z jamiyatining tuzilishini ifodalagan holda alohida harakter bilan ko'rinadi.

Fiziologik nuqtai nazar bilan qarasak, mehnat odam uchun kerakli va zarur bo'lgan jismoniy va aqliy energiyaning sarfidan iborat. Faqatgina zararli sharoitlardagina va odam kuchiga o'ta zo'riqish bilan ishlagandagina mehnat o'zining yomon oqibatlarini ko'rsatishi mumkin.

Mehnat muhofazasi ishlab chiqarish jarayonining ajralmas elementidir. Shuning uchun u tashkiliy aspektlarga ega. Mehnatning qulay sharoiti kishilarga ommaviy siyosiy hayotda faol qatnashishi va o'zlarining madaniy ehtiyojlarini to'la qondirish imkonini beradi.

Mehnat muhofazasi fan sifatida birinchi bo'lib Rossiya davlatida tashkil topgan. Bu mehnatning optimal-qulay sharoitini yaratish davlatlarning asosiy iqtisodiy qonunida ko'rsatilgan. Ishlab chiqarishning

barcha sohasini havfsiz va ishchiga qulay holga keltirish, shuningdek mehnat sharoitini yaxshilashning asosiy vositasi bo'lib sanoat, qurilish, transport va qishloq xo'jaligini qayta qurollantirishga xizmat qiladi.

Mehnat muhofazasi sohasida hokimiyatimizning tutgan yo'lini shunday shior bilan izohlash mumkin: «Texnika havfsizligidan havfsiz texnika sari!»

Kapitalistik davlatlarda mehnat muhofazasining holati to'g'risida quyidagi ko'rsatkichlarga qarab xulosa chiqarish mumkin;

- ✓ ish vaqtini huquqiy boshqarish;
- ✓ zararli ishlab chiqarish faktorlarini normalash.

Kapitalistik davlatlarda ayollar uchun havfsizlik ish vaqtining maksimal davomiyligi odatda, sotsialistik davlatlardagilarga qaraganda ancha yuqori. Homilador va yosh bolali ayollarga pullik ta'til berish hamma joyda joriy qilinmagan.

AQShda homilador ayollarni ishda saqlashning kafolati yo'qligi ularni tug'ish vaqtigacha ishlashga va keyin yana darhol ishga qaytishga majbur etadi. AQSh, Frantsiya va boshqa bir qancha davlatlarda o'smirlarning imtiyozli ishlashi qonuniy yo'lga qo'yilmagan.

Masalan: Shvetsiyada o'smirlarning kunlik ish soati 10 soatgacha etadi. MDHda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan kontsentratsiyalar 1000dan ortiq modda uchun belgilangan. AQShda-750, Buyuk Britaniyada-500, GFRda-370 modda uchun belgilangan.

Masalan: JARda afrikaliklar odatda havfsizlikni ta'minlash uchun elementar vositalar ham bo'lmagan, eng og'ir va xavfli ishlarda ishlashadi. Ishlab chiqarishda jarohatlanganlar va kasalliklar ichida ular ko'pchilikni tashkil etadi.

Buning hammasi shundan dalolat beradiki, ishlab chiqarishdagi mehnat sharoiti ishlab chiqarishning rivojlanish darajasi bilan emas, balki shu jamiyatga tegishli bo'lgan ishlab chiqarish munosabatlari bilan aniqlanadi.

MDHda mehnat muhofazasining rivojlanishi. Davlatimiz mehnat muhofazasi muammolariga har doim asosiy e'tiborni qaratadi. 8-soatlik ish

kunini belgilash, ishdan keyin qolib ishlash, 16 yoshgacha bo'lgan o'smirlarning ishlashi va shuningdek ayollarning sog'liq uchun zararli tarmoqlar va zonalarida ishlashini ta'qiqlash, barcha korxonalarda sanitariya nazoratini yo'lga qo'yish, ishchilarning mehnatga layoqatliligi ustidan rahbarlarning javobgarligi kabi talablarni ko'tarib chiqdi.

Ilmiy-texnika taraqqiyoti va mehnat muhofazasi. Hozirgi zamon ilmiy texnika taraqqiyoti moddiy ishlab chiqarish sohasining barcha tarmoqlariga printsiptial yangiliklar olib kirmoqda. Atom energetikasi, avtomatlashtirish va elektronika, polimerlar, qattiq jism va uning modda strukturasiga ta'sir fizikasi, kimyodan foydalanish va mikrobiologiya jarayonlarini optimallashtirish, kibernetika va EHM-bularning barchasi energetika, mehnat buyumlari va qurollari, texnologiya, informatsiya va boshqarishga ishlov berish metodlari va mehnat sharoitini tubdan o'zgartirishga imkon beradi.

Mashinasozlik sohasida salmoqli rivojlanishlarga erishildi. Qayta yaratilgan stanoklarda tayyorlanuvchi detalni o'rnatish va tayyor detalni olish mexanizatsiyalashtirilgan, kesuvchi asbobni almashtirish va qirindilarni chiqarib tashlash avtomatlashtirilgan. Bular stanokka xizmat ko'rsatishni ancha engillashtiradi.

Mehnatni muhofaza qilishni boshqarish. Davlatning asosiy vazifalaridan biri-korxonalardan tartib vazirliklargacha barcha qatlamlarda mehnatni muhofaza qilish va boshqarish usullarini takomillashtirish orqali butunlay xavfsiz va sog'lom ish sharoitini yaratishdan iborat.

Xo'jalik mexanizmining asosiy bo'g'ini bo'lgan korxonada mehnatni muhofaza qilish korxonani boshqarishni biri bo'ladi yoki tizim negizi hisoblanib, mehnatni muhofaza qilish yuqori darajada yo'lga qo'yilgan taqdirdagina korxona o'z oldiga qo'ygan vazifani muvaffaqiyatli bajara oladi.

Har qanday boshqarish tizimida avvalo ob'ektni mavjud va shu bilan birgalikda uni boshqaruvchi organ ham bor. Boshqarish jarayonida bu organ

boshqarilayotgan ob'ektning holati va shu ob'ekt joylashgan muhitning holati to'g'risida etarli ma'lumotga ega bo'ladi. Shu ma'lumot asosida boshqaruvchi organ tegishli qaror qabul qiladi. Qabul qilingan qarorga asosan bir qancha ijro etuvchi organ boshqarilayotgan ob'ektga ta'sir ko'rsatadi. Ba'zan boshqarish va ijro etuvchi organlar birgalikda boqarish sub'ektni tashkil qiladi va u holda boshqarish sistemasi ikkita negizdan: Boshqaruvchi va boshqariluvchi tizim negizlaridan iborat bo'ladi

Barcha hollarda boshqarish aniq maqsadga erishish uchun amalga oshiriladi. Mehnatni muhofaza qilishning maqsadi insonni mehnat jarayonida sog'lig'ini va ishlash qobiliyatini hamda uning xavfsizligini ta'minlashdan iborat. Mehnat muhofazasini boshqarish ob'ekti bo'lib korxonada, ishlab chiqarish uchastkalarida, tsexlarda, ish joylarida sog'lom va xavfsiz ish sharoitini ta'minlovchi korxona struktura bo'linmalari va funktsional xizmatining faoliyati hisoblanadi.

Korxonada mehnat muhofazasini boshqarishni korxona rahbari amalga oshiradi. Funktsional xizmat va struktura bo'linmalarida boshqaruvchilar-ularning rahbarlari olib boradi.

Mehnat muhofazasi boshqaruvchi tizimni normativ va metodik asoslari (tashqi informatsiya) bo'lib, quyidagilar xizmat qiladi:

- ✓ mehnat qonunchiligi aktlari;
- ✓ hukumat qaror va topshiriqlari;
- ✓ normativ va normativ - texnik hujjatlar.

Mehnat muhofazasi boshqaruvchi tizimi (MMBS)ni takomillashtirish faqat boshqarilayotgan ob'ektning holati to'hrisidagi ma'lumotga ega bo'lingandagina mumkin. Ma'lumotlar alohida ishlab chiqarish va ish joylarida mehnat xavfsizligini tavsiflovchi miqdor va sifat ko'rsatkichlari holida qabul qilinadi.

Korxonada mehnat muhofazasining boshqaruvchi funktsiyalari quyidagilar:

- ✓ mehnat muhofazasi ishlarini rejalashtirish;

- ✓ mehnat muhofazasi sohasidagi ishlarni tashkil qilish;
- ✓ mehnat muhofazasi boshqaruv tizimini ro'yxat va tahlil qilish;
- ✓ mehnat muhofazasini va uni boshqaruvchi tizimi holatini nazorat qilish;
- ✓ mehnat muhofazasi ishlarini takomillashtirish.

Korxonada mehnat muhofazasi boshqaruviga quyidagi asosiy vazifalar hal qilinganda erishish mumkin:

- ✓ mehnat muhofazasi savollarini tarqatish va ishchilarni mehnat xavfsizligi qoidalarini o'rganish;
- ✓ ish jihozlari xavfsizligini ta'minlash;
- ✓ ishlab chiqarish jarayonlarini xavfsizligini ta'minlash;
- ✓ imoratlar xavfsizligini ta'minlash;
- ✓ mehnat sharoitini sanitariya-gigiena jihatidan normallashtirish;
- ✓ ishlarni shaxsiy himoya vositalari bilan ta'minlash;
- ✓ ishchilarni mehnat va dam olishini optimal rejimlari bilan ta'minlash;
- ✓ ishlarga davomat profilaktik xizmatni yo'lga qo'yish;
- ✓ sanitar maishiy xizmatni yo'lga qo'yish;
- ✓ xizmatchilarni alohida kasblar bo'yicha saralash.

Mehnat muhofazasi ishlarini rejalashtirish. Mehnat muhofazasi boshqaruvini asosiy vazifasi bo'lib mehnat muhofazasi tadbirlarini rejalashtirish hisoblanadi. Rejalashtirish ishlariga qadar ishlab chiqarish travmatizmi, professional kasalliklar va boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha tashhis qilish ishlari olib borilishi zarur.

Ishlab chiqarish travmatizmini tashhis qilish uni bir necha yillik ko'rsatkichlari tahlili asosida olib boriladi.

Mehnat muhofazasini perspektiv (besh yillik), joriy (yillik) va operativ (kvartal, oylik) rejalashtirishlarga bo'linadi. Hozirgi paytda perspektiv rejalashtirishning asosiy shakli mehnat muhofazasi va sanitar sog'lomlashtirish ishlarini yo'lga qo'yishga qaratilgan. Bu rejalarni joriy

qilish mehnat kollektivi shartnomasining bir qismi bo'lgan mehnat muhofazasi bo'yicha nomenklatura tadbirlari orqali amalga oshiralidi.

Jamoa shartnomada mehnatni tashkil qilishdan boshlab to ish sharoitini yaxshilash, ishchilarni tarbiyalash, maishiy hizmat, madaniyat ishlari ham o'z aksini topadi.

Perspektiv va joriy rejalar ishlab chiqarish uchastkalarida mehnat sharoitini sanitar-texnik holati tahlil natijalarini hisobga olgan holda tuziladi. Shuningdek, ishlab chiqarish travmatizmini sabablari tahlili, professional kasalliklar, korxona va profoyuz komiteti xodimlarining fikrlarini hisobga olinadi. Bunda tsexning sanitar-texnik pasporti muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Bunday pasport 1979 yilda qabul qilingan. Sanitar-texnik pasport mehnat muhofazasi qoida va normalariga javob bermaydigan ishlab chiqarish maydonlarini tekshirish ishlarini hujjatlashtirish uchun mo'ljallangan.

Mehnat muhofazasi kasallari shuningdek, mehnatni va ishlab chiqarishni, boshqarishni ilmiy tashkil qilish, og'ir qo'l mehnatni talab qiladigan ishlarni mexanizatsiyalash, ayollar mehnatini muhofaza qilish, korxonalarda ishni kuzgi-qishgi mavsumga tayyorlash:

Mehnat muhofazasi boshqarish tizimining zaruriy shartlaridan bo'lib, ma'lumotlarni qayta ishlash, saqlash, uzatish, yig'ish, ro'yxatga olish kabilar hisoblanadi. Bunda telefon, televizor, teletayp, mexanizatsiyalashgan avtomatlashtirilgan ma'lumotlarni qayta ishlash tizimlaridan foydalaniladi.

Ma'lumotlarni qayta ishlash tizimida barcha yig'ish ishlari qo'lda bajariladi. Ma'lumotlarni qayta ishlashning mexanizatsiyalashgan tizimida bir qancha ishlarda texnik jihozlardan foydalaniladi.

Qayta ishlashning avtomatik tizimida ma'lumot yig'ishning barcha etaplari avtomatik ravishda inson ishtirokisiz bajariladi.

Sanoat korxonasini avtomatizatsiyalashgan boshqarish tizimi deb shunday boshqarish sistemasiga aytiladiki, bunday ma'lumotlarni qayta

ishlashda zamonaviy avtomatik jihozlardan (EHM, ro'yxatga olish moslamasi) va korxonani ishlab chiqarish faoliyatini boshqarish masalalarini echishda iqtisodiy matematik modellardan foydalaniladi.

Mehnat muhofazasi boshqaruvning avtomatizatsiyalashgan tizimi negizi bo'lib hisoblanadi va bu u ma'lumot o'tkazishni tezlashtiradi, uning to'g'riligini ifodalaydi, ishlab chiqarishda kasallanish va jarohatlanish sabablarini o'z vaqtida aniqlash imkonini beradi.

Ishchilarga mehnat muhofazasini o'rgatish. Korxona sog'lom va xavfsiz mehnat sharoitini yaratishga qaratilgan muhim vazifalardan biri tanlangan kasbga yaroqliligi va uni mehnat faoliyatiga tayyorlashdir. Ma'lumotlarga ko'ra, o'zini psixiologik sifatlari tanlangan kasbiga to'g'ri keladigan ishchilar orasida jarohatlanish boshqa ishchilarga qaraganda 40-50% kam uchraydi.

Kasbga yo'naltirish - tibbiy va kasb bo'yicha maslahatlardan o'tish va tanlangan kasb tavsiyanomasidan iborat. Tanlash bo'yicha korxonalarda kasb tanlash va kasbga yo'naltirish xonalari tashkil etiladi.

Kasb bo'yicha tanlashga, ish boshlashdan avval va ish davrida tibbiy ko'rigidan o'tishga, avvalo zararli sharoitlarda, yuqori jismoniy va emotsional zo'riqish bilan ishlovchi kishilar tortiladi.

Kishining mehnat faoliyatiga tayyorlash tibbiy ko'rigi va kasb bo'yicha tanlash bilan chegaralanibgina qolmaydi. Keyingi bosqich ishchilarini mehnat havfsizligiga o'rgatish hisoblanadi.

Bunga o'qitish ishlari barcha korxonalarda olib boriladi:

- ✓ yangi ishchilar tayyorlashda;
- ✓ har xil instruktrajlar o'tkazishda;
- ✓ malakasini oshirishda.

Ishchilarni mehnat xavfsizligini qoidalarini o'rganishni tashkil qilish. Umumiy qoidalar» da ko'rsatib o'tilgan.

Yangi ishchilarni mehnat havfsizligi qoidalariga o'rgatish ularning kasbi bo'yicha o'qitilayotgan vaqtda olib boriladi. Mehnat xavfsizligi

bilimlarini qay darajada egallaganini malakali komissiyaga imtihon topshirayotganda tekshiriladi.

Korxona administratsiyasiga o'tkazish vaqti va harakteriga ko'ra quyidagi instruktajlari o'tkazish yuklatiladi:

Kirish, birlamchi, takroriy rejadani tashqari joriy instruktajlari.

Kirish instruktajinii mehnat muhofazasi bo'yicha muhandis yoki uni vazifasini bajaruvchi shaxs o'tkazadi. Bu instruktaj barcha ishga kiruvchilar, komandirovkadagilar, ishlab chiqarish amaliyotini o'tayotganlar uchun o'tkaziladi. Instruktaj dasturi mehnat havfsizligini standartlari talabalariga asosan ishlab chiqiladi. Bu dastur korxona rahbari va kasaba uyushmasi bilan kelishilgan holda tasdiqlanishi kerak. Kirish instruktaji o'tkazilganligi haqida va instruktaj o'tkazgan shaxsning imzosi, undan o'tgan shaxslarning imzosi barcha maxsus jurnalga qayd qilinadi.

Birlamchi instruktaj ish joyida bevosita rahbar orqali o'tkazilib, barcha ishchilar, komandirovkadagilar, talaba va o'qituvchilar, shu bilan birga shu korxona xududida qurilish montaj ishlarini olib boruvchi quruvchilar bilan o'tkaziladi.

Bu instruktajni asosan mehnat xavfsizligining talablariga javob beradigan va alohida kasblar bo'yicha yo'nalishlar hisoblanadi. Instruktajdan keyin ishchilar 2-5 smena davomida master yoki brigadir nazoratida ishlaydi, shundan keyin ularga mustaqil ishlash mumkinligi to'g'risida instruktaj o'tkazgan shaxsning imzosi bilan birga maxsus jurnalga yozib qo'yiladi.

Bir qancha kasblarga (masalan: elektromontyor) mehnat havfsizligini ta'minlash nuqtai-nazaridan yuqori talabalar qo'yiladi. Bunday kasb egalari ish joydagi birlamchi instruktajdan avval, ministirliklar va kasaba soyuz markaziy komiteti tomonidan tasdiqlangan alohida o'quv dasturini o'taydilar.

Korxonaning bir qancha xizmatchilari, ya'ni bajarilayotgan ishlari jihozlarga xizmat ko'rsatish, remont qilish, sinash, asboblardan foydalanish,

xom-ashyo va materiallarni saqlash kabilar bilan bog'liq bo'lmaganlar birlamchi instruktajdan ozod qilinadilar. Bunday xizmatchilarning ro'yxati korxona ma'muriyati kasaba soyuz komiteti bilan kelishib tasdiqlaydi.

Takroriy instruktaj birlamchi instruktajni o'tagan barcha ishchilar bilan ularni mehnat muhofazasi bilimlari darajasini tekshirish va uni oshirish maqsadida o'tkaziladi.

Quyidagi hollarda plandan tashqari instruktaj o'tkazish hollari tug'iladi:

Mehnat muhofazasi bo'yicha qoidalar o'zgarganda, xizmat ko'rsatilayotgan ob'ektda o'zgarishlar bo'lganda, xizmatchilar tomonidan mehnat muhofazasi ko'rsatmasi buzilgan taqdirda jarohatdan so'ng, avariya, portlash, yong'inlar sodir bo'lgandan keyin, uzoq muddatli tanaffusdan keyin ish boshlaganda: joriy instruktaj naryad-ruxsatnomasi to'ldirilgan xizmatchilar bilan ishni bajarishdan oldin o'tkaziladi. Bu instruktaj o'tkazilganligi to'g'risida naryad ruxsatnomaga yozib qo'yilishi kerak.

Malaka oshirishda mehnat muhofazasini o'qitish ishchilar bilan birga injener-texnik xizmatchilarga ham olib boriladi. Ishchilar mehnat muhofazasi bo'yicha bilimlarini malaka oshirish kurslarida oshirishi mumkin.

Injener-texnik xizmatchilar institutlarda, fakultetlarda, maxsus kurslarda mehnat xavfsizligiga oid bilimlarini oshiradilar.

O'qitish ishlari bo'yicha dasturlar shu soha vazirliklari va kasaba uyushma markaziy komiteti bilan birgalikda tasdiqlanadi. Injener- texnik xizmatchilarni o'qitish ishlari har 3 yilda o'tkazilib turilishi kerak.

Korxonalarda mehnat muhofazasini tashviqot qilish va kirish instruktajini o'tkazish bo'yicha statsionar va ko'chma mehnat muhofazasi xonalari tashkil qilinadi.

Ishchilarning mehnat xavfsizligiga o'qitish ko'p holda korxonadagi jarohatlanishni profilaktikasi bilan bog'liq, shuning uchun bu vazifani bajarishga katta e'tibor beriladi.

Bu ishlarni ajralmas qismi bo'lib, mehnat muhofazasini tashviqoti hisoblanadi. Uning vazifasini: mehnat muhofazasiga qiziqish uyg'otish; mehnat muhofazasi bo'yicha biror tadbir o'tkazish zarurligini ko'rsatish; mehnat muhofazasi tadbirlariga tushungan holda yondashishni shakllantirish; mehnat muhofazasini ta'minlashni yangi vositalarini keng qulay yoydirish;

Tashviqot ishlarini to'g'ri tashkil etish baxtsiz hodisalarning oldini olishda va havfli va zararli ishlab chiqarish faktorlari mavjud bo'lgan joylarda o'zini qanday tutish kerakligini eslatib turadi.

Bu ishlarni olib borish uchun xilma-xil usul va shakllardan foydalaniladi.

Konferentsiyalar, yig'ilishlar, seminarlar, radio-televizion eshittirishlar, ekskursiya, ko'rgazma, kino kunlari va boshqalarni shunga kiritish mumkin.

Tashviqot vositalari sifatida ma'ruza, suhbatlar, kitoblar, plakatlar, Videofilmlarni kiritish mumkin. Tashviqotlarni eng yaxshi vositalaridan biri kino hisoblanadi. Mamlakat ekranlariga yiliga 50dan ortiq o'quv, ilmiy ommabop, hujjatli badiiy o'yin, tashviqot filmlari va 40dan ortiq diafilmlar chiqariladi.

Elektrik xavfsizligini ta'minlash. Ishlab chiqarishda muhim ahamitga ega bo'lgan elektr apparatlar, inson uchun katta potentsial xavflilikka ega, chunki inson o'zini sezgi organlari bilan uzoqdan kelayotgan elektr kuchlanishni seza olmaydi. Elektrojarohatlarning statistikasiga qaraganda hozirgi ishlab chiqarishdagi jarohatlar ichida ular 0,5-1% ni tashkil qiladi. Elektrojarohat natijasida o'lim sababi bilan tugagan holatlar 20-40% ni tashkil qiladi. Ko'pgina baxtsiz hodisalar hozirgi kunda keng tarqalgan. 127 dan to 380V bo'lgan elektroqurilmalarni noto'g'ri ishlatish natijasida yuzaga keladi. Inson tanasidan o'tayotgan elektr toki unga murakkab ta'sir etadi, bunda termik (to'qima va biologik moddalar), elektrolitik (kon va plazma) va biologik (nerv tolalari va boshqa organ to'qimalarni qo'zg'atishi, shikastlantirishi mumkin) ta'sir bo'lib, bunda tirik organizmni

tarkibiy buzilishi kuzatiladi. Bu ta'sirning hammasi organizmni elektr toki bilan jarohatlaganda uning 3 turi farqlanadi:

1. Mahalliy elektrojarohatlar.
2. Elektr zarbi.
3. Aralash elektrojarohatlar, ular 55% ni tashkil qiladilar.

Mahaliy elektro jarohatlarga:

- ✓ elektr qo'yish (bu elektr toki kontakt bo'lgan sohada);
- ✓ elektr belgisi (maxsus terini zararlanishi, tok ta'sirida o'sha sohada);
- ✓ terini metallinishi, bu metall orqali elektr yoyini ta'sirida yuzaga keladi;
- ✓ elektrooftalmiya (bu elektr yoyini ultrabinafsha nurlarini ko'zning tashqi pardasiga ta'sir etib, uning yallig'lanishi);
- ✓ mexanik jarohatlar (bularga terining yirtilish, jag' yoki boshqa suyuklarning chiqishi va sinishi kiradi);
- ✓ tok ta'sirida mushaklar haddan tashqari boshqaruvsiz qisqarishi mumkin.

Elektr zarbi odam organizmiga kuchli ta'sir qilib, uning tirik to'qimalarini qo'zg'atadi va mushaklarni qaltiroqli qisqarishiga olib keladi.

Keltirib chiqaruvchi natijalarga qarab elektr zarbi to'rt darajaga bo'lanadi:

1. Xushdan ketmasdan mushaklarining qaltirib qisqarishi .
2. Xushni yo'qotgan holda mushaklarining qaltiroqli qisqarishi, bunda yurak ishlashi va nafas olish saqlangan bo'ladi.
3. Xushni yo'qotgan va yurak ishi to'xtagan va nafas olishi buziladi.
4. Natijada klinik o'lim holati kuzatiladi.

Elektr toki bilan zararlanishining og'irligi uning butun ta'sir qiluvchi faktorlariga bog'liq: elektr tokining kuchiga, odam tanasining elektr qarshiligiga va undan tokning uzoq o'tishiga, insonning individual xossasiga va uni o'rab olgan sharoitiga bog'lik. Insonning har qaysi darajada

zararlanishining asosiy faktori tok kuchi hisoblanadi. Elektr tokining odamga ta'sirini harakterlash uchun uchta kriteriy qabul qilingan:

1. porokli sezuvchan tok (bu tokni inson organizmidan o'tkazilayotganini u sezadi).
2. porokli o'tib ketmaydigan tok (bu tokni inson organizmidan o'tkazilganda u o'tib ketmasdan qo'l mushaklarini kuchli qaltiroqli kiskarishiga olib keladi).
3. porokli fibrillyatsion tok (bu inson organizimiga ta'sir ettirilganda uning yuragini fibrillyar qisqarishiga olib keladi).

Fibrillyatsiya - bu yurak mushuklarini xaotik va har hil vaqtda qisqarishi bo'lib, u yurak ishini buzilishiga olib keladi.

Tok turi	Seziluvchan tok chegarasi, mA	Tokni o'tkazmaslik chegarasi, mA	Fibrilyatsion tok chegarasi, mA
50 Gts chastotali o'zgaruvchan tok	0,5...1.5	6...10	80...100
doimiy tok	5,0...7,0	50...80	300

Yuqoridagi ko'rsatmalarni qarab shuni bilish kerakki, har bir tok inson organizimiga har hil ta'sir qiladi. Bu esa inson nerv sistemasining holatiga va uning fizik rivojlanishiga bog'lik. Ayollarda, masalan, porokli ta'sir erkaklardan nisbatan 1,5 marta kam. Tok bilan zararlanayotgan inson tanasining kuchli qarshilik ko'rsatishi muhim rol o'ynaydi. Eng ko'p qarshilikni inson terisini 0,2 mmli, shohlanuvchi hujayralardan iborat bo'lgan yuqori qavati ko'rsatadi.

Masalan: quruq terining to'la elektr qarshiligi 3-10 ... 2-10 Omga teng. Orqa miya suyuqligini qarshiligi esa -0,5...0,6 Omga teng. Inson tanasining quruq, toza va zararlanmagan terisining umumiy elektr qarshiligi 15-20V kuchlanishli tok berib tekshirilganda, 3...1000 kOm va undan yuqori bo'ladi, tana ichki to'qimalarining qarshiligi esa 300-500 Omni tashkil

qiladi. Elektr xavsizligini ta'minlash uchun barcha hisoblar va elektr jarohatlar, inson organizmi 1 kOM qarshilik ko'rsata olishi aniqlanadi. Inson tanasidan elektr toki o'tishining cho'zilishi, unda kuchli zararlanishni yuzaga keltiradi, chunki bunda teri qarshiligi tezda so'nadi, yurakning jarohatlanishi va boshqa jarohatlanish hamda boshqa yomon holatlarga olib keladi. Masalan, 50Gts chastotali o'zgaruvchan tok bilan 0,1 sekundagacha cho'zib ta'sir qilinsa 500MAgacha berilgan tokni tashkil qiladi, agar bir sekundda tez ta'sir qilinsa u 50MA tokni tashkil qiladi. Inson tanasidagi tok yo'lining ahamiyati ham katta. Agar tok yo'li inson xayoti uchun muhim bo'lgan organlar (yurak, o'pka, bosh miya) dan o'tsa, u katta xavfni yuzaga keltiradi. Statistik ko'rsatkichlar shuni ko'rsatadiki, xushni yo'qotish bilan bo'lgan zararlanishlar soni, bunda tok yo'li «o'ng qo'l-oyoqlar» dan o'tgan bo'lsa 87% ni, agar tok yo'li «oyoqdan-oyoqqa» o'tgan bo'lsa, 15% ni tashkil qiladi. Zararlanish darajasi tok turi va chastotasiga bog'liq. Eng havfli 20dan to 1000Gts chastotaga ega bo'lgan tok hisoblanadi. 250...300V kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok xavfli bo'lib, undan yuqori kuchlanishga ega bo'lgan doimiy tok undan ham xavflidir.

Insonni individual xususiyati va o'rab oluvchi vositalarning holati ham uni tok bilan zararlanishini kuchaytirishi yoki og'irlashtirishi mumkin. Insonning bir qancha kasalliklari (teri, yurak-tomir tizimi kasalliklari, o'pka, nerv kasalliklari) elektr tokni qabul qilishni kuchaytirishi mumkin, shuning uchun elektr qurilma bilan ishlaydigan kishilar maxsus tibbiyot tekshiruvidan o'tkaziladi. Elektr toki bilan zararlanish xavfi bo'lgan binolarning tasnifi va mehnat sharoitiga qarab o'rab olgan muhit holatining ta'siri o'rganiladi.

Tok va o'ta kuchli kuchlanish bilan aloqadorlik.

To'g'ri loyihalash usuli va insonlarni elektr tokidan himoya qiluvchi vositalarni bilish uchun quyidagilarni, o'ta kuchli kuchlanish bilan bo'ladigan aloqadorlikni va inson tanasidan o'tuvchi tok xossasini bilish kerak. Kuchlanish bilan aloqadorlik deb, tok zanjaring ikkala nuqtalari

orasidagi kuchlanishga aytiladi, bunda bir vaqtning o'zida u insonga tegib turgan bo'ladi. O'ta kuchli kuchlanish bilan aloqadorlik bu bir qo'ldan ikkinchisiga va qo'ldan oyoqqa o'tuvchi tok yo'llari uchun qabul qilingan.

TOK TURI	U pr. V, ortiq emas	J , mA, ortiq emas
O'zgaruvchan 50 Gts	2	0,3
O'zgaruvchan, 400 Gts	3	0,4
Doimiy	8	1

1.1 jadval

Tok turi	Normalashtirilgan ko'rsatkichlar	Miqdorning mumkin qadar sathi ta'siri etish davomida, S				
		0,1	0,5	0,7	1,0	>1,0
50Gts	Kuchlanishning tegishligi	500	100	70	50	36
chastotaliy	Tok, mA	500	100	70	50	6
o'zgaruvchan	Kuchlanishning tegishligi	500	250	230	200	40
Doimiy	Tok, mA	500	250	230	200	15

Bir sekundan yuqori ta'sir etish davomiyligi bo'lgan inson tanasidan o'tuvchi o'ta kuchli bo'lgan elektr tokining kuchi qo'yib yuboruvchi (o'zgaruvchan) va og'rimaydigan (doimiy) tokga teng keladi. Agar uzoq xavfni yuzaga olib keladigan qo'shimcha sharoitlar bo'lmaganda, bu toklarni uzoq qabul qilish zararsiz deyish mumkin. Masalan: agar inson yuqorida, qurilmaning harakatchan yoki aylanadigan qismlari yonida ishlaydigan bo'lsa, bunda uning birdan noto'g'ri harakati tufayli doimiy ta'sir etuvchi tok uni zararlantirishi mumkin.

Elektr qurilmalar va elektr xavfsizligini ta'minlovchi binolarning tasnifi. Ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan mashina, apparatlar, liniyalar va yordamchi qurilmalar, transformator elektr tokini uzatadigan, taqsimlaydigan va boshqa energiyaga aylantiruvchi qurilmalar elektr qurilmalar deyiladi.

Elektr qurilmalarda bo'lgan asosiy talablar «Elektr qurilmalar haqida qoidalar» da yozilgan. Elektr xavfsizligini ta'minlash uchun elektr qurilmalari quyidagilarga bo'linadi:

- ✓ 1000V kuchlanishdan yuqori bo'lgan turda, erga neytral ulangan elektr qurilmalar (erga kam tok o'tkazadigan);
- ✓ 1000V kuchlanishgacha ega bo'lgan neytral erga ulangan elektr qurilmalar va 1000V kuchlanishgacha ega bo'lgan neytral izolirlangan elektr qurilmalar;
- ✓ Neytral erga ulangan deb, neytral generator yoki transformatorni erga ulash qurilmasiga birlashtirilganiga aytiladi. Neytral izolirlangan deb, neytral transformator yoki generatorni erga ulash qurilmasiga birlashtirmasdan, uni signal beruvchi, tekshiruvchi, himoya qiluvchi, erga burchaksimon ulanuvchi reaktorlarga, katta qarshilikka ega bo'lgan qurilmalarga birlashtirilishiga aytiladi.

Insonni elektr toki bilan jarohatlanishining katta va kichik xavfli sharoit borligiga qarab, (elektr qurilmalar qoidasi) EQQ da binolarni quyidagilarga bo'linadi:

- ✓ yuqori xavflikka ega bo'lgan binolar, bular quydagi xavfli sharoitlari bilan harakterlanadi: namligi (bunda havoning nisbiy namligi 75% bo'ladi), yuqori temperaturadaligi (havo temperaturasi 35 S dan yuqori bo'ladi), tok o'tkazuvchi changlari borligi (metall va ko'mir changlari), tok o'tkazuvchi pollarning bo'lishi (metall, quruq yer, temir-betonli, g'ishtli) bir bino metall konstruksiyasi va metall korpusli elektr qurilma bilan bog'lanib ketish katta xavfni yuzaga keltiradi;
- ✓ o'ta havfli binolar havoning yuqori nisbiy namligi (100% gacha) bilan, ximik aktiv moddalarning bo'lishi, elektr qurilma izolyatsiyasiga buzuvchi ta'sir ko'rsatuvchi bir yoki ikki xavfga ega sharoitlar bilan harakterlanadi;

- ✓ kamroq xavfli bo'lgan binolarda yuqoridagi sharoitlar bo'lmaydi. Elektr qurilmalar ishlatiladigan joyda elektr toki bilan zararlanish xavfi doimo bo'ladi, shuning uchun kamroq xavfli bo'lgan binolarda elektr bilan zararlanishi yo'q deb bo'lmaydi. O'ta havfli binolarga ko'pgina ishlab chiqaruvchi binolar kiradi. Masalan: bularga mashinosozlik tsexi va metallurgiya zavodi, gidrostantsiyalar, akkumlyator batareyalarini zaryadlaydigan korxonalar kiradi.

Xavflilik darajasiga ko'ra binolardan tashqarida bo'ladigan elektr qurilmalarini, o'ta havfli binolarda ekspluatatsiya qilinayotgan elektr qurilmalar bilan tenglashtiriladi.

Elektr himoya kiluvchi vositalar. Elektrdan himoya kiluvchi vositalar deb, kiyim va olib yurish uchun mo'ljallangan vositalar kiradi, ular elektr apparatlar bilan ishlovchilarni elektr toki natijasida yuzaga keladigan elektr yoydan va elektromagnit maydonidan himoya qilish vazifasini bajaradi. Elektr himoya qiluvchi vositalarga yana elektr apparatlarni himoya kiluvchi qurilmalari kiradi, ular bloklovchi, himoyalanish uchun erga ulash va uchib qolish xususiyatlariga ega bo'ladi. Elektr himoya kiluvchi vositalar shuning uchun kerakki, hamma tomonidan himoya kilingan ishlardan ham elektr bilan zararlanish ko'riladi, shuning uchun ular muhim deb hisoblanadi.

Asosiy va ko'shimcha yordamchi izolirlangan vositalar tafovut qilinadi. Asosiy izolyatsiyalangan vositani ajratish qismi bo'lib, u uzoq vaqt elektr apparat qarshiligini, kuchlanishi ushlab turadi, shuning uchun uning yordamida kuchlanishli tok o'tuvchi qismlarni ushlash ruxsat etilgan.

Asosiy himoya kiluvchi vositalarning izolyatsiya xossasi, uni qayerda ishlatishiga qarab elektr qurilmalar kuchlanishiga qarab har xil bo'ladi. Elektr qurilma kuchlanishi 1000V ga ega bo'lgan toklardan asosiy himoya qiluvchi izolirlagan vositalarga: izolirlangan va elektr o'lchovi qisqichlar, dielektrik qo'lkoplar, izolirlangan qo'lli slesar-montaj ishlarni bajaruvchi asboblari, kuchlanishni ko'rsatuvchi ko'rsatkichlari kiradi.

1000V kuchlanishdan yukori bo'lgan qurimlar uchun esa operativ va o'lchovi shtangalar, izolirlangan va elektr o'lchovi qisqichlar, kuchlanish ko'rsatkichidan tashqari kuchlanish ostida remont uchun ishlatiladigan (izolirlangan) vositalar qo'llaniladi.

Qo'shimcha izolirgan vositalar izolirlanish xususiyati kamroq, ular ishlab chikarishda ishlatiladigan asosiy asboblarni himoya qilish ta'sirini kuchaytirish maqsadida qo'llaniladi. Bularga: 1000V kuchlanishga ega bo'lgan ishlarda qo'llaniladigan kovushlar, tokchalar, izolirlangan tagliklar kiradi, 1000V dan yukori kuchlanishga ega bo'lgan ishlarda dielektrik qo'lqoplar, botinkalar, sholchalar, izolirlangan (ajratilgan) tagliklar kiradi. Hamma izolirlangan himoya vositalarni (sholcha va taglikka vaqtincha erga ulashda qo'llaniladigan shtangadan tashqari) dielektrik xususiyatlarni ularni tayyorlanishidan keyin va ishlatilayotgan paytda tekshiriladi. Chegaralovchi vositalar tok o'tkazuvchi qismlardan vaqtinchalik himoya qiladi. Bularga qo'lkoplar, to'siklar, qoplovchi qafaslar vaqtinchalik erga ulash kiradi. Bular o'chirilagan qurilmaga to'satdan kuchlanish hosil bo'lishidan, himoya qiladi.

Yordamchi himoya kiluvchi vositalar quyidagi ishlar uchun qo'llaniladi.

- ✓ yuqoridan turib ketmaslik uchun (ushlab turuvchi, oldini oluvchi belbog');
- ✓ yuqoriga chiqishda xavfsizlikni ta'minlaydigan (narvon);
- ✓ elektr tokini issik, yorug'lik, mexanik va ximik ta'sirlaridan himoya kiluvchi, (bularga himoya kiluvchi ko'zoynak, qo'lkop, to'siq kiradi) ishlarda qo'llaniladi.

Takrorlash uchun savollar:

1. O'zbekistonimizda mehnat muhofazasi to'g'risida ma'lumotlar bering.
2. Ilmiy texnik va mehnat muhofazasi masalalari qanday asoslanadi?

3. Mehnat muhofazasining ijtimoiy, xuquqiy va tashkiliy masalalar haqida qisqacha ma'lumot bering.
4. Mehnatni muhofaza qilish boshqarmasining mazmuni nimadan iborat?
5. Mehnat muhofaza ishlari kim tomonidan rejalashtiriladi?
6. Ishchilarga mehnat muhofazasini kimlar tomonidan o'rgatiladi?
7. Kirish yo'riknomani kim o'tkazadi?
8. Takroriy yo'riknoma nima va uni kim olib boradi?
9. Yo'riqnomalar qanday vazifalarni bajaradi?

1.5. Elektr toki bilan jarohatlangan bemorga birinchi yordam ko'rsatish.

Elektr toki bilan zararlangan inson hayotini saqlash, unga yordam berayotgan kishining tez va to'g'ri harakatiga bog'lik. Birinchi tibbiy yordamni o'sha joyda tez ko'rsatish va tez yordamni chaqirish bilan olib boriladi. Bunda o'sha insonga yana ta'sir qilayotgan elektr tokini to'xtatish yoki bartaraf etish kerak. Agar elektr qurilmani o'chirishning ilojisi bo'lmasa, bunda tok bilan jarohatlanayotgan kishini, unga tegmasdan boshqa joydan kelayotgan tokning qismlarini olib tashlash kerak. Agar u yuqorida bo'lsa, uni pastga tushib ketishning oldini olish kerak. 1000V kuchlanishga ega bo'lgan tok simlarini tayoqcha, tok o'tkazmaydigan quruq jismlar bilan olib tashlash mumkin.

Zararlangan kishini quruq kiyimidan tortib qutqarish mumkin, bunda yordam berayotgan kishi unga tegib ketmasligi va u izolyatsiya kilingan qo'li bilan yordam berishi kerak. Ko'l izolyatsiyasi uchun yaxshi dielektrik qo'lqoplardan foydalanish kerak, agar qo'lqoplar bo'lmasa, bir qo'lni quruq material bilan o'ralgandan keyin yordam berishga kirishish kerak. 1000V kuchlanishdan yuqori bo'lgan tok qismlaridan ozod qilish uchun shu kuchlanishga mo'ljallangan qo'lkop va botinkalarni kiyib, shtangalar yoki

izolirlangan qisqichlardan foydalanib yordam beriladi. Bunda erda yotgan simdan ehtiyot bo'lishi kerak, chunki undan tok kelayotgan bo'lishi mumkin. Ehtiyotlab qadam tashlash kerak. Agar kelayotgan elektr toki liniyasidan ozod qilishning iloji bo'lmasa, bir tomoni metall tayanchga bog'langan simni 2-chi uchini o'sha kelayotgan tok simga tashash kerak, bunda uning yarmi metallga yoki erga o'tadi. Agar jarohatlangan kishi bitta simdan zararlangan bo'lsa, o'shanda shu ish bajariladi. Birinchi yordam ko'rsatish jarohatlanayotgan kishining holatiga bog'lik. Agar uning xushi joyda bo'lsa, vrach kelgunicha uni harakat kildirmasdan, joyidan qo'zgatmasdan tinch holda ushlab turishi zarur. Agar elektr toki bilan jarohatlangan kishi sekin va qaltirab nafas olayotgan bo'lsa, uning pulsi tekshiriladi va «og'izni og'izga» yoki «og'zini burunga» qo'yib sun'iy nafas oldiriladi. Agar elektr bilan jarohat olgan inson nafas olmasa, pulsi aniklanmasa, ko'z qorachig'i kengaygan bo'lsa, teri, shilliq qavatlarida ko'karish alomatlari sezilsa, bunda su'niy nafas oldiriladi, tashqi tomondan esa yurakni bevosita massaj kilinadi. Birinchi yordamni vrach kelgunicha qilish zarur. Ko'p holatlarda vrach kelgunicha tanaffus 3-4 soat sun'iy nafas berilgan va massaj qilinganligi tufayli bemor hayoti saqlangan.

Elektromontaj ishlarida xavfsizlik texnikasi. Elektr qurilmalariga xizmat ko'rsatishda xavfsizlik texnikasi qoidasini buzish, yong'inga, elektr toki ta'siridan og'ir shikastlanishga-kuyish, elektr yoki ta'siridan ko'r bo'lish va boshqa og'ir oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Kishilarni elektr tokidan shikastlanishdan saqlashning asosiy vositalaridan biri tok keltiruvchi qismlarni yaxshi izolyatsiya qilish hisoblanadi. Agar ish sharoiti bo'yicha apparatlarning tok keltiruvchi qismlari, rubilniklar, saqlagichlarni izolyatsiya qilish mumkin bo'lmasa, u holda ular terilar yoki to'siqalar bilan berkitiladi. Tok keltiruvchi sim bilan to'sik orasidagi masofa 60 sm dan kam bo'lmasligi kerak.

Yalang'och simlarni kishining bo'yi etmaydigan balandlikdan o'tkazish kerak. Ichki o'tkazilgan simlar izolyatsiyasining toksiz qurilmaning

saqlagichlari olingan maydonining yoki oxiri saqlagichdan oldingi maydonning qarshiligi 0,5m dan kam bo'lmashligi lozim. Normal muhitli binolardagi izolyatsiyaning qarshiligini yiliga kamida ikki marta tekshirish kerak; nam va zaharli gaz bug'li, yong'in bo'lishi va portlash xavfi bo'lgan xonalardagi izolyatsiyaning qarshiligini yiliga kamida bir marta tekshirish kerak. Yangi yoki remondan chiqqan elektr qurilmani tarmoqqa ulashdan oldin uning izolyatsiyasini tekshirish kerak. 500 yoki 1000V kuchlanishga mo'ljallangan izolyatsiyaning qarshiligi, odatda, megometr bilan aniqlanadi, ular har kaysi xo'jalikda bo'lishi lozim. Kishi ko'pincha kuchlanish bo'lmaydigan, lekin izolyatsiyaning shikastlanganligi sababli kuchlanish asosida bo'lgan elektr qurilmalarning metall qismini tegib ketishi natijasida tokdan shikastlanish mumkin. Buning oldini olish uchun elektr qurilmalar erga ulanadi. Elektr qurilmalarining tok keltirmaydigan metall qismlari (kuchlanish ostida bo'lmagan) erga ulagichga - erga ko'milgan metall tok o'tkazgich, metall trubalar, metall sterjenlar, po'lat burchaklilarga (ular vertikal ko'miladi) ulanadi. Shuningdek, po'lat polosa yoki doiraviy po'latlardan yasalgan gorizonta (polosa yoki doiraviy) erga ulagichlar ham ishlatiladi. Erga ulagich qurilmalari chiqarma va kontruli bo'had.

Chikarma qurilmali ulagichlar erga ulanadigan jihozdan ma'lum masofa to'plab joylashtiriladi, konturli erga ulagichlarda erga ulanadigan jihoz atrofiga bir tekisda joylashtiriladi. Mashina va apparatlarga erga ulanadigan o'tkazgich payvandlab, kavsharlab, shuningdek, bolt yoki vintlar yordamida ulanadi. Qurilmalarni montaj kilishda va ishlatishda kontaktlarning zichligini sinchiklab tekshirish kerak.

Qurilmaning erga ulanadigan o'tkazgichlari qora rangga bo'yaladi. Ishlatish jarayonida zarur bo'lsa, bo'yog'i yangilanadi. Erga ulangan sim o'z vazifasini bajarishi uchun uning qarshiligini doimo o'lchab turish va erga ulovchi simlarning holatini tekshirib turish kerak.

Erga ulangan simni nazorat kilib turish uchun quyidagi hujjatlar bo'lishi kerak:

- ✓ yerga ulash qurilmasining chizma va sxemalari (yer osti kommunikatsiyasining joylashishi ko'rsatilgan);
- ✓ yerga ulash qurilmasining elementlarini o'tkazish bo'yicha er osti ishlari uchun tuzilgan aktlar;
- ✓ yerga ulash qurilmasini elektr qurilmalarining tuzilish qoidasida belgilangan norma va hajm bo'yicha o'tkazilgan sinovlarni kabul qilish-topshirish protokollari;

Elektr jihozlarini, remont qilish vaqtida kontakt yuzalarning, shuningdek, boltli birikmalarning holatini (ularda chang, zanglarni ketkazish, simlarning butunligini va kontaktlarning zichligini, ayniksa, titrash yuz beradigan aylanuvchi mashina va apparatlarning zichligini) tekshirish kerak. Titrash natijasida kontaktlarning buzilishini oldini olish uchun erga ulagichlar aylanuvchi mashinalarga kontrgaykalar va boshqalar bilan biriktiriladi.

Jihozlar remont kilingandan keyin erga ulagichlar aylanuvchi mashinalarga kontrgaykalar va boshqalar bilan biriktirilgan.

Jihozlar remont kilingandan keyin, erga ulanganmi, yo'kmi va erga ulash elementlarining qanday sharoitda ekanligini tekshiriladi, jihozlarni kapital va joriy remont qilish vaqtida erga ulash qurilmalari, erga ulash qurilmalarining simlari, boltli birikmalarning kontakt yuzalari sinchiklab tekshirib chiqiladi.

Elektr qurilmalarning quyidagi qismlari yerga ulanadi: elektrik dvigatellar, transformatorlar, generatorlar, elektr issiqlik asboblari, yoritgichlar, elektr apparatlar yuritmalari, taqsimlash shitlari va kuch shkaflarining metall karkaslari; metaldan yasalgan kabel muftalari, kuch

kabellari kobig'i, elektr o'tkazgichning po'lat trubalari; ko'chma elektr iste'molchilarning metall korpuslari va h.k.

Qishloqdagi kuchlanishi 380/200 V bo'lgan uch fazali, to'rt simli yerga ulanish neytral simli bo'lgan tarmoqlarda transformatorlar yoki generatorlarning kuchlanish ostida bo'lmagan elektr qurilmalarining metall qismlari neytral tur orqali erga ulanadi. Bunga «nolga ulash» tizimi deyiladi.

Agar nolinchi sim jihozlarni yerga ulash uchun ishlatilsa, u holda uning zanjirga ajratuvchi apparat va saqlagichlar o'rnatish mumkin emas. Biroq bir vaqtda barcha faza va nolinchi simlarni uzadigan yoqqich ishlatishga yo'l qo'yiladi. Elektr qurilmalarini ishlatish jarayonida nolinchi simning o'zilishdan saqlash choralari ko'riladi. Chorvachilik va parandachilik fermalarini ta'minlovchi liniyalarda nolinchi sim faza simlari kabi (bir xil kesimli) bo'ladi. Nolnchi simning uzilishi, izolyatsiyaning shikastlanishi elektr qurilmalarining normal ishlashini buzadi. Nolnchi sim orqalarining normal ishlashini buzadi. Nolnchi sim orkali yerda ulangan mashina va qurilmalar korpuslarida xavfli kuchlanish vujudga kelishi mumkin. Bunday korpuslarga tegish xayot uchun xavfli.

Elektr qurilmalarini ishlatishda xizmat ko'rsatuvchi xodimlar individual himoya vositalari-asosiy va qo'shimcha vositalarni ishlatishlari shart.

Asosiyga shunday himoya vositalari kiradiki, ularning izolyatsiyasi qurilmalarning ish kuchlanishiga chidaydi va ular yordamida tok keltiruvchi qismlarga bevosita tegish mumkin, qo'shimcha himoya vositalari asosiy vositalarning ta'sirini kuchaytiradi. Himoya vositalari uch gruppaga bo'linadi:

1. Odam ish vaqtida kuchlanish ostida bo'lgan qurilma qismlariga tegib ketganda uni elektr toki bilan shikastlanishdan izolyatsiyalovchi, himoya kiluvchi vositalar (himoya qo'lkoplari, botiklar, kalishlar, tagliklar va gilamchalar, izolyatsiyalangan asboblari va h.k.)

2. Kuchlanish ostida bo'lgan qurilma qismlariga tasodifan tegib ketishning oldini oluvchi vositalar (vaqtincha to'siklar, plakatlar, oldini oluvchi yozuvlar, kuchlanishning bor yoki yo'qligini ko'rsatuvchi asboblari, vaqtincha yerga ulash va h.k.)
3. Elektr yoyi ta'sirida himoya qiluvchi vositalar: himoya ko'zoynagi, brezent qo'lkoplar va h.k.

Himoya vositalarni foydalanishdan oldin sinchiklab qarab chiqiladi va changdan tozalanadi. Ayniksa, ularning yaroqligini ko'rsatuvchi tamg'asiga, shuningdek, ularning sinalgan sanasiga e'tibor berish kerak. Himoya vositalari maxsus laboratoriyada tekshiriladi, sinash natijalari bayonnoma bilan rasmiylashtiriladi.

Elektr qurilmalariga xavfsiz xizmat ko'rsatish uchun eng avvalo tok keltiruvchi qismlarga bexosdan tegib ketish hollarini bartaraf qilish kerak:

Izolyatsiyani tuzuk saqlash, barcha tok keltiruvchi izolyatsiyalangan qismlarni kishi bo'yi etmaydigan balandlikdan o'tkazish yoki to'siq o'rnatish kerak.

Yuqori voltli elektr qurilmalari joylashgan berk xonalar va ochik xududlarni begona kishilar kirolmaydigan qilish lozim. Uning kaliti navbatchida saqlanadi. Kalit ko'zdan kechirishga ruxsati bo'lgan ma'muriy texnik xizmatchiga, shuningdek, remont va montaj ishlari bajariladigan ishchilarning rahbariga tilxat bilan (bir vaqtning o'zida xudud yoki binoga kirishga ruxsat etilgan naryadni rasmiylashtirilib) beriladi.

Past voltli ta'minlash tarmoklarida xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya kilgan holda remont ishlarini ikkita elektr montyori olib boradi: agar ulardan biri tasodifan kuchlanish ostiga tushib kolsa, ikkinchisi unga o'sha zahoti yordam beradi. Remont ishlari olib boriladigan liniyaga yoki elektr qurilmalariga kuchlanish berishni oldini olish uchun o'chirilgan rubilnik pichoqlari orasiga izolyatsiya materiali ko'yish, saqlagichlarning eruvchan Vstavkalarini olish va «**Ulanmasin- kishilar ishlayapti!**» plakatini osish

kerak. Agar rubilnik ishlovchilarga yaqin bo'lmasa, u holda uchastkada ish olib borilayotgan joydagi qurilma o'chirilgandan so'ng, albatta, yerga ulanishi lozim. Ishning boshlanganligini va tugatilganligini navbatchi jurnaliga yoziladi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Elektr xavfsizligini ta'minlash yuli.
2. Elektr himoya qiluvchi vositalar to'g'risida ma'lumot bering.
3. Elektr jarohatlanish kanday sodir bo'ladi?
4. Elektr toki bilan jarohatlangan bemorga birinchi yordam ko'rsatish.
5. Elektr qurilmalarni montaj kilishga ko'yiladigan talablar.
6. Elektr tokidan shikastlanishdan saqlanish vositalari.
7. Jihozlarni elektr tarmog'iga ulashda nimalarga rioya qilish kerak?
8. Jihozlarni remont kilishda nimalarga e'tibor berish kerak?
9. Faza saqlagichlar nima uchun ishlatiladi, nima uchun o'tkazgichlar izolyatsiya kilinadi?

1.6. Korxona, firmalardagi ish rejimi, ichki mehnat tartib qoidalari

Davolash muassasalari va servis xizmati ko'rsatish korxonalaridagi barcha ishlar bilan shug'ullanadigan texnik mutaxassislarni uchta katta guruhga ajratish mumkin:

- ✓ tibbiyot texnikalariga texnik xizmat ko'rsatish ishlarini bajaruvchi;
- ✓ ta'mir ishlarini bajaruvchi;
- ✓ texnik xizmat ko'rsatish ishlari va ta'mirlash ishlari sifatini nazorat etuvchi.

Bundan tashqari bu muassasada yordamchi xizmatlarda ishtirok etuvchi xodimlar ham faoliyat yuritadi.

Tibbiyot texnikalariga texnik xizmat ko'rsatish ishlari bilan tibbiyot texnikasi mahsulotlarini tuzatish ishlari orasidagi farq shundaki, texnik

xizmat ko'rsatish ishlari mahsulotga xizmat ko'rsatish hujjatlarida keltirilgan muolajalarni takrorlash bilan amalga oshiriladi. Bunday servis xizmatini ko'rsatishni tashkil qilishda, davolash muassasalarining texnik xizmatchisi tomonidan har bir xizmat ko'rsatiladigan asbob uchun texnik xizmat ko'rsatishning to'liq ko'rsatmasini ishlab chiqiladi va bunda malakasi past bo'lgan elektromexaniklardan (razryadi III dan oshmagan) foydalaniladi. III – razryadli elektromexanik vazifasini bajarish uchun, o'rta maxsus ta'limga ega bo'lish talab qilinmaydi, o'rta ma'lumot ham etarli hisoblanadi. Past malakali mutaxassislar mustaqil tibbiyot texnikasi mahsulotlarini ta'mirlash malakalariga ega bo'lmaydilar, bunday darajaga etish uchun I,II razryadga ega bo'lishlari kerak.

Davolash muassasalarida yoki servis xizmati ko'rsatish korxonalarida tibbiyot texnikasi mahsulotlarining har biri uchun texnik xizmati operatsiyalari bo'yicha ko'rsatmalar tayyorlanganidan keyin, bu operatsiyalarini bajarish uchun ketadigan vaqtni xronometraji o'tkaziladi. Shunda texnik xizmat ko'rsatish uchun tayyorlashga, uni o'tkazish va yakuniy muolajalarga ketgan vaqt ham hisoblanadi.

Texnik xizmat ko'rsatishga ketgan vaqt sarfi va texnik xizmat ko'rsatishga olingan tibbiyot texnikasi mahsulotlari sonini solishtirib, bir elektromexanikning bir yillik ish soatini solishtirib (1850 soat yiliga) texnik xizmat ko'rsatish bilan mashg'ul bo'ladigan elektromexaniklar sonini aniqlash mumkin.

Tibbiyot texnikasini ta'mirlash ishlari elektromexanikning yuqori malakali bo'lishligini talab qiladi, ya'ni II - razryaddan kam emas. Yuqori malakali elektromexanik lavozimini egallash uchun o'rta maxsus ta'limdan kam bo'lmagan ta'lim talab qilinadi.

Odatda murakkab tibbiyot texnikasi vositalarini ta'mirlash bo'yicha bajariladigan har bir operatsiya uchun ko'rsatma tayyorlash mumkin emas. Shu sababli, elektromexanikning o'zi, malakasiga tayanib asbobning elektr, gidravlik va boshqa sxemalarini o'rganib chiqib, qaysi ishni bajarish

tartibini aniqlab olishi kerak. Ilgari tibbiyot texnikasi mahsulotlarining texnik hujjatlari asosida, ta'mir bilan shug'ullanuvchi elektromexaniklarning sonini hisoblash mumkin edi. Faraz qilamiz davolash muassasalarida servis xizmatini tashkil qilish uchun 10 ta EKG mavjud. EKG larning buzilmasdan ishlashlari uchun 2500 soat o'rnatilgan. EKIT-01 EKG apparatining texnik sharoitlariga ko'ra tiklanishining o'rtacha vaqt 0,8 soat. Bundan tashqari ta'mirdan keyingi tekshirish 1,2 soat vaqtni oladi. Shunday qilib, har 2500 soatdan keyin EKG ni ishlatish va ta'mirlash uchun 2 soat vaqt ketadi. Agar EKG kuniga dam olishsiz 8 soat ishlaydi deb faraz qilsak, 2500 soat taxminan 312,5 sutkani tashkil etadi.. Shunday qilib yiliga har 2 soatda EKG apparatlarining 1,16 tasi ta'mir talab bo'ladi. Ja'mi 2,34 soat bitta EKGni ta'mirlash uchun sarf qilinsa, o'nta EKG uchun 23,4 soat talab etiladi. Elektromexanikning yillik ish balansi 1850 soat. Shunday qilib davolash muassasalarida 10 ta EKGni ta'mirlash uchun yil davomida 0,01ta elektromexanik ishlashi kerak. Shu yo'l bilan davolash muassasalarida ta'mirlash uchun kerakli bo'lgan elektromexaniklarning soni hisoblab topiladi.

Servis xizmati ko'rsatish korxonalaridagi elektromexaniklar soni ham shunday hisoblanadi, bunda elektromexanikning servis xizmatini ko'rsatish korxonalaridan davolash muassasalariga borishga ketgan vaqti ham hisoblanadi. Servis xizmatini ko'rsatish korxonalarda, 7 ta elektromexaniklarga 1 ta ozod bo'lmagan brigadir tayinlanadi.

Davolash muassasalarida tibbiyot texnikasi mahsulotlarini bir qismini texnik xizmat ko'rsatishga olib qo'yiladi, bu esa servis xizmati ko'rsatish korxonalariga iqtisodiy zarar keltiradi. Ish sifatini nazorat qilish uchun zarur bo'lgan mutaxassislar sonini aniqlash, ularning malakasiga bo'lgan talablar asosida ko'rib chiqiladi hamda ularni davolash muassasalarida texnik xizmat ko'rsatishdagi ish tajjariga asoslanadi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Davolash muassasalari va servis xizmati ko'rsatish korxonalaridagi

texnik mutaxassislarni qanday guruxlarga ajratish mumkin?

2. Tibbiyot texnikalariga texnik xizmat ko'rsatish ishlari bilan tibbiyot texnikasi mahsulotlarini tuzatish ishlari orasida qanday farq bor?
3. Tibbiyot texnikalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlari elektromexaniklari qanday malakaga ega bulishlari talab qilinadi?
4. Korxonalarda tibbiyot texnikalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlari elektromexaniklari soni qanday aniqlanadi?

1.7. Tibbiyot texnikasini o'rnatish, sozlash va unga servis xizmatini ko'rsatish uchun shartnomaviy munosabatlarni tashkil etish

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish davolash muassasalari bilan servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasida to'zilgan shartnoma asosida olib boriladi. Shartnoma tomonlarni huquqi, javobgarligi va ko'rsatilgan texnik xizmat ko'rsatishni narxi va hisoblash tartiblarini aniqlaydi. Shartnoma muddatli va muddatsiz bo'lishi mumkin. Muddatli shartnoma muddatsizga ko'ra huquqiy tomondan ancha qulay. Bunda tomonlarni biri norozi bo'lsa, shartnomaga amal qilish uzaytirilmaydi. Agar tomonlar rozi bo'lsa, u uzaytirilishi mumkin.

Texnik xizmat ko'rsatish shartnomasi majmuasiga odatda murakkab tibbiyot texnikasini ta'mirlash kiritilmaydi. Murakkab (kapital yoki o'rtacha ta'mir) ta'mirlash alohida shartnoma va aktlarga ko'ra bajariladi. Davolash muassasalari hisoblangan buyurtmachi va servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasidagi ikki tomonlama hamkorlikni muvofiqlashtirish uchun quyidagi hujjatlar bo'lishi lozim:

- ✓ tibbiyot texnikasi mahsulotlariga texnik xizmat ko'rsatish uchun, tibbiyot texnikasi mahsulotlarini o'rnatish, tibbiyot texnikasi mahsulotlarini demontaj qilish va ta'mirlash uchun shartnoma;
- ✓ bajarilgan ishlar haqida akt, naryadlar, bajarilgan ishlar akti;
- ✓ texnik xizmat ko'rsatish majmuasini yuritish jurnali;

- ✓ texnik xizmat ko'rsatish majmuasini grafigi;
- ✓ tibbiyot texnikasi mahsulotlarini pasporti;
- ✓ buzilishlar kamchiliklar vedomosti;
- ✓ texnik xizmat ko'rsatishni guruh kartalari;
- ✓ texnik xizmat ko'rsatishni texnik holatini tekshirish akti;
- ✓ tekshirish sertifikatlari;
- ✓ texnik xizmat ko'rsatishni ishlatish uchun ko'rsatmalar;
- ✓ tibbiyot texnikasi mahsulotlariga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha ko'rsatmalar.

Bu hujjatlardan tashqari davolash muassasalari bilan servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasidagi munosabatlarda zarur bo'lgan umumiy hujjatlar ham bo'lishi kerak, ularga quyidagilar kiradi:

- ✓ qoidalar shu jumladan "Tibbiyot texnologiyasini texnik xizmat ko'rsatishni" uslubiy tavsiyanomasi;
- ✓ davlat standartlari;
- ✓ uslubiy qo'llanmalar;
- ✓ sog'liqni saqlash buyruqlari;

Ishlab chiqarish maqsadlari uchun hisobga olinishi lozim bo'lgan talablar O'zbekiston respublikasi mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish vazirining buyrug'i asosidagi normativ hujjatlar bilan o'rnatiladi. Quyida shu buyruqni ilova qilmoqdamiz:

Takrorlash uchun savollar:

1. Amal qilish muddatiga ko'ra qanday shartnomalar mavjud?
2. Buyurtmachi va servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasidagi ikki tomonlama hamkorlikni muvofiqlashtirish uchun qanday hujjatlar bo'lishi lozim?
3. Davolash muassasalari bilan servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasidagi munosabatlarda zarur bo'lgan umumiy hujjatlar mavjud. Ular qaysilar?

1.8.Ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish ishlarini amalga oshirishda xavfsizlikning umumiy talablari

1. Asbob-uskunalarni ta'mirlash xizmati asbob-uskunalarining mehnat xavfsizligi standartlari tizimi, ularning pasportlari, texnik yuriqnomalari va ishlab chiqaruvchi zavodning boshqa hujjatlarining talablariga mosligini ta'minlashi lozim.
2. Asbob-uskunalarni zarur texnik holatda saqlab turish uchun tashkilotda unga xizmat ko'rsatishni yaxshilash, rejaviy-oldini oluvchi ta'mirlashni bajarilishi va ta'mirlash ishlarining sifatini yaxshilash bo'yicha choralar ko'rilishi lozim.
3. Barcha hollarda ta'mirlash ishlarining bajarilish tartibi va usullari bu ishlarga mas'ul rahbar bilan kelishilishi lozim.
4. Asbob-uskunalarni ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda ish joyini tayyorlash uchun quyidagi tadbirlar bajarilishi lozim:
5. Tok manbaidan o'chirilgan bo'lishi hamda extiyotsizlik tufayli yoki o'z- o'zidan ishlab ketishining oldini olish;
6. Boshqarish tizimiga «Ulanmasin, odamlar ishlamokda!» degan taqiqlovchi belgilarni osib qo'yish va zarurat bo'lganida to'siqlar qo'yish;
7. Ish boshlash oldidan tok o'tuvchi qismlarda kuchlanishning yo'qligini kuchlanishni ko'rsatuvchi asbob yoki olib yuriladigan voltmetr yordamida tekshirib ko'rish kerak.
8. Ta'mirlash ishlari boshlanishidan avval, ta'mirlashda band bo'lgan barcha xodimlar ishlarni tashkil etish loyihasi bilan tanishtirilishi va ta'mirlash ishlarini bajarish paytida xavfsizlik choralariga rioya qilish bo'yicha yul-yuriqdan o'tkazilishi lozim.
9. Ta'mirlashda band bo'lgan xodimlar belgilangan me'yorlar bo'yicha maxsus kiyim, poyabzal va himoya vositalari bilan ta'minlanishi lozim.

10. Og'ir yuklarni joyidan ko'chirish ishlari yuk ortish va tushirish ishlari uchun javobgar shaxslarning ruxsati bilan bajarilishi shart.
11. Nosoz yuk ko'taruvchi mexanizm va moslamalarda, shuningdek shahodatlangan muddati tugagan mexanizmlarda ishlash taqiqlanadi.
12. Echib olingan agregatlar, detallar va metall konstruktsiyalar yirishtirib qo'yilishi lozim.
13. Ta'mirlash paytida ish joylarini, yullarni, yo'laklarni va zinapoyalarni turli narsalar bilan to'sib qo'yish taqiqlanadi.
14. Ta'mirlash ishlari balandlikda bajarilayotganda havoza va taxta tushamalarining o'rnatilishi xavfsizlik talablariga javob berishi hamda xodimlar kamarlar va arqonlardan foydalanishlari shart.
15. Barcha ta'mirlash ishlari tashkilot rahbari tomonidan tayinlangan shaxslarning rahbarligi va nazorati ostida bajarilishi lozim.
16. Ta'mirlash ishlari tugagach, barcha keraksiz konstruktsiyalar, uskunalar, materiallar, asboblar va chiqindilar olib ketilishi hamda to'siklar, saqlovchi moslamalar va blokirovkalar o'z joyiga o'rnatilishi lozim.
17. Asbob-uskunalarni davriy ko'rikdan o'tkazish ishlari tashkilotning ta'mirlash xizmati tomonidan muhandis-texnik xodimning rahbarligi ostida o'tkazilishi lozim.
18. Ko'rikdan o'tkazish paytida asbob-uskunalarni ishlashida nuqsonlar topilsa, ularning sababini aniqlash va bartaraf qilish uchun darhol to'xtatilishi lozim.
19. Yangi ishga tushirilayotgan asbob-uskunalarni xavfsizlik talablariga mosligini ta'minlash bo'yicha quyidagilar amalga oshirilishi lozim.
20. ishga tushirish-sozlash ishlaridan so'ng tashkilot rahbari (rahbar o'rinbosari), mehnat muhofazasi xizmati vakili, bosh mutaxassislardan iborat komissiya tomonidan uskunaning mehnat xavfsizligi standartlari va ushbu laboratoriya asbob-uskunalariga taallukli boshqa normativ texnik hujjatlarning talablariga mosligini tekshirishi.

21. Aniqlangan kamchiliklar bartaraf etilgach, tibbiyot texnikasi takroran komissiyaga qabul qilish uchun taqdim etilishi.
22. Qabul qilish tugagach, tibbiyot texnikasini foydalanishga topshirish dalolatnomasi tuzilishilozim.

Takrorlash uchun savollar:

1. Asbob-uskunalarni ta'mirlash ishlarini bajarilish tartibi va usullari kim bilan kelishilgan hollda bajarilishi lozim?
2. Ta'mirlash ishlarini amalga oshirishda boshqarish tizimiga qanday belgilarni osib qo'yish lozim?
3. Ta'mirlash ishlariga kimlar rahbarlik va nazorat qilish huquqiga ega bo'lishadi?
4. Uskunaning mehnat xavfsizligi standartlari va boshqa normativ texnik hujjatlarning talablariga mosligini tekshirish uchun komissiya tuziladi. Komissiya a'zolari kimlardan iborat bo'lishi lozim?

Test sovellari

1. Zarur bo'lgan hollarda ta'mirlash uchun ko'rsatmaga kiritilishi lozim bo'lgan bo'limlar:
 - a) mahsulotni yig'ilgan ko'rinishidagi xatoliklar;
 - b) ob'ektning demontaji, ob'ektni o'rnatish va sinash, alohida ko'rsatmalar.
 - v) ta'mirdan keyin tekshirish sinash va qabul qilish;
 - g) kafolat majburiyatlari.
2. Mehnat deganda nimani tushunasiz?
 - a) inson bilan tabiat o'rtasidagi munosabat;
 - b) moddiy ehtiyojini qondirish;
 - v) jismoniy va aqliy energiyaning sarfi;
 - g) barcha javoblar to'g'ri.
3. Mehnat havfsizligi qoidalari bo'yicha birlamchi instruktaj kimlar uchun o'tkaziladi?
 - a) ishga kiruvchilar;

- b) ishlab chiqarish amaliyotini o'tayotganlar;
- v) barcha ishchilar, komandirovkadagilar, talaba va o'qituvchilar, shu bilan birga shu korxona xududida qurilish montaj ishlarini olib boruvchi quruvchilar;
- g) a va b javoblar.

4. Havonig ko'chishiga qarab shamolatish necha turga bo'linadi:

- a) tabiiy;
- b) mexanik;
- v) tabiiy va mexanik;
- g) uyushgan va uyushmagan.

5. Tabiiy yorug'lik etishmaganda qanday yorug'likdan foydalaniladi?

- a) tabiiy;
- b) sun'iy;
- v) aralash;
- g) mahalliy.

6. Odam organizmiga keltirib chiqaruvchi natijalarga qarab elektr zarbi nechta darajaga bo'linadi?

- a) xushdan ketmasdan mushaklarining qaltirib qisqarishi;
- b) xushni yo'qotgan holda mushaklarining qaltiroqli qisqarishi, bunda yurak ishlashi va nafas olish saqlangan bo'ladi;
- v) xushni yo'qotgan va yurak ishi to'xtagan va nafas olishi buziladi va natijada klinik o'lim holati kuzatiladi;
- g) barcha javoblar to'g'ri.

7. Inson tanasidan o'tayotgan tok nimalarga bog'liq?

- a) kuchlanish va qarshilik;
- b) kuchlanish;
- v) qarshilik;
- g) massa.

8. Elektr toki bilan jarohatlangan bemorga birinchi yordam ko'rsatish uchun:

- a) darhol bemorni tortib olish;
- b) elektr tokini o'chirish;
- v) tez tibbiy yordam chaqirish;
- g) barcha javoblar to'g'ri;

9. Elektr qurilmalarning qaysi qismlari erga ulanadi:

- a) elektrik dvigatellar;
- b) transformatorlar, generatorlar, elektr issiqlik asboblari, yoritgichlar;
- v) elektrik dvigatellar, transformatorlar, generatorlar, elektr issiqlik asboblari, yoritgichlar, elektr apparatlar yuritmalari, taqsimlash

shitlari va kuch shkaflarining metall karkaslari; metaldan yasalgan kabel muftalari, kuch kabellari kobig'i, elektr o'tkazgichning po'lat trubalari; ko'chma elektr iste'molchilarning metall korpuslari;

g) a va b javoblar.

10. Himoya vositalari nechta guruhga bo'linadi va ularni izohlab bering:

a) bitta;

b) ikkita;

v) uchta;

g) to'g'ri javob yo'q.

11. Boshqaruv tuzilishi qanday guruhlarga bo'linadi:

a. muntazam;

b. muntazam va funktsional;

c. funktsional va aralash;

d. muntazam, funktsional va aralash.

12. Texnik xizmat ko'rsatish majmuasi narxi qanday ko'rsatkichlarga bog'liq?

a. bajarilayotgan ishning murakkabligi va hajmining kattaligi;

b. tibtexnikning ish jadvali (smenaligi);

c. tibtexnikaning ishlatilish muddati, ishlatilish sharoiti, zararli va xavfli faktorlarning mavjudligi;

d. barcha javoblar to'g'ri.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
b	g	v	v	v	g	a	g	v	v	d	d

2. Soha menejmenti, boshqaruvning zamonaviy usullari

2.1. Boshqaruv apparatining tuzilishi.

Boshqaruv apparatining tuzilishi. Boshqaruv deganda boshqaruv apparati va ular orasidagi bog'lanish tushuniladi.

Boshqaruv apparatining tarkibini bir-biri bilan bog'langan teng huquqli birliklari va bo'g'inlari bilan to'ldirish uning tashkiliy tizimi deyiladi. Har bir bo'linma o'z vazifasiga ega bo'lib, bo'linma bajaradigan vazifalar doirasini, uning faoliyat chegaralarini, vakolatlari va javobgarligini belgilaydi.

Tuzilish bo'linmalari rasmiy va norasmiy aloqalarda bo'ladi. Rasmiy aloqalar - bu eng avvalo rahbarlar bilan bo'ysunuvchilar o'rtasidagi aloqalardir (vertikal aloqalar). Ular rahbarlikning va bo'ysunuvchilarning turiga qarab farq qiladi. Agar rahbarlik to'laqonli bo'lib, quyi bo'linmalar faoliyatiga doir barcha masalalarga daxldor bo'lsa, bu xildagi aloqa muntazam aloqa deb aytiladi. Rahbarlik, cheklangan bo'lsa, u holda aloqa funktsional bo'ladi. Bo'linmalar o'rtasida, vertikal aloqadan tashkari gorizontal aloqalar ham mavjud bo'lib, ular muvofiqlashtirish va hamkorlik qilish tarzidagi aloqalardir.

Boshqaruv tuzilishida asosiy o'rinni rasmiy aloqalar egallaydi. Lekin norasmiy aloqalar ham muhim ahamiyatga egadir. Bular jumlasiga korxonaning ta'minotchilar, mahsulotni iste'mol qiluvchilar, tadqiqot va ishlab chiqarish tashkilotlari o'rtasidagi aloqalari kiradi.

Ishlab chiqarish birlashmalarining boshqaruv tuzilishi ketma-ket joylashgan bir nechta boshqaruv ierarxiya (xizmat yuqori mansabdorlarga tobelik) bosqichlari tuziladi. Ularga har xil, masalan, ishlab chiqarish, xo'jalik faoliyati masalalarini hal qilish huquqi beriladi va bu faoliyat natijalari uchun ma'suliyat yuklanadi.

Boshqarish ierarxiya darajasi tuzilishi bo'linmalarning yig'indisini va boshqaruv faoliyatini amalga oshiradigan xodimlarni ko'rsatadi. Ularning

faoliyatini bir maqsadga yo'naltiradi va bir darajadagi rahbarlarga bo'ysunadi.

Ishlab chiqarish birlashmasi kanchalik yirik bo'lsa, uning ierarxiya darajasi shunchalik katta bo'ladi. Unchalik katta bo'lmagan korxonalarda ierarxiya darajasi 2-3, o'rtacha korxonalarda 5-6, yirik birlashmalar va ishlab chiqarish komplekslarida 10-12 taga etadi.

Boshqaruv tuzilishi turlari. Ishlab chiqarish birlashmalarining boshqaruv tuzilishi turli - tumandir. Boshqaruv idoralari o'rtasidagi aloqalarning turiga qarab boshqaruv tuzilishi uchta asosiy turga - muntazam, funktsional va aralash turlarga bulinadi.

Muntazam tuzilish. Bu tuzilishning eng sodda turi bo'lib, unda har bir rahbar o'ziga ishonib topshirilgan bo'linma faoliyatini yakkaboshchilik asosida boshqaradi va hamma zarur qarorlarni mustaqil ravishda qabul qiladi.

Muntazam boshqaruv turida rahbar hamma zarur vakolatlarga ega bo'ladi va o'zining xo'jalik faoliyati natijalariga to'la javob beradi.

Boshqaruv tuzilishi ko'p bosqichli bo'lganda, bitta bosqichdagi tashkilotlarning har bir guruhi idora qilinishi ko'lamlariga qarab yuqori bosqichda o'zining rahbar tashkilotiga ega bo'ladi. Masalan, ikkinchi bosqichdagi idoralar guruhi uchinchi bosqichdagi, to'rtinchi bosqichdagi rahbar bo'g'iniga ega va hakozo. Bunda barcha tuzilish bo'linmalari muntazam ravishda boshqariladi. Bunda boshqaruvning barcha masalalari bitta yo'nalish bo'yicha echilib, har qaysi bo'g'in bitta rahbarga va bir necha tabellarga (xodimlarga) ega bo'ladi. Xodimlar faqat uz rahbariga hisobot beradilar. Bo'linmalar o'rtasida muntazam bog'lanish o'rnatiladi. Rahbarlar ish yuzasidan o'z xodimlariga bevosita ko'rsatmalarni, ularning oldida o'z harakatlari va ish natijalari to'g'risida hisoblarni beradi. Bu bilan teng huquqli tuzilish, birliklari negizida gorizontal bog'lanish yo'qligi va xodimlarning ixtisoslashmaganligi bilan boshqa turdagi boshqaruv tuzilishidan ajralib turadi.

Bunday boshqarishda ijro etish, intizom darajasi ancha yuqori bo'ladi. Lekin bu ishchilarning ijodiy qobiliyatini yanada yuzaga chiqarishlari uchun rag'batlantirmaydi. Bunday boshqaruv tuzilishi o'zining raxmsizligini kuchaytirib, ishlab chiqarish xo'jalik holatiga epchil, mos ravishda ta'sir etish qobiliyatini yo'qotadi. Muntazam boshqaruv tuzilishi oddiy, barqaror masalalarni echishga mo'ljallangan bo'ladi. Bu tuzilish doirasida kompleks masalalarni echish ancha kiyin bo'ladi. Muntazam boshqaruv tuzilishiturini oddiy mahsulotning barkaror turlarini ishlab chiqaradigan kichik tashkilotlarda qo'llash juda yaxshi samara beradi. Yirik sanoatda ishlab chiqarish rivojlangan sari va ishlab chiqarishni ixtisoslashtirish va kooperatsiyalashtirish, kombinatsiyalashtirish jarayoni keng tarqalganligi sababli muntazam boshqaruv turini boshqa turdagi boshqaruv tuzilishlari siqib chiqarmokda, uning o'rniga funktsional boshqaruv tuzilishi qo'llanilmokda.

Funktsional boshqaruv tuzilishi. Bu boshqaruv tuzilishi rahbarlarni va tuzilish bo'linmalarini har xil vazifalarga va aniq bo'linmalarda boshqaruv faoliyatini ixtisoslashtirishga qaratilgan bo'lib, har bir boshqaruv bo'g'iniga, muayyan masalalar biriktirib qo'yiladi. Masalan, biri boshqaruv idorasini rejalashtirish bilan, ikkinchisi texnologiya, uchinchisi ta'minot, to'rtinchisi mahsulot sifatini nazorat qilish va h.k.lar bilan shug'ullanadi. Bunda rahbarning vakolatlari ancha cheklangan bo'lib, qabul qilinayotgan qarorlarning sifatini yaxshilashga imkon hozirlaydi.

Funktsional bo'linmalar bevosita barcha kuyi tuzilish bo'linmalarining faoliyatini boshqaradi. Bunda ular umumiy ish natijalariga javob bermasdan, faqat o'zlari bajaraligan boshqaruv faoliyatigagina javob beradilar. Bu funktsional bo'linmalar huquq doiralarining javobgarlik doiradan keng bo'lishiga olib keladi.

Funktsional turdagi boshqaruv tuzilishida funktsional bo'linmalar o'z o'rnini topadi. Bunda muntazam boshqaruv tuzilishi har xil boshqaruv bosqichlarida joylashgan bo'lib, yuqori va quyi bosqich degan nom oladi.

Funktsional tuzilish esa bitta bosqich satxida bir tekis joylashgan bo'lib, tuzilish bo'linmalari orasida muntazam va funktsional o'rnatilgan bo'ladi.

Funktsional boshqaruv tuzilishining afzallik tomoni shuki, bunda boshqaruv faoliyati chuqur ixtisoslashgan bo'ladi. Bu esa qabul qilinadigan qarorlarning bajarilish doirasi ortshiga imkon yaratadi, xodimlarning kasb mahorati ancha yuqori bo'ladi, ishlab chiqarish xo'jalik faoliyatida ko'p maqsadli boshqarishga imkonit tug'iladi.

Muayyan boshqaruv tuzilishi bir qator kamchiliklardan, chunonchi, funktsional bo'linmalarining ishlashlarini muvofiqlashtirish darajasi yuqori emasligi, rahbarlarning vazifalari va hukuklari unga muvofiqlashmaganligi, shuning pirovard natijalari uchun aniq va mas'ul xodimlarning yo'qligi, funktsional bo'linmalar o'rtasida ish yuzasidan nizomlarning mavjudligi, boshqaruv apparatida ishga byurokratik munosabatda bo'lish hollarining mavjudligi kabilardan holi emas. Bu kamchiliklarni bartaraf etish uchun muntazam - funktsional (aralash) turdagi boshqaruv tuzilishimavjud.

Muntazam - funktsional boshqaruv tuzilishi. Bunda asosiy boshqaruv tuzilishi muntazam boshqaruv hisoblanadi. Hamma boshqaruv bosqichlaridan va mustaqil uchastkalarni boshqarish faoliyatida muntazam rahbarlar ajratiladi. Ularga ishlab chiqarish -xo'jalik faoliyatini yakkaboshchilik asosida boshqarish hukuki berilgan bo'lib, u olingan natijalarga to'liq javob beradi. Boshqaruvning muntazam turida ishlaydigan rahbarlarga malakali yordam ko'rsatish uchun funktsional va idoraviy tashkilotlar tashkil etiladi va bu tashkilotlarning vazifasi boshqaruv qarorlarini tayyorlash va rahbarlarga malakali yordam berishdan iborat.

Funktsional idora bo'linmalari, unda ishlaydigan mutaxassislar soni boshqaruv faoliyatining xarakteri va uning hajmiga bog'lik.

Boshqaruv funktsional asosda uyushtirish murakkab masalalarni echishga imkon hozirlaydi. Uning ixtisoslashishi boshqaruv samaradorligining kasb mahorati darajasining o'sishini ta'minlaydi. Muntazam rahbarlar oldida turgan vazifalarni hal qilish uchun zarur

vakolatlarini muntazam - funktsional boshqaruv tuzilishidairasi ichida oladi. Ularning malakali funktsional va shtab maslahatchilariga ega bo'ladi. Bunday yordamchilarga ega bo'lgani uchun xo'jalik faoliyati bir tomondan engillashadi, boshqa tomondan esa olinadigan maslahatlar qarama - qarshi bo'lganligi sababli murakkablashadi. Muntazam rahbarning asosiy vazifasi taklif etilgan ijobiy va salbiy maslahatlar ichidan maqsadga muvofiqligini aniqlash va uni uzil- kesil qabul qilishdan iborat.

Boshqaruvning muntazam-funktsional tuzilishiturida muntazam - funktsional va shtabli bo'linmalar qo'llaniladi. Bu bo'linmalar o'rtasida har xil o'zaro bog'lanishlar mavjud bo'lib, ishlab chiqarish ko'lamining doimiy ravishda o'sishi, boshqaruv mehnatining yanada murakkablashishi, yangi boshqaruv funktsiyalarining ajralib chikishi bo'linmalar ixtisosining chuqurlashishiga olib keladi. Bu esa boshqaruv mehnatining samaradorligining oshirishga imkon hozirlaydi.

Boshqaruvning muntazam - funktsional tuzilishining foydali tomoni anik ish natijalariga javobgar ma'sul shaxslarning mavjudligidan, xodimlarning kasb mahoratining o'sishidan iborat.

Doimiy o'zgaruvchi ishlab chiqarish - xo'jalik faoliyatiga ko'nikmaslik, darajasini balandligi, mustaqillik va rasmiyatchilikka moyillik, teng huquqli gorizontal bog'lanishlar muvofiqlashtirilishining murakkabligi, ishlab chiqarish birlashmasi yiriklashgani sari buyruqbozlik kuchayishi kabilar muayyan boshqaruv tuzilishining kamchiligi hisoblanadi. Kamchiliklarga qaramay mazkur boshqaruv tuzilishi Respublikamiz sanoatida keng ko'lamda tarqalgan. Hozirgi paytda barcha zavodlar, fabrikalar, ishlab chiqarish korxonalari, kombinatlar, ilmiy ishlab chiqarish birlashmalarida mazkur boshqaruv tuzilishi qo'llanilmokda.

Ma'lumki, 70-yillarning o'rtalarida sanoat ishlab chiqarishning juda tez sur'atlar bilan o'sishi korxonalar va birlashmalarda boshqaruv tuzilishining murakkablashishiga olib keladi.

Natijada ishlab chiqarish xo'jalik faoliyatida o'zgaruvchan masalalarni hal etishda muntazam - funktsional boshqaruv tuzilishida etarli ko'nikish va mutanosiblik mavjud bo'lmaganligi sababli ba'zi bir muammolar kelib chikadi. Bu muammolarni bartaraf etish uchun dasturli - maqsadli boshqaruv uslubi ishlab chiqiladi. Bu uslub anik maqsadlarga erishish uchun muntazam-funktsional bo'linmalarining mayda bo'lakchalarini hosil etishni ko'zda tutadi. Bular jumlasiga yangi turdagi buyumlarni ishlab chikish va joriy etish, ishlab chiqarishni qayta tiklash, iste'molchilarning mavjud talablarini qondirish va boshqa ko'p masalalar bo'yicha alohida bo'lakchalarni hosil etish kiradi.

Dasturli - maqsadli usulni qo'llash boshqaruv tuzilishini ancha murakkablashtiradi. Dasturli maqsadli usul ishlab chiqarish birlashmalarining boshqaruv tuzilishini barqarorlashtirib, dinamik ravishda o'zgaruvchan masalalarga tez ta'sir ko'rsatadi.

Boshqariladigan va boshqaruvchi tizimchalar Har qaysi xo'jalik va ishlab chiqarish negizi boshqariladigan ob'ekt va boshqaruvchi sub'ekt tizimchalaridan tashkil topgan bo'ladi. Masalan, korxona tizimida boshqaruvchi tizimchaga korxonaning direktori va unga bo'ysunuvchi korxonadagi butun boshqaruv apparati kiradi. Boshqariladigan tizimchaga esa korxonadagi tsexlar yoki uchastkalar kiradi. Sexda boshqaruv tizimchasiga sex boshlig'i va unga bo'ysunuvchi barcha boshqaruv apparati kiradi. Sexdagi uchastkalar boshqariladigan tizimchani tashkil qiladi. Uchastkalardagi tizimchaga uchastka rahbarlari kiradi, boshqariladigan tizimchaga ishchilarning ish joylari kiradi. Boshqariladigan va boshqaruvchi tizimchalar o'rtasidagi aloqa odamlarning bir - biri bilan o'zaro munosabatlaridan iborat. Ish joylarida ham boshqarish mavjud bo'lib, u boshqa ko'rinishda amalga oshiriladi. Bunday boshqarish mehnat vositalarini, ya'ni buyumni boshqarish deyiladi.

Zamonaviy ishlab chiqarishda asosiy qurol mashina hisoblanadi. "Inson - mashina" tizimida inson boshqaruv sub'ekti sifatida chiqadi,

mashina esa uning ob'ekti hisoblanadi. Bunda inson mashinaning ishlashi to'g'risida bevosita yoki asboblari yordamida axborot oladi va zarur qarorlarni qabul qiladi, ularni amalga oshiradi. Shunday kilib, ishlab chiqarish yacheykasi doirasida inson va texnika bir - biriga ta'sir etadigan ish maydoni ish joylari deb ataladi. Boshqa barcha ishlab chiqarish yacheykalari (korxona, tsex, uchastka, brigada) lar bir - biri bilan o'zaro bog'langan katta yoki kichik ish joylarining yig'indisidan tashkil topgan bo'ladi. Demak, bunda barcha ish joylarida mehnat qurollari va boshqaruv ishchilarning harakatini muvofiqlashtirish talab kilinadi. Bu boshqaruv funksiyasini maxsus shaxslar guruhi amalga oshiradi. Ular boshqaruv apparati deb ataladi.

Shunday kilib, ishlab chiqarish ikki turdagi boshqarishni tashkil etadi:

- a) buyumni, ya'ni mehnat vositalarini boshqarish;
- b) odamlarni (ishchilarni) boshqarish.

Buyumni boshqarish uning o'zini ishlab chiqarish jarayonidan iborat. Bu jarayonda ishchilar moddiy boylik olish maqsadida mehnat buyumlariga ta'sir ko'rsatadi. Bu boshqariladigan tizimchani ifodalaydi. Bundan ma'lumki, ishlab chiqarishni boshqarish boshqaruv tizimchasi bo'lib, unga fakat odamlarni boshqarishni kiritish mumkinligi ma'lum bo'ladi.

Moddiy boylik olish uchun mehnat buyumlariga bevosita ta'sir ko'rsatadigan ishchilar ikki turda: boshqaruvchi tuzilmada boshqarishning ob'ekti (odamlarni boshqarish) va boshqariladigan tuzilmada boshqarishning sub'ekti (buyumni boshqarish) sifatida ishtirok etadi. Shunday kilib, ishlab chiqarishni boshqarish-ishchilarni boshqarishdan iborat bo'lib, ular o'z navbvtida, mehnat vositalarini boshqaradilar. Odamlarni boshqarish ishlab chiqarishda ularning munosabatlariga ham ta'sir ko'rsatishdir. Masalan, har bir korxona tsexlararo asosiy va sexlar o'rtasida, har bir tsexda uchastkalararo; o'z navbatida har qaysi uchastka yoki brigadalarning ishchilari o'rtasida ishlab chiqarish aloqalari va munosabatlari mavjud bo'ladi.

Shuningdek, korxonalar boshqa korxonalar bilan mahsulot sotish, ishlab chiqarish vositalari bilan ta'minlash borasida ham ishlab chiqarish aloqalarini o'rnatadi. Bu munosabatlar kooperatsiya va mehnatni ixtisoslashtirish darajasiga bog'lik.

Yuqorida aytilgan fikrlarni yakunlab, ishlab chiqarishni boshqarish tabiat va jamiyat taraqqiyotining qonunlarini ongli ravishda qo'llashga asoslangan bo'lib, ishlab chiqarish jamoalariga maqsadga muvofiq ta'sir ko'rsatadi degan xulosaga kelish mumkin.

Takrorlash uchun savollar:

1. Boshqaruv deganda nimani tushinasiz?
2. Tuzilish bo'linmalari o'rtasida qanday aloqalar mavjud?
3. Boshqaruv tuzilishining asosiy turlari qaysilar?
4. Ishlab chiqarish ikki turdagi boshqarishni tashkil etadi. Ular qaysilar?

2.2. Korxona, birlashmalarning tashkiliy tizimi va boshqarish apparatining vazifalari.

Birlashma boshqaruv apparatining tashkiliy tuzilishi uning vazifasiga, birlashma tasarrufiga kiradigan korxona, tashkilotlarning bir-biriga joylashish masofasiga va ularning xo'jalik mustaqillik darajasiga bog'lik bo'ladi.

Boshqaruv apparatining vazifalari ilmiy ishlab chiqarish yoki ishlab chiqarish birlashmalarining o'ziga xos xususiyatlariga ko'ra aniqlanadi. Birlashmaning tarkibiga kiradigan korxona va tashkilotlar bir-biridan ancha uzoq masofada joylashgan boshqarmaning boshqaruv apparati birlashmaning o'zida va har qaysi tashkilotda alohida tuziladi. Bunday usulda boshqaruv apparatini tuzish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Chunki birlashma tarkibiga kiradigan tashkilotlarda boshqaruv apparati to'liq saqlanib kolinadi. Undan tashqari birlashmada maxsus boshqaruv apparati tuzilib, u butun birlashma miqyosida boshqaruv vazifalarini muvofiqlatirib

turadi. Jumladan, rejalashtirish, moliyaviylashtirish, ta'minot, tayar mahsulotni sotish va hokazolar.

Birlashmaning tashkiliy tuzilishini uning bosh etakchi tizimi negizida tashkil etish iktisodiy jixatdan samarali va maqsadga muvofiqdir. Bunday etakchi tizim birligi ilmiy ishlab chiqarish birlashmalarida ilmiy ishlab chiqarish oliygohlari yoki tajriba konstruktorlik bo'limlari, ishlab chiqarish birlashmalarida esa uning bosh korxonasi bo'lishi mumkin.

Birlashma o'z tasarrufidagi korxonalar va tashkilotlarni filial yoki ixtisoslashgan ishlab chiqarish birliklariga aylantirishi mumkin. Bunda ularning xo'jalik mustaqilligi birlashma tomonidan chegaralanib qo'yiladi. Yangi tashkil etilgan filiallarni ishlab chiqarish rahbarlari boshqaradi. Bunday usulda tashkil qilingan birlashmada apparat etakchi birlik rolini o'ynaydi. Bu esa boshqaruv xodimlarining sonini sezilarli darajada kamaytirishga imkon beradi. Ularda ishlab chiqarishni tezkor boshqarish uchun zarur funktsional apparatlar bo'ladi. Masalan, ish joylarini material, yarim mahsulot va moslamalar bilan ta'minlash, mahsulot sifatini nazorat qilish, mehnat xavfsizligi va engindan saqlash, ishlab chiqarishda tartib intizomni saqlash va hakoza.

Birlashmani yakkaboshchilik asosida bosh direktor boshqaradi. U birlashma faoliyatini barcha sohalariga va davlat rejalarining bajarilishiga shaxsan javobgardir. Bosh direktor birlashma nomidan ish yuritadi (faoliyat ko'rsatadi). Birlashmaning mol-mulkiga egalik qiladi, shartnomalar tuzadi, birlashma va uning bo'linmalarini ishini muvofiqlashtiruvchi hujjatlarni tasdiklaydi. Unga ishlab chiqarish birliklarini xo'jalik mustaqillik chegarasini belgilash huquqi berilgan bo'ladi. Bosh direktor huzurida maslaxat qilish huquqiga ega bo'lgan birlashma kengashi tuziladi. Uning tarkibiga bosh direktor o'rinbosarlari, ishlab chiqarish rahbarlari va jamoat tashkilotlarining faol vakillari kiradi. Mazkur kengash birlashmada ishning qanday bajarilayotganligini tekshiradi, tahlil qiladi, mavjud kamchiliklarni bartaraf etish uchun zarur chora -

tadbirlarni ishlab chiqadi va nazorat qiladi. Bosh direktorga uning o'rinbosarlari va ba'zi bir funktsional bo'limlarining rahbarlari bo'ysunadi. Birlashmada bosh direktor o'rinbosarlari boshqaruvning ma'lum bir vazifasiga ko'ra muayyan bo'lim va xizmatlarga rahbarlik qiladi va uning ish natijalariga shaxsan javob beradi. Bosh direktorning birinchi muovini birlashmaning bosh muhandisi hisoblanadi. U birlashmaning texnik jihatdan rivojlanishini boshqaradi va birlashmaning barcha ilmiy va ishlab chiqarish texnik masalalari bilan shug'ullanadi. Shuningdek, bosh muhandis ishlab chiqarishning ilmiy-texnik taraqqiyotini ta'minlash, uni zarur asbob - uskunalar bilan jihozlash, yangi mahsulot turlarini chiqarish uchun ishlab chiqarishni texnik jihatdan tayerlash muddatiga va uning sifatiga, patent va axborot ishlarining ahvoliga, ishlab chiqarishda xodimlarni tayyorlash va ularning malakasini oshirishga shaxsan javob beradi. Shunga muvofiq bosh muhandisga birlashmadagi konstruktorlik, metallurgiya, texnologik, mexanik, energetik va boshqa texnik xizmat ko'rsatish bo'limlari bo'ysunadi.

Bosh direktorning ishlab chiqarish bo'yicha o'rinbosari esa asosan ishlab chiqarishga rahbarlik qiladi va rejalashtirish hamda dispetcherlik tizimi rivojlanishiga, tayyor mahsulotni ishlab chiqarishni jadvalga asosan bajarilishini ta'minlashga shaxsan javob beradi. Unga mahsulot turlari bo'yicha ishlab chiqarish rahbarlari birlashmaning reja - dispetcherlik byurosi bo'ysunadi.

Shuningdek, korxonada ta'minot, mahsulotni sotish va moliyaviy ishlar bo'yicha bosh direktor o'rinbosari lavozimi ham bo'lib, u ishlab chiqarishni va birlashmadagi xizmat sohalarni zarur materiallari bilan ta'minlashga, uning tayyor mahsulotini sotish va birlashmani moliyaviy resurslar bilan ta'minlashga rahbarlik qiladi. Unga moddiy texnika ta'minot bo'limi bo'ysunadi. Bu bo'lim birlashmani xom-ashyo va boshqa zarur materiallar bilan ta'minlaydi va materiallarni transport vositasida birlashmaning

omboriga etkazadi. Ularni ma'lum bir tartib- qoidalarga binoan sexlarga berilishini va ish joylarida tejamkorlik bilan ishlatilishini nazorat qiladi.

Unga quyidagi xizmat ko'rsatish bo'limlari bo'ysunadi.

Hamkorlik zavodlar bilan ishlaydigan bo'lim. Bu bo'lim sherik zavodlardan barcha tayyor, yarim tayyor mahsulotlarni, va boshqa buyumlarni etkazib berish bilan shug'ullanadi.

Transport bo'limi. Ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan tashqi va ichki yuklarni tashish, transport vositalarini saqlash va ta'mirlash, ularga texnik xizmat ko'rsatish bilan shug'ullanadi.

Moliyaviy bo'lim. Bu bo'lim birlashmaning tayer mahsulotini sotish va pul muomalasi bilan bog'lik barcha hisob - kitoblarni olib boradi.

Iktisodiy masalalar bo'yicha bosh direktor o'rinbosari yoki bosh iqtisodchi. U birlashma va uning bo'limlarida texnik-iqtisodiy rejalashtirish, me'yorlash, iqtisodiy rag'batlantirish, mehnat va ishlab chiqarishni boshqarishni ilmiy asosda tashkil etishga rahbarlik qilib birlashmaning butun iqtisodiy holatiga shaxsan javob beradi. Unga quyidagi xizmat bo'limlari bo'ysunadi:

Iktisodiy - rejalashtirish bo'limi. U birlashmaning iqtisodiy va ijtimoiy taraqqiyotining istiqbol va oylik rejalarini ishlab chiqadi. Reja ko'rsatkichlarini birlashmaning bo'linmalariga etkazadi, uning bajarilishini hisob - kitob va taxlil qiladi.

Mehnatni ilmiy asosda tashkil etish bo'limi. Bu bo'lim ishlab chiqarishda qo'shimcha imkoniyatlarni topish va ulardan samarali foydalanish yo'llarini qidiradi, mehnatni tashkil etishning ilg'or usullarini ishlab chikadi va ularni amaliy etadi.

Mehnat va maosh bo'limi. Bu bo'limning vazifasi mehnatni, ishchilarni ish haqini aniqlash, mehnatni me'rlash, eng ilgor norma va normativlarni ishlab chiqarish hamda ularni amalda joriy etish, iqtisodiy musobaqani yo'lga qo'yish, mukofotlash tartib-qoidalarini ishlab chiqish, ish haqi fondining axvoli, undan maqsadga muvofiq foydalanish, uni nazorat

qilish kabilardan iborat. Shuningdek, mazkur bo'lim mehnatni tashkil etish va unga haq to'lash tizimining ilg'or shakllaridan samarali foydalanish, mehnat samaradorligini va ish haki darajasining o'sishini ta'minlash bilan ham shug'ullanadi.

Iqtisodiy tajribaxona. Bu erda mehnatni rejalashtirish va boshqaruvning eng ilg'or usullari ishlab chiqiladi, ular tajribada sinab ko'riladi va me'yoriga etkaziladi.

Mahsulot sifati bo'yicha bosh direktor o'rinbosari. U ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifati yuqori sifatli va ishonchli bo'lishini ta'minlaydi. Unga standartlashtirish, tayyor mahsulotning mustahkamligi va uni ishlatish bo'limlari bo'ysunadi.

Xodimlarni ishga qabul qilish va joy-joyiga qo'yish, ularning malakasini oshirish, ishlab chiqarishda xodimlarning o'rnini almashtirish, ularni lavozimga ko'tarish kabilar bilan Direktorning xodimlar bo'yicha o'rinbosari shug'ullanadi. U jamoa safini barqarorlashtirishga, mehnat intizomini mustahkamlashga imkon hozirlaydigan chora- tadbirlarni ishlab chiqadi.

Direktorning bevosita ishtirokida qabul qilingan qarorlarning ijrosini nazorat kiluvchi sifat bo'yicha bosh nazoratchi va bosh buxgalter xizmati ham mavjud bo'lib, bosh buxgalter barcha moddiy va pul vositalarini hisob-kitob qilish ishlariga rahbarlik qiladi. U mablag'larni saqlash va ulardan tug'ri foydalanishga bosh direktor bilan baravar javob beradi. U bosh buxgalter lavozimiga taalluqli bo'lgan tartib-qoidalarga asosan ish olib boradi. Bosh buxgalter birlashmadagi har qanday rahbarning ko'rsatmalari qoidaga xilof bo'lsa, ularning bajarilishini man qilish huquqiga ega.

U qoidaga xilof ravishda berilgan ko'rsatmalarni rahbarlarga tushuntirish, agar bunga bosh direktor ko'nmasa, undan hujjatlarga takroriy imzo chekishini talab qilishi, shundan so'ng uning ko'rsatmasini bajarishi, ayni paytda moddiy va pul mablag'larning notug'ri ravishda birlashmada

sarflanayotganligi hakida tegishli kontsern va davlat bankining moliyaviy bo'limini xabardor qilishi kerak.

Bosh nazoratchi o'z lavozimiga bosh direktorning tavsiyasi bilan kontsernning bosh boshqarmasi tomonidan tasdiqlanadi va ishdan bo'shatiladi. Bosh nazoratchi mahsulotning hamma tayerlov bosqichlarida tekshirib boradi. U birlashma sifatsiz mahsulot chiqargani uchun shaxsan javobgardir. Bosh nazoratchi bosh buxgalter kabi hujjatlarni qayta imzo ko'ydirish uchun qaytarish huquqiga ega.

Birlashma tarkibiga kirmagan mustaqil korxonalarining tashkiliy tuzilishi birlashmaning yukoridagi tizimiga o'xshaydi, lekin unga qaraganda ixchamroq bo'ladi. Unga korxona direktori rahbarlik qiladi. Direktor o'rinbosarlarining tarkibi, ularning vazifalari bo'yicha ixtisoslashishi va bo'linmalari birlashma tizimiga o'xshash bo'ladi.

Shuningdek, korxona direktori xuzurida maslahat, yo'l - yo'riq berish huquqiga ega bo'lgan alohida ustunlar va brigadirlar kengashi faoliyat ko'rsatadi. Har ikkala kengashning faoliyati ham ish sharoitini yaxshilash va ustalar hamda brigadirlarning malakalarini oshirishga yo'naltiriladi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Ishlab chiqarishni boshqarish tizimi nimalarga bo'linadi?
2. Tashkiliy munosabatlar deganda nimani tushunasiz?
3. Xo'jalik boshqaruvining vazifalarini ayting.
4. Boshqaruv tizimining tarkibini ayting.
5. Ishlab chiqarishda qo'llaniladigan zamonaviy texnologiyalarni ayting.

2.3. Tibbiyot texnikasini o'rnatish, sozlash va unga servis xizmatini ko'rsatish korxona va firmasining infrastrukturasini.

Servis xizmatini ko'rsatish korxonalarining strukturasi uni oldiga qo'yilgan aniq vazifalar bilan izohlanadi. Bu vazifalarga ko'rsatiladigan texnik xizmatni amalga oshirish va tibbiy texnika mahsulotlarini ta'mirlash

texnologiyasini ishlab chiqish va xizmat ko'rsatishni tashkil etish kabilar kiradi.

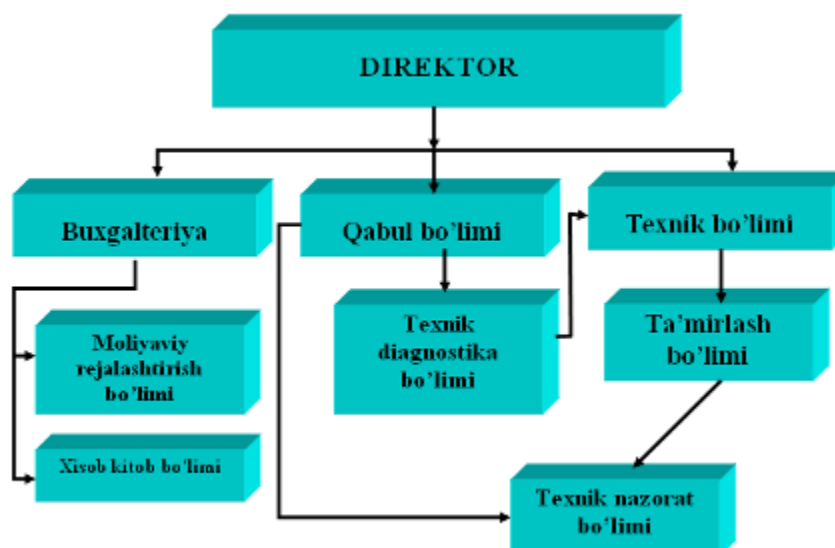
Tibbiy texnika mahsulotlarini shartli ravishda ikkita guruhga ajratish mumkin:

- ✓ elektron tibbiy texnikasi mahsulotlari (elektrokardiograflar, elektr bilan davolash va boshqa apparatlar)
- ✓ elektron bo'lmagan tibbiy texnikasi vositalari.

Elektron bo'lmagan tibbiy texnikasi vositalariga (bug' sterilizatorlari, operatsion stol va boshqalar) servis xizmati ko'rsatish uchun kamida ikkita xona yoki minimum ikkita sex (ikki bo'lim, ikki brigada, ikki elektromexanik) bo'lishi lozim:

- ✓ tibbiyot texnikasi mahsulotlarini ta'mirlash;
- ✓ ta'mirlash uchun keltirilgan tibbiyot texnikasi zahira kismlarini saqlash uchun xona.

Ta'mirlash uchun keltirilgan tibbiyot texnikasi mahsulotlarini qabul qilish va tayyor bo'lgan mahsulotni buyurtmachiga berish uchun, servis xizmati korxonasi tarkibida qabul bo'limi ham bo'lishi kerak. Servis xizmat ko'rsatish korxonasida ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish sifatli bajarilganligini nazorat qilish uchun, uning tarkibida texnik nazorat bo'limi ham bo'lishi kerak. Ishlab chiqarish tsexlarini ashyolar bilan ta'minlash zarur bo'lgani uchun ta'minot bo'limi, ishlab chiqaruvchi tsexlarini kundalik texnik masalalarini echish uchun (analoglar, texnik jarayonlar, konstruktorlik chizmalari sarf normalari va boshqalar) texnik bo'lim, iqtisodiy masalalarni echish uchun (rivojlantirish, baholar kalkulyatsiyasi, iqtisodiy tahlil va boshqalar) rejalashtirish – iqtisod bo'limi zarur. Kundalik to'lovlar, bank bilan hisob -kitob ishlarini amalga oshirish soliqlar bilan shug'ullanish uchun – buxgalteriya zarur. Tibbiyot texnikasi vositalariga servis xizmat ko'rsatish korxonasining eng sodda infrastrukturasini 3-rasmda ko'rsatilgan.



3-rasm

Agar xizmat ko'rsatiluvchi davolash muassasasi servis xizmati ko'rsatish muassasasidan uzoqroq masofada joylashgan bo'lsa, bunday davolash muassasalarida texnik xizmat ko'rsatish punkti tashkil qilinadi. Ularga elektromexaniklar biriktirilib, shu punktlarda zarur ehxtiyot qismlar, muassasada mavjud apparatura hujjatlari va zaruriy texnik vositalar saqlanadi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Korxona infrastrukturasi deganda nimani tushinasiz?
2. Tibbiy texnika mahsulotlarini shartli ravishda qanday guruhga ajratish mumkin?
3. Davolash muassasalarida qanday hollarda texnik xizmat ko'rsatish punkti tashkil qilinadi?

2.4. Tibbiyot texnikasi vositalariga servis xizmatini ko'rsatish munosabatlarini tashkil etish.

Servis xizmatini ko'rsatish korxonalarida tibbiyot texnikasi vositalari ta'mirlangandan keyingi, sinash ishlarini o'tkazish, uni ishga tushirish natijalari haqida axborotni saqlash tizimi ham ishlab chiqilgan bo'lishi kerak. Bunday tizimni tashkil qilishdan maqsad, ko'rsatilgan servis xizmati bo'yicha buyurtmachi tomonidan e'tiroz bo'lganda, bu e'tiroz

haqqoniyligini baholash hisoblanadi. Davolash muassasalari vakillari ko'pincha servis xizmatini ko'rsatishni yoki nazorat qilishni servis xizmati tashkilotlariga emas, balki xususiy ta'mir bilan shug'ullanadigan elektromexaniklarga yuklatadilar. Bunda agar servis xizmati sifatli bajarilmaganda, e'tiroz ko'rsatish imkoniyati bo'lmaydi.

Servis xizmatini ko'rsatish korxonalari xodimlari faqat davolash muassasalari bilan ochiq tuzilgan shartnomalardagi bajariladigan ishlarni sifatiga javob berishlari lozim. Bunda shunga e'tibor berish kerakki, davolash muassasalari tomonidan xizmat puli to'langan bo'lsa, servis korxonasi xizmatchilarining hech qanday e'tiroz qilishga haqqi yo'q.

Odatda sog'liqni saqlash tizimida servis xizmat ko'rsatish bo'yicha dastlabki va umumlashtirilgan hujjatlar mavjud bo'ladi. Dastlabki hujjatlarga tibbiyot apparaturalari haqidaga ma'lumotlar kiradi.

Umumlashtiruvchi hujjatlarga dastlabki hisobga olish hujjatlari, uskunalar haqida ma'lumotlar, sog'liqni saqlash tizimi bilan servis xizmat ko'rsatish korxonasining tuzgan shartnomalari bo'lishi mumkin. Asosiy talab qilinadigan axborotni tez topish ular blanklar asosida tashkil qilinadi, misol tariqasida ularning ayrimlari quyida keltirilgan.

Takrorlash uchun savollar:

1. Servis xizmatini ko'rsatish korxonalarida axborotni saqlash tizimini ishlab chiqishdan qanday maqsad ko'zda tutilgan?
2. Sog'liqni saqlash tizimida servis xizmat ko'rsatish bo'yicha dastlabki va umumlashtirilgan hujjatlar mavjud. Ular qaysilar?

2.5. Ta'mirlashda ayrim ishlarni bajarish qoidalari

Tibbiyot texnikasidagi nosozliklarni aniqlash uchun quyidagi ko'rsatma va qoidalaridan foydalaniladi. O'rta va to'liq ta'mirlash ishlarini bajarish uchun tibbiyot apparatlarini tashhis qilishda bajariladigan ishlarning hajmi.

Ta'mirga jo'natilayotgan uskunalarni transportda tashish sharoitlari va qoidalari bo'yicha ko'rsatma.

- ✓ ta'mirdan chiqqan mahsulotni buyurtmachiga jo'natish uchun yashiklarga joylash bo'yicha ko'rsatma;
- ✓ ta'mirlash korxonasida ta'mirlangan tibbiyot texnikasini vaqtincha saqlash uchun sharoitlar yaratish bo'yicha ko'rsatma;
- ✓ ta'mirdan chiqqan tibbiyot texnikalarini jo'natish uchun sharoitlar va qoidalari haqida ko'rsatmalar.

Ilovalar bo'limida umumiy holda quyidagilar keltiriladi.

- ✓ ta'mirlash operatsiyalari yoki turli ta'mirlarni o'tkazish bo'yicha ko'rsatma yoki instruktsiyalar (masalan: rentgen trubkasini almashtirish bo'yicha instruktsiya, rentgen trubkalarini ta'mirlash bo'yicha ko'rsatmalar va boshqalar).
- ✓ Ta'mirlashda foydalaniladigan umumiy va maxsus standart bo'lmagan uskunalar, o'lchash vositalari, stendlar, moslamalar, shuningdek servis xizmatini ko'rsatish korxonalarini texnik ta'minotini hisobga olgan tartibda ko'rsatilgan ko'rsatma va qisqa texnik harakteristikaga ega bo'lgan maxsus anonimlar ro'yxati, texnik holatlaridan qat'iy nazar ta'mirlash vaqtida almashtirish zarur bo'lgan mahsulotlari ro'yxati;
- ✓ mahsulotni elektr va issiqlik rejimlari jadvali yoki sxemasi kartalari. (ular ishlatish apparatlarida bo'ladigan holatda);
- ✓ ta'mirlash korxona sharoitida ko'rsatmaga muvofiq mahsulotni chulg'amlarini o'rash uchun detallarni ishchi chizmasi va yig'ma birliklari;
- ✓ yig'ish sxemalari, ularni tarkibiy qismlarini joylashish sxemalari, matematik, gidravlik sxemalar (ular ta'mirlash va ishlatish hujjatlari bo'lmaganda bo'lishi zarur);

- ✓ ehtiyot qismlar guruhlari tarkibi va ularni ishlatish bo'yicha ko'rsatmalar, mahsulotni ta'mirlash uchun kerak bo'ladigan ma'lumot va boshqa ashyolar.

Takrorlash uchun savollar:

1. Tibbiyot texnikasidagi nosozliklarni aniqlash uchun qanday ko'rsatma va qoidalaridan foydalaniladi?
2. Ta'mirga jo'natilayotgan uskunalarni transportda tashish sharoitlari va qoidalari haqida nimalar bilasiz?

2.6. Korxona va firmalarda buxgalteriya hisobi

To'lovlarni amalga oshirish

Texnik xizmat ko'rsatish majmuasidagi ishlarning narxi preyskurant yoki shartnoma narxlari bilan aniqlanadi.

Oxirgi tasdiqlangan Preyskurant bo'lib, bunda tibbiyot texnouogiyasini ta'mirlash va xizmat ko'rsatishni chakana narxlari keltirilgan edi va u SSSR sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan 1981 yilda 1371 tartib raqami bilan tasdiqlangan edi. Hozir bu preyskurant amaliy ahamiyatga ega emas. Hozirda bozor iqtisodiyotidan kelib chiqib, ko'rsatilayotgan servis xizmatlari narxlari kelishilgan holda belgilanadi.

Texnik xizmat ko'rsatish majmuasi narxiga kiradi:

- ✓ texnik xizmat ko'rsatish majmuasini ko'rsatishda qo'llaniladigan yordamchi materiallar narxi (qalay, konifol, izolyatsiya lentasi, mahkamlovchi va boshqa vositalar);
- ✓ yollangan elektromexaniklarning asosiy va qo'shimcha ish haqi;
- ✓ ustama sarf harajatlar;
- ✓ buyurtmachiga "elektromexaniklar borishi uchun (shahardan tashqari zonaga) yo'l kira haqi (preyskurantda hisobga olinmagan);
- ✓ boshqa ishlab chiqarish sarf harajatlari;
- ✓ soliqlar uchun ajratmalar.

Texnik xizmat ko'rsatish majmuasi narxi quyidagi ko'rsatkichlarga bog'liq.

- ✓ bajarilayotgan ishning murakkabligi va hajmining kattaligi;
- ✓ tibtexnikning ish jadvali (smenaligi);
- ✓ tibtexnikaning ishlatilish muddati;
- ✓ ishlatilish sharoiti, zararli va xavfli faktorlarning mavjudligi.

O'zbekiston Davlat Konstitutsiyasiga ko'ra buyurtmachi ijrochidan tibbiyot texnikasi mahsulotlarini ta'mirlash yoki boshqa xizmatlarni ko'rsatish uchun shartnoma narxini asoslab berishni talab qilishga haqli. Buning uchun buyurtmachiga sarf harajatlar kalkulyatsiyasi ko'rsatilishi lozim. Hozirgi kunda tibbiyot texnikasini ta'mirlash sohasida kalkulyatsiyasini ikkita shartnomaviy narxi paydo bo'lgan.

1. Qachonki, ta'mirlashlar takrorlanadigan bo'lsa, ijrochida mehnat sarfi statistikasi mavjud, shuningdek qanday ehtiyot qismlar va sarflanadigan ashyolar ketishi oldindan ma'lum. Bu holda kalkulyatsiyani oldindan tayyorlash mumkin, bunda ta'mirlash va ishlatilgan ashyolarni bajariladigan operatsiyalarga mos maydalanishi hisobga olinadi. Bu operatsiyalarga mos narxlar barcha hisoblashlarni o'z ichiga oladi va ular alohida ko'rsatilmaydi. Birinchi turdagi kalkulyatsiyaga misol qilib ikkinchi ilovada uning blank shakli ko'rsatilgan. Yakuniy summa (9 pozitsiya) barcha 1 dan 8 gacha pozitsiyalar yig'indisidan iborat. Bu mahsulotning zavoddan chiqqan qiymati (zavod qiymati). Bundan keyin reja bo'yicha ajratmalarni ko'rsatish mumkin, (o'rnatilgan norma zavod qiymatini 30%ni tashkil qiladi) agar ular bo'lsa. Zavod qiymati bilan reja bo'yicha ajratmalar yig'indisi bu mahsulotni olib ketish uchun narx unga keyinchalik qo'shimcha narxga soliq hisoblanadi (hozir 20%). Bu bilan qo'shilgan narx chakana narx hisoblanadi.
2. Agar tibbiyot texnikasiga rejalashtirilmagan ta'mir talab etilsa, u holda ijrochida statistik ma'lumotlar mavjud bo'lmaydi va oldindan

kalkulyatsiyani tuzish mumkin emas. U amaldagi mehnat sarflarga ko'ra aniqlanadi va ijrochi tomonidan ta'mirlash xizmatlari ko'rsatilganidan keyin taqdim etiladi. Ta'mirni shartnoma narxi haqiqiy sarflar kalkulyatsiyani tuzilgandan so'ng aniqlanadi. Bu holda ta'mirlash va boshqa ishlar o'tkazilganda, (masalan qandaydir qurilmani tayyorlashda) mehnat sarflari harajati (norma vaqtlari, ta'rif stavkasi) xronometriyasi o'tkaziladi va ularni natijasida asosiy ishchilarni ish haqi aniqlanadi. (3- ilova). Boshqa pozitsiyalarda (2 dan 7 gacha) mavjud qonunlar asosida o'rnatilgan ish haqiga ajratmalar (ko'rsatilgan % larga qarang) ko'rsatiladi. Ishlatilgan ehtiyot qismlar va ashyolar sarfi ham (8 pozitsiya) ko'rsatiladi. Yakunda ko'rsatilgan xizmatni umumiy qiymati (9 pozitsiya) ko'rsatiladi, qolgan hisoblashlar yuqoridagi kabi bo'ladi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Texnik xizmat ko'rsatish majmuasidagi ishlarning narxi qanday aniqlanadi?
2. Texnik xizmat ko'rsatish majmuasi narxiga nimalar kiradi?
3. Texnik xizmat ko'rsatish majmuasi narxi qanday ko'rsatkichlarga bog'liq?
4. Tibbiyot texnikasini ta'mirlash sohasida kalkulyatsiyasini ikkita shartnomaviy narxi paydo bo'lgan. Ular qaysilar?

Test sovellari

1. Boshqaruv tuzilishi qanday guruhlariga bo'linadi:
 - a) muntazam;
 - b) muntazam va funktsional;
 - v) funktsional va aralash;
 - g) muntazam, funktsional va aralash.
2. Texnik xizmat ko'rsatish majmuasi narxi qanday ko'rsatkichlarga bog'liq?
 - a) bajarilayotgan ishning murakkabligi va hajmining kattaligi;
 - b) tibtexnikning ish jadvali (smenaligi);

- v) tibtexnikaning ishlatilish muddati, ishlatilish sharoiti, zararli va xavfli faktorlarning mavjudligi;
 - g) barcha javoblar to'g'ri.
3. Boshqaruv idoralari o'rtasidagi aloqalarning turiga qarab boshqaruv tuzilishi qanday asosiy turlarga bo'linadi:
- a) muntazam-funksional;
 - b) funksional-aralash;
 - v) muntazam;
 - g) muntazam, funksional va aralash.
4. Boshqariladigan va boshqaruvchi tizimchalarga nimalar kiradi?
- a) korxonaning direktori
 - b) boshqaruv apparati;
 - v) tsex boshlig'i;
 - g) hamma javoblar to'g'ri.
5. Moddiy texnika ta'minot bo'limi (MTTB) nechta bo'limga ajratiladi?
- a) hamkorlik zavodlar bilan ishlaydigan bo'lim;
 - b) moliyaviy , mehnat va maosh bo'limi;
 - v) iktisodiy - rejalashtirish va transport bo'limi;
 - g) hamkorlik zavodlar bilan ishlaydigan bo'lim, moliyaviy bo'lim, mehnat va maosh bo'limi, iktisodiy - rejalashtirish bo'limi (I. R. B), transport bo'limi.
6. Tibbiy texnika mahsulotlarini shartli ravishda nechta guruhga ajratish mumkin?
- a) bitta;
 - b) ikkita;
 - v) uchta;
 - g) to'rtta;
7. Elektron bo'lmagan tibbiy texnikasi vositalariga nimalar kiradi?
- a) bug' sterilizatorlari;
 - b) operatsion stol;
 - v) elektrokardiograflar;
 - g) a va b javoblar to'g'ri.
8. Elektron tibbiy texnikasi mahsulotlariga nimalar kiradi?
- a) elektr bilan davolaydigan apparatlar;
 - b) operatsion stol;
 - v) bug' sterilizatorlari;
 - g) to'g'ri javob yo'q.
9. Sog'liqni saqlash tizimida servis xizmat ko'rsatish bo'yicha qanday hujjatlar mavjud?

- a) yagona;
- b) dastlabki;
- v) umumlashtiruvchi;
- g) dastlabki va umumlashtiruvchi.

10. Ta'mirga jo'natilayotgan uskunalarni transportda tashish sharoitlari va qoidalari bo'yicha ko'rsatma qaysi punktda to'g'ri keltirilgan?

a) ta'mirdan chiqqan mahsulotni buyurtmachiga jo'natish uchun yashiklarga joylash bo'yicha ko'rsatma;

b) ta'mirlash korxonasida ta'mirlangan tibbiyot texnikasini vaqtincha saqlash uchun sharoitlar yaratish bo'yicha ko'rsatma;

v) ta'mirdan chiqqan tibbiyot texnikalarini jo'natish uchun sharoitlar va qoidalari haqida ko'rsatmalar;

g) hamma javoblar to'g'ri.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
g	a	g	g	g	b	g	a	g	g

3. Korxona va firmalarda servis xizmatini ko'rsatishni tashkil etish

3.1. Korxona, firmaning texnik xizmat ko'rsatishida ish joyi va ish o'rnini tashkil etgan texnik vositalar, nazorat o'lchov texnikasini

Bu bo'limda tibbiyot texnikasiga xizmat ko'rsatish uchun zarur bo'lgan uskunalar, shuningdek nazorat tashkilotlari tomonidan tibbiyot uskunalarini guruxlarga ajratilishini ko'rib chiqamiz.

Texnologik sinov uskunalari va nazorat vositalari, davolash muassasalarini jixozlanishida mavjud bo'lgan yoki servis xizmati ko'rsatishning litsenziyasiga ilova qilingan tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish ishlari nomenklaturasini bajarish imkonini beradi.

Hozirgi vaqtda barcha tibbiyot texnikasi vositalari tibbiyot texnikaisi tashkiloti tomonidan quyidagi jadvalda ko'rsatilgan guruxlarga bo'lingan.

1	Travmatologiya va mexanik davolash uchun apparatlar va uskunalar
2	Dorixona uskunalari
3	suv bilan davolash uskunalari
4	Dezinfektsiya uskunalari
5	Klinik tashxis asboblari va apparatlari
6	Kosmetologiya uskunalari
7	Tibbiy mebellari
8	Nafas va narkoz berish, reanimatsiya priborlari, apparatlari va uskunalari
9	Akusherlik, ginekologiya va neonatologiya asboblari, apparatlari va uskunalari
10	Otalariningologiya asboblari, apparatlari uskunalari.
11	Oftalmologiya asboblari, apparatlari va uskunalari
12	Rentgenologiya asboblari, apparatlari va uskunalari.

13	Tomograflar uchun asboblari, apparatlar va uskunalar
14	Urologiya va qonni tozalash uchun asboblari, apparatlar va uskunalar
15	Fizioteraniya uchun asboblari, apparatlar va uskunalar
16	Funksional tashxis uchun asboblari, apparatlar va uskunalar
17	Lazer uchun asboblari, apparatlar va uskunalar
18	Labaratoriya, morfologiya tadqiqotlarda, sanitariya epidemiologiya sohasi uchun asboblari apparatlar va uskunalar
19	Stomatologiya uchun asboblari apparatlar va uskunalar va anjomlar
20	Jarroxlik va neyroxirurgiya uchun asboblari, apparatlar va uskunalar
21	Eshitish apparatlari
22	Sterillash uskunalari
23	Endoskonik uskunalar.

Jadvalda ko'rsatilgan har bir uskuna va o'lchov vositasi tibbiyot texnikasini nazorat qilish tashkilotlarida qayd etilgan bo'lishi kerak. Har bir uskuna uchun qayd qilish xujjati (varoq, karta va boshqalar) quyidagilardan iborat bo'lishi kerak:

- ✓ turi va nomi;
- ✓ ishlab chiqaruvchi korxona (firma), turlari (markasi), zavod tartib raqami;
- ✓ apparatni chiqarilgan kuni, olingan kuni, ishga tushirilgan kuni;
- ✓ sotib olingan vaqtdagi holati, (ya'ni, ishlatilgan, ta'mirdan keyin va boshqalar);
- ✓ nosozliklar, ta'mirlashlar va texnik xizmat ko'rsatishlar haqida ma'lumot;
- ✓ atestatsiya, kolibrovka yoki sinov haqida ma'lumot.

Tibbiyot texnikasi vositalarini sinov uskunalari attestatsiya qilingan, o'lchov vositalari sinalgan bo'lishi kerak. Uskunani attestatsiyasida va o'lchov vositasini sinashda foydalaniladigan tartib, metrologiya xizmati qoidalari deb nomlanadigan hujjatga ko'ra hujjatlashtirilishi kerak. Asboblarni sinash foydalanilayotgan normativ hujjatlarga mos ravishda olib borilishi lozim.

Uskunalar va o'lchov vositalarini saqlash sharoitlariga ko'rsatilgan tartibda rioya qilish, ya'ni ularni turli ta'sirdan zararlanishidan va ishdan chiqishiga sabab bo'luvchi holatlarda saqlanishi lozim. Davriy texnik xizmat ko'rsatish zarur bo'lgan uskunalar uchun, texnik xizmat ko'rsatish va attestatsiya qilish grafiklari tasdiqlanishi, o'lchov vositalari uchun sinov grafiklari tasdiqlanishi lozim. Servis xizmati korxonasi (davolash muassasasi texnik xizmati) tomonidan ishlab chiqilgan o'lchov va nazorat vositalari, sinash uskunalari tegishli metrologik ekspertiza va attestatsiyadan o'tkazilishi lozim. Nosoz uskuna va o'lchov vositalari ishlatishdan olib qo'yilib, ularga nosozlik belgisi qo'yib qo'yilishi lozim. Zarur hollarda etishmayotgan sinov uskunasi tekshirilgan, attestatsiyaga ega bo'lgan o'lchov vositalariga qo'shimcha sifatida arenda yoki prokat sharti bilan foydalanishga ruxsat etiladi.

Har qanday tibbiyot texnikasini shartli ravishda ikki qismga ajratish mumkin: bir xil texnik xizmat ko'rsatish mumkin bo'lgan va ta'mirlash usullaridan foydalansa bo'ladigan tibbiyot texnikasi, almashtirishga mo'ljallangan elementlardan foydalanib texnik xizmat ko'rsatish mumkin bo'lgan tibbiyot texnikasi.

Elektron bloklardagi nosozliklarni aniqlash uchun texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash uchun quyidagi umumiy maqsadga mo'ljallangan o'lchov vositalari talab qilinadi:

Masalan:

- ✓ ishlash chastotasi 10 MGu bo'lgan S1-77 markali ikki kanalli ostsillograf;

- ✓ G3-112/1 (10Gu-10 MGu bo'lgan) markali sinusondal tebranishlarni past chastotali generatori;
- ✓ G4 -107 markali ishlash chastotasi (12,5-400MGu) gacha G4-76A (400-1200 MGu) gacha bo'lgan sinusondal tebranishlarni yuqori chastotali generatori;
- ✓ G5-54 markali impuls generatori;
- ✓ 43-54 (0,1 Gu-300 MGu; 200mV-3V) markali chastotomer, unda almashuvchi bloklardan foydalanib 78GGu gacha bo'lgan chastotalarni o'lchash mumkin;
- ✓ V3-38 markali o'lchov chegarasi (20Gu – 5MGu; 0,1mV – 300V) bo'lgan voltmetr;
- ✓ III 4313 markali multimetr;
- ✓ B5-47 (markali manba bloki / 0,1-30V; 0-3A);
- ✓ U 4342 markali kombinirlangan o'lchov asbobi (tester).

Bu vositalar tibbiyot texnikasi muassasalarida foydalanadigan tibbiyot texnikasining elektron bloklarini ta'mirlashda 98% gacha ishlarni bajarish imkonini beradi. Talab qilingan xarakteristikalariga ega bo'lgan boshqa asboblardan ham foydalanish mumkin.

Qandaydir asbobni sotib olishdan oldin unga ilova qilinadigan guvohnoma to'g'risida ma'lumotga ega bo'lish kerak. Bunday hujjatlar asosan xorijdan olingan o'lchov vositalari uchun zaruriy hisoblanadi.

Bu bo'limda ko'rsatilgan asbob va sinov uskunalaridan tashqari, tibbiyot texnikasi vositalariga texnik xizmat ko'rsatish uchun jixozlangan ish o'rni ham zarur bo'ladi: elektr tarmog'i bilan ta'minlangan, yoritish moslamasiga, ventilyatsiyaga va o'lchov asboblari o'rnatish uchun moslamaga ega bo'lgan, maydoni 6 m² dan kam bo'lmagan ish o'rni bo'lishi lozim. Xar bir ish xonasida detallar, o'lchov asboblari va sarflanadigan ashyolar uchun shkaf bo'lishi, ularni har biri er ulangan bo'lishi va yoritish

tizimiga ega bo'lishi, shuningdek ularda yong'inni o'chirish, xamda individual ximoya vositalari bo'lishi lozim.

Takrorlash uchun savollar:

1. Tibbiyot texnikasi vositalari tibbiyot texnikaisi tashkiloti tomonidan qanday guruxlarga bo'linadi?
2. Har bir uskuna uchun qayd qilish xujjati (varoq, karta va boshqalar) nimalardan iborat bo'lidi?
3. Tibbiyot texnikasini shartli ravishda ikki qismga ajratish mumkin. Ular qaysilar?
4. Texnik xizmat ko'rsatish uchun jixozlangan ish o'rnining maydoni qanday bo'lishi lozim?

3.2. Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatishni tashkil qilish va uni qoidalari.

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish ishlarini turlari, hajmi va davriyligi, ularni tashkil etilishi, tibbiyot texnikalarini ishlatish muddatlari, harakatda bo'lgan normativ va ishlatish xujjatlari asosida aniqlanadi va shartnomada ko'rsatiladi.

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish ishlari tarkibiga quyidagilar kiradi:

- ✓ tashkiliy texnik tadbirlarni ish faoliyatini yuritishni normativ texnik uslubiy va texnologik hujjatlarni ishlab chiqish;
- ✓ loyihalash ishlarini amalga oshirish, tibbiyot texnikasini zaxira elementlarini tanlash, material texnik ta'minotni zararli faktorlardan himoyalash;
- ✓ qo'rilish montaj ishlarini bajarish, ya'ni binoni tibbiyot texnikasini o'rnatishga tayyorlash, energiya ta'minotini, himoya, ventilyatsiya va boshqalarni ta'minlash;

- ✓ tibbiyot texnikasini ishga tushirish va sozlash ishlarini amalga oshirish.

O'rnatish va ishga tushirish ishlaridan keyin quyidagi tadbirlar o'tkaziladi.

- ✓ mahsulotning ishga yaroqliligini tekshirish uchun texnik nazorat sinovlari, zarur bo'lgan hollarda ularni texnik hujjatlarda keltirilgan parametrlari bilan solishtirish, sinash natijalari hujjatlashtiriladi;
- ✓ tibbiyot texnikasini ishlatish qoidalari bilan tibbiy xodimlarni tanishtirish va ularga tegishli topshiriqlar berish bo'yicha akt hujjatlarini to'ldirish, bu ishlar tibbiyot texnikasini turiga tegishli hujjatlar asosida to'ldiriladi;
- ✓ tibbiyot texnikasiga kafolatli xizmat ko'rsatishni amalga oshirish, ya'ni ishlab chiqaruvchi tomonidan kafolat muddatida sodir bo'lgan buzilishlarni tuzatish (ishlab chiqaruvchi yoki uning ishonchli vakili tomonidan bajariladi);
- ✓ tibbiyot texnikasiga davriy (profilaktik) xizmatni ko'rsatish -eskirish jarayoni asosida kelib chiqadigan buzilishlarni oldini olish uchun reja bo'yicha qilinadigan ishlar tizimini tuzish.

Tibbiyot texnikasini ishlab turgan davrida amalga oshiriladigan tadbirlarga quyidagilar kiradi:

- ✓ tibbiyot texnikasiga davriy texnik xizmat ko'rsatish turi, hajmi, texnologik ketma - ketligi texnik hujjatlarda keltirilgan talablar texnik holat nazorati natijasida kelib chiqib tanlanadi;
- ✓ kalendar muddat bo'yicha davriylik texnologik va ishlatish hujjatlari asosida o'rnatiladi;
- ✓ tibbiyot texnikasiga ta'mirlash xizmatini ko'rsatish - bular ishga yaroqlilikni ta'minlash yoki resurslarni tiklash uchun bajariladigan ishlar bo'lib hisoblanadi;

- ✓ kundalik ta'mirlash ishlarini bajarish qarorini texnik xizmat ko'rsatish korxonasi vakili bilan tibbiyot texnikasini ishlatuvchi mutaxassis birga maslaxatlashib qabul qilishadi;
- ✓ ta'mirlash - tibbiyot texnikasi vositasidan foydalanish jarayonida, tibbiyot muassasasda nosozliklari aniqlangan qismlarini amashtirish yo'li bilan amalga oshiriladi;
- ✓ ta'mirni amalga oshiruvchi tomonidan ta'mirlangan texnikaga kafolat muddati beriladi va buning uchun foydalanuvchi ishlatish xujjatlari talabiga rioya qilishi zarur bo'ladi;
- ✓ tibbiyot texnikasi agar tibbiy maqsadga mo'ljallangan o'lchov vositasi bo'lsa va ta'mir davrida uning metrologik ko'rsatgichlariga ta'sir etilsa, u dastlabki metrologik tekshirishlaridan o'tkaziladi;
- ✓ tibbiyot texnikasi xolatini nazorati – tibbiyot texnikasini ishga yaroqliligini aniqlash uchun o'tkaziladi va bunda chegaraviy holat yoki butunlay ishlamay qolishi aniqlanadi;
- ✓ foydalanishdan oldingi nazorat tibbiy xodim tomonidan ishga tushirishdan oldin o'tkaziladi.

Ishga tushirishdan oldingi nazoratda quyidagi ishlar bajariladi:

- ✓ tibbiyot texnikasini tashqi ko'rinishi va ish joyi tekshiriladi;
- ✓ tibbiyot texnikasini ishga tayyorlashda texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilinishi tekshiriladi (tarmoqqa ulanuvchi simlarni butunligi, ekranlarni mavjudligi, himoya vositalarini mavjudligi);
- ✓ ishlatiladigan ashyolar bilan ta'minlanishi tekshiriladi;
- ✓ apparatni ishga tayyorligi tekshiriladi;
- ✓ apparatni ishga tushirib, uning tarkibiy qismlarinining ishlashga tayyorligini ko'rsatuvchi signal, blokirovka signallari tekshiriladi;
- ✓ tibbiyot texnikasini holati nazoratini, mavjud qonunlar asosida, shu ishga xuquqi bo'lgan shaxslar tomonidan amalga oshiriladi ular chiqishdagi metrologik xarakteristikalarini o'lchaydilar.

Tibbiyot texnikasi holati nazoratini o'rnatilgan tartibda akkreditatsiya qilingan yuridik va fizik shaxslar tomonidan o'lchash vositalarini sinash yo'li bilan amalga oshiriladi. Tibbiyotda qo'llaniladigan axborot tizimlari o'rnatilgan tartibdagi testlash yo'llari bilan amalga oshiriladi.

Uttilashtirish bu – tibbiyot texnikasini hisobdan chiqarilganidan keyin, uning tarkibidagi qimmatbaxo detallarini ajratib, qolganlarini atrof muxitga zarar keltirmaydigan tartibda hisobdan chiqariladi.

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatishni hajmi va sifatini aniqlab tasdiqlaydigan xujjat sifatida texnik xizmat ko'rsatish jurnal va bajarilgan ishlar uchun akt naryadi hisoblanadi. Davolash muassasalarida mavjud barcha shartnomaga kiritilgan tibbiyot texnikasi uchun texnik xizmat ko'rsatish jurnaliga bajarilgan ishlar xaqida yozuv va keyingi ishlatish uchun ruxsat yozib qo'yiladi. (tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish yoki servis xizmati ko'rsatish korxonasi xodimlari tomonidan).

Tibbiyot texnikasi maxsulotlari texnik xizmat ko'rsatish shartnomasidan chiqarib yuborilishi mumkin bo'lgan holatlarga quyidagilar kiradi;

- ✓ servis xizmati kursatish korxonasi va davolash muassasalari orasidagi kelishuvga ko'ra tibbiyot texnikasi chegaraviy holatga etgan;
- ✓ texnik holat nazorati akti va deffekt vedmosti bilan tasdiqlangan;
- ✓ servis xizmati ko'rsatish korxonasi texnik talab va qoidalarga mos holda ishlatilmayotgan.

Bunday hollarda tibbiyot texnikasiga servis xizmat ko'rsatish korxonasi tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatishdan voz kechishga haqli hisoblanadi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish ishlari tarkibiga nimalar kiradi?

2. Tibbiyot texnikasi holati nazorati kimlar tomonidan amalga oshiriladi?
3. Uillashtirish deganda nimani tushinasiz?
4. Qanday holatlarda tibbiyot texnikasi maxsulotlari texnik xizmat ko'rsatish shartnomasidan chiqarib yuborilishi mumkin?

3.3. Tibbiyot texnikasiga texnik xizmati kursatish jurnali.

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmati kursatish jurnali davolash muassasalarining har bir tibbiyot texnikasi ishlatiladigan bo'limlarida yuritilishi zarur. Ular har bir shartnoma uchun alohida tuzilishi mumkin. Davolash muassasalarining raxbari qaroriga ko'ra barcha bo'lim va kabinetlar uchun yagona texnik xizmati kursatish jurnalini yurgizish ham mumkin. Texnik xizmati kursatish jurnali shartnoma tugaganidan keyin 3 yilgacha saqlanishi lozim.

Texnik xizmati kursatish jurnali quyidagi to'rtta asosiy qismlardan iborat bo'ladi:

1. Servis xizmat ko'rsatish korxonasi bilan davolash muassasi orasidagi shartnomaga kiritilgan barcha tibbiyot texnikalarini ro'yxati.
2. Iste'molchi tomonidan foydalaniladigan elektr uskunalaridan foydalanish va texnika xavfsizligi qoidolari bilan tanishish instruktaji o'tkazilgani haqida ma'lumot;
3. Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish ishlarini bajarganligi haqida ma'lumot;
4. Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha reglament ishlarini ro'yxati.

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish jurnalini qabul bo'limida davolash muassasalari xodimlari va servis xizmat kursatish korxonasi xodimlari tomonidan to'ldiriladi, ular tibbiyot texnikasini texnik holati

uchun javobgar shaxslar hisoblanadi, texnik xizmat ko'rsatish jurnalining shakli 4- ilovada ko'rsatilgan.

Takrorlash uchun savollar:

1. Texnik xizmati kursatish jurnali qanday qismlardan iborat bo'ladi?
2. Texnik xizmati kursatish jurnali shartnoma tugaganidan keyin qancha muddat saqlanishi lozim?
3. Texnik xizmati kursatish jurnali necha qismdan iborat bo'lishi mumkin?

3.4. Tibbiyot texnikasi maxsulotlariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashni huquqiy masalalari

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish davolash muassasalari bilan servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasida tuzilgan shartnoma asosida olib boriladi. Shartnoma tomonlarni huquqi, javobgarligi va ko'rsatilgan texnik xizmat ko'rsatishni narxi va hisoblash tartiblarini aniqlaydi. Shartnoma muddatli va muddatsiz bo'lishi mumkin. Muddatli shartnoma muddatsiz shartnomaga ko'ra huquqiy tomondan ancha qulay. Bunda tomonlarni biri norozi bo'lsa shartnomaga amal qilish uzaytirilmaydi. Agar tomonlar rozi bo'lsa u uzaytirilishi mumkin. Texnik xizmat ko'rsatish korxonasi bilan tuzilgan shartnomaga odatda murakkab tibbiyot texnikasini ta'mirlash (kapital ta'mir) kiritilmaydi. Murakkab tibbiyot texnikasini ta'mirlash alohida shartnoma va aktlarga ko'ra bajariladi. Davolash muassasalarida buyurtmachi va servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasidagi ikki tomonlama xamkorlikni muvoffiqlashtirish uchun quyidagi xujjatlar bo'lishi lozim:

1. Tibbiyot texnikasi maxsulotlariga texnik xizmat ko'rsatish uchun, tibbiyot texnikasi maxsulotlarini o'rnatish, tibbiyot texnikasi maxsulotlarini demontaj qilish va ta'mirlash uchun shartnoma;

2. Bajarilgan ishlar haqida akt, naryadlar, bajarilgan ishlar akti;
3. Texnik xizmat ko'rsatish majmuasini yuritish jurnali;
4. Texnik xizmat ko'rsatish majmuasini grafigi;
5. Tibbiyot texnikasi maxsulotlarini pasporti;
6. Buzilishlar kamchiliklar vedomosti;
7. Texnik xizmat ko'rsatishni gurux kartalari;
8. Texnik xizmat ko'rsatishni texnik xolatini tekshirish akti;
9. Tekshirish sertifikatlari;
10. Texnik xizmat ko'rsatishni amalga oshirish uchun ko'rsatmalar;
11. Tibbiyot texnikasi maxsulotlariga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha ko'rsatmalar.

Bu hujjatlardan tashqari davolash muassasalari bilan servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasidagi munosabatlarda zarur bo'lgan umumiy xujjatlar ham bo'lishi kerak. Ularga quyidagilar kiradi.

- 1.Qoidalar shu jumladan "Tibbiyot texnologiyasini texnik xizmat ko'rsatishni" uslubiy tavsiyanomasi.
- 2.Dalat standartlari.
- 3.Uslubiy qo'llanmalar.
- 4.Sog'liqni saqlash buyruqlari.

Takrorlash uchun savollar:

1. Davolash muassasalari bilan servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasida tuzilgan shartnomada nimalar ko'zda tutilgan?
2. Davolash muassasalarida buyurtmachi va servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasidagi ikki tomonlama hamkorlikni muvofiqalashtirish uchun qanday xujjatlar bo'lishi lozim?
3. Korxonalar orasidagi munosabatlarda zarur bo'lgan umumiy hujjatlar deganda nima ko'zda tutiladi.

Test sovellari

1. Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish ishlari tarkibiga nimalar kiradi?
 - a) tashkiliy texnik tadbirlarni ish faoliyatini yuritishni normativ texnik uslubiy va texnologik hujjatlarni ishlab chiqish;
 - b) qo'rilish montaj ishlarini bajarish, ya'ni binoni tibbiyot texnikasini o'rnatishga tayyorlash, energiya ta'minotini, himoya, ventilyatsiya va boshqalarni ta'minlash;
 - v) loyihalash ishlarini amalga oshirish, tibbiyot texnikasini zaxira elementlarini tanlash, material texnik ta'minotni zararli faktorlardan himoyalash;
 - g) tashkiliy texnik tadbirlarni ish faoliyatini yuritishni normativ texnik uslubiy va texnologik hujjatlarni ishlab chiqish;
 - ✓ loyihalash ishlarini amalga oshirish, tibbiyot texnikasini zaxira elementlarini tanlash, material texnik ta'minotni zararli faktorlardan himoyalash;
 - ✓ qo'rilish montaj ishlarini bajarish, ya'ni binoni tibbiyot texnikasini o'rnatishga tayyorlash, energiya ta'minotini, himoya, ventilyatsiya va boshqalarni ta'minlash;
 - ✓ tibbiyot texnikasini ishga tushirish va sozlash ishlarini amalga oshirish.
2. Tibbiyot texnikasi holati nazorati kimlar tomonidan amalga oshiriladi?
 - a) yuridik shaxslar;
 - b) fizik shaxslar;
 - v) yuridik shaxslar va fizik shaxslar;
 - g) to'g'ri javob yo'q

3. Qanday holatlarda tibbiyot texnikasi maxsulotlari texnik xizmat ko'rsatish shartnomasidan chiqarib yuborilishi mumkin?
- a) servis xizmati ko'rsatish korxonasi va davolash muassasalari orasidagi kelishuvga ko'ra tibbiyot texnikasi chegaraviy holatga etgan holatda;
 - b) texnik holat nazorati akti va deffekt vedmosti bilan tasdiqlangan holatda;
 - v) servis xizmati ko'rsatish korxonasi texnik talab va qoidalarga mos holda ishlatilmayotgan holatda;
 - g) hamma javoblar to'g'ri.
4. Texnik xizmati ko'rsatish jurnali qanday qismlardan iborat bo'ladi?
- a) servis xizmat ko'rsatish korxonasi bilan davolash muassasi orasidagi shartnomaga kiritilgan barcha tibbiyot texnikalarini ro'yxati.
 - b) iste'molchi tomonidan foydalaniladigan elektr uskunalaridan foydalanish va texnika xavfsizligi qoidalari bilan tanishish instruktaji o'tkazilgani haqida ma'lumot;
 - v) hamma javoblar to'g'ri.
 - g) tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish ishlarini bajarganligi haqida ma'lumot va tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha reglament ishlarini ro'yxati;
5. Texnik xizmati kursatish jurnali shartnoma tugaganidan keyin qancha muddat saqlanishi lozim?
- a) bir yil;
 - b) ikki yil;
 - v) uch yil;
 - g) to'rt yil.

6. Davolash muassasalari bilan servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasida tuzilgan shartnomada nimalar ko'zda tutilgan?
- a) tomonlarning roziligi;
 - b) kapital ta'mirning kiritilmasligi;
 - v) alohida shartnoma va aktlarga ko'ra;
 - g) hamma javoblar to'g'ri.
7. Davolash muassasalarida buyurtmachi va servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasidagi ikki tomonlama hamkorlikni muvoffiqlash-tirish uchun qanday xujjatlar bo'lishi lozim?
- a) tibbiyot texnikasi maxsulotlariga texnik xizmat ko'rsatish uchun, tibbiyot texnikasi maxsulotlarini o'rnatish, tibbiyot texnikasi maxsulotlarini demontaj qilish va ta'mirlash uchun shartnoma;
 - b) texnik xizmat ko'rsatish majmuasini yuritish jurnali;
 - v) tibbiyot texnikasi maxsulotlarini pasporti;
 - g) tibbiyot texnikasi maxsulotlariga texnik xizmat ko'rsatish uchun, tibbiyot texnikasi maxsulotlarini o'rnatish, tibbiyot texnikasi maxsulotlarini demontaj qilish va ta'mirlash uchun shartnoma;
 - ✓ bajarilgan ishlar haqida akt, naryadlar, bajarilgan ishlar akti;
 - ✓ texnik xizmat ko'rsatish majmuasini yuritish jurnali;
 - ✓ texnik xizmat ko'rsatish majmuasini grafigi;
 - ✓ tibbiyot texnikasi maxsulotlarini pasporti;
 - ✓ buzilishlar kamchiliklar vedomosti;
 - ✓ texnik xizmat ko'rsatishni gurux kartalari;
 - ✓ texnik xizmat ko'rsatishni texnik xolatini tekshirish akti;
 - ✓ tekshirish sertifikatlari;
 - ✓ texnik xizmat ko'rsatishni amalga oshirish uchun ko'rsatmalar;
 - ✓ tibbiyot texnikasi maxsulotlariga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha ko'rsatmalar.

8. Servis xizmatini ko'rsatish korxonalari orasidagi munosabatlarda zarur bo'lgan umumiy xujjatlarga nimalar kiradi?

- a) "tibbiyot texnologiyasini texnik xizmat ko'rsatishni" uslubiy tavsiyanomasi;
- b) davlat standartlari, uslubiy qo'llanmalar va sog'liqni saqlash buyruqlari;
- v) uslubiy qo'llanmalar va sog'liqni saqlash buyruqlari;
- g) a va b javoblar.

1	2	3	4	5	6	7	8
g	v	g	v	v	g	g	g

4. Elektron tibbiyot texnikalarining asosiy texnik parametirlariga standart talablari

4.1. Elektron tibbiyot texnikalarini metrologik tekshirishdan o'tkazish tartiblari

Elektron tibbiyot texnikalarining asosiy texnik parametrlarini standart talablariga javob berishini tekshiruvchi maxsus laboratoriya, o'lchov nazorat texnikasi va asboblari bilan ishlash tartibi asosan metrologik tekshirishlardan o'tkazish tartiblarini belgilaydi.

Metrologik tekshirishlari o'tkaziladigan laboratoriya ishlarining asosiy maqsadi:

- ✓ o'lchash va cinash vositalarini ishlata bilish, shu jumladan, o'zgarmas, o'zgaravchan tok va kuchlanishlarni o'lchash, impulsli signal chastotasi, davri va boshqa parametrlarini tekshirish, elektr qarshilik, sig'im va induktivlikni o'lchash, temperatura, bosim va massani o'lchash, hamda avtomatik boshqarish tizimlarini ishlatish, ta'mirlash va sozlash;
- ✓ ishlab chiqarishda vujudga keladigan o'lchash macalalari uchun kerakli vositalarni tanlash;
- ✓ o'lchash xatoliklarini hisoblash va tahlil qilish;
- ✓ o'lchash va sinash vositalarini ishlatish va servis hujjatlaridan foydalanish.

Bu maqsadlarni amalga oshirish uchun maxsus laboratoriya xonalari tashkil qilinib, kerakli o'lchash texnikasi vositalari bilan t'aminlanadi. Bunday laboratoriyalarni tashkil qilish va boshqarish jarayonlari quyidagi mavzularda batafsil bayon etilgan.

Takrorlash uchun savollar:

1. Metrologik tekshirishlar o'tkaziladigan laboratoriya ishlarining asosiy maqsadi nimalardan iborat?

4.2. Laboratoriya xonalarida ishni tashkil etishning umumiy qoidalar.

Elektron tibbiyot texnikasi vositalarini metrologik tekshirishlardan o'tkazish uchun mo'ljallangan laboratoriyada quyidagi asosiy qoidalariga qat'iy amal qilishi kerak:

- ✓ o'rnatilgan ichki tartibga va texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish;
- ✓ o'lchash va sinash vositalarini, ularning texnik talablariga rioya qilgan holda ishlatish;
- ✓ o'zgarmac tok va kuchlanishni qayd etadigan o'lchash vositalarini o'lchash zanjiriga ulaganda qutblarga ahamiyat berish;
- ✓ o'lchash vositacini kuchlanish manbaiga ulashdan avval, uning boshqaruv va kommutatsiya elementlarini o'lchash vositasining qo'llanilishiga binoan o'rnatish;
- ✓ o'lchash vositaciga manba kuchlanishini bergandan so'ng, u ma'lum vaqt qizib mo'tadil ish rejimiga chiqishini ta'minlash;
- ✓ o'lchash vositasining shkalaci qaysi o'lchash birligida o'lchanishini va shkala bo'linmacining aniq qiymatini bilish;
- ✓ barcha o'lchash vositalarini ehtiyotkorlik bilan ishlatish, o'lchash va sinash vositalarini ishga solishdan avval ularni ishlash tamoyili va ishlatish qoidalarini yaxshi bilish, bu vositalarning qo'llanmalari o'rganilganda ularning ishdan chiqishiga sabab bo'lishi mumkin bo'lgan amallarga alohida ahamiyat berish va bu ma'lumotlarni ish daftariga yozib borish.

Ishga yaroqsiz o'lchash va sinash vositalarini ishlatish mumkin emas. Ishlaydigan barcha o'lchash vositalari ishga yaroqli, qiyoslangan holatda bo'lishi shart.

Laboratoriya ishini bajarish vaqtida noaniq, tushunib bo'lmaydigan holatlar vujudga kelishi mumkin. Bunga sabab o'lchash vositacining ishdan chiqqanligi bo'lishi mumkin. Bu hollarda ish to'xtatilib, sabab aniqlanishi shart. O'lchash va sinash vositalarining ichini ochish va uni tuzatish qat'iy qat'iyan taqiqlanadi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Metrologik tekshirishlarni o'tkazish uchun mo'ljallangan laboratoriyada qanday qoidalarga amal qilishi kerak?
2. Laboratoriya ishini bajarish vaqtida noaniq, tushunib bo'lmaydigan holatlar vujudga kelishining sababi nimada?

4.3. Metrologik tajribalar o'tkazish uchun laboratoriya ishlarini bajarishga tayyorgarlik ko'rish.

Metrologik tajribalar o'tkazish uchun laboratoriya ishini belgilangan vaqt davomida to'liq bajarish uchun quyidagilarga amal qilinishi kerak:

- ✓ laboratoriya ishining qo'llanmacini o'rganib chiqib, unda belgilangan adabiyotlar ro'yxatidan foydalanib, nazariy materiallarni o'rganish;
- ✓ laboratoriya ishining maqsadi va bajarilish tartibini aniq tasavvur qilish;
- ✓ bajariladigan tajriba ishida qo'llaniladigan elektr sxemalarni ko'rib chiqib, har birida ishlatilishi zarur bo'lgan o'lchash vositasining vazifasi, ulanishi va ishlatilishi bilan tanishib chiqish;
- ✓ o'lchashlarni bajarish tartibi va zarur bo'lgan hisoblash ishlarini batafsil o'rganish;
- ✓ o'lchash natijalari kiritilishi uchun zarur bo'lgan jadvallarni ko'rib chiqish.

Laboratoriya tekshiruvini amalga oshirish davomida tekshiruvchi ish daftariga to'ldirilishi kerak bo'lgan jadvallarni chizishi va tayyorgarlik natijalarini yozib qo'yishi kerak.

Laboratoriya tekshiruvini bajarish uchun qo'yiladigan talablar:

- ✓ Tekshiruvchi tibbiyot vositasini metrologik tekshirish jarayonida, tekshirilayotgan vositaning metrologik parametrlarini, qo'llanmada ko'rsatilgan sonli qiymatlarini aniq bilishi va uni tuzilgan grafik asosida amalga oshirishi kerak;
- ✓ O'lchash sxemalarini yig'ish va o'lchash vositalarini ulash ishlarini amalga oshiriladi;
- ✓ O'lchash sxemalari yig'ilganda kontaktlarning mustahkamligi va simlarning o'ralashib qolmaganligiga alohida ahamiyat berish kerak;
- ✓ O'lchash sxemalari elektr tarmog'iga ulangandan so'ng, o'lchash yoki sinash vositasining boshqaruv elementlarini qo'llanmada talab etilgan holatda o'rnatiladi va sxemaga kuchlanish beriladi;
- ✓ Agar sxemada kondensator bo'lsa, uni o'chirilgandan so'ng chiqish simlarini qisqa tutashtirib, zaryadsizlantirib qo'yish zarur;
- ✓ Agar ishni bajarish vaqtida o'lchash sxemaciga o'zgartirishlar kiritilishi kerak bo'lsa, avval sxema elektr tarmog'i manбайдan uziladi;
- ✓ Agar baxtsiz hodisa yuz bergan bo'lsa, o'lchash sxemacini tezda kuchlanish manбайдan uzib, jabrlanuvchiga birinchi yordam ko'rsatishlashi kerak.

Takrorlash uchun savollar:

1. Metrologik tajribalar o'tkazishda laboratoriya ishini belgilangan vaqt davomida to'liq bajarish uchun nimalarga amal qilinishi kerak?
2. Laboratoriya tekshiruvini bajarish uchun qo'yiladigan talablar

nimalardan iborat?

4.4. Laboratoriya tekshiruvini amalga oshirish yuzacidan hisobot tuzish

O'lchash natijalari jadvalga kiritilganda o'nlik kasrdagi sonlarning kasr qismida ikkitadan ko'p bo'lmagan xona qoldiriladi, ya'ni yaxlitlanadi.

Natija va o'lchash xatoliklaridagi sonlar kasr xonalar soniga teng bo'lishi kerak.

Misol: Agar o'lchash natijasi ($14,385 \pm 0,25$) bo'lsa, ($14,39 \pm 0,25$) yoziladi.

Agar o'lchash natijasi ($8,721 \pm 0,2$) bo'lsa, ($8,7 \pm 0,2$) yoziladi.

Har bir bajarilgan laboratoriya tekshiruvi uchun tekshiruvchi hisobot yozishi shart. Hisobot quyidagilardan iborat bo'ladi:

- ✓ Tekshirilayotgan vositaning nomi;
- ✓ O'lchash sxemasi va uning qisqa ta'rifi;
- ✓ Bajarilgan ishining qisqa bayoni;
- ✓ O'lchash va hisoblash natijalari (jadvallar, grafiklar).
- ✓ Natijalar bo'yicha qisqa xulosa, o'lchash vositalarining aniqlangan xatoliklari ta'rifi. Bularga qo'shimcha ravishda har bir tekshirilgan vosita qo'llanmasida bayon etilgan talablar aks etishi mumkin.

Takrorlash uchun savollar:

1. O'lchash natijalarini jadvalga kiritishda natijalar qanday aniqlikda yaxlitlanadi?
2. Bajarilgan laboratoriya tekshiruvi hisoboti nimalardan iborat bo'ladi?

4.5. Texnika xavfsizligi bo'yicha tavsiyalar

Laboratoriya tekshiruvini o'tkazish jarayonida quyidagi xavfsizlik qoidalariga amal qilish kerak:

1. Ishni boshlashdan avval tarmoq kuchlanish manbai, uning ulanishi bilan tanishish kerak;
2. O'lchash sxemalarini manbaga ulaydigan kabel va simlarning izolyatsiyasida ochiq joylar yo'qligi tekshirib chiqilishi kerak;
3. O'lchash sxemacidagi barcha o'lchash vositalari o'z o'rniga mustahkam joylashtirilganligini tekshirib ko'rish kerak;
4. O'lchash sxemacining klemmlarida kuchlanish borligini qo'lni tekkizib tekshirish qat'iyan ma'n etiladi. Bu ish faqat o'lchash vositalari yordamida amalga oshiriladi;
5. Manbaga ulab qo'yilgan o'lchash sxemasini qarovsiz tashlab ketish mumkin emas;
6. O'lchash sxemasidagi barcha o'zgarishlar va xato ulangan elementlarni to'g'rilash, sxemani manbadan uzib qo'ygan holda amalga oshirilishi kerak;
7. O'lchash va sinash vositalari erga ulangan bo'lishi shart. Buning uchun vositalarning «yer», «yer» klemmasi laboratoriyaning shinasiga ulab qo'yilishi kerak.
8. Laboratoriya tekshiruvi yakunlangandan so'ng sxema manbadan uzilib, so'ngra yig'ishtirilishi kerak.
9. Yuqori voltli kuchlanish bilan ishlayotganda uning xavfsizlik qoidalariga rioya qilish shart.

Takrorlash uchun savollar:

1. Laboratoriya tekshiruvini o'tkazish jarayonida qanday xavfsizlik qoidalariga amal qilish lozim?

Test sovellari

1. Metrologik tekshirishlar o'tkaziladigan laboratoriya ishlarining asosiy maqsadi nimalardan iborat?

- a) ishlab chiqarishda vujudga keladigan o'lchash masalalari uchun kerakli vositalarni tanlash;
- b) o'lchash xatoliklarini hisoblash va tahlil qilish;
- v) o'lchash va sinash vositalarini ishlatish va servis hujjatlaridan foydalanish;
- g) o'lchash va sinash vositalarini ishlata bilish, shu jumladan, o'zgarmas, o'zgaravchan tok va kuchlanishlarni o'lchash, impulsli signal chastotasi, davri va boshqa parametrlarini tekshirish, elektr qarshilik, sig'im va induktivlikni o'lchash, temperatura, bosim va massani o'lchash, hamda avtomatik boshqarish tizimlarini ishlatish, ta'mirlash va sozlash;
- ✓ ishlab chiqarishda vujudga keladigan o'lchash masalalari uchun kerakli vositalarni tanlash;
- ✓ o'lchash xatoliklarini hisoblash va tahlil qilish;
- ✓ o'lchash va sinash vositalarini ishlatish va servis hujjatlaridan foydalanish.

2. Metrologik tekshirishlarni o'tkazish uchun mo'ljallangan laboratoriyada qanday qoidalarga amal qilishi kerak?

- a) o'rnatilgan ichki tartibga va texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish;
- b) hamma javoblar to'g'ri.
- v) o'zgarmas tok va kuchlanishni qayd etadigan o'lchash vositalarini o'lchash zanjiriga ulaganda qutblarga ahamiyat berish;
- g) o'lchash va sinash vositalarini, ularning texnik talablariga rioya qilgan holda ishlatish;

3. Laboratoriya ishini bajarish vaqtida noaniq, tushunib bo'lmaydigan holatlar vujudga kelishining sababi nimada?
 - a) o'lchash vositasining ishdan chiqqanligi;
 - b) texnik nosozliklar;
 - v) sinash vositalarining ishdan chiqqanligi;
 - g) a javob to'g'ri.
4. Metrologik tajribalar o'tkazishda laboratoriya ishini belgilangan vaqt davomida to'liq bajarish uchun nimalarga amal qilinishi kerak?
 - a) laboratoriya ishining qo'llanmacini o'rganib chiqib, unda belgilangan adabiyotlar ro'yxatidan foydalanib, nazariy materiallarni o'rganish; laboratoriya ishining maqsadi va bajarilish tartibini aniq tasavvur qilish;
 - b) bajariladigan tajriba ishida qo'llaniladigan elektr sxemalarni ko'rib chiqib, har birida ishlatilishi zarur bo'lgan o'lchash vositasining vazifaci, ulanishi va ishlatilishi bilan tanishib chiqish;
 - v) o'lchashlarni bajarish tartibi va zarur bo'lgan hisoblash ishlarini batafcil o'rganish; o'lchash natijalari kiritilishi uchun zarur bo'lgan jadvallarni ko'rib chiqish;
 - g) hamma javoblar to'g'ri.
5. Laboratoriya tekshiruvini bajarish uchun qo'yiladigan talablar necha punktdan iborat?
 - a) ikki;
 - b) etti.
 - v) to'rt;
 - g) olti;
6. O'lchash natijalarini jadvalga kiritishda natijalar qanday aniqlikda yaxlitlanadi?
 - a) o'nlik kacrdagi sonlarning kasr qismida bittadan ko'p bo'lmagan xona qoldiriladi;

- b) o'nlik kasrdagi sonlarning kasr qismida ikkitadan ko'p bo'lmagan xona qoldiriladi;
 - v) b javob to'g'ri.
 - g) o'nlik kasrdagi sonlarning kasr qismida uchtdan ko'p bo'lmagan xona qoldiriladi;
- 7) Bajarilgan laboratoriya tekshiruvi hisoboti nimalardan iborat bo'ladi?
- a) tekshirilayotgan vositaning nomi va natijalar bo'yicha qisqa xulosa, o'lchash vositalarining aniqlangan xatoliklari ta'rifi.
 - b) o'lchash sxemasi va uning qisqa ta'rifi va bajarilgan ishining qisqa bayoni;
 - v) natijalar bo'yicha qisqa xulosa, o'lchash vositalarining aniqlangan xatoliklari ta'rifi va o'lchash va hisoblash natijalari (jadvallar, grafiklar);
 - g) tekshirilayotgan vositaning nomi va natijalar bo'yicha qisqa xulosa, o'lchash vositalarining aniqlangan xatoliklari ta'rifi, o'lchash sxemasi va uning qisqa ta'rifi va bajarilgan ishining qisqa bayoni, natijalar bo'yicha qisqa xulosa, o'lchash vositalarining aniqlangan xatoliklari ta'rifi va o'lchash va hisoblash natijalari (jadvallar, grafiklar).
- 8) Xatolikning me'yorlangan qiymati deganda nima tushiniladi?
- a) berilgan o'lchash vositasida tegishli bo'lgan xatolik;
 - b) a javob to'g'ri.
 - v) muntazam xatolik;
 - g) tasodifiy xatolik;
- 9) O'lchash asboblarning asosiy metrpologik tavsiflariga nimalar kiradi?
- a) signalni o'zgartirish funktsiyasi, sezgirligi, o'lchash xatoligi, sezgirlik ostonasi, xususiy energiya sarfi va ishonchliligi;
 - b) sezgirlik ostonasi, xususiy energiya sarfi va ishonchliligi; o'lchash diapazoni
 - v) o'lchash diapazoni,
 - g) signalni o'zgartirish funktsiyasi, sezgirligi, o'lchash xatoligi, o'lchash

diapazoni, sezgirlik ostonasi, xususiy energiya sarfi va ishonchliligi.

10. Raqamli o'lchash asboblari analog o'lchash asboblari nisbatan qanday afzalliklarga ega?

a) yuqori aniqlik va keng ish diapazoni;

b) tezkorlik va o'lchash natijalarini qulay tarzda tavsiya etilishi;

v) avtomatlashtirilgan tarmoqlarga ulash mumkinligi va o'lchash jarayonini avtomatlashtirish imkoniyatlarining mavjudligi;

g) hamma javoblar to'g'ri.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
g	b	g	g	b	v	g	b	g	g

5. O'lchov nazorat texnikasi asboblari.

5.1. O'lchov nazorat texnikasi asboblari haqida ma'lumot, ularda ishlash usullarini

O'lchash tamoyiliga asoslanib tanlangan o'lchash usuli o'lchash asbobi yoki qurilmasida mujassamlanadi. O'lchash asbobining birinchi elementi sezgir sensor bo'ladi. Sensor (datchik) o'lchanadigan kattalikni qabul qilib, shu kattalikning qiymatiga to'g'ri kelgan signallarni yaratib, keyingi qurilmalarga uzatadi. O'lchangan signal o'lchash o'zgartgichiga uzatilib, unda protsessing qilinadi (qayta ishlanadi). Elektr o'lchashda o'lchanadigan signal elektrik kattalik bo'lib, qayta ishlanishga yoki indikatorga uzatilishi mumkin. Agar o'lchangan signal juda katta yoki kichik bo'lsa, uni chiqishdagi indikator yoki o'zgartgichga berishdan avval attenyuator yordamida so'ndirish yoki kuchaytirgichda kuchaytirish zarur bo'ladi. O'lchash asbobining bu moduli o'lchash zanjiri deb ataladi. Integral elektron elementlar asosida yaratilgan o'lchash asboblari o'lchash o'zgartgichi bilan o'lchash zanjiri uyg'unlashib ketgan bo'lib, ko'p hollarda ularni ajratish ancha mushkul bo'ladi. Bevosita chiqishdagi displeyda aks ettirilish imkoni bo'lmagan o'lchash signallari o'zgartgich vositasida o'lchashga qulay bo'lgan elektr toki yoki kuchlanish shakliga o'zgartiriladi. O'lchash asbobining chiqish qurilmasi raqamli yoki strelkali indikator, yozadigan rekorder va turli hotira ko'rinishida bo'lishi mumkin. Demak o'lchash asbobining vazifasi o'lchanadigan fizik kattalik qiymatini qayd etish yoki kattalik qiymatiga proporsional bo'lgan signalni chiqishidan talab etilgan erga qayta ishlash uchun uzatishdan iborat.

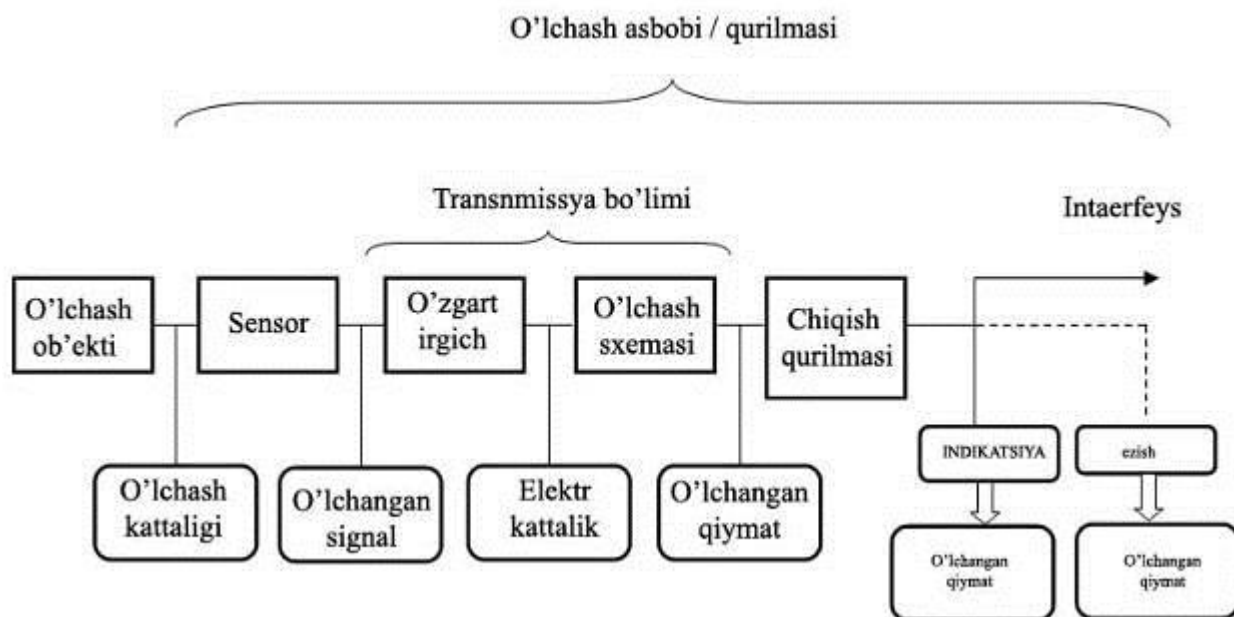
O'lchash asboblari o'lchash jarayonida bevosita ishtirok etmaydigan yordamchi vositalar ham bo'lishi mumkin. Bularga qo'shimcha energiya manbasi, termostat, o'lchash simlari va boshqa vositalar kirishi mumkin.

Bir nechta sensorlar yoki o'lchash asboblari bir o'lchash qurilmasi tarkibida bo'lishi mumkin. Bunday o'lchash qurilmasi tizim deb ataladi. Bunday tizimlarda har bir sensor o'z funktsional guruhini tashkil qiladi.

Ular tizimlar zanjiri deb ataladi. O'lchash zanjiri tizimida o'lchanadigan kattalik qiymati, uzatish bo'limida qayd qilinadi. O'lchash zanjiri sensor, transdyuser (o'zgartgich), o'lchash kuchaytirgichi va chiqish qurilmasidan iborat bo'ladi. O'lchash zanjiri 5.1 -rasmda keltirilgan. Ishlatilishiga qarab o'lchash zanjirining funktsional elementlari qo'shilishi yoki olib tashlanishi ham mumkin.

O'lchash asbobidan ko'ra o'lchash tizimlari amalda ko'p ishlatiladi. Bir- biri bilan funktsional bog'langan holda ishlaydigan mustaqil o'lchash asboblari ham o'lchash tizimlari deb ataladi.

O'lchash asboblari o'lchangan kattalik qiymati turlicha aks etishi mumkin, ya'ni qog'ozga chop qilinishi yoki displey deb nomlangan chiqish qurilmasi orqali natijani nazorat qilish mumkin. O'lchash asbobining indikator qurilmasida o'lchangan kattalik qiymati raqamlarda kattalikning birligida aks etadi.



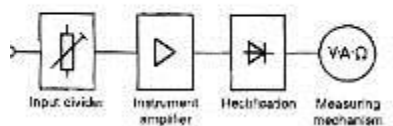
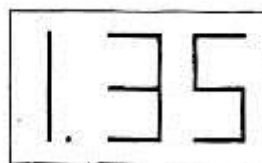
5.1 – **rasm.** O'lchash zanjiri

Indikatsiya faqat vizual bo'lishi shart emas: akustik indikatsiya (vaqt signallari) ham ishlatiladi. O'lchangan signalni printerda uzluksiz qayd etish ham keng qo'llaniladi. Agar o'lchangan signal raqamlarga o'zgartirilsa, uni mikroprotsessorlarda qayta ishlanib, texnologik jarayonni boshqarish uchun

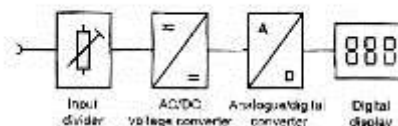
ishlatish mumkin. Bunday qurilmalar kontrollerlar deb ataladi. Quyidagi 5-rasm o'lchash asbobining turlari keltirilgan.



5.2 – rasm. Analogli va displeyli o'lchash asboblari



5.3 - rasm. Analogli displeyning tuzilishi



5.4 – rasm. Raqamli displeyning tuzilishi

O'lchash natijasini bevosita ko'rsatuvchi asboblarda ikki tur displey bo'ladi:

- analogli displey;
- raqamli displey.

Analogli displeyda o'lchash natijasini shkala bo'ylab harakatlanuvchi strelka yoki nur shu'lasini ko'rsatib turadi, raqamli displey esa natijani raqamlarda ko'rsatadi. 5.3- va 5.4- rasmlarda ko'rsatilgan displeylarni solishtirganda quyidagilarni ko'rish mumkin :

5.1 jadval:

Analogli displey quyidagi afzallik va kamchiliklarga ega:	
Afzalliklari	Kamchiliklari
Displeyda kattalikning 0 % dan 100 % gacha qiymatlarini o'rnatish mumkin. Uzluksiz nazorat ostida bo'lishi zarur bo'lgan kattalik osonlik bilan nazorat qilinishi mumkin. Trendlarni (kattalik qiymati ma'lum vaqt ichida o'zgarishi) qayd etish mumkin.	✓ shkala juda qo'pol bo'linmalarga bo'lingan; ✓ O'lcham olinganda interpolyatsiya zarur. Asbobning ichki qarshiligi juda kichik, instrumental kuchaytirgichi yo'q. O'lchash mexanizmidagi ishqalanish natijasida xosil bo'ladigan xatoliklar. Mexanik o'lchash mexanizmi juda sezgir (silkinishga moyil, tok chegaradan chiqib ketishi mumkin).
Raqamli displeyning ham afzallik va kamchiliklari bor:	
Afzalliklari	Kamchiliklari
O'lchangan qiymatlar bevosita nazorat qilinadi; uni o'zgartirishga hojat yo'q. Olinadigan o'lchamlar sezgirlik darajasi katta bo'lganidan aniqligi qori. Sxemasidagi kuchaytirgich asbobning katta kirish qarshiligini ta'minlaydi.	Ishlashi uchun kuchlanish manba'yi zarur. Trendlarni ko'rish imkoni juda kam.

Texnologiyalarning yuksak rivojlanishi raqamli va kvaziraqamli displeylarni LCD texnologiyasida yaratishga imkon berdi va shu bilan raqamli displeylarning kamchiliklarini yo'qqa chiqardi (5.6 rasm).



5.6 rasm. Multimetrning raqamli va kvaziraqamli displeyi

Takrorlash uchun savollar:

1. O'lchash asbobida sensor qanday vazifani bajaradi?
2. O'lchash zanjiri deb nimaga aytiladi?
3. Analogli va raqamli displeyning afzallik va kamchiliklari nimalardan iborat?

5.2. O'lchash vositalarining xatoliklari

O'lchashlar maxsus texnik qurilmalar, ya'ni o'lchash vositalari yordamida amalga oshiriladi. O'lchash vositalari metrologik tavsifnomalarga ega bo'ladi. O'lchash vositasining eng asosiy metrologik tavsifnomasi uning xatoligi hisoblanadi. Bu xatolik o'lchash vositasining tuzilishiga va uni ishlatayotgan tekshiruvchining saviyasiga bog'liq bo'ladi. O'lchash vositalarining xatoligi muntazam va tasodifiy bo'ladi. Muntazam xatolik o'lchash vositasining yaratilishida paydo bo'ladi va uning konstruktsiyasi, sxematik tuzilishining mukammalligiga bog'liq bo'ladi. Tasodifiy xatoliklar tashqi muhitning tasodifiy o'zgarishi, manbaning o'zgarishi, vositada o'lchash amalini bajarayotgan tekshiruvchining e'tiborsizligi va shunga o'xshash boshqa, avvaldan hisobga olinib bo'lmaydigan sabablar natijasida paydo bo'ladi.

O'lchash vositasining muntazam xatoligi faqat o'ziga bog'liq bo'lganligi uchun uni hicobga olish, o'lchash vositalariga aniqlik sinfini berish bilan amalga oshiriladi.

Tasodifiy xatoliklar faqat o'lchashlar sonini ko'paytirish, chetga chiqib ketgan o'lchash natijalaridan voz kechish, o'lchash natijalarini statistik tahlil qilish yo'li bilan qayd etiladi. Demak, barcha o'lchash vositalari yordamida olingan natijalar o'lchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymatidan farq qiladi. Shu farq o'lchash vositasining xatoliklari yoki uning aniqlik sinfini belgilaydi.

O'lchash vositalarining xatoliklari yoki aniqlik darajasini raqamlar yordamida ifodalash uchun mutloq, nisbiy va keltirilgan xatoliklardan foydalaniladi.

Mutloq xatolik quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta A = A_x - A \quad (1)$$

bu yerda: ΔA -mutloq xatolik; A_x — o'lchangan qiymat; A -haqiqiy qiymat.

Mutloq xatolikning o'lchash birligi o'lchanayotgan fizik kattalikning o'lchash birligi bilan bir hil bo'ladi.

Misol: Milliampmetr yordamida o'zgarmac tok o'lchanadi. O'lchash vositasi ko'rsatgan tok A_x — 14,2 mA. Shu tokning haqiqiy qiymati $A=14,0$ mA. Shunda o'lchashning mutloq xatoligi

$$\Delta A = A_x - A = 14.2 - 14.0 = 0.2 \text{ mA}$$

Δ - «katta delta».

O'lchash vositalarini o'zaro taqqoslashda ularning nisbiy va keltirilgan xatoliklaridan foydalanish qulay. O'lchashlarning nisbiy xatoligi foizlarda ifodalanib, quyidagicha aniqlanadi:

$$\delta = \frac{\Delta A}{A} 100\% \quad (2)$$

δ - "delta" -nisbiy xatolik.

Keltirilgan xatolik ham nisbiy xatolik bo'lib, o'lchash vositasining shkalasiga bog'liq bo'ladi. Keltirilgan xatolik quyidagicha aniqlanadi:

$$\gamma = \frac{\Delta A}{A_{\text{nom}}} 100\% \quad (3)$$

bu yerda: γ - "gamma" keltirilgan xatolik.

ΔA - mutloq xatolik;

A_{nom} -o'lchash vositasining nominal qiymati.

O'lchash vositasining nominal qiymati o'lchash shkalasining eng katta ko'rsatkichiga teng bo'ladi. Agar nol ko'rsatkichi shkala o'rtasida joylashgan bo'lsa, ikki chegara ko'rsatkichining yig'indisiga teng bo'ladi.

Misol: Agar vol'tmetrning o'lchash diapazoni 0-25V bo'lsa, nominal qiymat

$A_{\text{nom}} = 25V$ bo'ladi. Diapazon 10V 0 +10V bo'lsa, $A_{\text{nom}} = 10+10 = 20V$ bo'ladi.

O'lchash vositalarining aniqlik sinfi uning keltirilgan xatoligi bilan belgilanadi. Bunda faqat raqamlar ishlatiladi, foizlari olib tashlanadi.

Misol: Agar o'lchash vositasi — milliampermetrning keltirilgan xatoligi eng katta qiymati $\gamma = 2 \%$ bo'lsa, aniqlik sinfi 2 bo'ladi.

Aniqlik sinfi o'lchash vositalarining turlariga Davlat metrologik attestatsiyasi natijasida beriladi.

Takrorlash uchun savollar:

1. O'lchash vositasining eng asosiy metrologik tavsifnomasi nima hisoblanadi?
2. O'lchash vositasining muntazam va tasodifiy xatoliklari nimalarga bog'liq?
3. Mutloq xatolik qanday aniqlanadi?

4. Mutloq xatolikning o'lchov birligi nima?

5.3. O'lchash vositalarini tekshirish va kalibrlash

O'lchash vositalarining ishga yaroqliligi, ularning o'lchashdagi real xatoligi shu o'lchash vositasi uchun ruxsat etilgan xatolikdan ko'p bo'lmaganligi bilan tavsiflanadi. Demak, har bir o'lchash vositasi o'zining aniqlik sinfiga binoan ma'lum, ruxsat etilgan xatolikdan katta xato bilan o'lchashi mumkin emas. Shu sababli, o'lchash vositalari ma'lum davrda tekshirilib turiladi. Bu tekshirishlarning asosiy maqsadi o'lchash vositalarining real xatoligini aniqlab, uning aniqlik sinfiga muvofiqligini tasdiqlashdan iborat. O'lchash vositalarining tekshirilishi kalibrlash yoki tekshirish deb ataladi.

O'lchash vositasini tekshirish bu uning xatoligini aniqlab, uning aniqlik sinfiga muvofiqligini tasdiqlash hisoblanadi. Shu orqali o'lchash vositasining ishga yaroqliligi aniqlanadi.

O'lchash vositasini kalibrlash bu uning haqiqiy metrologik tavsifnomalarini aniqlash uchun bajarilgan amal hisoblanadi. Metrologik tavsifnoma o'lchash vositasining xatoligi va aniqlik sinfi hisoblanadi.

O'lchash vositasini tekshirish va kalibrlashda bajariladigan amallar deyarli farq qilmaydi. Tekshirish ishlarini "O'zstandart" agentligining Davlat qiyoslovchisi bajaradi. Kalibrlashni esa o'lchash vositasining egasi "O'zstandart" agentligi tomonidan berilgan maxsus vakolat asosida amalga oshiradi. O'lchash vositalarini tekshirish va kalibrlash maxsus tekshirish va kalibrlash uslubiyatlari asosida amalga oshiriladi.

Tekshirishlarning asosiy maqsadi o'lchash vositasining xatoligini aniqlab, uni ishga yaroqliligini belgilashdan iborat. O'lchash vositalari o'z vazifasi va metrologik xususiyatlariga ko'ra etalon (birlamchi, ikkilamchi va maxsus), namunaviy va ishchi turlariga bo'linadi. Bu vositalar bir xil

fizik kattalikni o'lchashiga qaramay, bir-biridan aniqlik sinfi bilan farqlanadi.

Tekshirish jarayoni ishchi o'lchash vositasining ko'rsatkichlarini namunaviy o'lchash vositasining ko'rsatkichlari bilan taqqoslashdan iborat. Namunaviy o'lchash vositasini tanlashda uning aniqlik sinfiga ahamiyat beriladi. Namunaviy o'lchash vositasining aniqlik sinfi tekshirilishi zarur bo'lgan ishchi o'lchash vositasining aniqlik sinfidan 5 barobar yuqori bo'lishi kerak.

Misol: Agar qiyoslanadigan ishchi o'lchash vositasining aniqlik sinfi 0,5 bo'lsa, namunaviy o'lchash vositasiining aniqlik sinfi 0,1 dan kam bo'lmacligi kerak (yuqori aniqlik sinfidagi o'lchash vositasi kichik keltirilgan xatolikka ega bo'ladi). Agar ishchi va namunaviy o'lchash vositalari bir xil shkalaga ega bo'lsalar ularning aniqlik sinflarining farqi 3 barobar bo'lishi mumkin.

Takrorlash uchun savollar:

1. O'lchash vositalarini kalibrlash deb nimaga ataladi?
2. O'lchash vositalari o'z vazifasi va metrologik xususiyatlariga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
3. Namunaviy o'lchash vositasining aniqlik sinfi ishchi o'lchash vositasining aniqlik sinfidan qanday farq qiladi?

5.4. O'lchash asboblarning aniqlik sinflari

Odatda o'lchash asbobidan olinadigan natijaga kirituvchi xatoligini oldindan belgilash uchun xatolikning me'yorlangan qiymatidan foydalaniladi. Xatolikning me'yorlangan qiymati deganda berilgan o'lchash vositasida tegishli bo'lgan xatolikni tushunamiz. Alohida olingan o'lchash vositasining xatoligi har-xil, muntazam va tasodifiy xatoliklarining ulushi turlicha bo'lishi mumkin. Ammo, yaxlit olib karaganda o'lchash

vositasining umumiy xatoligi me'yorlangan qiymatdan ortib ketmasligi kerak. Har bir o'lchash asbobining xatoliklarining chegarasi va ta'sir etuvchi koeffitsientlar haqidagi ma'lumotlar asbobning pasportida keltirilgan bo'ladi.

O'lchash asboblari ko'pincha yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoligi bo'yicha klasslarga bo'linadi. Masalan: elektromexanik turidagi ko'rsatuvchi asboblarda standart bo'yicha quyidagi aniqliklar ishlatiladi.

$$\delta_{a.k} \in \{0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5; 4\}$$

Odatda, asboblarning aniqlik klasslari asbobning shkalasida beriladi va ularning keltirilgan xatoligini bildirib, quyidagicha bog'langan bo'ladi.

$$\delta_{ak} = \beta_{k \max} \geq \beta_k \quad \delta_{ak} = \beta_{k \max} \geq a_{x \max}$$

Agar o'lchash asbobining shkalasidagi aniqlik klassi aylana bilan chegaralangan bo'lsa, u holda bu asbobni sezgirligining xatoligi $\pm \dots$ % ga tengligini bildiradi.

Agar o'lchash asbobining aniqlik klassi chiziqchasiz bo'lsa, u holda aniqlik klassi raqami keltirilgan xatolikning qiymatini bildiradi. Lekin bir narsani unutmaslik lozim, agar asbob, keltirilgan xatolik bo'yicha 0,5 klass aniqligiga ega bo'lsa, uning barcha o'lchash diapazoni oraligidagi xatoliklari $\pm 0,5$ % dan ortmaydi deyishlik xato bo'ladi. Chunki, bu turdagi asboblarda shkalanining boshlanishiga yaqinlashgan sari o'lchash xatoligi ortib boraveradi. Shu sababdan bunday asboblardan shkalaning boshlangich bo'laklardan o'lchash tavsif etilmaydi.

Agar asbobning shkalasida aniqlik klassi yonbosh kasr chizigi bilan berilgan bo'lsa, masalan, 0,2/ 0,1 u holda as bobning shkalasining oxiridagi xatoligi $\pm 0,2$ % shklaning boshida esa $\pm 0,01$ % ekanligini bildiradi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Xatolikning me'yorlangan qiymati deganda nima tushiniladi?
2. O'lchash asboblari nimaga asosan klasslarga bo'linadi?

3. O'lchash asbobining aniqlik klassi chiziqchasiz bo'lsa nimani anglatadi?
4. O'lchash asbobining shkalasida aniqlik klassi yonbosh kasr chizigi bilan berilgan bo'lsa nimani anglatadi?

5.5. O'lchash asboblarining metrologik tavsiflari

Har qanday o'lchash asbobini tanlashda eng avvalo uning metrologik tavsiflariga e'tibor berishimiz lozim bo'ladi. O'lchash asboblarining asosiy metrologik tavsiflariga uning signalni o'zgartirish funktsiyasi, sezgirligi, o'lchash xatoligi, o'lchash diapazoni, sezgirlik ostonasi, xususiy energiya sarfi va ishonchliligi kiradi.

O'zgartirish funktsiyasi - buni analogli o'lchash asboblaridagi shkala tenglamasida ham bilishimiz mumkin. Tanlanayotgan asbobda o'zgartirish funktsiyasi chiziqli bo'lishi qaydnomalarni olishda osonlashadi, sub'ektiv xatoliklarni esa kamaytiradi.

Sezgirligi - asbobning sezgirligi chiqish signalining kirish signaliga nisbatidan aniqlanadi:

$$S=dy/dx;$$

Asbobning o'lchash xatoligi - bu xatolik sifatida mutlaq xatolik, nisbiy xatolik yoki keltirilgan xatolik berilgan bo'lishi mumkin.

Bu xatoliklar xususida oldingi mavzulardan etarli ma'lumotlar berilgan.

O'lchash diapazoni - bu asosan ko'p diapazonli asboblarga tegishli. Asbobda ko'rsatishning boshlangich nuqtasidan (qiymatidan) oxirgi nuqtasigacha (qiymati) bo'lgan oraliq hisoblanadi.

Sezgirlik ostonasi – bu tavsif tekshirilayotgan kattalikning boshlangich qiymati, o'lchash asbobining chiqish signaliga qanday ta'sir etishiligini bildiradi.

Xususiy energiya sarfi - bu tavsif ham muhim hisoblanib, asbobning o'lchash zanjiriga ulanganidan so'ng kiritish mumkin bo'lgan xatoliklarni baholashda ahamiyatli sanaladi. Ayniqsa, kichik kuvvatli zanjirlarda

o'lchashlarni bajarishda bu juda muhimdir.

Asbobning ishonchliligi – uni belgilangan ko'rsatkichlarini vaqt mobaynida saqlash xususiyatini bildiradi. Bu ko'rsatkichlarni chegaradan chiqib ketishi asbobni layokati pasayib ketganligidan dalolat beradi.

O'lchash asboblarining tavsiflari quyidagi tartibda tavsiya etiladi:

1. **Asbob xatoligi.** O'lchash asbobining xatoligi absolyut, nisbiy va keltirilgan bo'ladi.
2. **O'lchash asbobining aniqligi** - bu tavsif asbob xatoligini nolga yaqinlashishini ko'rsatadi.
3. **Sezgirlik** - bu o'lchash asbobining asosiy parametrlaridan biridir. Asbobning chiqish signali o'zgarishini shu o'zgarishning sababchisi – kirish signaliga olingan nisbati o'lchanayotgan kattalikka nisbatan asbobning sezgirlikni belgilaydi.

Sezgirlik absolyut va nisbiy turlarga bo'linadi. $S_a = D_1/D_x$;

$S_a = D_1 D_x / (1x)$;

4. **Shkala bo'lagining qiymati** - asbob shkalasining ikkita yonma – yon belgilarini orasiga to'g'ri keladigan kattalik qiymatiga teng bo'ladi va asbob doimiyligi deyiladi. Bo'lak qiymati absolyut sezgirlikning teskari qiymatidir: $S = 1/S_a = D_x/D_1$.
5. **O'lchash asbobining barqarorligi** - asbobning metrologik xususiyatlarini vaqt bo'yicha o'zgarmasligini ko'rsatuvchi sifatidir. Asbobning xususiyatlarini vaqt bo'yicha o'zgarishi qo'shimcha xatolikka olib keladi.
6. **Ortiqcha yuklanish qobiliyati** - asboblarga ijozat etilgan yuklamadan ortiqrog'iga chidamligini ko'rsatadi.
7. **Asbobning ko'rsatuvining o'zgaruvchanligi (variatsiya)** – o'zgarmas tashqi sharoitda o'lchanayotgan kattalikni haqiqiy qiymatiga to'g'ri keladigan asbob ko'rsatishlarining orasidagi eng katta farq bilan aniqlanadi. Ko'rsatishning o'zgaruvchanligi asosan

asbob qismlaridagi ishqalanish va ishsiz oraliq, elementlardagi mexanik va magnit gisterezislarga bog'liq bo'ladi.

8. **Asbob ko'rsatkichining o'rnashish yoki tinchlantirish vaqti** - kattalikni o'lchash vaqtidan boshlab asbobning qo'zg'aluvchi qismini tebranish amplitudasining absolyut xatolik darajasidan kam bo'lgan vaqtgacha o'tgan davrga aytiladi. Bu davr analog asboblarda uchun asosan 4 sekund qilib belgilangan. Termoelektrik va elektrostatik asboblarda uchun bu vaqt 6 sekund belgilangan, raqamli asboblarda o'lchash vaqti deb o'lchanayotgan kattalikni o'lchashda turg'un ko'rsatish vaqti yoki o'lchashni boshlash davrida yangi natijani olguncha o'tgan vaqtga aytiladi, bunda hisoblash qurilmasi me'yorlangan xatolikda ko'rsatish kerak.
9. **O'lchash asbobining puxtaligi.** - asbobni berilgan tavsiflarini me'yorlangan sharoitda, belgilangan vaqtgacha sayqallay olishiga aytiladi. Asbob puxtaligining asosiy mezoni uni o'rtacha beto'xtov ishlashi vaqtidir: $T_{ur}=e(t/n)$, bunda t -asbobning beto'xtov ishlash vaqti, n - rad etishlar soni.
10. **Kafolat muddati** deb, maxsulotni tayyorlovchi zavod o'z mahsulotini, asbobni ishlatish qoidalariga rioya qilgan holda to'g'ri ishlashiga kafillik bergan vaqtiga aytiladi. Masalan, mikroampermetr M 266 M - korxona 36 oy ichida asbobni tahrirlashni, ta'minlashni va tekinga almashlab berishni o'z buyniga oladi.

Takrorlash uchun savollar:

1. O'lchash asboblarining asosiy metrpologik tavsiflariga nimalar kiradi?
2. Asbobning sezgirligi qanday turlarga bo'linadi?
3. Ortiqcha yuklanish kobiliyati deganda nimani tushinasiz?
4. O'lchash asbobining shkala bo'lagi qiymati bilan absolyut sezgirligi o'rtasida qanday bog'liqlik bor?

5. Analog asboblarda ko'rsatkichining o'rnashish vaqti yoki tinchlantirish vaqti nimaga teng?
6. O'lchash asbobining puxtaligi deganda nima tushiniladi?

5.6. Analog o'lchash asboblarning turlari.

Analog o'lchash asboblardagi muhim zveno - o'lchash mexanizmi hisoblanadi. Bu turdagi o'lchash asboblari o'lchash mexanizmini ishlash tizimiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

- ✓ Magnitoelektrik o'lchash asboblari;
- ✓ Elektromagnit o'lchash asboblari;
- ✓ Elektrodinamik o'lchash asboblari;
- ✓ Induktsion o'lchash asboblari;
- ✓ Ferrodinamik o'lchash asboblari;
- ✓ Elektrostatik o'lchash asboblari;

Ushbu ko'rsatilgan qatordagi magnitoelektrik, elektromagnit va elektrodinamik turdagi o'lchash asboblari nisbatan keng tarkalgan o'lchov asboblari hisoblanadi.

O'lchash asboblarga maxsus shartli belgilar chizilgan bo'ladi va bu belgilar asosida o'lchash asbobining muhim fazilatlari borasida kerakli ma'lumotlarni olishimiz mumkin. Quyida shu belgilarning asosiylarini keltirib o'tamiz:

A. Asosiy o'lchash birliklari va ularning karrali va ulushli qiymatlari:

kA, kV, mA, mV, W, MW, Hz, kHz<Mhz va hokazolar;

B. O'lchash zanjiridagi tokning turi:

- ✓ o'zgaruvchan tok zanjirida ishlaydi;
- ✓ o'zgarmas tok zanjirida ishlaydi

V. Ishlash tartibi bo'yicha:

G. Xavfsizligi:

Beshqirrali yulduzcha chizilgan bo'lib, agar uning ichida hech qanday raqam bo'lmasa, u holda asbob 500 voltli kuchlanish ostida sinalgan bo'ldi.

Agar, raqam yozilgan bo'lsa, masalan 2, unda asbob 2000 volt kuchlanishida signalgan bo'ladi.

D. - foydalanish holati:

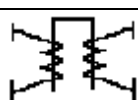
⊥ - vertikal holda joylashtiriladi,

P - gorizontal holatda joylashtiriladi;

∠60° – qiya holatda joylashtiriladi.

D. Aniqlik klasslari. 0,5; 1,0...kabi

O'lchash asboblarining ishlash tartiblari bo'yicha shartli belgilari.

Shartli belgilar	
Magnitoelektrik ramkali	
Magnitoelektrik logometr	
Elektromagnit asbob	
Elektromagnit logometr	
Elektrodinamik asbob	
Elektrodinamik logometr	

Raqamli o'lchash asbobi deb, o'lchash jarayonida uzluksiz o'lchanayotgan kattalikning qiymatini raqamli qayd etish qurilmasiga, raqamlari yozib boruvchi qurilmaga yoki diskret tarzda o'zgartirilib, indikatsiyalanadigan asboblarga aytiladi. Raqamli ulash asboblari hozirgi kunda juda keng tarqalgan.

Har qanday analog signalni kirishdagi analog o'zgartgichda (KAU) keyingi o'zgartirish uchun qulay formaga o'zgartiriladi, so'ngra analog – raqamli o'zgartgich (ARU) yordamida diskretlashtiriladi va kodlanadi; va nixoyat, raqamli qayd etish qurilmasi (RKK) o'lchanayotgan kattalik bo'yicha kodlangan ma'lumotni raqamli qaydnoma tarzida, operatorga qulay formada ko'rsatadi. Tavsiya etiladigan ma'lumotning qulayligi va aniqligi

sababli raqamli o'lchash asboblari ilmiy – tekshirish laboratoriyalaridan keng o'rin olgan.

Raqamli o'lchash asboblari analog o'lchash asboblari nisbatan quyidagi afzalliklarga egadir:

- ✓ yuqori aniqlik;
- ✓ keng ish diapazoni;
- ✓ tezkorlik;
- ✓ o'lchash natijalarini qulay tarzda tavsiya etilishi;
- ✓ avtomatlashtirilgan tarmoqlarga ulash mumkinligi;
- ✓ o'lchash jarayonini avtomatlashtirish imkoniyatlarining mavjudligi va hokazolar.

Diskretlashtirish va kvantlash raqamli o'lchash asbobining asosiy xatolik manbalari hisoblanadi. Bundan tashqari, kvantlash darajalarining soni ham o'ziga yarasha xatoliklarga kiritadi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Analog o'lchash asboblari o'lchash mexanizmini ishlash tizimiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
2. Maxsus shartli belgilar yordamida o'lchash asboblari to'g'risida qanday ma'lumotlar olishimiz mumkin?
3. O'lchash asbobida beshqirrali yulduzcha chizilgan bo'lsa, u qanday ma'noni anglatadi?

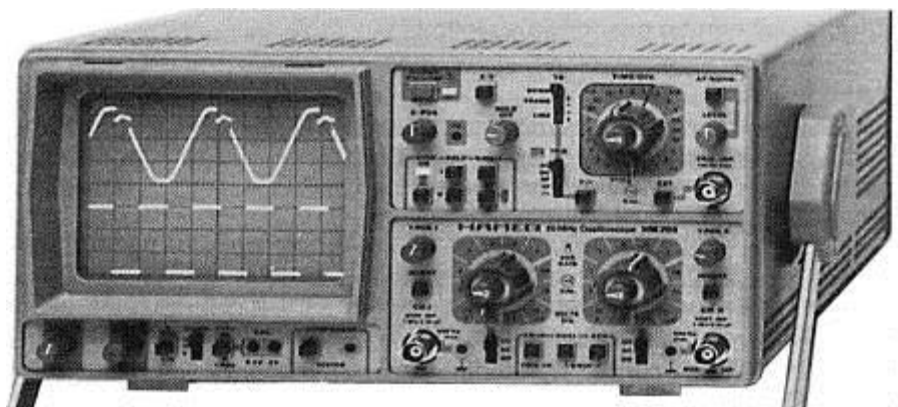
5.7. Ostsillogrflar

Kuchlanish va tokni o'lchash bilan birga bu kattaliklarni vaqt davomida o'zgarish xarakteristikalarini aniqlashga, ya'ni bu kattaliklarning vaqt funktsiyasi sifatida nazorat qilishga ehtiyoj bo'ladi. Shu maqsadga ostsillooskop yordamida erishiladi. Ostsillooskop kuchlanishni o'lchaydi. Uning o'lchash kuchaytirgichi kirish qarshiligi standart $1\text{ M}\Omega$ bo'ladi.

Signal kuchlanishini 10 : 1 bo'ladigan o'lchash elektrodleri yordamida kirish qarshiligini $10\text{ M}\Omega$ gacha ko'tarish mumkin. Tokni o'lchash uchun

tok standart qarshilik orqali o'tkazilib, rezistorda hosil bo'lgan kuchlanish o'lchanadi.

5.7 – rasmda keng qo'llaniladigan zamonaviy ostsillooskop ko'rsatilgan.



5.7 – rasm.Hameg HM 205 ostsilloskopi

Hameg HM205 ostsillooskopining metrologik xarakteristikalar

Ishlash rejimlari

1 – kanal; 2 – kanal; 1 – kanal va 2 – kanal

1 – kanal va 2 – kanal (2 – kanal inversiya qilinishi mumkin)

X – Y rejimi

Vertikal yo'nalishda og'dirish (Y) 1 – kanal va 2 – kanal

Og'dirish koefitsienti

5 mV /sm dan 20 mV / cm gacha (1 – 2--5 bo'linma)

2mV / sm gacha sezgirlik ohista o'zgartirilishi mumkin

Kirish qarshiligi : $1\text{ M}\Omega \parallel 30\text{ pF}$

Maksimal kuchlanish : (DC + AC peek AC) 400 V

Chastota diapazoni : 0 dan 20 MHz gacha (-- 3dB)

Gorizontal yo'nalishda og'dirish (vaqt funktsiyasi T)

Vaqt koefitsienti

0,5 μs / sm dan 0,2 s / sm gacha (1 – 2 – 5 bo'linma)

X kengaytirish x 10: 20ns / sm gacha

Triggerlash (sinxronizatsiya): chastota >10Hz bo'lganda – avtomatik

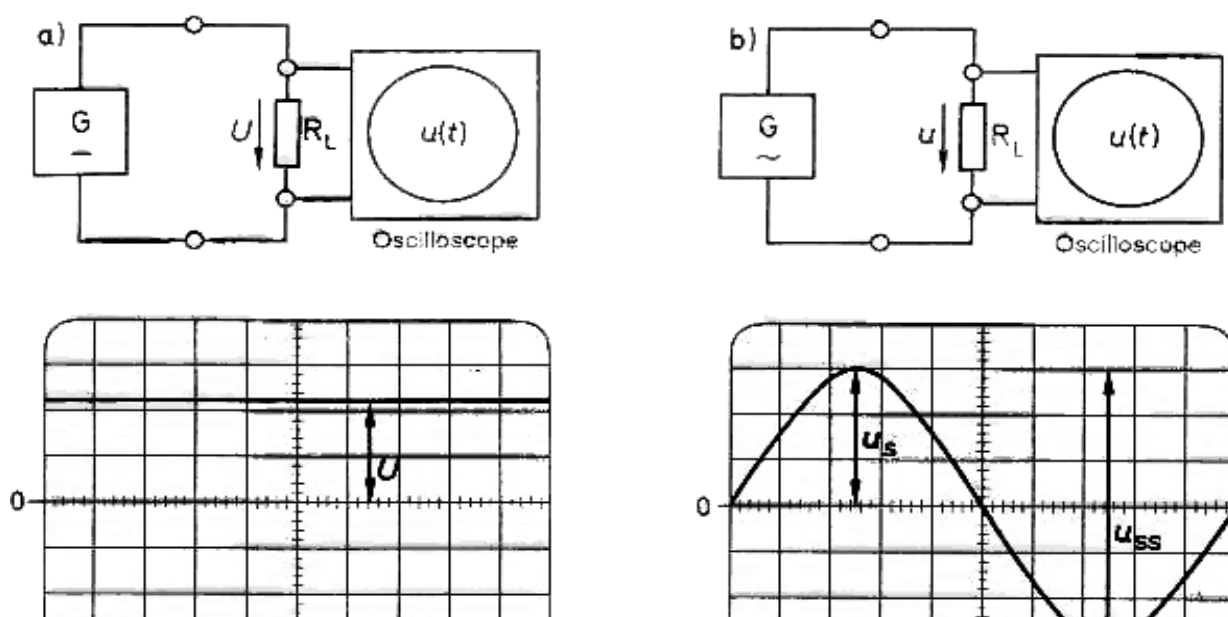
sinxro signal qiymati o'zgartiriladisinxro impuls lar qutblari + va –

sinxrosignal manba'i: 1 – kanal ; 2 – kanal va tashqaridan yakka
sinxronizatsiya tugmani bosish bilan

Ostsillooskopning foydali xususiyati shundan iboratki, uning ekranida davriy signal tasvirini to'xtatish mumkin. Shunda vertikal yo'nalishda kuchlanish, gorizontal yo'nalishda esa vaqt o'qlari joylashgan bo'ladi. Signal tasviri ekranda sinxronizatsiyani sozlash bilan to'xtatiladi. Faqat chastotasi past bo'lgan signallarni to'xtatish qiyin bo'ladi. Bunday signallarni xotiraga olib, keyin nazorat qilish mumkin. Zamonaviy raqamli ostsilloskoplarda xotira mavjud va u signalni saqlash uchun ishlatiladi.

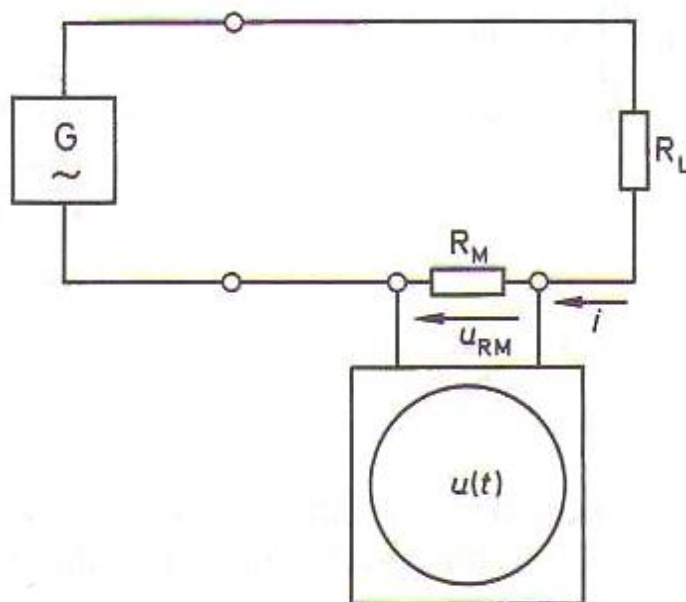
Raqamli xotiraga ega bo'lgan ostsillooskopda sekin o'zgaradigan, davri 50 sekundgacha bo'lgan signalning xarakteristikalarini (amplitudasi va qaytarilish davri) o'lchash mumkin. Bunday ostsilloskoplarda sekin o'zgaruvchan, lekin rekorderda yozib olishga tezlik qilgan signallarning xarakteristikalarini o'lchash mumkin. Signallarni xotirasida saqlab, tahlil qiladigan mahsus ostsillooskoplar bor. Lekin ular juda qimmat bo'lib, mahsus sohalarda ishlatiladi.

O'zgarmas va o'zgaruvchan kuchlanishni ostsillooskop bilan o'lchash 5.8 – rasmda ko'rsatilgan.



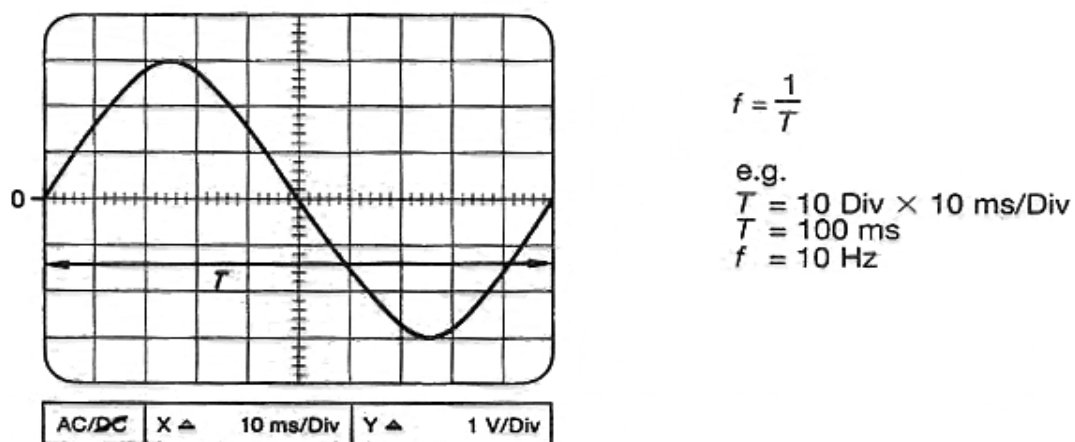
5.8–rasm. Ostsillooskop bilan kuchlanishni o'lchash

Tokni o'lchash uchun R_M rezistori ishlatiladi. O'lchanadigan tok rezistor qarshiligida kuchlanish tushuvi hosil qiladi va shu kuchlanish ostsilloskopda o'lchanadi. O'lchangan kuchlanish qiymatidan tok qiymatini hisoblab olishni osonlashtirish uchun qarshiligin 1Ω , 10Ω yoki 100Ω bo'lgan rezistorlarni tanlasa bo'ladi (5.9 – rasm).



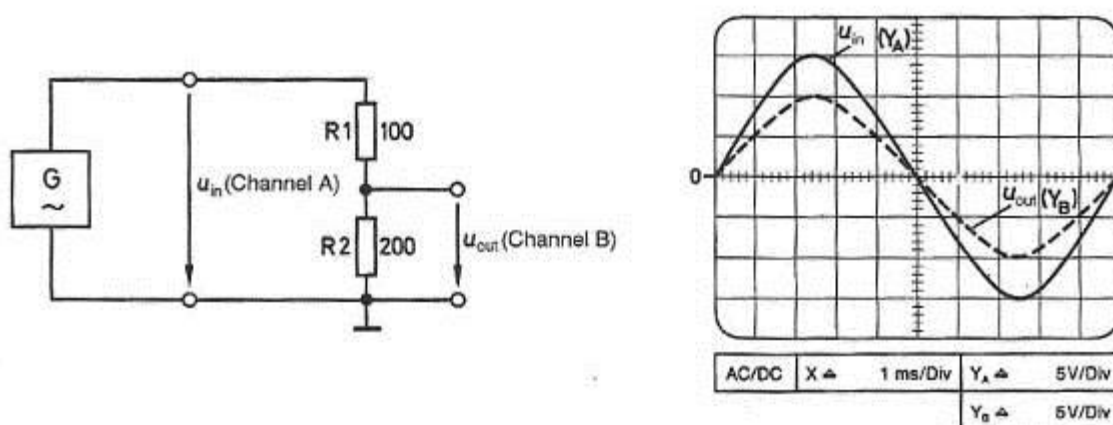
5.9 –rasm. Tokni o'lchash

O'zgaruvchan kuchlanishning asosiy xarakteristikalaridan biri chastota bo'ladi. 5.10 – rasmda davriy o'zgaruvchan kuchlanishning davri va chastotasini aniqlash ko'rsatilgan.



5.10 – rasm. Davr va chastotani aniqlash

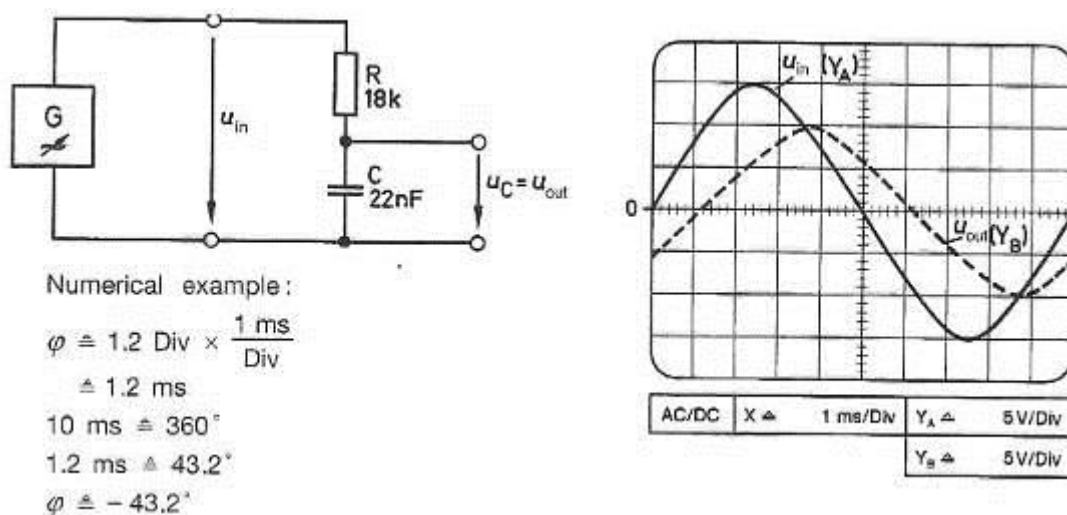
Kuchaytirgichlarning kuchaytirish xarakteristikalari tekshirilganda, ostilloskop yordamida ularning kirish va chiqishlaridagi kuchlanish xarakteristikasi bilan birga ularning bir- biriga nisbatan joylashishini aniqlash ham katta ahamiyatga ega bo'ladi. 5.11 –rasmda sxemaning kirish u_{in} va chiqishlaridagi u_{out} kuchlanishlarni ostilloskopda birga o'lchash usuli ko'rsatilgan. Signallarning ostillogrammasi sxemaning yonida keltirilgan.



5.11 – rasm. Sxemaning kirish va chiqish kuchlanishlarini ostilloskopda birga o'lchash

5.12 –rasmda signal fazasini siljitadigan sxemaning ostillogrammalari keltirilgan. Signallar orasidagi faza siljishini oson va aniq o'lchash uchun signalning faqat bitta davrini ekranga joylashtirish kerak.

Sxemaning chiqish kuchlanishi u_{out} kirishidagi u_{in} kuchlanishdan kechikib qolgani ostillogrammadan yaqqol ko'rinib turibdi. Cignallar orasidagi faza burchagi φ manfiy ishoraga ega. Amalda faza o'lchaganda signal kuchlanishlari bir-biridan yarim davrdan katta vaqtga kechikishi mumkin. Shunda ostilloskopning vaqt gradatsiyasi o'zgartiriladi, ya'ni gorizontall o'qlarning bitta gradatsiya narhi kattalashtiriladi. Misol uchun, signalning bitta davri 18 ta gorizontall katakka joylashtirilsa, bir katak 20° burchakka to'g'ri keladi.



5.12– rasm. Signallar orasidagi fazani aniqlash

Takrorlash uchun savollar:

1. Ostsillooskop qanay qurilma?
2. Hameg HM205 ostsillooskopining metrologik xarakteristikasi qanday?
3. Ostsillooskopning foydali xususiyati nimalardan iborat?

Test sovellari

1. O'lchash asboblari o'lchash jarayonida bevosita ishtirok etmaydigan yordamchi vositalarga nimalar kiradi?
 - a) qo'shimcha energiya manbasi;
 - b) termostat, o'lchash simlari;
 - v) qo'shimcha energiya manbasi, termostat, o'lchash simlari;
 - g) to'g'ri javob yo'q.
2. O'lchash asbobining chiqish qurilmasi qanday ko'rinishida bo'ladi?
 - a) hamma javoblar to'g'ri;
 - b) yozadigan rekorder ko'rinishida;
 - v) turli xotira ko'rinishida;
 - g) raqamli yoki strelkali indikator ko'rinishida.

3. Analogli displey quyidagi qanday afzalliklarga ega?

a) displeyda kattalikning 0 % dan 100 % gacha qiymatlarini o'rnatish mumkin;

b) uzluksiz nazorat ostida bo'lishi zarur bo'lgan kattalik osonlik bilan nazorat qilinishi mumkin;

v) trendlarni (kattalik qiymati ma'lum vaqt ichida o'zgarishi) qayd etish mumkin;

g) displeyda kattalikning 0 % dan 100 % gacha qiymatlarini o'rnatish mumkin; uzluksiz nazorat ostida bo'lishi zarur bo'lgan kattalik osonlik bilan nazorat qilinishi mumkin; trendlarni (kattalik qiymati ma'lum vaqt ichida o'zgarishi) qayd etish mumkin.

4. Analogli displey quyidagi kamchiliklarga ega?

a) shkala juda qo'pol bo'linmalarga bo'lingan;

b) O'lcham olinganda interpolyatsiya zarur;

v) asbobning ichki qarshiligi juda kichik, instrumental kuchaytirgichi yo'q. O'lchash mexanizmidagi ishqalanish natijasida xosil bo'ladigan xatoliklar. Mexanik o'lchash mexanizmi juda sezgir (silkinishga moyil, tok chegaradan chiqib ketishi mumkin);

g) hamma javob to'g'ri.

5. Ostsillooskop qanday kattalikni o'lchaydi?

a) tokni;

b) vaqtni;

v) kuchlanishni;

g) hamma javoblar to'g'ri.

1	2	3	4	5
v	a	g	g	v

6. Tibbiyot apparaturalarini o'rnatish va ish o'rinlarini tashkil etish

6.1. Korxona va firmalarda servis xizmatini tashkil qilishda texnik xodimlarining malakasini oshirish

Korxona va firmalarda servis xizmatini tashkil qilishda texnik personalni malakasini oshirish muhim o'rin tutadi. Bu maqsadlarda xizmat organlari tomonidan qabul qilingan qoidalar asosida ishga olish, malaka oshirish rejalari tuziladi. Bunday qoidalardan foydalanishda, korxonalarda ko'rsatilgan normativ xujjatlardan kelib chiqib davolash yoki servis xizmatini ko'rsatish korxonalari texnik xodimlari tarkibi quydagi mutaxassislardan iborat bo'lishi kerak.

- ✓ egallagan lavozimi yo'nalishiga ko'ra oliy o'rta maxsus (III razryadgacha bo'lgan elektromexaniklarni istisno qilgan xolatda) ma'lumotga ega bo'lishlari kerak;
- ✓ kasbiy tayyorgarlik va malaka oshirganligi haqidagi hujjatlar davlat tomonidan tasdiqlangan namunaga asoslangan bo'lishi lozim;
- ✓ elektr qurilmalarini ishlatishga berilgan ruxsatnoma o'rnatilgan namunaga ko'ra tasdiqlangani bo'lishi lozim.

Tibbiyot texnikasiga xizmat ko'rsatish korxonalarining har bir mutaxassisi uchun malaka oshirish talablari, ularning funktsiyalari aniqlash huquqi, majburiyati, javobgarligi, ta'lim va texnik bilimlariga bo'lgan talablar asosida o'rnatilgan bo'lishi lozim.

Sifatli o'qitish va bilimlarni tekshirishni tashkil qilish uchun javobgarlik to'liq servis xizmatini ko'rsatish korxonalari va davolash muassasalari raxbarlariga, yoki bo'linmalarda bo'linma raxbarlariga (tsex, laboratoriya, ustaxona, bo'lim) yuklatiladi.

Tibbiyot texnikasiga xizmat ko'rsatish ishlarini bajarishga 18 yoshdan kichik bo'lgan mutaxassislarga ruxsat beriladi va ular maxsus kasbiy tayyorgarlikka ega bo'lishi lozim.

Servis xizmatini ko'rsatuvchi mutaxassis xizmat ko'rsatilishi lozim bo'lgan tibbiyot texnikasi turlarini bilishi, bajariladigan amallar va texnik xizmatini ko'rsatish turlari bo'yicha maxsus tayyorlangan bo'lishi shart.

O'qitish o'tkaziladigan kasb va ishlar ro'yxati, uni o'tkazish tartibi, shakli, davriyligi, davomiyligi va bilim sifatini tekshirish chiqarilgan normativ xujjatlar asosida, davolash muassasalari yoki servis xizmatini ko'rsatish korxonalari rahbarlari tomonidan o'rnatiladi va kasaba uyushmasi komiteti bilan kelishiladi. Bu ro'yxat davolash muassasi rahbari yoki servis xizmatini ko'rsatish korxonalari bosh muxandisi tomonidan tasdiqlanadi. Bilimlar sinoVIDan muvoffaqiyatli o'tgan elektromexanikka davolash muassasalari yoki servis xizmatini ko'rsatish korxonalari rahbari tomonidan mustaqil ishlashi uchun guvohnoma taqdim etiladi. Bir qator xolatlarda elektromexaniklarning malakasi tibbiyot texnikasini ishlab chiqarish korxonasi ilmiy markazida o'tkazilishi ham mumkin va bu malaka oshirish o'rnatilgan namunadagi xujjat bilan tasdiqlanadi. Ishlab chiqarish maqsadlari uchun hisobga olinishi lozim bo'lgan talablar quyidagi normativ xujjatlar bilan o'rnatilgan.

1. Tashkilot xodimlari o'z kasblari va ish turlari bo'yicha belgilangan tartibda o'qishlari, ularning bilimlari sinovdan o'tkazilishi va ularga yo'l-yo'riq berilishi kerak.
2. Xodimlarning mehnatni muhofaza qilish bo'yicha bilimlarini sinovdan o'tkazish mehnat muhofazasi bo'yicha o'qitishni va bilimlarni sinashni tashkil qilish to'g'risidagi namunaviy nizomga (ro'yxat raqami 272, 1996 yil 14 avgust) muvofiq amalga oshirilishi lozim.
3. Ishlarni texnologik reglament bo'yicha xavfsiz yuritish yuriqnomalari mehnat muhofazasi bo'yicha yuriqnomalarni ishlab chiqish to'g'risidagi nizomga (Ro'yxat rakami 870, 2000 yil 7 yanvar) (O'zbekiston Respublikasi vazirliklari, davlat qo'mitalari va idoralarining me'yoriy hujjatlari axborotnomasi, 2000 y., 1-

son) muvofiq ishlab chiqiladi hamda tashkilot xodimlarini ish joylarini ushbu yuriqnoma bilan ta'minlash tashkilot rahbariyati zimmasiga yuklatiladi.

Takrorlash uchun savollar:

1. servis xizmatini ko'rsatish korxonalari texnik xodimlari tarkibi qanday mutaxassislardan iborat bo'lishi kerak?
2. Ishlab chiqarish maqsadlari uchun hisobga olinishi lozim bo'lgan talablar qanday normativ xujjatlar bilan o'rnatilgan?

6.2. O'zgarmas tok bilan davolovchi galvanizatsiya va dori elektroforezi apparatlari

Odam organizmi to'qimalari murakkab tuzilishga ega bo'lib tokni yaxshi o'tkazmaydigan oqsil kolloidlari, tokni yaxshi o'tkazadigan kaliy, natriy, kaltsiy, magniyning anorganik tuzlaridan iborat.

Bu to'qimalar suyuqlik bilan mo'l ta'minlanganligi sababli, to'qima suyuqligi ham organik va anorganik tuz eritmalaridan iborat. Uning umumiy konsentratsiyasi 0,89—0,90% li osh tuzi eritmasiga to'g'ri keladi. Odam organizmi turli qismlarining 37°C haroratda o'zgarmas tokni o'tkazuvchanligi quyidagi jadvalda ko'rsatilgan (6.1-jadval).

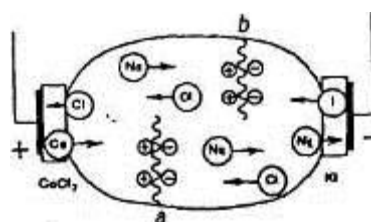
6.1-jadval

Odam organizmining o'zgarmas tokni o'tkazuvchanligi

t/r	Organizm to'qimalari	Elektr o'tkazgichlar $\Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$
1.	Orqa miya cuyuqligi	0,018
1.	Qon zardobi	0,014
1.	Qon	0,006
1.	Muckul to'qimalari	0,013

1.	Ichki organlar	0,002-0,003
1.	Bosh miya va nerv	$0,7 \cdot 10^{-3}$
1.	Yog'li to'qimalar	$0,3 \cdot 10^{-3}$
1.	Quruq teri	10^{-7}
1.	Cuyak ucti qoplamalariciz cuyaklar	10^{-9}

Bu to'qimalardan o'zgarmas tok o'tgan vaqtda uning qarshiligi o'zgaravchan tok o'tganidagidan ko'ra kattaroq bo'ladi. Galvanizatsiya usuli odam tanasining turli qismlariga zichligi uncha katta bo'lmagan o'zgarmas tok bilan ta'sir qilishga mo'ljallangan bo'lib, unda elektr toki maqsadga ko'ra turli o'lchamlarga ega bo'lgan elektrodlar yordamida uzatiladi. Bu elektrodlar qo'rg'oshin plastina yoki 98% uglerodli to'qimadman iborat bo'lishi mufnkin. Bu elektrodلarning terida hosil qiladigan reaksiyalarini oldini olish maqsadida ular bilan teri orasiga maxsus matolardan ishlangan fiziologik eritmaga bo'ktirilgan qavatli moslama («prokladka») qo'yiladi. Galvanizatsiya usuli bilan davolaganda elektrodلar orasida joylashgan to'qimalarda qon aylanish tezlashadi, moddalar almashuvi jarayoni yaxshilanadi



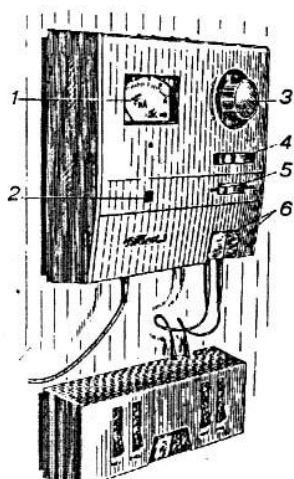
6.1-rasm Galvanizatsiya uculida ionlar harakati va og'riq qoldiruvchi ta'sir namoyon bo'ladi. Galvanizatsiya usuli bilan davolaganda tok zichligi $0,05—0,2 \text{ mA/sm}^2$ qiymatlarda, suvli to'qimalarda $0,02—0,03 \text{ mA/sm}^2$ qiymatlarda belgilanadi.

Ionlar yoki kattaroq bo'lgan elektr zaryadlarining elektr maydoni kuchlari ta'sirida hafakatlanishidan dori elektroforezida foydalaniladi. Bunda elektrodلar ostiga qo'yilgan matolarga zarar dori vositalari shimdiriladi va o'zgarmas tok yuborilishi natijasida bu dori vositalari odam tanasining turli

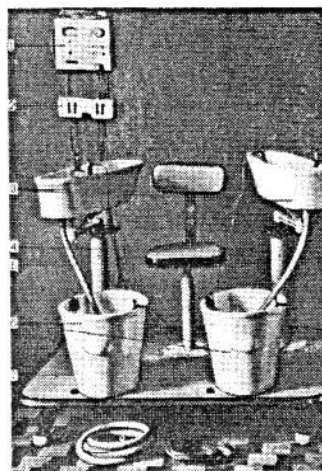
qismlariga ta'sir ettiriladi. Ushbu dori vositalari qaysi qutbli elektrod orqali, qanday %li aralashma sifatida yuborilishi fizioterapiya xonalarida maxsus jadvalda ko'rsatilgan bo'ladi. Elektroforez vaqtida ionlarning harakat yo'nalishlari 6.1-rasmda, ko'rsatilgan.

Elektroforez vaqtida odam organizmiga dori vositalari o'zgarmas tok ta'siri bilan birgalikda kirib, dorilarning ta'sir samarasini oshiradi.

Galvanizatsiya va dori elektroforezi maqsadida «Potok—1» apparatidan va uning oyoq-qo'l orqali ta'sirini ta'minlaydigan GK—2 qurilmasidan, shuningdek og'iz bo'shlig'i va milklarni davolashda qo'llaniladigan GR—2 apparatlaridan foydalaniladi. «Potok—1» apparati (6.2-rasm) va GK—2 qurilmasi (6.3-rasm) quyidagi asosiy texnik parametrlarga ega.



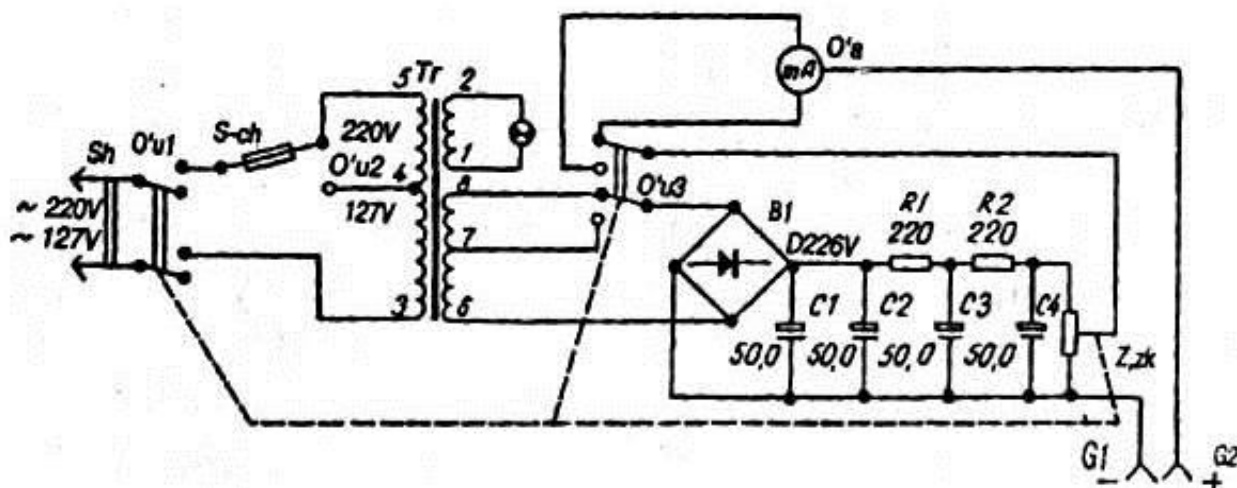
6.2-rasm «Potok—1» apparati



6.3 –rasm GK—2 qurilmasi

Apparat $220 \pm 10\%$ V, 50 Gs chastotali kuchlanish manbaida ishlaydi. Maksimal tok 50 mA (iste'molchining aktiv qarshiligi 500 Om bo'lganda), pulsatsiya koeffisienti 0,5% dan oshmaydi.

«Potok—1» apparati ikki modifikatsiyada chiqarilgan. Uning birinchi modifikatsiyasining tashqi ko'rinishi, ichki tuzilishi va elektr sxemasi A.R.Livensonning «Elektromeditsinskaya apparatura» kitobida keltirilgan. Ushbu apparatning elektr sxemasi (6.4-rasm) past kuchlanish manbaidan iborat bo'lib, kuchlanish va tok qiymati uzib ulagich, V3, Vltumblerlar va o'zgaruvchi qarshilik R3 bilan boshqariladi hamda IP milliampermetri



6.4-rasm «Potok—1» apparatining elektr sxemasi

Noto'g'ri ish rejimidan ajratgich mavjud (shtrix chizig'i), yangi modifikatsiyada esa tiristorli himoya ishlatilgan. GK—2 qurilmasi Potok—1 apparatining qo'shimcha qismi (2) (pristavka) qo'l uchun vannalar (3), stul (4), suvni to'kuvchi shlang (5), oyoq uchun vannalar (6) va qurilma asosidan (7) iborat. Potok—1 pristavkasidagi kommutatorlar zarur ishorali elektrodnlarni ulab beradi. GK— 2 qurilmasining ishlashi Potok—1 apparatining ishlashi bilan bir xil.

Og'iz bo'shlig'ini galvanizatsiya usuli bilan davolovchi GR—2 apparati quyidagi texnik jihatlariga ega. Apparat $220 \pm 10\%V$, 50 Gs chastotali kuchlanishda ishlaydi. Maksimal tok 5mA (5 kOm yuk-lanish ulanganda), sarf qilish quvvati 15 VA. Bu apparat ham «Protok—1 singari past kuchlanish va tokli kuchlanish manbai hisoblanadi va chiqish toki o'zgaruvchan qarshilik yordamida tanlanadi. Chiqish va elektrodlarga beriladigan kuchlanish ishoralari knopkalar yordamida tanlanadi. GR—2 apparatining ham bir necha modifikatsiyalari ishlab chiqarilgan.

Davolash muassasalarida shunga o'xshash apparatlardan foydalanish mumkin. Ularning texnik imkoniyatlari va ishlatilish tartiblari Potok—1 va GR—2 apparatlarinikiga o'xshash bo'ladi. " Potok—1 " qurilmasini tekshirishni ko'rib chiqamiz.

Potok—1 apparati odam organizmiga o'zgarmac tok berish yo'li bilan davolash, profilaktika qilish va dori elektroforezi uchun ishlatiladi.

Qurilmada tekshirish o'tkazilganda quyidagi ishlar bajarilishi kerak:

- ✓ tashqi ko'rik;
- ✓ ishlatib ko'rish;
- ✓ chiqish tokining maksimal qiymati va bu tokning o'rnatish xatoligini aniqlash.

Tekshirishda quyidagi o'lchash vositalaridan foydalanish kerak:

- ✓ o'lchash chegaraci (0-100) mA va aniqlik sinfi 0,5 bo'lgan o'zgarmac tok milliampermetri;
- ✓ R33 qarshiliklar magazini;
- ✓ belgilangan o'lchash vositalarining o'rtacha aniqlik darajaci ta'minlangan boshqa o'lchash vositalaridan foydalanish mumkin.

Tekshirish o'tkazilganda quyidagi sharoitlar ta'minlanishi kerak:

- ✓ atrof muhit harorati $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- ✓ havo namligi $(65 \pm 10)\%$;
- ✓ havo bocimi (760 ± 30) mm sm. uctuni.

Tekshirish boshlanishidan avval qiyoclanadigan apparat va tekshirish vositalari o'zlarining ishlatish yo'riqnomalari acocida ishga tayyorlanishi kerak.

Tashqi ko'rik o'tkazilganda qiyoclanadigan apparatning quyidagi talablarga javob berishi aniqlanadi:

- ✓ tekshirish belgilari mavjudligi;
- ✓ milliampermetr mexanik korrektor yordamida nol holatiga o'rnatish mumkinligi;
- ✓ apparatning tashqi ko'rinishi va boshqarish vositalari qoniqarli bo'lishi.

Apparatning ishga yaroqliligini aniqlash uchun ishlatib ko'riladi:

- ✓ apparatning chiqish qisqichlariga R33 qarshilik magazini

ulanib, uning qarshiligini (500 ± 5) W ga o'rnatiladi;

- ✓ apparatni manba tarmog'iga ulab, tok potensiometrining chap chekkasiga o'rnatiladi va diapazon "5" yoki "50" tanlanadi.

"set" tugmachacini bosib, apparatni ishga tushirilganda signal lampasi yonadi.

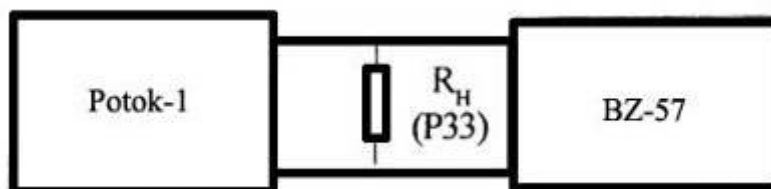
Tok potensiometrini asta o'ng tomonga burab, milliampermetrning korsatkichi asta o'ng tomonga to chekka ko'rsatkichgacha borishini tekshirib ko'riladi. Potensiometr orqaga buralganda milliampermetr ko'rsatkichi nolga qaytishi kerak:

- ✓ potensiometr bilan milliampermetr ko'rsatkichini o'rta qaytirib, diapazon tugmachacini bosiladi. Shunda milliampermetr ko'rsatkichi "0" ga kelishi kerak, bu blokirovka sxemasi to'g'ri ishlashidan dalolat beradi.

Shu yo'l bilan boshqa diapazon tugmachasi ishlashini ham tekshirish mumkin.

Chiqish tokining maksimal qiymati va bu tokning o'rnatish xatoligini aniqlash uchun 6.5 -rasm ko'rsatilgan sxema yig'iladi va "Potok-1" apparatining boshqarish vositalari quyidagi holatga keltiriladi.

- ✓ diapazon - "50"
- ✓ tok potensiometri - chap chekkada;
- ✓ qarshiliklar magazini - ($500 \pm 5\%$);
- ✓ "Set" tugmachasini bosiladi.



6.5 –rasm o'rnatish xatoligini aniqlash uchun ko'rsatilgan sxema

Tok potensiometri bilan milliampermetr ko'rsatkichini "50" raqamiga olib boriladi.

Bemor zanjiridagi maksimal tok ($50 \pm 5\%$) mA bo'lishi kerak.

Asta potensiometr yordamida milliampermetr ko'rsatkichi ketma-ket "40", "30", "20", "10" ga o'rnatib bir vaqtda namunaviy milliampermetrning ko'rsatkichlari olinadi.

Shunda chiqish tokini o'rnatishdagi asosiy keltirilgan xatolik quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\Delta I = ((I_m - I_{o'Ich}) / I_{chek}) * 100_{o'Ich} \quad (6.1)$$

Bunda: I_m - apparat milliampermetrning ko'rsatishi, mA;

$I_{o'Ich}$ - namunaviy milliampermetrning ko'rsatishi, mA;

I_{chek} - o'rnatilgan diapazon ko'rsatkichi, mA.

Chiqish tokining asosiy keltirilgan xatoligi 5% dan ortmasligi shart.

Potensiometrni chap chekkaga o'rnatib "5" diapazoniga o'tiladi. Potensiometr yordamida milliampermetr ko'rsatkichi "1", "2", "3", "4", "5" ga ketma-ket o'rnatilib, namunaviy milliampermetrning ko'rsatkichlarini olinadi, (6.1) formula yordamida diapazonning asosiy keltirilgan xatoligini hisoblanadi, bunda chiqish tokining asosiy keltirilgan xatoligi 5% dan ortmasligi shart.

Tekshirish natijalarini rasmiylashtirish:

1. Tekshirishdan o'tgan apparatlar ishga yaroqli deb topilganda ularga tekshirish guvohnomasi yozib beriladi va yuziga tekshirilgan belgisi qo'yiladi.

2. Tekshirishdan o'tgan apparatlar ishga yaroqsiz deb topilganda ularga yaroqsizlik guvohnomasi yozib beriladi. Bunda yaroqsizlik sababi yozilishi kerak.

Takrorlash uchun savollar:

1. O'zgarmas tokning odam organizmiga ta'siri qanday?
2. Galvanizatsiya va dori elektroforezi usullarini aytib bering?
3. Potok—1 va GK—2 qurilmasi qanday texnik imkoniyatlaiga ega?

4. GR—2 apparati qanday texnik imkoniyatlarga ega?
5. " Potok—1 " apparatining tekshirish usulilarini aytib bering?

6.3.Impulsli toklar va ular bilan davolash usullari

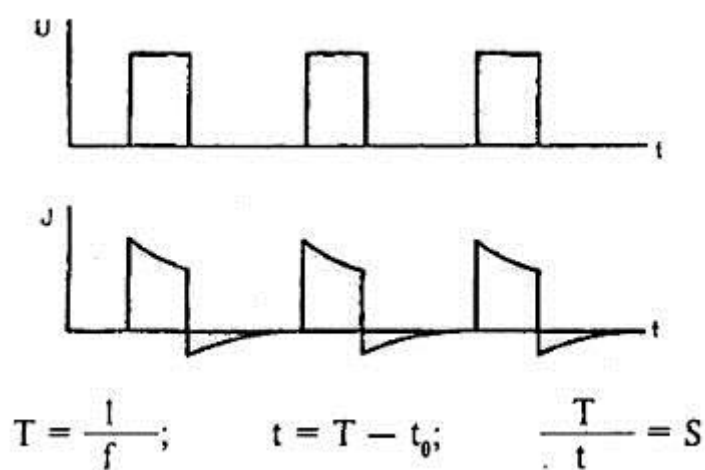
Hozirgi vaqtda elektr bilan davolash keng rivojlanmoqda. Ovqat hazm qilish, bosh miya qon tomirlariga amaliy ta'sirlar qilinganidan keyin undagi qon aylanishi buzilganda, miokard infarktiga uchragandan keyin tiklanish davrlarida elektr bilan davolash keng qo'llanila boshlandi. Elektron tibbiy apparatlar uchun 2-jadvalda keltirilgan ishchi chastotalarga ruxsat berilgan.

Jadval № 2.

Ishchi chastota	Ta'sir usulining nomlanishi
O'zgarmas tok, shu bilan bir qatorda o'zgarmas elektr maydoni.	Galvanizatsiya, dori elektroforezi, franklinizatsiya va aeroionoterapiya usullari.
Kilogersning birliklari.	Elektrstimulini berish.
22 k G ts	Tondan yuqori davolash.
110 kG ts	Mahalliy darsonvalizatsiya.
440 kG ts	Umumiy darsonvalizatsiya.
880 kG ts	Ultratovush bilan davolash
1625± 0,05%kG ts	Diatermiya va elektr jarrohligi.
1760 kGts, 2640kG ts 5,28MG ts	Ultratovush bilan davolash va elektr jarrohlik.
13,56 MG ts	Qisqa to'lqinli diatermiya, induktotermiya.
27,12 MG ts	Elektr jarrohligi
40,68 MG ts	Ultra yuqori chastotali (UYuCh) maydon bilan davolash.
460 MG ts	O'ta yuqori chastotali (O'YuCh) maydon (to'lqin) bilan davolash. Detsimetrli to'lqin bilan davolash diatermiyasi.
2375 MG ts	Santimetrli to'lqin bilan davolash diatermiyasi.

Hozirda elektr toki bilan davolashda impulsli toklardan foydalanish yaxshi yo'lga qo'yilgan. Impulsli tok deganda bemorga alohida shakl, uzunlik va chastotaga ega bo'lgan toklar bilan ta'sir etish tushuniladi. Birinchi marotaba impulsli tok bilan davolash XIX asrda yo'lga qo'yildi.

Keyinchalik, XX asrda to'g'ri burchakli impulsli o'zgaruvchan tok bilan davolovchi (S.Ledyuk) elektr uyqu, sinusoidal bir va ikki taktli o'zgaras yo'nalishli (I.A. Abrikosov, A.N. Abrosoy) toklar, eksponensial shakldagi impulsli tok (N.M. Livensev), diadinamik toklar, ya'ni amplitudasi va ketma-ketligi o'zgaruvchi o'zgaras yo'nalishli sinusoidal impulsar bilan davolovchi (G. Bemar), interferension (X. Hemek), sinusoidal modullangan (V.G. Yasnogorodskiy) toklar, shuningdek fluktuatsiya toklari ya'ni shovqin chastotasidagi o'zgaruvchan kuchlanish bilan davolovchi apparatlar yaratildi. Bunday usullar bilan davolovchi impulslarning chastotasi 1+150 Gs gacha kuchlanishi 10 dan 100 V gacha tok kuchi amplituda qiymati bir necha mili-amperlargacha, impuls uzunligi 0,01+100 ms gacha qiymatlarda bo'lishi mumkin. Ushbu impulsar quydagi parametrlarga ega (6.6-rasm).



6.6 rasm o'zgaruvchan kuchlanish bilan davolovchi apparatlar impulslarning ko'rinishi

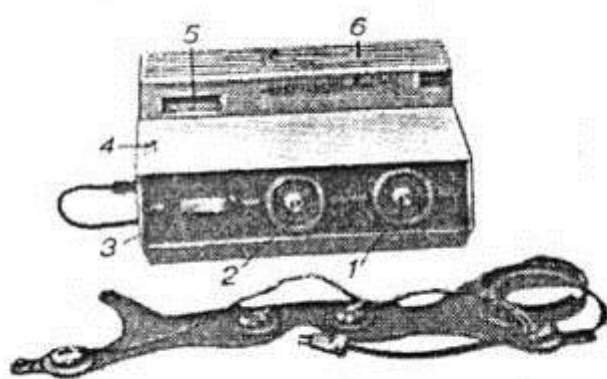
T — impuls uzunligi; T — impulsar orasidagi pauza vaqti ; T — impulsar davri; f — impuls chastotasi; S —impulsar chuqurligi. Ushbu kattaliklar orasida quyidagi bog'lanish mavjud:

Ilmpulsli tokning qo'zg'atuvchi ta'siri uning amplituda J_{amp} qiymati bilan bog'liq bo'ladi. Amplituda qiymati ko'pincha impuls tokining o'zgaras tashkil etuvchisi qiymatini J_0 o'lchaydigan milliampermetr yordamida o'lchanadi. Ular ya'ni amplituda qiymati bilan doimiy

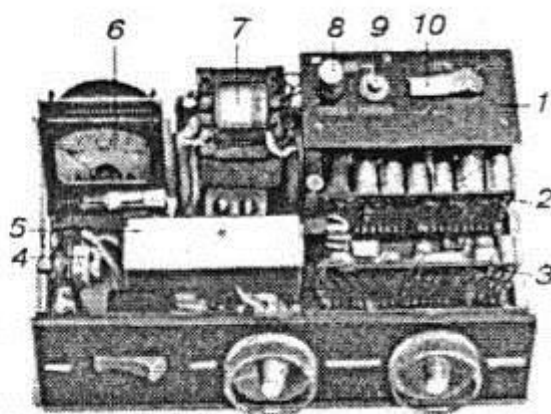
(o'zgarmas) tashkil etuvchisi orasidagi munosabat to'g'ri burchakli impulslar uchun $J_{amp} = J$ S; sinusoidal impulslarning bir yarim davrli sxemada olingani uchun $J_{amp} = J_0$; ikki yarim davrli sxemada olingani uchun:

Past chastotali impuls toklari bilan markaziy nerv sistemasiga ta'sir etish usuli — elektr uyqu usulida ishlatiladigan apparat bilan tanishamiz. Uzunligi 0,4—2 ms gacha amplitudasi 4—8 mA va chastotasi 1—150 Gs gacha bo'lgan to'g'ri burchakli impulslar yordamida bosh miya po'stlog'ida tormozlovchi ta'sir jarayon yuzaga kelib bemorni uxlatish va uyquga tortish belgilarini paydo qiladi. Uxlash va uyquga tortish bilan bir qatorda organizmning funksional holatini yaxshilash qon tarkibida qandning kamayishiga sabab bo'ladi. Ayrim kasallarda 5—20 Gs chastotali impulslar foydali bo'lsa, nevroz va qon bosimiga bog'liq kasalliklarda 60—120 Gs chastotali impulslar foydaliroq hisoblanadi.

Elektr uyqu usuli bilan davolashda «Elektoson— 1P», «Elektoson—2», «Elektoson —3», «Elektoson—4», «Elektoson— 5» apparatlari ishlatilib kelingan va oxirgi 2 tasidan hozir ham foydalaniladi. 13, 14, 15-rasmlarda «Elektoson—4» apparatining tashqi ko'rinishi, ichki tuzilishi va elektr sxemalari ko'rsatilgan. (6.7-6.8-rasmlar)



6.7-rasm «Elektoson—4»
apparatining tashqi ko'rinishi



6.8-rasm «Elektoson—4»
apparatining ichki tuzilishi

«Elektoson—4T» apparati Moskvadagi EMA zavodida ishlab chiqarilgan va quyidagi texnik xarakteristikalariga ega. Apparat $220 \pm 10\%$ V 50 Gs

chastotali kuchlanishda ishlaydi. Eng katta kuchlanish amplitudasi 5 kOm qarshilikka ega yuklanishda 50 V impuls uzunligi 0,5 ms, chastotasi 1— diapozonda 5—50 Gs, 2 diapozonda 25—150 Gs.

Apparatning sarf qilish quvvati 10 VA dan oshmaydi. «Elektoson—4T» apparatining elektr sxemasi 4 ta ko'prik sxemali to'g'rilash va stabillash sxemalari (D9-D24 diodlari, S17-S23 kondensatorlari D25—D28 stabilitronlari), simmetrik multivibrator (T1, T2 tranzistorlari, S1—S4 kondensatorlar) va kuchaytiruvchi kaskadlardan (TZ, T4, T5) iborat bo'lib, bosma platalarga yig'ilgan, o'lchash zanjiri ham mavjud. Apparatning elektrodlari maxsus boshgakiyladigan rezina moslamaga o'rnatilgan. Apparatni ishga tayyorlash va ishlatish tartibi amaliy mashg'ulotlarda o'rganiladi. «Elektoson—4T» va «Elektoson—5» apparatlari portativ ya'ni kichik o'lcham va og'irlikka ega bo'lib, ko'tarib yurish qulay.

Takrorlash uchun savollar:

1. Impulsli toklarning qaysi turlari davolashda qo'llaniladi?
2. Impulslarning qanday parametrlari bor?
3. Elektr uyquning ta'siri qanday?
4. «Elektoson—4T» apparati haqida nimalarni bilasiz?

6.4. Yuqori chastotali elektr toki bilan ta'sir etuvchi tibbiyot texnikalari

Tibbiyotda yuqori chastotali davolash texnikalaridan keng foydalaniladi. Yuqori chastotali terapiya ikki usul bilan olib boriladi:

1. Yuqori chastotali o'zgaruvchan tok bilan ta'sir etish. Bunga induktotermiya, darsonvalizatsiya va elektroxirurgiya apparatlari kiradi.
2. Ultra, o'ta yuqori chastotali elektromagnit maydonlari bilan ta'sir etish. Bunga UYuCh va o'ta yuqori chastotali O'YuCh apparatlari kiradi.

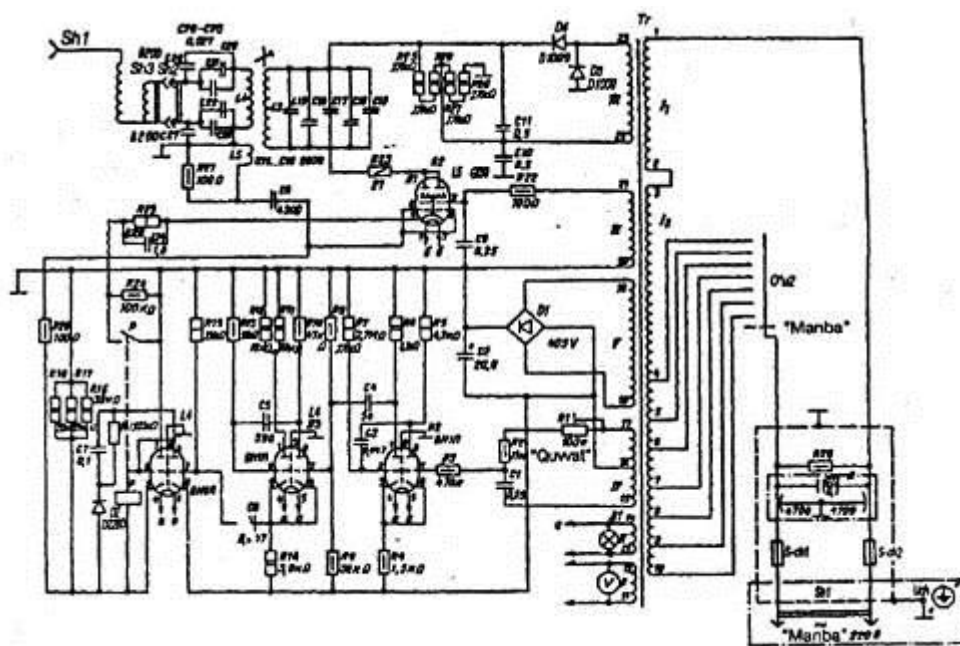
Bu mavzuda yuqori chastotali elektr toki bilan ta'sir etuvchi

darsonvalizatsiya, induktotermiya va elektroxirurgiya usullari bilan tanishamiz.

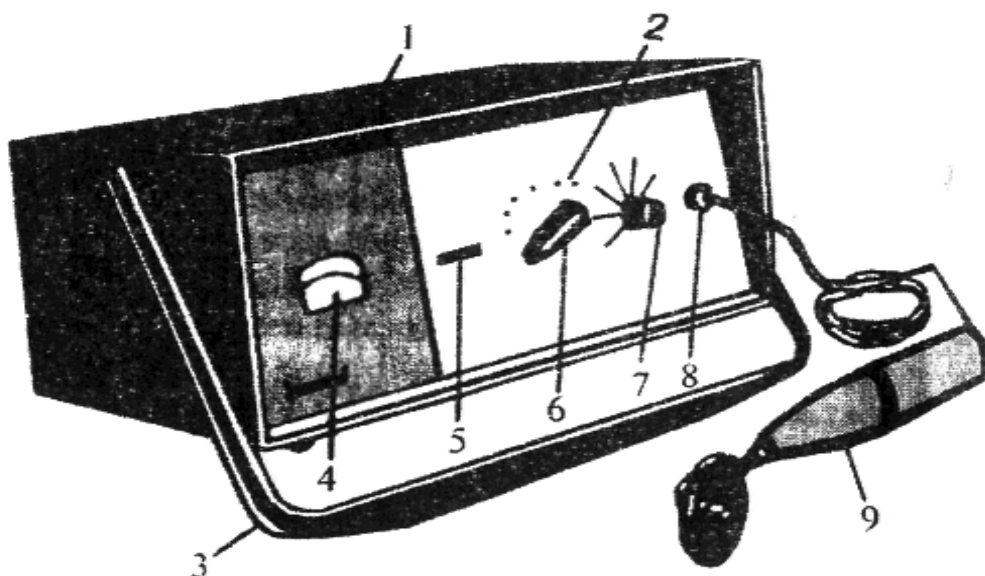
Darsonvalizatsiya usuli yuqori voltli 20 kV gacha, kichik tokli (0,015-0,02) mA, tez so'nuvchi yuqori chastotali tok impulslari razryadi foydalanishga asoslangan bo'lib, buni 1892 - yilda fransuz olimi Darsonval taklif qilgan. Hozir darsonvalizatsiyaning umumiy va mahalliy, ya'ni organizmning ma'lum bir qismiga ta'sir etuvchi usullaridan foydalaniladi.

Darsonvalizatsiya usuli bilan davolanganda yuz beradigan jarayonlar haqida «Fizioterapiya» fanida ma'lumot olinadi. Hozirgi vaqtda organizmning malum bir qismiga ta'sir etuvchi darsonvalizatsiya apparatlaridan «Iskra-l». Moskvaning EMA zavodida ishlab chiqariladigan «Iskra-l» apparati (6.10-racm) quyidagi texnik parametrlarga ega. Apparat $220 \pm 15\% \text{ V}$, 50) Gts chastotali kuchlanishda ishlaydi. Hosil qilinadigan uchqunning chastotaci $110 \pm 7,5\%$, modulyatsiyalovchi impulslair chactotasi 100 mks, impulslarning chastotaci 50 Gts, sarf qilish quvvati 80 W dan ortmaydi.

Uning elektr prinsipial sxemasi (6.9-rasm) undagi L2, L3, L4 lampalar yordamida modulyatsiyalovchi impulslar, L5 lampasi yordamida 110 kHz yuqori chastotali tebranishlar hosiil qilinadi va yuqori voltli blok D4, D5 diod ustunlari va CIO, C1 1 kondensatorlari generatorni manba bilan ta'minlaydi, hamda L1, L2, L3, L4 g'altaklari va C15-C19 kondensatorlaridan iborat tebranish konturi generator chastotasini belgilaydi. Uchqun quvvati — o'zgaruvchan R1 qarshiligi yordamida boshqariladi.

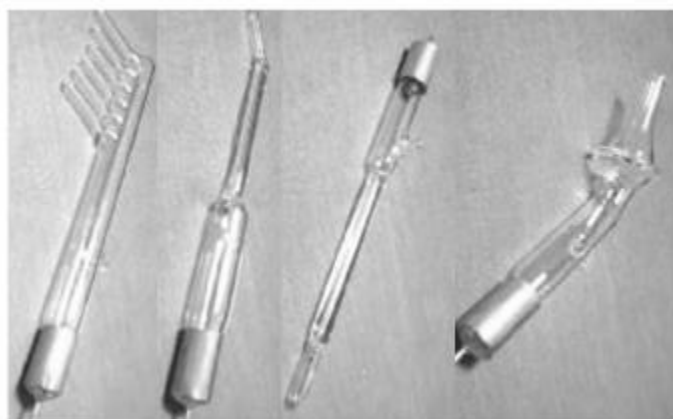


6.9-racm «Iskra-1» apparatining elektr prinsipial sxemasi



6.10-racm. «Iskra-1» apparati:

1- korpus; 2 — old panel; 3 — ko'tarib yurish dastagi, 4 - kuchlanish borligini ko'rsatuvchi indikator; 5 — indikator lampasi; 6 —tarmoq kommutatori dastagi; 7 — uchqunlar quvvatini o'zgartirish dastagi; 8 — rezonator ulanadigan rozetka; 9 — uchqun hosil qiluvchi elektrodlar o'rnatiladigan rezonatordan ibarat.



6.11- rasmlar «Iskra-1» apparati elektrodlar a - sochni (boshni), b — quloqni, v - qo'ziqorinsimon

«Iskra-1» apparati (6.11- rasm): a - sochni (boshni), b — quloqni, v - qo'ziqorinsimon va boshqalarni davolashda ishlatiladigan katta va kichik elektrodlardan iborat. D.A.Sinitskiy 60-yillarning boshida yuqori chastotali tok bilan davolashning yangi 22 Kgts chastotali, 4,5 kV amplitudaga ega bo'lgan tok bilan davolash usulini taklif qildi va bu tokdani, ya'ni eshitish chastotacidan yuqori chastotali tok bilan davolash usuli deb ataldi.

"Iskra-1" apparatini tekshirishni ko'rib chiqamiz. Apparat ekspluatatsiya davrida, ta'mirlangandan so'ng tekshirilishi kerak.

Tekshirish o'tkazilganda quyidagi tekshirish vositalari ishlatilib, operatsiyalar bajarilishi kerak.

Ogohlantirish: apparatning ishlatish yo'riqnomasini o'rganib chiqmasdan ishlatmang.

1. Tekshirish sharoitlari va tayyorgarlik ishlari.

1.1. Tekshirish o'tkazilganda quyidagi sharoit ta'minlanishi kerak:

- ✓ atrof-muhit harorati $(20 \pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- ✓ havo namligi $(65 \pm 10)\%$;
- ✓ havo bosimi (760 ± 30) mm sim ustuni;

elektr tarmoq kuchlanishi $(220 \pm 2,5)\text{V}$, (50 ± 1) Hz.

1.2. Tekshirishni boshlashdan aval quyidagi amallarni bajarish kerak:

- ✓ apparat va metall plastinani yerga ulash kerak;
- ✓ rezonatorni apparatning chiqishiga ulash kerak;
- ✓ apparatning boshqaruv vositalarini o'chirilgan holatiga keltiriladi.

2. Tekshirishni o'tkazish.

2.1. Tashqi ko'rik.

Tashqi ko'rik o'tkazilganda quyidagilar tekshiriladi:

- ✓ boshqarish vositalarining holati;
- ✓ apparatning belgilari va tashqi ko'rinishi qoniqarli bo'lishi kerak.

3.2. Ishlatib ko'rish.

- ✓ apparatni ishlatib ko'rish uchun quyidagi amallarni bajarish kerak:
- ✓ rezonatorga elektrodlardan birini o'rnatiladi;
- ✓ apparatni elektr tarmog'iga ulab, quvvat potentsiometri bilan chiqish quvvatini sekin oshira borib, apparatni ishga yaroqliligini tekshiriladi (elektrod yonib uchqun chirsillashi eshitiladi);
- ✓ shu yo'sinda barcha elektrodlar tekshirib chiqiladi.

4. Uchqun uzunligini aniqlash.

Uchqun uzunligini aniqlash uchun quyidagi amallar bajariladi:

- ✓ rezonatorga metal tayoqchani elektrod o'rniga joylashtiriladi;
- ✓ apparatni ishga tushurib, potentsiometr bilan asta quvvatini maksimal qiymatiga ko'tariladi. Bunda rezonatorning konus qismi va metall tayoqchaga qo'l tegmacligi kerak;
- ✓ metall plastinaga plastik chizg'ichni tikka o'rnatilib, rezonatorga o'rnatilgan metall tayoqchaning uchini chizg'ichga tekkazib, asta metall plastina tomon harakatlantiriladi va stabil uchqun hosil bo'lganda to'xtatib, uchqun uzunligini chizg'ichda aniqlanadi.

Uchqun uzunligi 25 mm dan kam bo'lmasligi kerak.

5. Tekshirish natijalarini rasmiylashtirish.

5.1. Ushbu tekshirish uslubiyatining talablariga muvofiq bo'lgan apparatlar ishga yaroqli deb topiladi va ularning yuzasiga tekshirish belgisi qo'yiladi.

5.2. Talablarga javob bermagan apparatlar ishga yaroqsiz deb topiladi, yaroqsizlik belgisi qo'yiladi .

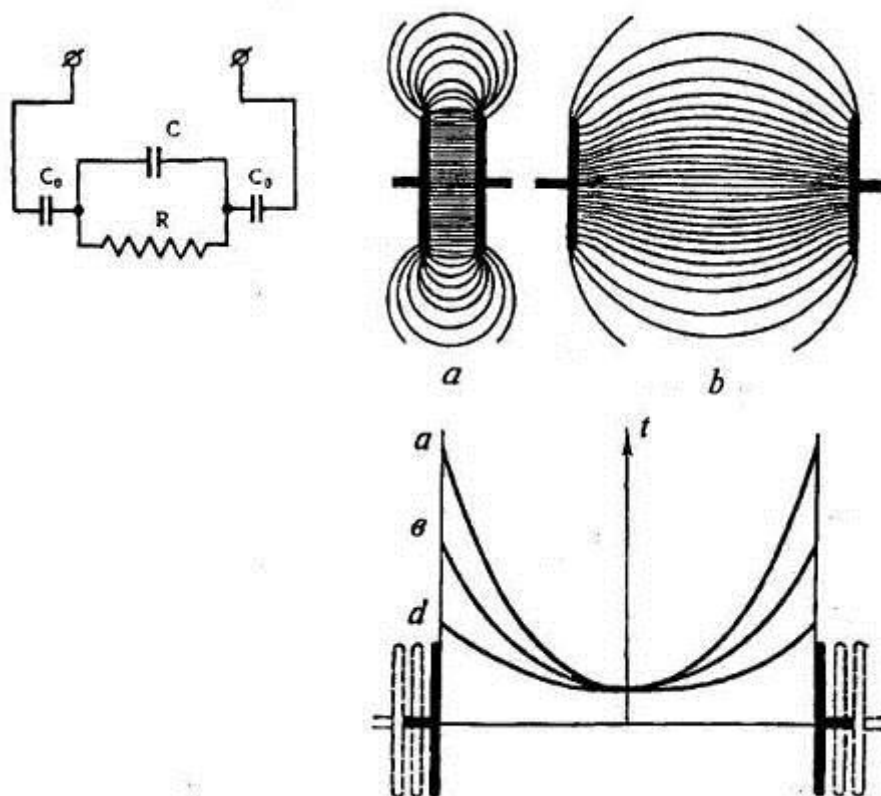
Takrorlash uchun savollar:

1. Yuqori chastotali terapiyaning qanday turlari bor?
2. Darsonvalizatsiya apparatlaridan « Iskra —1» qanday imkoniyatlarga ega?

6.5.Ultra yuqori chastotali elektromagnit maydon bilan davolash texnikalari

Ultra yuqori chastotali elektr va elektromagnit maydon bilan davolash ancha keng qo'llaniladigan usul bo'lib, bunda odam organizmiga 25—50 mGts chastotalardagi ultra yuqori chastotali elektromagnit maydoni bilan ta'sir etiladi. Bunday davolash organizm va to'qimalarga boshqa usullardan ko'ra yaxshiroq va samaraliroq ta'sir ko'rsatadi. Davolash muassasalarida UYuCh seriyali kichik, o'rta va katta quvvatga mo'ljallangan apparatlardan foydalaniladi. Impulsli UYuCh maydoni bilan davolovchi apparatlar ham ishlatiladi. UYuCh bilan davolashda bemor organizmiga elektrodlar orasidagi (6.12-rasm) elektromagnit maydoni ta'sir ettiriladi. Bemorni davolash uchun shu ikki elektrod orasiga joylashtiriladi.

Bunda quyidagi kattaliklar belgilangan: S_0 —plastinalar oralig'idagi havoda sodir bo'ladigan sig'im, S_0 , bemor tanasining aktiv R va sig'im S qarshiliklari. Quyida impulsli UYuCh terapiya apparatlari yordamida bemorga berilayotgan UYuCh maydon tebranishlarining shakli ko'rsatilgan (6.13-rasm).

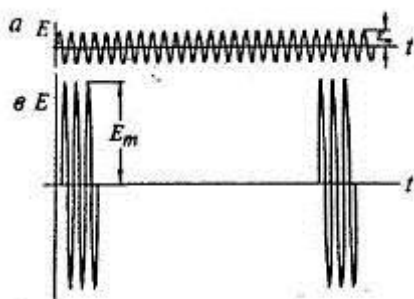


6.12-rasm UYuCh maydon tebranishlarining shakli va Apparatda quyidagi grafiklar belgilangan: a) uzluksiz rejim; b) impulsli rejim grafiklari.

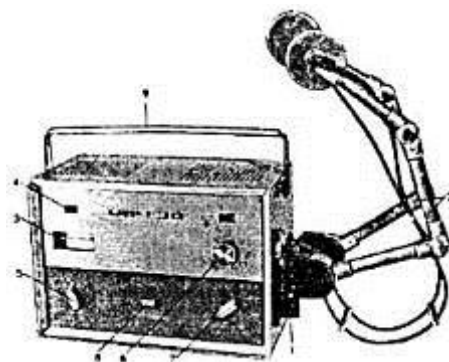
UYuCh terapiya apparatlari sifatida UVCh-30, UVCh-66, UVCh-80, EKРАН-1 hamda impulsli UYuCh terapiya apparatlari sifatida «Impuls—3» apparatlaridan, shuningdek chet el firmalarida ishlab chiqarilgan ayrim apparatlardan foydalaniladi. UVCh seriyali sobiq SSSR va Rossiya apparatlarida chastotasi $40,68 \pm 2\%$ MGs chastotali UYuCh maydonlaridan foydalaniladi. Kichik quvvatga mo'ljallangan UVCh—30 apparati (6.14-rasm) quyidagi texnik xarakteristikalariga ega.

Apparat $220 \pm 5\%V$ 50 Gs chastotali kuchlanishda ishlaydi, UYuCh maydonining chiqish quvvati 15 va 30 Vt larda belgilanadi. Apparatni sarf qilish quvvati 160 Vt atrofida. UVCh—30 apparati manba bloki UVCh maydon hosil qiluvchi generator bloki va bemor konturidan iborat bo'ladi. Bemor konturi bilan generatorning anod konturini bir-biriga sozlash o'zgaruvchan kondensator S2, S3 yordamida qo'lda amalga oshiriladi.

UVCh-30

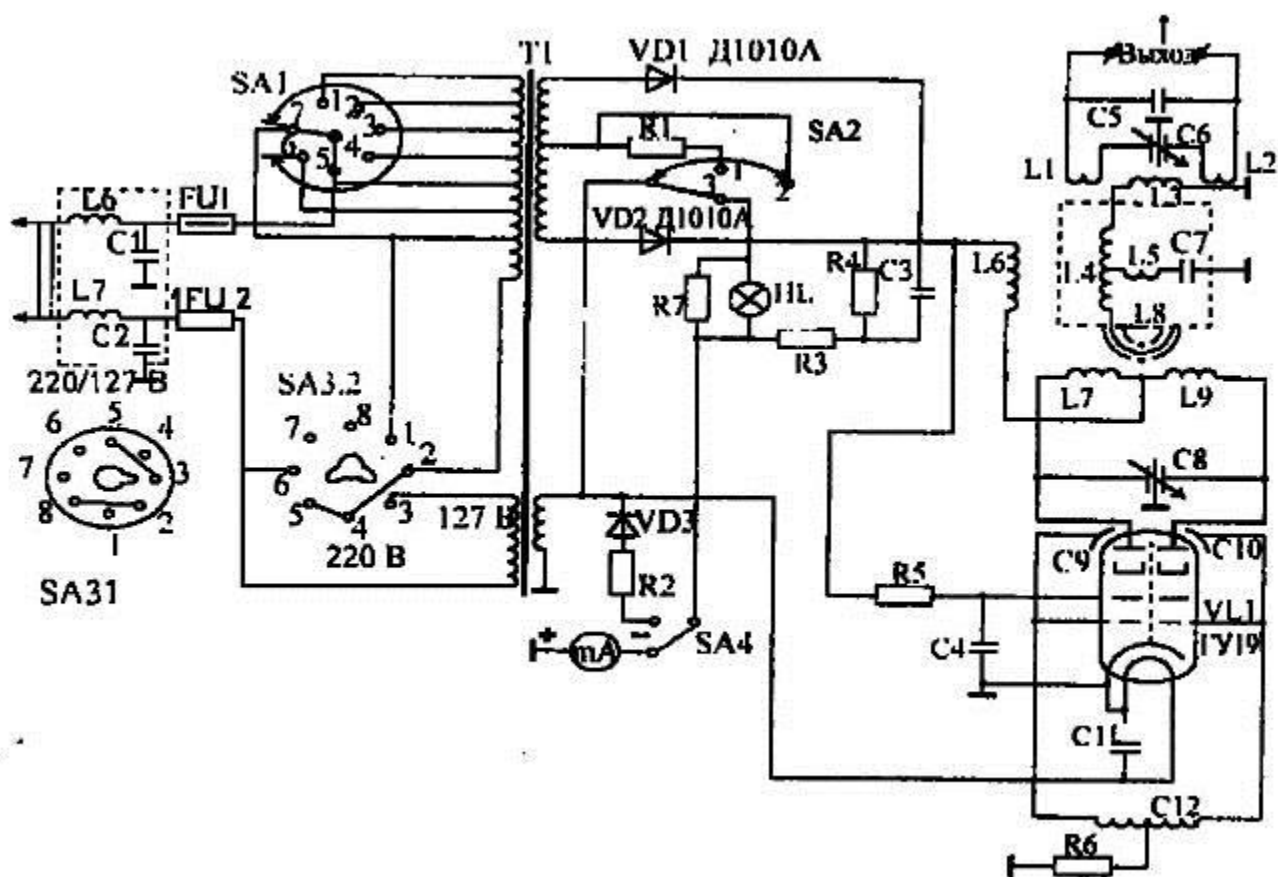


6.13-rasm UYuCh maydon
tebranishlarining shakli



6.14-rasm UVCh—30 apparati

apparatida ikki anodli generator lampasi GU—19 asosida UYuCh generatori yig'ilgan. UVCh—30 apparati quyidagi: 1) elektrod tutqichlarining kronshteynlari; 2) elektrod tutqich; 3) chiqayotgan UyuCh maydon quvvatini ko'rsatuvchi o'lchash asbobi; 4) apparatning manbaga ulanishi va sozlanish darajasini ko'rsatuvchi indikator; 5) quvvat dastagi (15,30Vt); 6) o'lchash asbobida manba kuchlanishi va chiqish quvvatini o'lchashni amalga oshiravchi tugmacha; 7) apparatni manbaga ulash dastagi; 8) bemor va anod konturini sozlovchi kondensator dastagi («nastroyka»); 9) ko'tarib yurish dastagidan iborat.



6.15 rasm "UVCh - 30" apparatining sxemasi

Ushbu apparatda o'z – o'zidan qo'zg'aluvchi generator ikki taktli sxema bo'yicha GU – 19 (VL 1) lampasida yig'ilgan (nurli tetrodni ikki anodlisi). Bu avtogenerated ikki konturli. Anod konturi L7, L9 induktiv g'altak va VL 1 lampasini chiqish sig'implari va S8 yarim o'zgaruvchan kondensatordan iborat bo'lib, S8 kondensatoridan anod konturini zavod sharoitida sozlanishi bajariladi. To'r konturi L10 induktiv g'altagi va VL1 lampasini kirish sig'implaridan iborat. Teskari bog'lanish lampasini o'tish sig'implari bilan parallel ulangan S9, S10 kondensatorlari orqali tashkil etilgan. Avtomatik siljitgich vazifasini bajaruvchi R6 qarshiligi L10 induktiv g'altagini o'rta nuqtasiga ulangan. Lampasini cho'g'lanma spirali yuqori chastota S11 ekranlovchi tur S4 kondensatorlari bilan blokirovka qilingan. L3 induktiv g'altagi o'rtasida joylashgan aloqa o'rami yordamida generatorni anod konturi chiqish (bemor) konturi bilan bog'lanadi. L8 aloqa o'rami ekrani yerga ulangan va u anod va chiqish konturlari orasidagi

sig'imli aloqani kamaytiradi. Simmetrik ikki taktli generator sxemasi bilan birgalikda bu holat apparat tomonidan nurlatiladigan juft garmonikalarni anchaga kamaytiradi. Bemor konturi $L1$, $L2$ induktiv g'altagi bilan $S6$ kondensatorlaridan iborat. $S6$ o'zgaruvchan bo'lib bemor konturi chastotasini generator chastotasi bilan davolash vaqtida sozlash uchun ishlatiladi. Generator lampasini anodi $D 1010 A$ markali diod ustuni va filtrlovchi kondensatordan $S3$ iborat bo'lgan ikki yarim davrli to'g'rilash sxemasidan kuchlanish olib ishlaydi. Anod kuchlanishi $L6$ drosseli orqali $L7$, $L 9$ induktiv g'altaklarni o'rta nuqtasiga beriladi. $VL1$ ni ekran to'ri ham shu to'g'rilagichdan $R5$ qarshiligi orqali kuchlanish olib ishlaydi. Chiqish quvvatini boshqarish transformator $T1$ ning yuqori voltli cho'lg'amini o'rtasiga ulangan $R1$ qarshilikni $SA2$ uzib ulagich bilan ulanishi hisobiga bajariladi. Shu zanjirga NL signal lampasi ham ulangan va u $R7$ qarshiligi bilan shuntlangan, uni yonishini yorqinligiga ko'ra chiqish quvvatini mavjudligi va katta yoki kichikligini bilish mumkin. To'g'rilagich va $VL1$ lampasini nakali $T1$ dan kuchlanish olib ishlaydi. $T1$ transformatorini birlamchi cho'lg'ami $127 V$ kuchlanish ham ulanishi uchun seksiyalarga ega ($SA 3$ uzib ulagichi) birlamchi cho'lg'am tomonida ular chiqarilgan bo'lib, ularni $SA1$ uzib ulab apparat ishlashi uchun kerakli kuchlanishni tanlash mumkin. Manba kuchlanishi o'lchov asbobi (millivolt) bilan nazorat qilinadi. Buning uchun $SA 4$ uzib ulagichi yordamida $T1$ ni nakal cho'lg'amiga $R 2$ so'ndiruvchi qarshiligi va $VD 3$ diodi orqali ulanadi. $SA 4$ ni boshqa holatida (mA) $V L1$ lampasi anodi va ekranlovchi turidagi tokni doimiy tashkil etuvchisiga proportsional kattalikni o'lchaydi ya'ni chiqish quvvatini. UVCh - 30 apparati quyidagi texnik xarakteristikalariga ega: generator chastotasi $40, 68 \text{ MGts} \pm 2 \%$; chiqish quvvati $30 Vt$ manbadan oladigan quvvati $200 Vt$; UVCh - 30 ni modifikatsiyalangan varianti UVCh - 3 0 - 2 da generator va quvvat kuchaytirgichi aloxida sxema bo'yicha ishlangan. Uning generatori kvartsli stabillashga ega bo'lgan tranzistorli avtogeneratorlardan iborat chastotasi 40

, 68 MGts $\pm$ 0.05 % . shuningdek dastlabki tranzistorli kuchaytirgich xam bor. Uning quvvat kuchaytirgichi bemor konturiga ulangan va ikki taktli sxema bo'yicha GU - 19 – 1 nurli tetrod lampasida yig'ilgan .

" **UVCh - 30**" apparatini tekshirishni ko'rib chiqamiz. Apparat ekspluatatsiya davrida, ta'mirlangandan so'ng tekshirilishi kerak.

Tekshirish o'tkazilganda quyidagi tekshirish vositalari ishlatilib, operatsiyalar bajarilishi kerak.

Ogohlantirish: apparatning ishlatish yo'riqnomacini o'rganib chiqmacdan ishlatmang.

1. Tekshirish sharoitlari va tayyorgarlik ishlari.

1.1. Tekshirish o'tkazilganda quyidagi sharoit ta'minlanishi kerak:

- ✓ atrof-muhit harorati $(20 \pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- ✓ havo namligi $(65 \pm 10)\%$;
- ✓ havo bosimi (760 ± 30) mm sim ustuni;

elektr tarmoq kuchlanishi $(220 \pm 2,5)\text{V}$, (50 ± 1) Hz.

1.2. Tekshirishni boshlashdan aval quyidagi amallarni bajarish kerak:

- ✓ apparat va metall plastinani erga ulash kerak;
- ✓ rezonatorni apparatning chiqishiga ulash kerak;
- ✓ apparatning boshqaruv vositalarini o'chirilgan holatiga keltiriladi.

2. Tekshirishni o'tkazish.

2.1. Tashqi ko'rik.

Tashqi ko'rik o'tkazilganda quyidagilar tekshiriladi:

- ✓ boshqarish vositalarining holati;
- ✓ apparatning belgilari va tashqi ko'rinishi qoniqarli bo'lishi kerak.

3.2. Ishlatib ko'rish.

Kondensatorli elektrodlardan foydalanib protseduralar o'tkazish.

- ✓ tekshirish boshlanishidan oldin hamma boshqaruvchi knopkalarni chap tomonga burib qo'yish kerak;
- ✓ Apparatni simini elektr tokiga ulab 2 min. davomida qizdirish kerak;

- ✓ Elektrodni ishchi maydonini tekshiring va uni ishchi holatiga qo'ying;
- ✓ Protsedura o'tkazish soatini 30 min. qo'ying;
- ✓ Yuqori chastotali generatorni "0" holatidan "1" holatiga o'tkazish kerak.

Rezonansli induktordan foydalanib protseduralar o'tkazish.

- ✓ Protsedura o'tkazishdan oldin 3.1.1, 3.1.2., 3.1.3., 3.1.5. bandlarni bajarish kerak.
- ✓ O'tkazgichni quvvatini "0" holatidan "1" holatiga o'tkazish bilan yuqori chastotali generator ishga tushiriladi. Protsedura talabiga muvofiq keyinchalik quvvatni "2" va "3" xolatlarga o'tkazish mumkin.
- ✓ Qurilmaning ishlashini tekshirish uchun maxsus indikator yordamida tekshirib ko'ring;

Mo'ljallangan vaqtdan so'ng yuqori chastotali apparat avtomatik ravishda o'chiriladi.

Tekshirish natijalarini rasmiylashtirish.

4.1. Ushbu tekshirish uslubiyatining talablariga muvofiq bo'lgan apparatlar ishga yaroqli deb topiladi va ularning yuzasiga tekshirish belgisi qo'yiladi.

4.2. Talablarga javob bermagan apparatlar ishga yaroqsiz deb topiladi, yaroqsizlik belgisi qo'yiladi

Takrorlash uchun savollar:

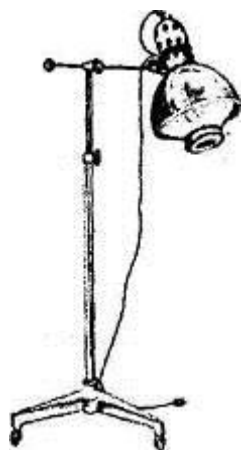
1. UVCh signallarini bioob'ekt bilan aloqasi mexanizmini tushuntirib bering.
2. UVCh-30 apparatini ishlash jarayonini elektrik sxemadan tushuntirib bering.
3. UVCh-30 apparatini xar bir blokini ishlash jarayonini tushuntirib bering.

6.6. Infraqizil, ultrabinafsha, yorug'lik va lazer nurlari bilan davolovchi tibbiyot apparatlari va ularning odam organizmiga ta'siri

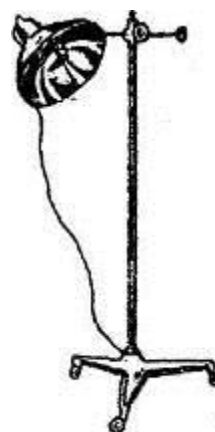
Tibbiyot amaliyotida elektromagnit nurlanish, infraqizil, ultrabinafsha va yorug'lik nurlari bilan davolash usullari lazer nurlari bilan davolashdan ancha oldinroq boshlangan. Infraqizil nur bilan davolanganda to'qimalarda modda almashinuvi tezlashadi, shamollash markazlarining so'rilib ketishiga erishiladi va og'riq qoldiruvchi ta'sir ko'rsatiladi. Turli kasalliklar: shamollash, kuyish va so-vqotishda muskul to'qimalari jarohatlanganda uning og'riqni qoldiruvchi ta'siridan foydalaniladi. Yorug'lik nuri odam organizmiga isituvchi ta'sir ko'rsatib 1sm chuqurlikkacha boradi. Ko'rinadigan nurning turli ranglari markaziy nerv sistemasiga ta'sir qilib bemorning rahiy holatini yaxshilashga yordam beradi. Shuningdek shamollash, radikulit va boshqa kasalliklarni davolashda qollaniladi. Ultrabinafsha nurlarining to'liq uzunliklariga ko'ra uzun to'liq uzunligi 400—315 nm, o'rtacha to'liq uzunligi 315—280 nm va qisqa to'liq uzunligi 280 nm dan kichik bo'lgan nurlarga bo'linadi. Oftobda yurgan odamning badani qorayishidan xabaringiz bor. Qorayish natijasida teri orqali ultrabinafsha nurning yutilishi 13 dan 8 foizgacha kamayar ekan. Qisqa to'liq uzunlidagi nurlarni atmosferaning azon qavati kuchli yutib erdagi o'simlik va hayvonot dunyosini uning zararli oqibatlaridan himoyalaydi. Ultrabinafsha nurlari odam organizmiga kimyoviy ta'sir ko'rsatib moddalar almashinuvida ishtirok etadi va stimullovchi natija beradi. Bugungi kunda tibbiyotda lazer nurlaridan ham samarali foydalanilmoqda. Bunda tor to'liq uzunligi oralig'idagi infraqizil va ko'rinadigan nurlardan foydalaniladi. Lazerning kichik energiyali turlari davolashda, katta energiyali turlari xirurgik operatsiyalarda qo'llaniladi. Past energiyali lazerlar biostimulyatsiya effektini beradi ya'ni to'qima, qon aylanish sistemalaridagi qonni, hujayralar harakatini faollashtiradi. Bu nurlarning klinik ta'siri, ularni o'tkazish dozalari va boshqa davolash tadbirlari amaliy mashg'ulotlarda va «Fizioterapiya» fanlarida chuqurroq

o'rganiladi.

Infraqizil va ko'rinadigan yorug'lik nuri bilan davolovchi tibbiyot texnikalariga davolash muassasalarida ishlatiladigan «Sollyuks» (6.16-rasm), «Infrarush» (6.17-rasm), «Minin lampasi», kichik va katta yorug'lik vannalari kiradi. Ular BK — 44 va VT— 13 markalarga ega. Bu apparatlarning hammasi 220 V kuchlanishda ishlaydi. Ularda



6.16-rasm «Sollyuks» yorug'lik
vannasi



6.17-rasm «Infrarush» yorug'lik
vannasi

yoritgich lampalari va spirallardan foydalanilgan. Bu apparatlarning hammasida, yorug'lik va issiqlik energiyalaridan to'liqroq foydalanish uchun reflektorlar (yorug'lik qaytargichlar) dan foydalanilgan.

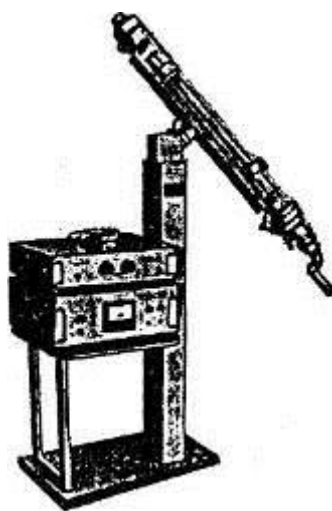
Ultrabinafsha nur bilan davolovchi tibbiyot apparatlari uch xil bo'ladi.

1. tomoq-burunni davolovchi ON—7, OKUF—5, BOP-4;
2. tananing ma'lum bir qismini davolovchi OKN—II, ORK—21 (hozirda ular UGD seriyasi bilan chiqariladi) hamda
3. ko'pchilikni bir vaqtni o'zida davolovchi «Mayak» tipidagi OKB—30 apparatlari shular jumlasidandir. Ushbu apparatlarda DRT—230, DRT—400, DRT—1000 markali simob kvars lampalaridan foydalanilgan. Ulardan chiqadigan nur ko'zga ta'sir qilgani sababli davolanuvchilardan qora ko'zoynak taqish talab qilinadi. Bu apparatlarning hammasi 220 V kuchlanishda ishlaydi.

Ultrabinafsha nur chiqaruvchi bakterisid lampalarning DB— 15, DB—30,

DB-60, Medikor firmasining BLF-12, BLM-12 markali turlari mavjud bo'lib, ushbu lampalar asosan havoni zararsizlantirish uchun ishlatiladi. Ular asosan operatsiya va prosedura xonalarida o'rnatilgan bo'ladi. Ular oddiy kunduzgi yoritish lampalari kabi tuzilishga ega bo'lib, ularda ham kichikroq quvatli simob kvars lampalari ishlatiladi.

Lazer nuri bilan davolanish maqsadida geliy va neon gazi asosida ishlaydigan AGN—106 «Yagoda» apparati (6.18-rasm) va AMLT— 01 magnitolazer apparatlaridan (6-rasm) foydalaniladi. «Yagoda» apparati chiqaradigan lazer nuri 0,63 mkm to'lqin uzunligiga va 12 Vt quvvatga ega. Uning shtativ qurilmasi davolash uchun nurni qulay holatga keltirish imkoniniberadi. Shuningdek uning lazer nuri tushish yuzasini 5—300 m gacha o'zgartirib davolash vaqtini 1—6 minutgacha belgilash mumkin. Og'iz bo'shlig'ikasalligini davolashda «Rascos» apparatidan foydalaniladi. Undan chiqadigan lazer nuri 0,633 mkm to'lqin uzunligi va 15 mVt chiqish quvvatiga ega. AGM—2 «Razbor» nomli universal



6.18-rasm AGN—106 «Yagoda» apparati

lazer qurilmasi koagulyatsiya (kesish) va davolashda qo'llaniladi. Bu apparat yordamida lazeropunktura, ya'ni biologik aktiv nuqtalarga ta'sir etish ham mumkin. Bu apparatda davolangan vaqtda kasallangan sath maydonchalarga bo'linib ketma-ket ta'sirlantirilishi mumkin, har bir maydonni davolashni 1—5 minut davomida amalga oshiriladi. Davolash usuli va o'tkazish tartiblari fizioterapiya darsida o'rgatiladi. Ayrim holda

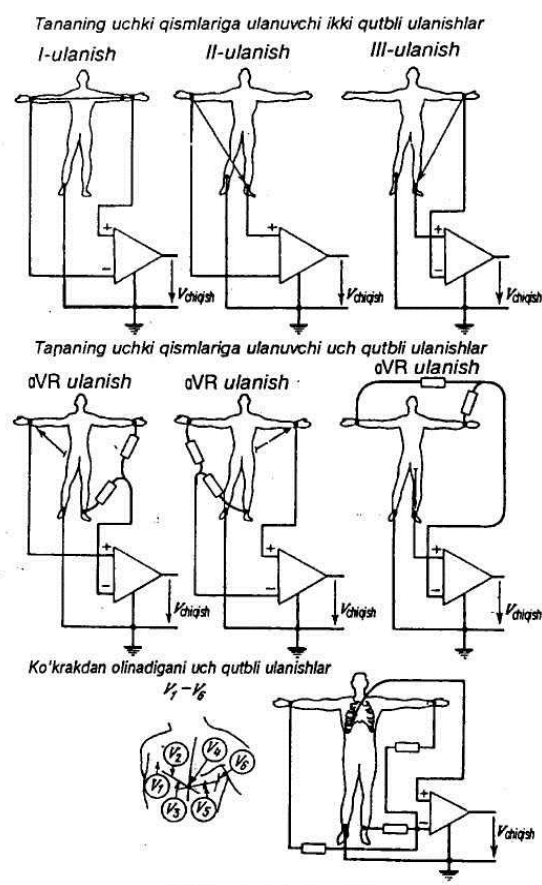
kombinatsiyalangan ya'ni ham ultrabinafsha ham infraqizil nur bilan davolovchi apparatlardan ham foydalaniladi. Bolgariyada ishlab chiqarilgan TU 1—400—1 markali ultrabinafsha nurlatgich 220 V kuchlanishda ishlaydi. Sarf qilish quvvati 770 VA.

Takrorlash uchun savollar:

1. Infraqizil, ultrabinafsha yorug'lik va lazer nurlarining fiziologik ta'siri.
2. Infraqizil va yorug'lik nuri bilan davolovchi qanday apparatlarni bilasiz?
3. Ultrabinafsha nur bilan davolovchi qanday apparatlarni bilasiz?
4. Lazer nuri bilan davolovchi apparatlar haqida nimalarni bilasiz?

6.7.Ko'p kanalli elektrokardiograflar haqida asosiy ma'lumotlar

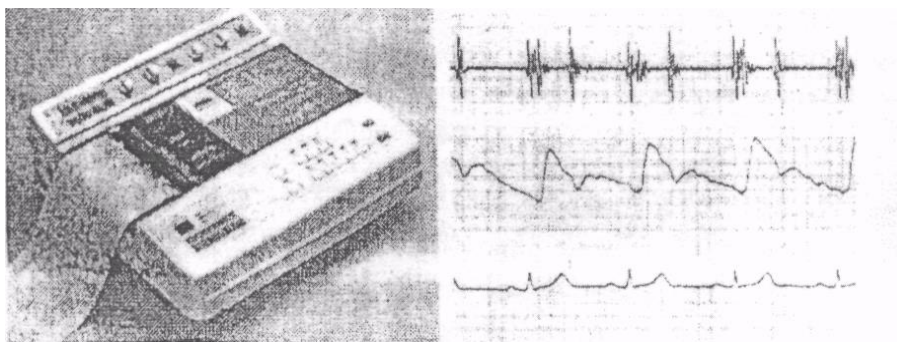
Ikki va undan ortiq kanallarga ega bo'lgan elektrokardiograflar ko'p kanalli kardiograflar deyiladi va ularda 12 ta standart ulanishlarda elektrokardiogrammalar yozib olinadi. Ularning qan-day nomlanishi va qaerlarga ulanishi 6.19-rasmda ko'rsatilgan.



6.19-rasm ko'p kanalli kardiografning ulanish sxemalari

Bunda uchta bipolyar va 9 ta unipolyar ulanishlar ko'rsatilgan. Oltita ko'krak ulanishlarining qaysi joylarga: V1—to'rtinchi qovurg'a oraliqning o'ng tomon oxiriga, V2—shu oraliqning chap tomon oxiriga, V3—shu V1, V2 oraliqlar o'rtasiga, V4 beshinchi qovurg'a oraliqi o'rtasiga, V5, V4 ga o'xshash oraliqqa, qo'ltiq tagiga yaqinroq, V6 ham V4 qatorida va qo'ltiq tagiga yaqinroq qo'yiilishi ham ko'rsatilgan.

Ko'p kanalli elektrokardiograflar elektrokardiograflarning I sinfiga taalluqli bo'lib III sinfdagilardan o'z imkoniyatlarining kattaligi bilan farq qilishini oldin ko'rgan edik. «Mikromed» firmasining «ER—32» markali kardiografi misolida ularning texnik imkoniyatlarini ko'rib chiqamiz (20-rasm).



6.20 Rasm «ER—32» markali kardiografi

«ER— 32» elektrokardiografi eni 130 mm bo'lgan issiqlikka sezgir qog'ozga 3 kanalli EKGni yozib bera oladi. Qog'ozning harakat tezligi 25 va 50 mm/sek. Yozishni avtomatik va qo'lda boshqarish imkoniyatlari bor. Xalaqit signallardan saqlovchi filtrlar bilan tavminlangan. Elektron tabloda yurak urish pulslari sonini ko'rish imkoniyati mavjud. Boshqarav elementlari old panelida joylashgan.

Keyingi vaqtlarda zamonaviy mikroelektronika va kompyuter texnikasi yutuqlari bilan jihozlangan elektrokardiograflar va elektrokardiograf— defibrillyator texnikalari ishlab chiqarilmoqda. Ular bilan tez yordam mashinalari, xonalari ta'minlanmoqda. Elektrokardiogramma va boshqa diagnostik axborotlarni analiz qiladigan kardioanalizatorlar o'rniga zamonaviy kompyuterli elektrokardiograflar yaratilmoqda. BRUGER firmasi bemorlar ahvolini nazorat qiladigan «Phyisogard» seriyadagi monitorlarni ishlab chiqargan (SM783, SM784, SM7850). SM 785 monitori ko'p maqsadli, ikki kanalli monitor hisoblanadi. EKG, bosim, puls, nafas olish va haroratni o'lchaydi, ekranida ko'rsatadi, zarar holda yozib berish imkoniyatiga ham ega.

Bunda qo'shimcha yozib berish qurilmasidan foydalaniladi. Ko'p kanalli kardiograflarning kanallaridagi biopotensiallarni kuchaytirish kaskadlarining tuzilishi bir xil bo'ladi. EK—2T, EK—4T, EK—6T apparatlarida shu tartib saqlangan. Ularnig manba bloki va lentani harakatlantiruvchi hamda «1mV» kalibrovka signalini beruvchi qismi umumiy hisoblanadi. Bu apparatdagi kirish bloki, dastlabki (kuchlanish

bo'yicha) kuchaytirish, tok (quvvat) bo'yicha kuchaytirish kaskadlari va galvanometrlarning tuzilishi bir xil. EK-2T, EK-4T, EK-6T ko'p kanalli kardiograflari EKGlardan tashqari boshqa diagnoz uchun zarur parametrlarni qayd etishi mumkin.

Shuningdek ularning chiqishlari orqali zarur axborotni ossilloskop ekranida yoki boshqa nazorat tekshiruv qurilmalarida ko'rish mumkin. Ko'p yillik izlanishlar natijasida ana shu EKIT— 03m markali kardiograflarda EKGlardan ulanishlar dastagini burash bilan sensorlar orqali olinadigan bo'ldi.

Elektrokardiograflarning asosiy buzilishlari va ularni tuzatish yo'llari

Elektrokardiograf odam yutagi ishlab turganda paydo bo'ladigan Biopotentsiallarni displeyga chiqarib, diagramma lentasiga yozib beradigan elektron qurilma bo'lib, u yurakning ish faoliyatini aks ettiradigan asosiy diagnostik vositadir. Elektrokardiograflar bir va ko'p kanalli bo'ladi. Bir kanalli elektrokardiograflarda yurak biopotensiallari uchta standart, uchta kuchaytirilgan va ikkita ko'krak ulanishlarni diagramma lentasiga ketma-ket yozib beradi. Ko'p kanalli elektrokardiograflarda (misol uchun uch kanalli) bir vaqtda uchta standart, uchta kuchaytirilgan va ko'krak ulanishlardagi kardiosignali uchtdan ikkiga bo'linib diagramma lentasiga yozib olinadi.

Bir kanalli elektrokardiografning oyoq va qo'llarga ulash uchun to'rtta va bitta ko'krak elektrodi bo'ladi.

Quyida bir kanalli, issiqlik pero bilan diagramma lentasiga elektrokardiosignalni kuchaytirib yozadigan elektrokardiografda uchraydigan, ikkita asosiy buzilishlar va ularni aniqlash usullarini ko'rib chiqamiz.

- 1. Elektrodnlarni elektrokardiografga ulaydigan bemor kabelining uzilishlari.** Bu uzilishlar kabelning ko'p egiladigan qismlarida bo'ladi va asosan elektrodga ulangan shtekkerning kabelga ulangan joyi va

kabelni elektrokardiografga ulaydigan raz'yom oldidagi qismida ko'p uchraydi. Elektrodlarning qaysi biri uzilganligini aniqlash uchun barcha beshta elektrodlar qisqa tutashtirilib, ulanishlar kommutatori yordamida barcha ulanishlardagi signal diagramma lentasiga yozib olinadi. Elektrodlar uzilmagan bo'lsa pero diagramma lentasiga to'g'ri chiziq yozadi. Uzilishlar bo'lgan hollarda pero xalaqit signallarini betartib yoza boshlaydi. Agar I va II standart ulanishlarda to'g'ri chiziq yozilmasa, o'ng qo'lning R—elektrodi uzilgan bo'ladi. Uzilishlarni tekshirishning boshqa usuli har bir elektrodning qarshiligini o'lchashdir. Buning uchun bemor kabelini elek-trokardiografdan echib olinadi va ommetr yordamida barcha elek-trodlarning qarshiligi elektrod bilan raz'yom orasida o'lchanadi. Om-metrni raz'yomga ulash uchun oddiy qarshilikning simidan foydalanish mumkin. Bu o'lchashlarda elektrodlar uzilmagan bo'lsa ommetr qisqa tutashuv (0,0 Om) yoki bazi kabellarda o'rnatilgan 40—50 kOm qarshilikni, agar uzilgan bo'lsa ommetr cheksiz qarshilikni ko'rsatadi. Uzilgan elektrodni kabelga qayta ulashda kabelning ekranlovchi simlari ulanadigan markazdagi signal simiga tegmasligini ta'minlash kerak. Kabel ulangandan so'ng elektrodlarning har biri orasidagi qarshilik o'lchab chiqiladi. Bu qarshilik cheksiz bo'lishi kerak. Kabel joyiga o'rnatilib, elektrokardiograf ishga tushiriladi. Barcha elektrodlar qisqa tutashtirilib diagramma lentasiga barcha ulanishlar yoziladi. Elektrodlar butun bo'lsa faqat to'g'ri chiziq yoziladi. Kalibrator yordamida sezgirlik 10mm/mV holida kalibrlovchi impulsar yoziladi. Impulslarning shakli to'g'ri bo'lib, chiziqlari xalaqit signallar bilan buzilmagan bo'lishi kerak.

2. **Issiqlik perosi kuygan bo'lsa diagramma lentasiga hech narsa yozilmaydi.** Peroning qarshiligi 40—60 Om bo'lishi kerak. Agar peroning qarshiligi ommetr yordamida o'lchanganda cheksiz qarshilik ko'rsatsa peroning ichidagi nixrom spiral kuygan bo'ladi. Peroni

saqlash uchun unga beriladigan kuchlanishni o'lchab, kamaytirish mumkin. Bu kuchlanish rego sokin turgan holda kichik lenta qarakatga kelganda katta bo'ladi. Elektrokardiografning perosi almashtirilgandan so'ng albatta kalibrlovchi signal diagramma lentasiga yozilib tekshiriladi. Yozilgan kalibrlovchi impulslarning shakli to'g'ri to'rtburchak bo'lishi kerak. Agar pero lentaga qattiq siqilgan bo'lsa yozilgan impulslarning oldi fronti qiya bo'lib, tepa burchak o'q bo'ladi. Shunda rego bo'shatilib yana tekshirilishi kerak.

3. **o'zgarmas tok manbaida bo'ladigan buzilishlar.** Elektrokardiografning o'zgarmas tok manbasi ishdan chiqsa, saqlagich kuygan bo'lishi mumkin. Saqlagichning kuyishiga katta kirish kuchlanishi yoki elektrokardiografning ba'zi elementlarining buzilishi natijasida manbadan olingan katta tok sabab bo'lishi mumkin. o'zgarmas tok manbasini tekshirish uchun uni elektrokardiografdan chiqarib, chiqish raz'yomida mavjud barcha kuchlanishlar o'lchanadi. Kuchlanishlarning qiymatlari elektrokardiografning elektr sxemasida berilgan qiymatlarga teng bo'lishi kegak. Agar kuchlanishlar boshqa qiymatlarda bo'lsa sxemada birin-ketin stabilizator (chiqish tran-zistori), to'g'rilagich, tekislovchi filtr va transformator tekshiriladi.

Elektrokardiograf buzilmagan bo'lsa ham bir yilda bir marotaba ochilib barcha plata va mexanizmjari ko'zdan kechirilib tozalanadi.

Elektrokardiograflar o'lchash vositasi bo'lganligi sababli har yili bir marotaba va har ta'mirlangandan so'ng (metrologik ko'rsat-kichlarga ta'sir ko'rsatgan hollarda) qiyoslanishi shart.

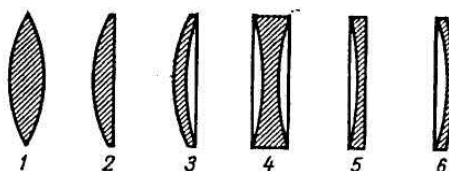
Qiyoslash jarayonida elektrokardiografning metrologik ko'rsatkichlarni tashkil qiluvchi sezgirliги, amplituda—chastota xarakteristikasi, diagramma lentasining harakat tezligi va elektr xavfsizligi tekshiriladi. Qiyoslashni medsim 300 B bemor immitatori va μ — test 2000 elektr xavfsizlik analizatori bilan amalga oshirish mumkin.

Takrorlash uchun savollar:

1. Ko'p kanalli elektrokardiograflar qanday imkoniyatlarga ega?
2. Ularda qaysi ulanishlar bo'yicha EKG olinadi?
3. ER—32 kardiografi qanday imkoniyatlarga ega?
4. Xitoy firmasi elektrokardiografi imkoniyatlari qanday?
5. «Bruger» firmasi elektrokardiografi imkoniyatlari qanday?
6. EK—2T, EK—4T, EK—6 elektrokardiograflari imkoniyatlari qanday?

6.8.Ko'z faoliyatini tekshirish va yaxshilashda ishlatiladigan tibbiyot texnikalari

Odamning eng zarur organlaridan biri ko'z bo'lib uning faoliyatini yaxshilash maqsadida ishlatiladigan optik asboblarda asosini linzalar tashkil qiladi. Linza deb, botiq yoki qavariq sirt bilan chegaralangan yorug'likni yaxshi o'tkazuvchi shaffof moddalardan ishlangan jismlarga aytiladi. Uning yorug'lik nurini sindirish ko'rsatkichi atrof muhitnikidan farq qiladi. Optik asboblarda linzaning (6.21-rasm) quyidagi turlaridan foydalaniladi.



6.21-rasm Optik asboblarda ishlatiladigan linzalarning turlari.

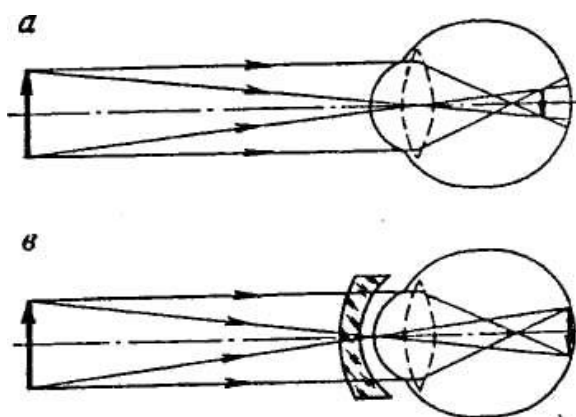
1—ikki tomoni qabariq, 2—bir tomoni qabariq, 3—bir tomoni qabariq ikkinchi tomoni botiq, 4—ikki tomonlama botiq, 5—tekis botiq va 6—bir tomoni botiq ikkinchi tomoni qabariq.

1, 2, 3— turdagi linzalar yig'uvchi, 4, 5, 6— turdagilari sochuvchi linzalar deyiladi. Linzalarning asosiy xossalari fokus masofasi f va unga teskari kattalik optik kuchi kiradi. Yig'uvchi linzalar «+», sochuvchi linzalar «—» ishoralariga ega bo'ladi. Linzalarda absorbsiya va astigmatizm

hodisalarini kuza-tish va ular yordamida ushbu hodisalar ta'siridan qutulish mumkin.

Insonlarni ko'zlarida uzoqni va yaqinni ko'rolmaslik (aniq ko'rmaslik) kabi o'zgarishlar bo'ladi.

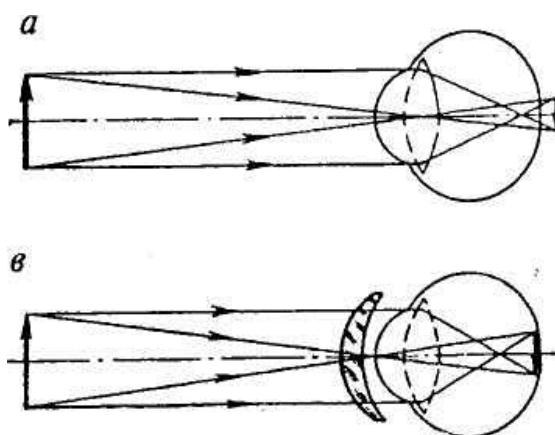
Uzoqni yaxshi ko'ra olmaslik (6.22-rasm) ko'zning optik kuchini kamaytirish hisobiga hosil bo'ladi.



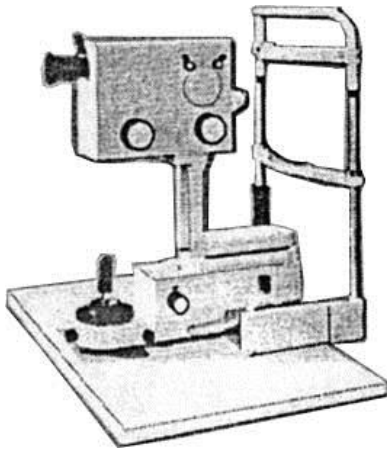
6.22-rasm Ko'zda optik nurlarning hosil bo'lish sxemasi.

Bunda yoyuvchi linzali ko'zoynak yoki kontakt linzalardan foydalaniladi. Yaqinni yaxshi ko'rolmaslik asosan yoshga bog'liq bo'ladi va insonlarda 40 yoshdan oshganda namoyon bo'la boshlaydi. Buni yaxshilash maqsadida yig'uvchi linzali ko'zoynak yoki kontakt linzalaridan foydalaniladi (6.23-rasm).

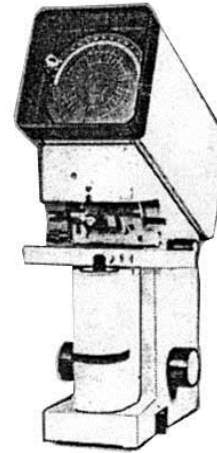
Odamning ko'rishidagi o'zgarishlarni aniqlash maqsadida turli oftalmologik asboblardan foydalaniladi. Eng zamonaviy oftalmolo-



6.23-rasm Yig'uvchi linzali ko'zoynak va kontakt linzalari.



6.24-rasm, KORE 110 markali
koinsedent refraktometrlari



6.25-rasm SBM 110/ SBM 210 optik
dioptrimetri

gik tibbiyot texnikasini Germaniyaning «CaRL ZEISS JENa» firmasi ishlab chiqaradi. Bu firma ishlab chiqaradigan SLR 100, RSL 110, SLV 180 markali tirqishli lampalar, CL 110 markali oftalmometr, KORE 110 markali koinsedent refraktometrlari (6.24-rasm) yordamida ko'z tekshirilib zarur ko'zoynak, kontakt linzalari tanlanadi. SBM 70 optik dioptrimetr, SBM 110/ SBM 210 optik dioptrimetri (6.25-rasm) ham zarur kontakt linzalarning xususiyatlarini tekshirish uchun ishlatiladi.

Dioptrimetr linzaning optik kuchini o'lchaydi. DP—02 markali ko'zoynak va kontakt linzalarini nazorat qiladigan proeksion dioptrimetr quyidagi texnik parametrlarga ega:

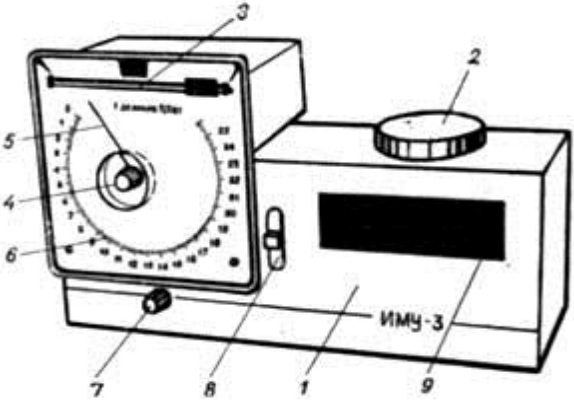
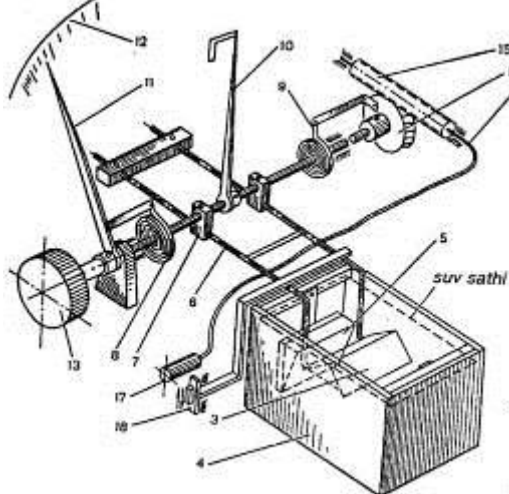
Ko'zoynak linzalarining orqa refraksiya balandligi diapozoni +25— 30 dioptriyagacha. Dioptriya shkalasi chiziqlari qiymati 0,125 dioptriya. Burchakli shkala diapozoni 0-180. 220 V kuchlanishda ishlaydi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Ko'zning ko'rishidagi o'zgarishlar qanday aniqlanadi?
2. Inson hayotida linzalarning qanday turlaridan foydalaniladi?
3. Qanday oftalmologik apparatlardan foydalaniladi?
4. DP—02 dioptimetri haqida nima bilasiz?
bilasiz?

6.9 .Ultratovush bilan davolovchi apparatlarga texnik xizmat ko'rsatish va tuzatish

Ultratovush bilan davolovchi apparatlarning turi juda ko'p. Odam organizmining turli qismlarini davolash maqsadida ishlab chiqariladigan apparatlarga ginekologiya, oftalmologiya, LOR va tananing tashqi qismlaridan davolovchi apparatlar kiradi. Bu apparatlarda ultratovush hosil qilish sxemasi deyarli bir xil faqat ular chastotalari, elektrodlarining shakli va o'lchamlari bilan farq qiladi. Ularning sxemasida impuls rejimida ishlash uchun impuls hosil qilish sxemasi ham mavjud. Ultratovush terapiyasi apparatlarining ayrimlarida ultratovush chastotasi $880 \pm 10\%$ kGs, bo'lsa ayrimlarida $2,64 \pm 0,1\%$ mGs bo'ladi. Ularning ultratovush nurlatgichlari apparat bilan koaksial kabel yordamida ulanadi. Keyingi vaqtda ishlab chiqarilayotgan ultratovush terapiyasi apparatlarining elektr sxemalari elementlari pechat platalarda joylashtirib chiqarilishi va ular bir-birlari bilan maxsus ko'p kontaktli vositalar yordamida bog'lanishi munosabati bilan ularga texnik xizmat ko'rsatish, nosozliklarini aniqlab tuzatish ishlari ularning texnik hujjatlari asosida amalga oshirilish mumkin. Bu ishlarni bajarishda multimetr, ossillograf, chastotometr, generator va boshqa zarur asboblardan foydalaniladi. Ultratovush terapiyasi apparatlarining chiqish quvvatini o'lchash maqsadida maxsus IMU—3 markali apparat (6.26-rasm) ishlab chiqarilgan bo'lib,

	
6.26-rasm IMU—3 markali apparati	6.27-rasm IMU—3 qurilmasining sxemali ko'rinishi

u quyidagi texnik imkoniyatlarga ega: chastotasi 400—3000 kGs gacha chiqish quvvati $0,2 \pm 25$ Vt gacha bo'lgan ultratovush to'lqinlarini $0,05 \pm 0,2$ Vt aniqlikda o'lchash imkonini beradi. IMU—3 qurilmasining sxemali ko'rinishi 6.27-rasmda ko'rsatilgan. IMU—3 qurilmasida ultratovush nurlatgichini o'lchash uchun kirituvchi qopqog'i(2), gazi chiqarib yuborilgan distillangan suv solinadigan idish (4) va shu idish ichida ultratovush quvvatini o'lchashda asosiy element bo'lgan chetlari latundan ishlangan datchik (3) hamda datchikdan sochilgan ultratovushni qaytarish va yutib qolish uchun kapron shetkalari (5) ishlatilgan.

IMU—3 ni o'lchash uchun tayyorlashda distillangan suv vannaga 4, 19 bilan belgilangan chegaragacha solinadi. 18 raqami bilan belgilangan ultratovush quvvatini o'lchash uchun ruxsat beruvchi dastakni «ochiq» holatga o'tkaziladi. 13 raqami bilan ko'rsatilgan dastak yordamida vattmetr shkalasi strelkasini «0» ga olib kelinadi. Shunda strelka bilan belgilangan «0» holatini ko'rsatuvchi vertikal chiziq yoniga (to'g'risiga) kelishi kerak.

O'lchash vaqtida qopqoqqa zarur moslama qo'yilib, ultratovush

nurlatgichi vanna ichiga tushiriladi va apparat ishlatiladi. Shunda «0» ko'rsatuvchi moslama o'ng tomonga siljiydi va (13) dastak yordamida o'z holiga qaytariladi. Vattmetr strelkasi (11) o'lchanayotgan quvvat kattaligini ko'rsatadi. O'lchash vaqtida apparatning old oynasidan suv sathi va ichida havo parchalarining mavjudligi kuzatiladi. O'lchash ishlari bajarib bo'lingach (18) dastak yordamida «yopiq» holatiga o'tilishi kerak. Ultratovush terapiyasi apparatlarida ko'proq nosozliklar ultratovush chastotalarini uzatib beruvchi koaksil kabelning uzilishida, shuningdek ultratovush nurlatgichining noto'g'ri ishlatilishi natijasida, ultratovush hosil qiluvchi titan bariy plastinasining emirilishi sababli yuz beradi. Shuning uchun ultratovush bilan davolanganda ishlayotgan nurlatgich bo'sh qolmasligi, ya'ni u bemor bilan kontaktda bo'lishi kegak. Ko'p hollarda bu kontakt maxsus pastalar, kukunlar yordamida amalga oshiriladi. Ayrim UZT apparatlarini tuzatuvchi mutaxassislar ultratovush nurlanayotganini kuzatish va mavjudligini bilish uchun nurlatgich sathiga suv tomchisini tomizib aniqlashadi. Shunda ultratovush xuddi suvni qaynatganday uning tarkibini harakat-lantiradi. Ultratovush kuchli bo'lsa uning zarralarini yuqoriroq otishi mumkin. Albatta bu ish qisqa vaqt mobaynida qilinadi. Ultratovushning shu xossasidan ya'ni suv tomchilarini kuch bilan otishidan ultratovushli ingalyasiya apparatlarida foydalaniladi va bunda tarkibida dori vositalari bo'lgan suyuqlikdan nafas olish uchun zarur aralashma — tumanga o'xshash normal haroratli havo hosil qilinadi va nafas o'llarini davolashda foydalaniladi. Hozirda fizioterapiya maqsadlarida Germaniya, Xitoy, Yaponiya kabi mamlakatlarda ishlab chiqarilgan apparatlardan foydalanilmoqda. Ularda ham ultratovush nurlatish vositasini har doim suyuqlik ya'ni nagruzka bilan ta'minlash zarur hisoblanadi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Ultratovush bilan davolovchi qanday apparatlarni bilasiz?
2. Ularni tckshirish, texnik xizmat ko'rsatish va tuzatish qanday amalga

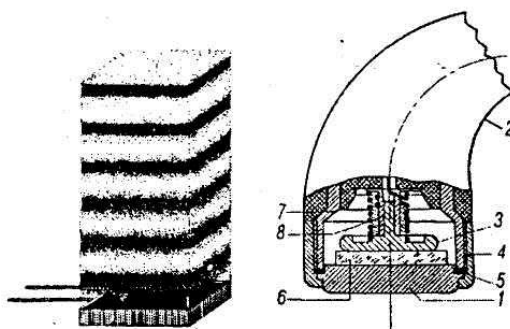
oshiriladi?

3. IMU—3 apparatidan qanday foydalaniladi?

6.10. Ultratovush va ultratovush bilan davolovchi tibbiyot texnikalari

Ultratovush chastotasi 20 kGs dan yuqori chastotali tebranishlar bo'lib, ularni inson qulog'i eshitmaydi. Meditsinada ultratovushning 800 kGs dan 3000 kGs gacha bo'lgan chastotali tebranishlaridan foydalaniladi. 800—900 kGs chastotali tovushlar 5—6 sm chuqurlikkacha, 1600—2600 kGs chastotali ultra tovushlar 1,5— 2,0sm chuqurlikkacha kirib borib davolovchi tasir ko'rsatadi. Bunda mexanik, kuchsiz issiqlik va fizik-kimyoviy davolovchi faktorlar yuzaga keladi. Ultratovush yordamida odamning turli a'zolariga ta'sir ko'rsatish va shu sohalarga mo'ljallangan turli tibbiyot apparatlari ishlab chiqarilmoqda.

Keyingi vaqtlarda UZT seriyali bir necha xil ultratovush bilan davolovchi apparatlar ishlab chiqarildi. Masalan UZT—101 apparati ichki a'zolar, suyak-muskul va nerv sistemalarini, UZT—102 stomatologik kasalliklarni, UZT—103- urologik, UZT—104- ko'z kasalliklarini, UZT—31-genekologik kasalliklarni davolasa, LOR— 1A, LOR—2, LOR—3 apparatlari tomoq, burun, quloq kasalliklarini davolaydi va ularni ultratovush chiqaruvchi nurlatgichlari shu sohada qo'llash uchun zarur hajm va kattaliklarda ishlab chiqariladi. Ultratovushni ingalyatsiya maqsadida foydalanish ham



6.28-rasm keramik pezoelektrik olmoshlovchi nurlatgich

yo'lga qo'yilgan. Bunda suyuq dorilar ultratovush yordamida quyuq tuman shakliga keltirilib nafas olish sistemalarini davolaydi.

Ultratovush bilan davolovchi apparatlar yuqorida qayd etilgan chastotali generatorlardan iborat bo'lib, ulardagi elektr tebranishlarini ultratovush tebranishlariga aylantirish uchun nurlatgichlardan foydalaniladi. Nurlatgichlarning asosiy elementi bo'lib, titanat bariydan tayyorlangan pezoeffekt hodisasi asosida ishlaydigan keramik pezoelektrik olmoshlovchi hisoblanadi, u nurlatgichga quyidagi ko'rinishda joylashtiriladi (6.28-rasm).

Bunda nurlatgichning quyidagi qismlari ko'rsatilgan: 1) pzelektrik plastina joylashtiriladigan asos; 2) dastak; 3) pezoelektrik plastinani bosib turuvchi moslama; 4) silindrsimon metall korpus; 5) gayka; 6) pezoelektrik plastina; 7) prujina; 8) vtulka. Pezoelektrik effekt hosil qiladigan kvars plastinasiga 1500V gacha kuchlanish beriladi. Bariy titanati, qo'rg'oshin sirkonat titanati plastinalariga 100V kuchlanish beriladi. Ultratovush bilan davolash uzluksiz va impulsli usullar bilan olib boriladi. Quyida ayrim ultratovushli terapiya apparatlari haqida ma'lumotlar beramiz.

UZH—31 apparati Moskvadagi EMA zavodida ishlab chiqariladi va tibbiyotning turli sohalarida davolash maqsadlarida foydalaniladi. U quyidagi asosiy texnik xarakteristikaga ega. Apparat $220 \pm 10\%$ V, 50 Gs chastotali kuchlanishda ishlaydi. Ultratovush chastotasi $2,64 \text{ mGs} \pm 0,1\%$, intensivligi 0f§; 0,2; 0,5 va 1,0 Vt/sm². Katta nurlatgichning effektiv yuzasi 2 sm² kichikligi 0,5sm². Apparat impuls uzunligi 2; 4; 10 millisekund, chastotasi 50 Gsli impulsli rejimda ham ishlaydi.

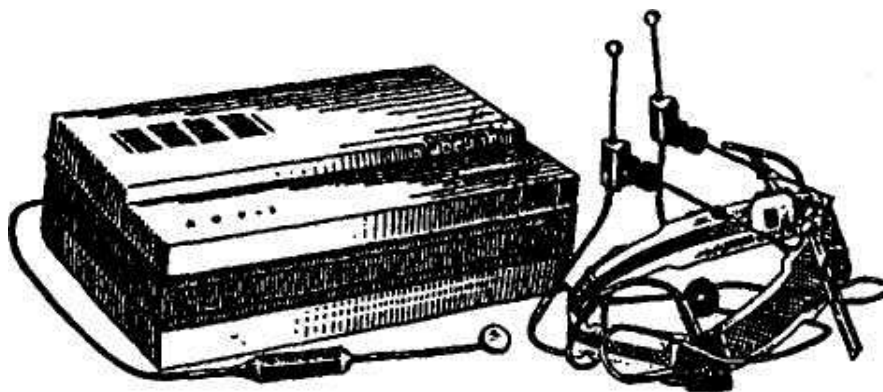
UZH—31 apparati 2,64 mGs chastotali elektr tebranishlarni hosil qiluvchi generator, 2, 4, 10 ms uzunliklarini hosil qiluvchi modulyator, manba bloki, chiqish lcuchaytirgich kaskadi va nurlatgichdan iborat.

Lor kasalliklarini davolovchi UZH—31 apparatining generatori tranzistorda modulyatori logik mikrosxema va kvars stabilizatoridan yig'ilgan. Elektr sxemalari pechat platalariga joylashtirilgan bo'lib olib sozlash va tuzatish uchun qulay holda yig'ilgan.

U 880 kGs chastotali ultratovush bilan davolaydi. Uzluksiz va impulsli rejimlarda ishlaydi. Chiqish quvvati 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 Vt/ sm². $220 \pm 10\%$ V kuchlanishda ishlaydi. Uning generator va kuchaytirgichlari elektron lampalarda yig'ilgan.

Ultratovush bilan davolovchi bunday apparatlarning chiqish quvvati IMU—3 markali o'lchash vositasi yordamida o'lchanadi. Bu o'lchash vositasining tuzilishi va ishlashi amaliy mashg'ulotlarda tushuntiriladi.

Ultratovush bilan davolovchi apparatlarni xorijiy davlatlarning firmalari ham ko'plab ishlab chiqaradi. Germaniyaning «Sonotur 410» va «Curatur 420» markali apparatlari shular jumlasidandir. Bu apparatlar quyidagi texnik xarakteristikalariga ega. Ikkalasi ham



6.29 - rasm «Sonotur 410» apparati

$220 \pm 10\%$ V, 50—60 Gs chastotali kuchlanishda ishlaydi. «Sonotur 410» apparati 1,4 sm li nurlatgich bilan, «Curatur 420» apparati 4,0 sm li nurlatgich bilan davolaydi. Uning ultratovushli chastotasi $880 \pm 5\%$ kGs, impuls uzunligi 2 ms, 140 Gs chastotali impulsli rejimda ham ishlashi mumkin. Bunday galvanizatsiyani ham amalga oshirish mumkin.

Takrorlash uchun savollar:

1. Ultratovush va uning fiziologik ta'siri.
2. UZT—seriyali apparatlarning imkoniyatlari.
3. UZT—31 apparatining texnik parametrlari.
4. LOR—3 apparati haqida nimalarni bilasiz?
5. Xorij firmalarining qanday apparatlarini bilasiz?

6.11.Fizioterapiya maqsadida ishlatiladigan pribor, apparat va uskunalarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun texnik ta'minot.

O'zining ishlash tamoyiliga ko'ra fizioterapivtik apparatlarni inson organizmiga ta'sirini ta'minlashiga ko'ra quyidagilarga bo'lish mumkin:

- ✓ elektromagnit ta'sir: - ionlashtiruvchi ta'sir: - yorug'lik nuri ta'sir, - mexanik ta'sir
- ✓ akustik ta'sir: - issiqlik ta'siri: - kimyoviy ta'sir: - elektroximyaviy ta'sir.

Bu ta'sirlarni quyidagi apparatlar ko'rsatadi.

- ✓ elektromagnitli fizioterapevtik apparatlar:
- ✓ KV4 – apparatlari, SV4 – apparatlari: UV4 – apparatlari:
- ✓ elektr fizioterapevtik apparatlar – to'g'ri burchakli, uchburchakli impulsar, generatorlari, sipusandal impulsar generatori (diadinamik apparatlar), modullashgan siptsusondal tok generatorlari (amplipulsterapiya) ikki chastota bilan qo'shadigan generatorlar (interferentsterapiya), galvanizatsiya darsonvalizatsiya apparatlari, flyukttzarizatsiya apparatlari.
- ✓ sun'iy magnit maydoni bilan fizioterapevtik apparatlar (magnitoterapiya)
- ✓ sun'iy elektr maydonini fizioterapevtik apparatlar (franklinizatsiya).
- ✓ yorug'lik energiyasi bilan ta'sir etuvchi fizioterapevtik apparatlar – ultra binafsha nur nurlatgichi, infra qizil nur nurlatgichi, selektiv bo'lmagan xromoterapiya nurlatgichlari.
- ✓ mexanik energiya bilan ta'sir etuvchi fizioterapevtik apparatlar – nuqtali ta'sir, maydonchali ta'sir massaj uchun, cho'zish uchun qurilmalar.

- ✓ dori vositalarini siljituvchi fizioterapevtik apparatlar – elektrofored ultrafonoforiz, ichgolyatsiya, aerovonlar, aerosolterapiya uchun qurilmalar, vannalar, kameralar, maxsus, galoqameralar.
 - ✓ fizioterapevtik kagerent nur bilan ta'sir etuvchi apparatlar – fizioterapevtik lazerlar;
 - ✓ akustik energiya bilan ta'sir etuvchi apparatlar – ultratovushli, tovushli fizioterapevtik apparatlar;
 - ✓ iqlimiy faktorlar bilan ta'sir etuvchi fizioterapevtik apparatlar – xavo vannalari, quyosh vannalari, kontrast vannalar, saunalar;
- issiq va sovuqni uzatuvchi fizioterapevtik apparatlar:
- parafinterapiya, ozakeritterapiya, krioterapiya.

Tibbiy texnika kichik guruxi	O'lchash vositalari
Elektromagnit fizioterapevtik apparatlar	
Qisqa to'lqinli yuqori chastotali (KTYuCh) – apparatlari. O'ta yuqori chastotali (O'YuCh) – apparatlar.	O'YuCh quvvat o'lchagichi 43-64 markali chastotalar 37-27 A markali voltmetr V 43 I pribor. M4100/4 markali megometr 43-44 markali chastotomer.
Ultra yuqori chastotali UYuCh apparatlar.	Fantom – 1 43-64 chastotamersh V7-27A voltmetri TS 4311 pribori M 4100/4 megometri 43-44 chastotameri.
Elektr fizioterapevtik	Apparatlar
To'g'ri burchakli va uch burchakli	TS 4311 pribori

impulslar generatori. Siprondal impulslar generatori (diadinamik apparatlar) flyuktuatsiya uchun apparatlar, ikki chastota urish generatori (inter ferents terapis). Sipusandal modullangan tok generatorlari (amplipuls terapiya).	43-64 chastotameri S1-117 ostsillografi (S1-65A). F 4100/4 megometri.
Galvanizatsiya uchun apparatlar	TS 4311 pribori F 4101 megometri
Darsonvalizatsiya uchun apparatlar.	43-64 chastotameri. TS4311 pribori S1-117 yoki S1-65A esokillografi F 4100/4 megomeri Elektr maydon kuchlanganligini o'lchagichi.
Sun'iy magnit maydonili	Fizioterapevtik apparatlar
Magnitoterapevtik apparatlar.	Ultratovush nurlanishlarini o'lchaydigan quvvat o'lchagichi IMU-3 E7-11 markali universal o'lchagich. 43-32 chastotameri S1-101 ostsillografi. V3-57 markali voltmetr TS4311 pribori. F4100/4 megometri. F4356 markali milliteslometr magnit strelkasi (kolepas).
Sun'iy elektr maydonili	Fizioterapevtik apparatlar

Frankmenizatsiya apparatlar.	43-64 chastotameri TS4311 pribori S1-117 yoki S1-65A ostsillografi. F4100/4 megoometri Elektr maydon kuchlanganligini o'lchagichi.
Yorug'lik energiyasi bilan ta'sir etuvchi fizioterapevtik apparatlar.	
Ultra binafsha nur nurlatgichlari, infra qizil nur nurlatgichlari, selektiv bo'lmagan xromoterapiya	TS 4311 pribori Tarmoq indikator Ultrabinafsha padiometri
Dori vositalarini ko'chiruvchi fizioterapevtik apparatlar	
Elektroforez, ultrafonoforez va ingalyatsiya uchun uskunalar	4311 pribori F4101 megometri Ultratovush nurlanish quvvatini o'lchagichi IMU – 3
Akustik energiya bilan davolovchi fizioterapiya apparatlari.	
Ultratovush va tovush bilan davolash apparatlari.	Ultratovush nurlanishini quvvatini o'lchagichi. IMU – 3 E7-11 markali universal o'lchagich 43-32 chatotameri S1-101 ostsillografi V3-57 voltmetri TS4311 pribori F4100/4 migometri.

Takrorlash uchun savollar:

1. Fizioterapiyaviy apparatlarni inson organizmiga ta'sirini ta'minlashiga ko'ra qanday bo'lish mumkin?
2. Fizioterapiya maqsadida ishlatiladigan qanday pribor, apparat va uskunalarni bilasiz?
3. IMU-3 apparati inson organizmiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Test sovellari

1. 315—280 nm to'lqin uzunligiga ega bo'lgan nurlar qanday to'lqin hisoblanadi?
 - a) qisqa to'lqin;
 - b) ultrabinafsha;
 - v) o'rtacha to'lqin;
 - g) Bunday to'lqin uzunligi mavjud emas.
2. Inson organizmining umumiy konsentratsiyasi qanday konsentratsiyali osh tuzi eritmasiga to'g'ri keladi?
 - a) 8,90—9,00%
 - b) 0,45—0,50%
 - v) 0,89—0,90%
 - g) 4,50—5,00%
3. Elektroforez vaqtida odam organizmiga dori vositalari qanday ta'sir qiladi?
 - a) elektroforez vaqtida dori vositalarini iste'mol qilish ta'qiqlanadi;
 - b) dori vositalarining ta'sir samarasini oshadi;
 - v) dori vositalarining ta'sir samarasini pasayadi;
 - g) a va v javoblar to'g'ri.
4. Quydagilarning qaysi biri yig'uvchi linza hisoblanadi?
 - a) ikki tomonlama botiq;
 - b) bir tomoni botiq;
 - v) bir tomoni qabariq;
 - g) to'g'ri javob yo'q..
5. Yorug'lik nurining odam organizmiga isituvchi ta'siri qanday chuqurlikkacha boradi?
 - a) 0,5sm;
 - b) 1sm;
 - v) 1,5sm;
 - g) 1sm.

6. UZT—101 apparatidan qanday kasalliklarni davolashda qo'llaniladi?

- a) nerv sistemasi kasalliklarini;
- b) suyak-muskul kasalliklarini;
- v) ichki a'zolar kasalliklarini,
- g) barcha javoblar to'g'ri.

7. Dioptimetr nimani o'lchaydi?

- a) linzaning optik kuchini;
- b) quloqning eshitish diapazonini;
- v) odamning ko'rishidagi o'zgarishini;
- g) barcha javoblar to'g'ri.

8. Fantom – 1 qanday apparat?

- a) magnitoterapevtik apparat;
- b) Ultra yuqori chastotali apparat;
- v) darsonvalizatsiya uchun apparat;
- g) frankmenizatsiya apparati.

9. Reflektor nima?

- a) elektromagnitli fizioterapevtik apparat;
- b) yorug'likni yutuvchi qurilma;
- v) ultratovush va tovush bilan davolash apparati;
- g) yorug'lik qaytargich

10. Fizioterapiylik apparatlar inson organizmiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

- a) barcha javoblar to'g'ri;
- b) yorug'lik nuri ta'sir, mexanik ta'sir, elektroximyaviy ta'sir;
- v) akustik ta'sir, issiqlik ta'siri, kimyoviy ta'sir;
- g) elektromagnit ta'sir, ionlashtiruvchi ta'sir.

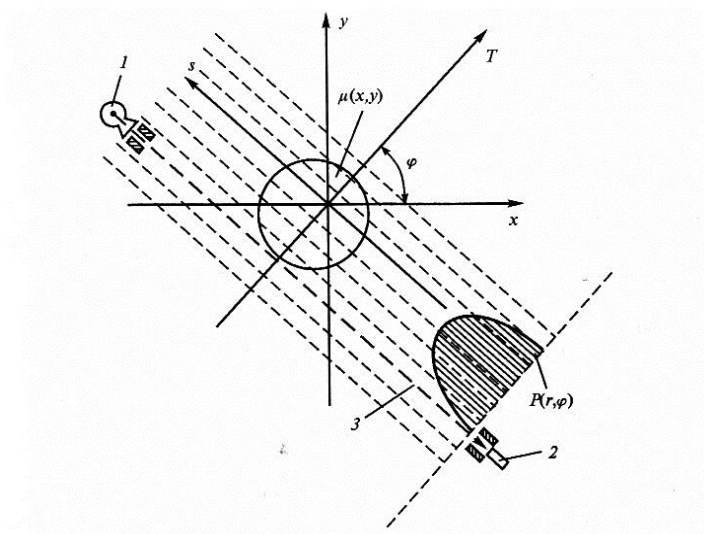
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
v	v	b	v	b	g	a	b	g	a

7. Rentgen kompyuter tomografiyasiga servis xizmatini tashkil etish

7.1. Rentgen kompyuter tomografiyacing tamoyillari va uning turlari.

Tasvirlarning matematik ucullar yordamida ishlanishi EHMLarning tibbiyot introskopiya-siga keng kirib kelishiga sabab bo'ladi. Bunday tibbiyot diagnostikasi texnikasiga kompyuter tomograflari kiradi.

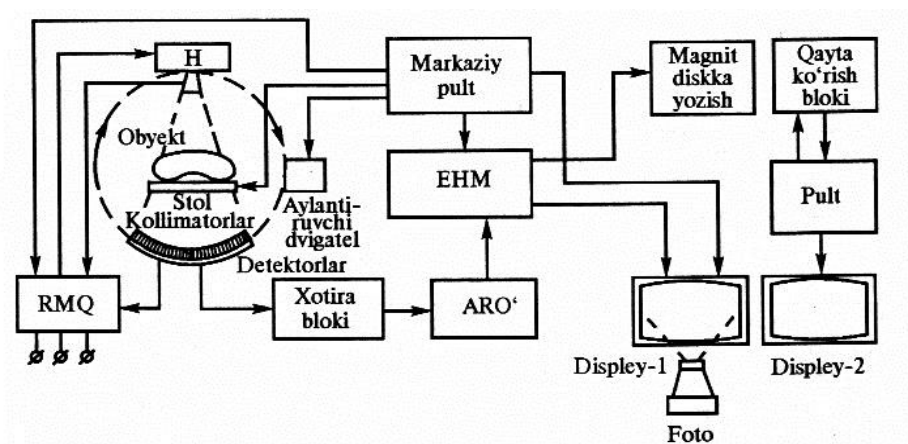
Dastlabki kompyuter tomografi 1973- yilda ingliz muhandislari Xaunsfild va Mak Kormaklar rahbarligida yaratildi va bu kashfiyoti uchun ular Nobel mukofotiga sazovor bo'lishdi. Bu kompyuter rentgen nurlanishi hisobiga ishlaydigan bo'lganligi sababli **rentgen kompyuter tomografi** deb ataldi. Birinchi kompyuter tomografi «TMI — skenner» deb ataldi va asosan, EHM yordamida bosh miyani tekshirishga mo'ljallangan edi. Xaunsfild tomografida rentgen nurlatgichi va detektor bir-biriga qarama-qarshi joylashtirilib (7.1- rasm), tekshirish vaqtida rasmdagi ko'rsatilgan yoo'nalishi bo'ylab harakatlanadi. Detektordan olingan signallar Analog raqamli o'zgartgich (ARO')da raqam ko'rinishga keltirilib, maxsus dastur yordamida EHMda hisoblanadi va tekshirilayotgan a'zo qatlamining ikki o'lchamli tasvirini hosil qiladi. 7.1- rasmda raqamlar bilan quyidagi kompyuter tomografi qismlari ko'rsatilgan:



7.1- rasm 1- rentgen nurlatkichi; 2- detektor; tirgishlar bilan chegaralangan nur.

Kompyuter tomografiyasida tekshirilayotgan a'zolarining zarur qalinlikdagi sifatli tasvirlarini olib, ko'rsatib berish oldindan ishlatilib kelinayotgan rentgenografiya usulidan ancha ustunligini namoyon qildi. Keyingi vaqtlarda rentgen kompyuter tomografiyasining keng rivojlanishiga sabab bo'ldi.

Rentgen kompyuter tomograflarining ishlash tartibini quyidagi 7.2-rasmda ko'rsatilgan soddalashtirilgan blok-sxema misolida ko'rishimiz mumkin.



7.2 rasm Rentgen kompyuter tomograflarining ishlash tartibini

Bunda markaziy pultdan tanlangan ish rejimiga ko'ra stolda yotgan bemorga (obektga) rentgen manba qurilmaci orqali manba bilan ta'minlanayotgan nurlatgichdan (N) chiqqan rentgen nuri tushadi va bu rentgen nuri bemordan o'tib, maxsus moslamalar (kollimatorlar) bilan chegaralangan detektorlarga tushadi. Bu detektorlarda rentgen tasviri elektr signaliga aylanib, xotira blokida to'planadi va

ARO' bloki orqali raqam ko'rinishga aylantirilib, EHM yordamida hisoblab ko'rish uchun displeyga chiqarib beriladi. Bu rentgen tasvir ini magnit diskka yozib olib, zarur vaqtda pult va ikkinchi displey yordamida qayta ko'rish mumkin.

Hozirgi vaqtda kompyuter tomografiyaci deb turli tibbiyot diagnostika usullariga ham aytiladi. Kompyuter tomografiyasi usulini o'rganishda zarur bo'lgan ba'zi atamalar bilan tanishamiz:

- ✓ Tekshiruvchi. Kompyuter tomografiyasi usuli bilan tekshirish o'tkazuvchi mutaxassisi.
- ✓ Bemor. Obekt tekshiruvchi tomonidan tekshirilayotgan tananing ichki tuzilishi.
- ✓ Ta'sir etish. Tekshirish uchun ta'sir ettiriladigan fizik tushunchalar (nurlanish, maydon, tovush va boshq.).
- ✓ O'zgartgich. Tekshiruvchi nazoratidagi o'zgartgich vositalari (rentgen trubkasi, detektor, ekran va boshq.).
- ✓ Sistema. Tekshiruvchi tomonidan ishlatilayotgan turli vosita-lar to'plami.
- ✓ Zichligi. Tanada nurlanish, maydon tarqalishi sababli namoyon bo'ladigan muhitning zichligi, bu kattalik qayta tiklanishi zarur.
- ✓ Haqiqiy tasvir. Zarur tana qismlarining atrofdagi boshqa tana qismlari tasviridan holi qilingan tasviri.

Quyida keltirilgan 7.1-jadvalda tibbiyotda qo'llaniladigan Kompyuter tomografiyasi usullarining turlari keltirilgan. Bu Kompyuter tomografiyasi usullarining turli turlarida 1917-yilda Radon tomonidan ishlab chiqilgan proyeksiyalar bo'yicha qayta ishlashning fundamental usulidan foydalaniladi.

7.1-jadval

	Ta'sir turi va usuli	Tekshirish zichligining asosi	Qo'llanilishi
1	Rentgen nurlanishi. Rentgan Kompyuter tomografiyasi.	Rentgen nurlanishining kuch-sizlanishi ko'effitsiyenti.	Rentgen Kompyuter tomografiyasi, diagnostika, xirurgiya va nur bilan davolashda.
2	u — nurlanishi. Bir fo-tonli emission Kompyuter tomografiyasi.	Tamg'alangan protonlarning moddalarda to'planishi.	Funksional diagnostika maqsadida, bir fotonli EKTda.
3	Poziiron nurlanishi. Po-zitronli ikki	Tamg'alangan protonlarning	Bu ucul hozirda klinikalarda tajribadan o'tmoqda.

	fotonli emission Kompyuter tomografiyasi.	moddalarda to'planishi.	
4	Magnit maydoni. Yad-ro magnit rezonansiga (YaMR) asoslangan KT.	Proton zichligi, relaksatsiya vaqti.	Tibbiyot diagnostikacida qo'llanilmoqda.
5	Ultratovush. Ultratovush Kompyuter tomografiyasi.	Akustik qarshilik, aks- sado. Maydalash.	Tibbiyot diagnostikasida. Urologiyada rentgen sis- temalari bilan qo'llanil- moqda.
6	Og'ir zarralar (ionlar α — zarralar, protonlar va boshqalar).	To'qnashib, sochilishi, yutilishi.	Tajriba namunalari yara- tilib, sinashdan o'tmoq-da.
7	Infraqizil nurlanishlar.	Haroratning hajmiy taqsimlanishiga.	Tajriba namunalari yara- tilib, sinashdan o'tmoq-da.
8	O'ta yuqori chastotali nurlanishlar.	Dielektrik singdiruvchanlik va o'lkazuvchanlikning laqsimotiga.	Tajriba namunalari yara- tilib, sinashdan o'tmoq-da.

Takrorlash uchun savollar:

1. Rentgen kompyuter tomografiyacining paydo bo'lishi qanday?
2. Rentgen KTining blok-sxemaci qanday ishlaydi?
3. KTda qanday tushunchalar mavjud?
4. KTning qanday usullari mavjud?

7.2. Kompyuter tomograflarida tasvirni qayta tiklash usullari

Ko'p o'lchamli obektdan olinayotgan axborotlarni tasvirga aylantirishda bir necha xil usullardan foydalaniladi. Usullar ko'p, ularni ikki guruhga bo'lish mumkin:

1. Interatsion.

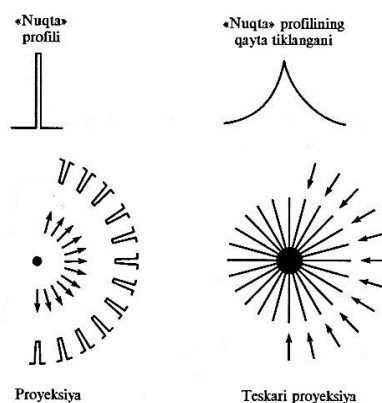
2. Analitik.

Interatsion usulda tasvirni qayta tiklashda ko'p yacheykali obektning tiklanish approksimatsiyasidan foydalaniladi, bunda yacheyka ichidagi zichlik o'zgarmac bo'lishi lozim. Obekt kecididagi zichlik taqsimoti n ustunli kvadrat shaklidagi matritsalar va n qatorli elementar yacheykalar yordamida aniqlanadi.

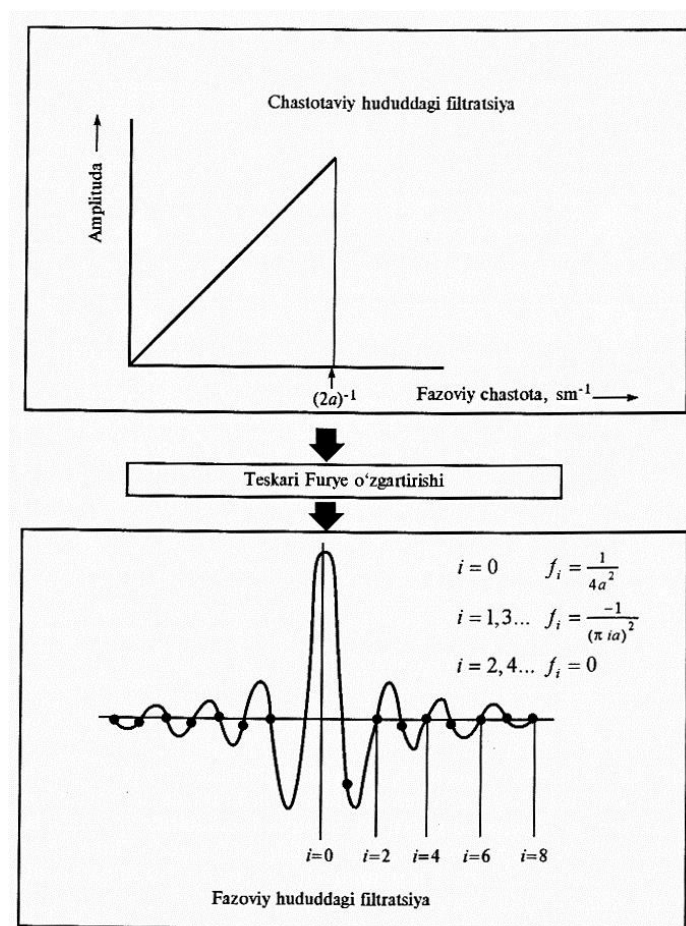
Interatsion tasvirni qayta tiklash jarayonining bir necha algoritmlari tuzilgan. Shulardan biri qayta tiklashning algebraik usuli, buni Xaunsfild o'zining birinchi tomografida qo'llagan. Olingan nur tarki biga kiruvchi har qanday axborotga zarur tuzatish kiritilgan. Yacheykalar bo'yicha korreksiyalashni bir vaqtning o'zida amalga oshiruvchi interatsion tiklanish usuli (inglizcha SIRT), interatsion usulni eng kichik kvadratlar (SIRT) bo'yicha bir vaqtda tasvirni yacheykalar bo'yicha qayta tiklashda korreksiyalash amalga oshiriladi. Bu ishlar tartib bilan amalga oshiriladi.

Analitik usulda teskari proekciya usuli deb ataladigan Furye filtratsiyasidan, buralma filtratsiyadan, ikki o'lchamli Furye qayta tiklashlaridan foydalaniladi.

Analitik usulga kiruvchi teskari proeksiya usulida olinayotgan axborot tekshirilayotgan a'zodan o'tayotgan nur xossalriga bog'liq bo'ladi. Undagi fonlarning tasvir sifatiga ta'sirini kamaytirish maqsadida Furye o'zgartirish apparatidan foydalanib, modifikatsiyani va filtratsiyani amalga oshirish lozim bo'ladi (7-3 va 7.4-racmlar). 7.3-rasmda olinayotgan tasvir bir nuqtasining teskari proyeksiya bilan tiklanishi, 7.4- rasmda chastota hududida filtratsiyani amalga oshiruvchi Furyening teskari o'zgartirishi, yoyilish hududidagi filtratsiyalari ko'rsatilgan.



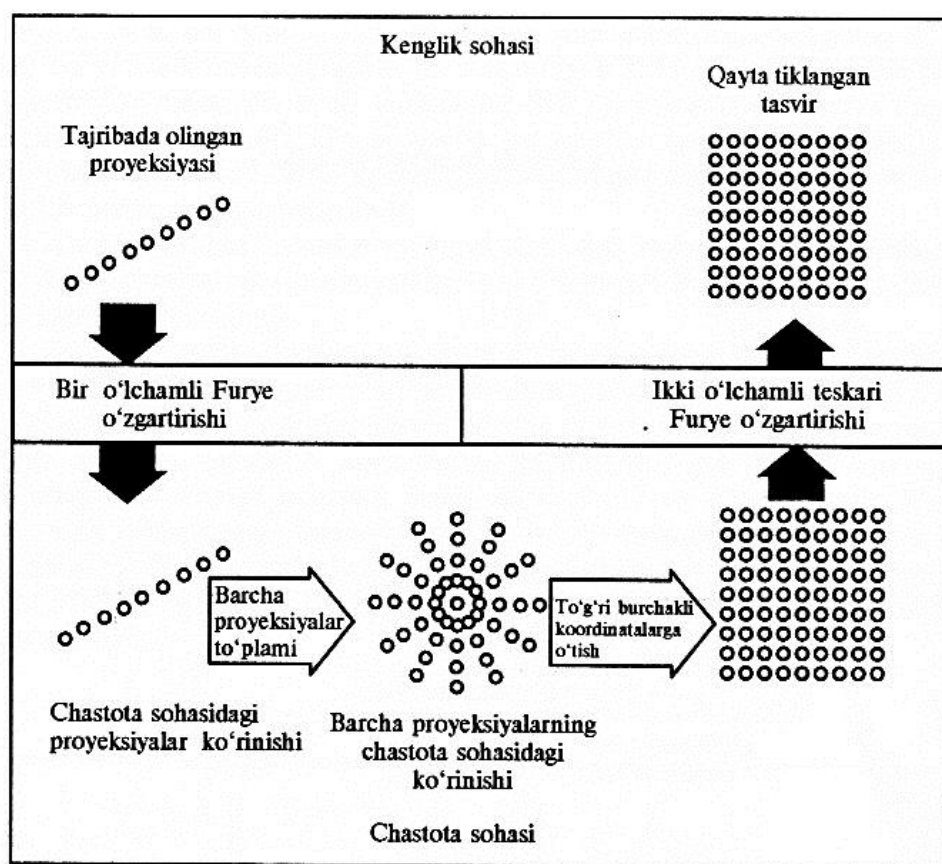
7.3 rasm olinayotgan tacvir bir nuqtacining teckari proyeksiya bilan tiklanishi



7.4 rasm chactota hududida filtratsiyani amalga oshiruvchi Furiyening teckari o'zgartirishi, yoyilish hududidagi filtratsiyalari

Bu erda, a — ikki yonma-yon o'lchanayotgan profillar orasidagi masofa, i — tasvir haqidagi axborot qiymatlarining o'zgarishi.

Ushbu algoritmlarni amalga oshirishda tez hisoblaydigan EHM zarur bo'ladi, uni qisqacha tez o'zgartiruvchi Furiye (TO'F) protsessori ham deyiladi. Ikki o'lchamli Furiye qayta tiklashi nomi bilan ataluvchi analitik usulda o'lchangan har bir proyeksiya Furiye qayta ishlashidan o'tkazilib, bir o'lchamli spektr va chastota hududlarida hisoblashlar o'tkaziladi. Keyin bu projekciyalar yig'ilib, Furiye hududining qutbli koordinatalaridan to'rt to'g'riburchakli (7.5 - racm) koordinatalarida interpolatsion hisoblashlar o'tkaziladi.



7.5- racm Furiye hududining qutbli koordinatalaridan to'rt to'g'riburchakli koordinatalarida interpolatsion hisoblashlar tartibi

Buning natijacida kengaytirilgan hududli tasvir hosil qilinadi. Bunda ham tez hisoblaydigan EHM zarur bo'ladi. Quyidagi jadvalda yuqorida ko'rilgan usullarni amalga oshirishda qanday ko'paytirish amallarining bajarilishi ko'rsatilgan.

Ko'pchilik seriyali ishlab chiqarilayotgan rentgen kompyuter tomo-
graflarida filtratsiyaga ega bo'lgan teskari qayta tiklash algoritmidan

7.2- jadval

Matritsa formati	Interatsiya usuli			Analitik usul		
	ILST	SIRT	ART	Teskari proyeksiyali filtratsiya		Ikki o'lchamli Furiye qayta tiklash
				Furiyega ko'ra	Teskari ish	
128	$6,6 \cdot 10^6$	$2,6 \cdot 10^9$	$6,6 \cdot 10^6$	$1,3 \cdot 10^6$	$2,9 \cdot 10^6$	$8 \cdot 10^5$
256	$52,7 \cdot 10^6$	$42,4 \cdot 10^9$	$52,7 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^7$	$2,4 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^6$
512	$421,7 \cdot 10^6$	$678,2 \cdot 10^9$	$421,7 \cdot 10^6$	$8 \cdot 10^7$	$1,9 \cdot 10^8$	$1,3 \cdot 10^7$
umumiy ko'rinish	$P \cdot p^3 \cdot 1 \cdot 10^6$	$P \cdot p^4 \cdot 1 \cdot 10^6$	$P \cdot p^3 \cdot 1 \cdot 10^6$	$0,6 \cdot p^3 \cdot 10^6$	$1,4 \cdot p^3$	$p^2(\log_2 p)^2 \cdot 10^6$

Foydalanilmoqda o'ta tez tekshirishga mo'ljallangan tomograflarda ikki o'lchamli Furiye qayta tiklashlaridan foydalaniladi. Hozirgi zamon kompyuter tomograflarida tasvir ni matematik qayta ishlab, ekranda namoyon bo'lishi bir necha sekundlardan oshmaydi.

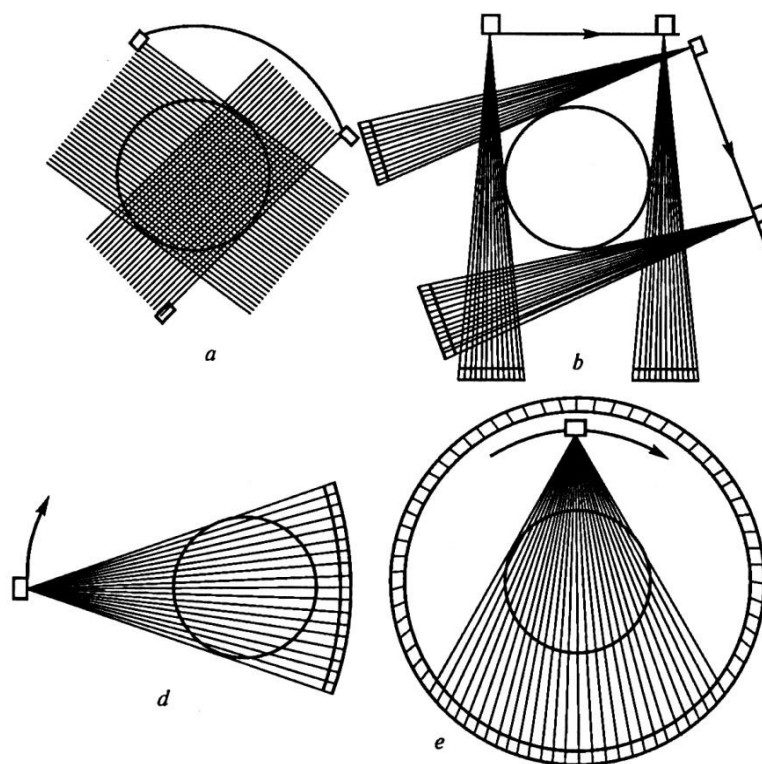
Takrorlash uchun savollar:

- 1.Kompyuter tomograflarida tasvirni qayta ishlashning qanday usullari mavjud?
- 2.Interatsion usul haqida nima bilasiz?
- 3.Analitik usul haqida nima bilasiz?
- 4.Bu usullarni amalga oshirishda qanday hisoblashlar amalga oshiriladi?

7.3.Kompyuter tomografiyasining avlodlari va ularning xususiyatlari

Kompyuter tomografiyasining rivojlanish jarayonida uning texnik imkoniyatlari, tekshirish usullari, xususiyatlari va tarkibiy qismlarini tuzilishiga ko'ra 4 avlodga ajratish qabul qilingan. Rentgen kompyuter tomograflarining

birinchi avlodiga dastlabki tomograflar kiradi. Ularda tekshirilayotgan a'zo rentgen nurlatgichi bilan qattiq bog'langan bir detektor orqali tekshirilgan, bunda nurlatgich harakat yo'nalishi har grafada to'xtab, burilib 180 chiziqli skanirlashni amalga oshirgan. Ularda detektor sifatida yodli natriy kristallari asosida ishlangan ssintilator (ssintilator) fotoelektron kuchaytirgich (FEK)li detektordan foydalanilgan (7.6-rasm). **a** — *birinchi avlod* tomograflarida nurlatgich detektor sistemasining qanday harakatlanishini anglatadi.



7.6. rasm rentgen kompyuter tomograflari avlodlarining ishlash tamoillaridagi rivojlanishlar

Ikkinchi avlod rentgen kompyuter tomograflarida rentgen nurlatgichidan chiqqan rentgen nuri bir necha (3÷52 gacha) detektorlar yordamida qabul qilingan va tekshirish, ya'ni nurlatgich — detektor sistemasi (7.6-rasm, b)dagi singari ko'rinish bo'yicha oldingan va aylana bo'ylab harakatlangan. Buning natijacida rentgen nurining tarqalish yuzacini kengaytirishga, tasvir olinish qadamini kattalashtirib tekshirish

vaqtini kamaytirishga erishilgan. Ishlatilgan detektorlar soniga ko'ra ikkinchi avlod tomograflari — sekin va tez tekshiruvchi tomograflarga ajratiladi

Birinchi avlod tomograflari, asosan, bosh miyani tekshirishga mo'ljallangan bo'lsa, ikkinchi avlod tomograflari butun tanani tekshirishga mo'ljallangan. Ularning narxi unchalik qimmat bo'lmaganligi sababli, keyingi vaqtlarda neyrodiaagnostikada qo'llanilmoqda. Ammo bu ikkala avlod tomograflarining imkoniyatlari butun tana a'zolarini tez va sifatli tekshirish uchun etarli emas. Shu sababli kompyuter tomograflarining butun tanani tekshirish uchun uchinchi va to'rtinchi avlodlarini yaratish zaruriyati tug'ildi va ular yaratildi.

Uchinchi avlod tomograflarida rentgen nurining butun tanani kesib o'tadigan oqimi (7.6- rasm, d) bilan tekshirish yo'ga qo'yilgan. Bunda detektor-nurlatgich sistemasi 180° yoki 360° ga uzluksiz aylanma harakat qiladi.

Nurlatgich impulsli rejimda ishlaydi hamda 300 va undan ko'p detektorlardan foydalaniladi. Buning natijacida zarur qalinlikdagi tasvir qatlamining hosil bo'lish vaqti 5 sekunddan oshmaydi. «Siemens» firmasining « Shimadzu — DR» tomografida bunday vaqt 1,4 sekunddan oshmaydi.

To'rtinchi avlod tomograflarida detektorlar tekshirish qurilmasida butun doira bo'ylab joylashgan bo'lib (7.6- rasm, e), nurlatgich tekshirish vaqtida doira spiral bo'ylab harakatlanadi. Natijada, tekshirish vaqtining 1—3 sekunddan oshmasligi ta'minlanadi. Keyingi vaqtlarda zarur va murakkab tekshirishlarni sifatli amalga oshirish uchun yuqori texnik imkoniyatlarga ega bo'lgan rentgen kompyuter tomograflarini Gollandiyaning «Philips va Germaniyaning «Siemens» Yaponiyaning «Shimadzu», « Toshiba*, «Xitachi», AQSh ning «Jeneral elektrik» firmalari ishlab chiqarmoqda, ularning narxi qimmat. Quyida ushbu to'rt avlod

rentgen kompyuter tomograflarining asosiy texnik imkoniyatlarini ko'rsatuvchi jadval keltirilgan.

7.3- jadval

Kattaliklar	Avlodlar				
	Birinchi	Ikkinchi sekin tekshiradigan	Ikkinchi tez tekshiradigan	Uchinchi	To'rtinchi
Tekshirish (skanirlash) vaqti sek.	130÷300	45÷160	5÷33	1,3÷20	1÷20
Tekshirish (skanirlash) turi (yo'nalishi)	Qadamba- qadam oldinga aylana bo'ylab.	Qadamba- qadam oldinga aylana bo'ylab.	Qadamba- qadam oldinga aylana bo'ylab.	Aylana bo'ylab	Aylana bo'ylab
Bir qatlam uchun detektorlar soni.	1	3÷12	12÷52	256÷1024	600÷2000
Detektorlarning asosiy turlari.	Ssintilator fotoelektron kuchaytir- gich juftligi.	Ssintilator fotoelektron kuchaytirgich juftligi.	Ssintilator fotoelektron kuchaytirgich juftligi.	Ksenonli ionizatsion kamera.	Ssintilator fotoelektron kuchaytirgich juftligi yoki fotodiod.
Rentgen nuri oqimining yoyilish yuzasi.	—	3°÷12°	12°÷26°	30°÷45°	48°÷50°
Skanirlashdagi qatlamlar soni	2	2	1	1	1
Asosiy qo'llanish a'zosi.	Bosh	Bosh	Butun tana	Butun tana	Butun tana

Takrorlash uchun savollar:

1. Kompyuter tomograflarining birinchi avlodi haqida nima bilasiz?
2. Kompyuter tomograflarining ikkinchi avlodi haqida nima bilasiz?
3. Kompyuter tomograflarining uchinchi va to'rtinchi avlodlari haqida nima bilasiz?
4. Kompyuter tomograflarining to'rttala avlodi qanday texnik imkoniyatlarga ega?
5. Cpiral rejimida ishlovchi tomograflar haqida nima bilasiz?

7.4. Rentgen kompyuter tomograflarining tarkibiy qismlari. Rentgen nurlatgichi va manba qurilmasi

Rentgen kompyuter tomografi yordamida tasvir ni olish jarayonida quyidagi vazifalar bajarilishi lozim:

- ✓ tekshirish vaqtida intensivligi, spektral tarkibi bo'yicha stabil, kolimatsiyalangan (ajratilgan) rentgen nuri dastasini hosil qilish;
- ✓ tekshirish vaqtida rentgen nuri dastasi va detektorlarning bemor atrofida aylanishi;
- ✓ detektorlar sistemasi yordamida bemordan kuchsizlanib o'tgan nurlanishni o'lchash;
- ✓ o'lchash natijalarini kuchaytirish va raqam ko'rinishiga keltirish;
- ✓ tanlangan a'zo qalinligiga mos o'lchangan qiymatlarni sintezlab, tasvir hosil qilish;
- ✓ bu tasvirni displey ekranida namoyon qilish.

Bu vazifalarni amalga oshiruvchi rentgen kompyuter tomografi quyidagi tarkibiy qismlardan iborat bo'lishi kerak:

- ✓ rentgen nurlatgichi;
- ✓ rentgen manba qurilmaci;
- ✓ tekshirish (skanirlash) qurilmaci va bemor stoli;
- ✓ detektorlash sistemasi;
- ✓ o'lchanayotgan signallarning elektron o'zgartgichi;
- ✓ tasvirni qayta hosil qiluvchi hisoblash texnikasi;
- ✓ tasvirni ko'rsatish va hujjatlashtirish vositalari.

Rentgen kompyuter tomografiyasida rentgen nurlatgichi va manba qurilmalariga yuqori texnik talablar qo'yiladi. Ularda ishlatiladigan rentgen nurlatgichlari oddiy rentgen apparatlaridagi nurlatgichlardan solishtirma issiqlik iste'moli, yuqori o'rtacha quvvat darajasi, katta va qisqa vaqtlardagi spektral tarkib va intensivlikning stabilligi bilan ajralib turadi.

Rentgen kompyuter tomograflarining nurlatgichlari nurlatgich turiga ko'ra uchta ish rejimida ishlashi mumkin:

a) 1—4 daqiqa tekshirish vaqtiga ega bo'lgan uzluksiz rejim. Bunda bemorni tekshirish uchun tayyorlash va qulay holatga keltirish uchun zarur tanaffuc bo'ladi. Bu rejimda 4 kVt gacha quvvatga mo'ljallangan qo'zg'almas anodli rentgen trubkalaridan foydalaniladi. Bunday rejimda birinchi va ikkinchi avlod tomograflari ishlaydi;

b) tekshirish vaqti 2—10 cek, impuls uzunligi 1 —10 mc va chas-totasi 50—60 Gs bo'lgan impulsli rejim. Bunday rejim uchun ayla-nuvchi anodli quvati 1004-150 kVt bo'lgan va setkasidan boshqari-ladigan impulsli rentgen trubkalaridan foydalaniladi. Bunday rejimda uchinchi avlod tomograflari ishlaydi;

d) tekshirish vaqti 2—10 sek, bo'lgan uzluksiz rejim. Bunda bemorlarni qulay holatga keltirish uchun tanaffuclar qilinadi, ularda aylanuvchi anodli sarf qilish quvvati 100 kVt gacha bo'lgan katta issiqlik sig'imiga ega bo'lgan nishonli anodga ega bo'lgan rentgen trubkalaridan foydalaniladi. Quyidagi jadvalda ayrim rentgen nurlatgichlarining asosiy parametrlari keltirilgan.

7.4 jadval

Tomograflarning modeli	Fokusi o'lchamlari mm da	Anodiga beriladigan kuchlanish kVda	Anodidagi tok ms da	Impuls uzunligi ms da	Bir qatlamni tekshirish vaqti, sek.	Anodning issiqlik sig'imi nu	Anodning turi
GECT 9000	1,2×1,2	120	50—500	3,7	3,0÷9,0	1500000	Aylanuv-chi
GECT 9800	0,9×0,7	80,120,140	10—300	—	1,3÷8,0	1500000	—
Somatome CR	1,6×1,6	96, 125	—	1—4	3,0÷14,0	1350000	—
Somatome DRH	1,6×1,6	96,125	—	1—4	1,4—14,0	1750000	
Tomoscan CX	1,5×1,5	120	50—250	—	3,0—9,0	1500000	—
Tomoscan TX	Iktalik 0,8×0,8 1,5×1,5	120	50—350	—	2,0—9,0	1500000	—
Exel 2400	Iktalik 1,5×1,7 0,8×1,7	140	20—200	—	2,0—8,0	1500000	—

Rentgen manba qurilmasiga ham yuqori texnik talablar qo'yiladi. Bularga rentgen trubkalarining sabil intensivlikka, spektral tarkibga ega,

nurni chiqarish uchun zarur bo'lgan juda kichik — 0,1+0,5 % gacha anod kuchsizlanishi va 0,5+1 % gacha nostabillikka ega bo'lgan anod tokini hosil qilish kiradi.

Ushbu maqsadlarni bajarish maqsadida birlamchi (7.7-racm, a) va ikkilamchi (7.7-racm, b) zanjir tomonida stabillash zanjiriga ega boigan rentgen manba qurilmalaridan foydalaniladi.

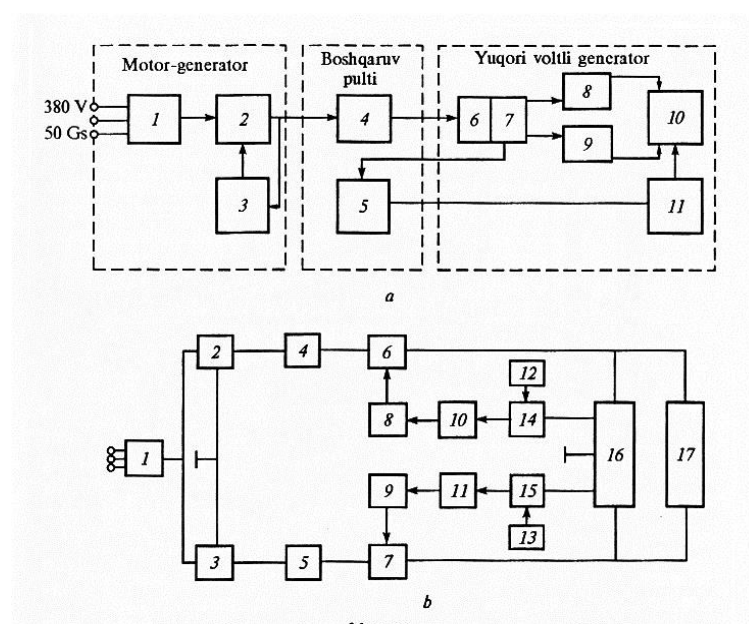
7.7- rasmda ko'rsatilgan strukturaga ega bo'lgan stabillovchi zanjirga ega bo'lgan Rentgen manba qurilmalar judra yuqori kuchlanish va tok nostabilligiga ega, masalan, 7.7- rasmdagi *a* — sxemada EMI firmasining Rentgen manba qurilmasi ko'rsatilgan bo'lib, uning kuchlanish nostabilligi 0,5 % dan oshmaydi.

6.7-rasmdagi *b*- sxemada Fransiyaning CGR firmasining Rentgen manba qurilmasi ko'rsatilgan, uning kuchlanish nostabilligi 0,05 % dan oshmaydi.

6.7- rasmdagi sxemalarning harf va raqamlari quyidagi ma'noga ega:

a — birlamchi zanjir tomonidan stabillashga ega sxema:

1 — dvigatel; 2 — o'zgaruvchan kuchlanish generatori; 3 — kuchlanishni stabillash bloki; 4 — avtotransformator; 5 — trubka tokini



7.7 rasm Rentgen manba qurilmalari ctруктура tuzilishi

stabillash bloki; 6 — yuqori voltli transformator; 7 — yuqori voltli to'g'rilagich; 8—9 — filtrlar; 10 — rentgen trubkasi; 11 — trubka nakalini ta'minlash bloki.

b — ikkilamchi zanjir tomonidan stabillashga ega sxema: / — yuqori voltli transformator; 2—3 — yuqori voltli to'g'rilagichlar; 4—5 — silliqlovchi filtrlar; 6—7 — yuqori voltli vakuumli asboblari; 8—9 — shu asboblarni boshqaruvchi qurilmalar; 10—11 — kuchaytirgichlar; 12—13 — tayanch kuchlanish manbalari; 14—15 — tenglashtiruvchi moslamalar; 16 — yuqori voltli bo'luvchi sxema; 17 — rentgen trubkasi.

b — sxemasi impulsli rentgen trubkalarini ta'minlashda ishlatiladi, bunda yuqori voltli kuchlanishlarda ishlaydigan elektron lampalardan foydalaniladi. Ularni boshqarish shu lampalarni boshqarish setkalari orqali amalga oshiriladi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Rentgen kompyuter tomograflarining bajaradigan vazifasi nima?
2. Rentgen kompyuter tomograflarining tarkibiy qismi qanday?
3. Rentgen nurlatgichlari vazifasi va ish rejimlari haqida nima bilasiz?
4. Ularning asosiy parametrlari qanday?
5. Rentgen manba qurilmalarning turlari qanday?
6. Rentgen manba qurilmalarning sxemasi haqida nima bilasiz?

7.5. Rentgen kompyuter tomograflarining tarkibiy qismlari.

Detektorlash sistemasi, skanirlash qurilmasi va bemor stoli

Skanirlash deganda turli xil nurlanishlar yordamida nurlanish manbayi bilan qabul qilish qurilmalari, ya'ni rentgen kompyuter tomograflarida

rentgen nurlatgichi bilan detektor sistemalarining tekshirilayotgan obektdan o'tgan rentgen nurlarini qayd qilib, elektr signaliga aylantirish tushuniladi.

Skanirlash qurilmasi tarkibiga quyidagilar kiradi (7.8- racm).



7.8 rasm Skanirlash qurilmasining ko'rinishi

Bunda: a) bemorni tekshirish vaqtida kiritilishi lozim bo'lgan aperturaga ega bo'lgan nurlatgich detektor sistemasining zarur yo'nalishlarda harakatini ta'minlovchi elektromexanik qurilma — stanina, nurlatgich detektor sistemasini yoki nurlatgichni zarur yo'nalishlarda harakatini ta'minlovchi servo (oldiga ham orqaga aylanuvchi) dvigatellar, koordinata datchiklari, ya'ni nurlatgichning harakat yo'nalishi va burchagini belgilash qurilmalari, ichida simlari bo'lgan va skanirlash qurilmasining harakatlanuvchi va qo'zg'almas qismlari orasida energiya va axborot almashinuvchi ta'minlovchi trubalar, skanirlash qurilmasining harakatlanuvchi qismlari harakati vaqtida energiya va axborot almashinuvini ta'minlovchi simlarning yig'ilishi va uzayishini ta'minlovchi simlar (kabellar) qurilmasi, bemorni tekshirish vaqtida zarur a'zosining to'g'ri joylashtirilganini bildiruvchi optik vizir sistemasi, ya'ni tekshirilayotgan a'zoni ko'rsatuvchi chiroq sisemasi hamda bemorni zarur holatga keltirib,

skanirlash qurilmasi teshigiga kirituvchi bemor stoli kiradi. Ckanirlash qurilmasining zamonaviy kompyuter tomograflarida aylanish tezligi 1 ayl/0,22 sekundgacha boradi va mexanik qurilmalarning chiziqli va burchakli koordinatalar bo'yicha harakatlanish xatoligi 0,01 %dan oshmaydi.

Bemor stoli konstruktiv jihatdan skanirlash qurilmasi bilan bog'langan bo'ladi, ular bemorning boshini tekshirish vaqtida 400 mm gacha, tanasining boshqa qismlarini tekshirishda 1500 mm gacha gorizontal o'q bo'yicha va ± 150 mm gacha vertikal o'q bo'yicha harakatlantirib, zarur holatga keltirishni ta'minlaydi. Bunda tanlangan proekciya xatoligi 0,5 mm dan oshmaydi.

Bemor rentgen nurini to'cmaydigan materialdan ishlangan ko'chuvchi aravacha yoki lentasimon transportyor yordamida teshikka kirgaziladi. Bemor stolining ishi uning o'zidagi hamda boshqaruv pultidagi zarur tugmachalarni bosish orqali boshqariladi. Bemor stolining bo'ylama harakati qadamining uzunligi tekshirilayotgan a'zo qalinligiga bog'liq bo'ladi. Skanirlash qurilmasida rentgen kompyuter tomografining avlodlariga, texnik imkoniyatlariga mos holda, zarur detektorlar sistemasi o'rnatilgan bo'ladi. Bu sistemaga kiruvchi detektorlar quyidagi talablarni qondiruvchi kattaliklarga ega bo'lishi lozim:

- ✓ rentgen nurining 100 % gacha yutilishini ta'minlashi kerak, chunki yutilish ko'effitsiyentining pact bo'lishi nurlanish tabiatidan kelib chiqadigan shovqinlarning ko'payishiga sabab bo'ladi;
- ✓ 1 ga yaqin shovqin ko'effitsiyentiga ega bo'lishi kerak, ya'ni detektordan chiqayotgan cignal tushayotgan nurga proporcional bo'lishi kerak. Detektorning xususiy shovqini rentgen nurlanish intensivligining fluktuatsiyasidan sezilarli kichik bo'lishi kerak;
- ✓ o'zgartirish ko'effitsiyenti rentgen nurining har qanday intensivligi qiymatlarida o'zgarmas bo'lishi lozim va tushgan nur intensivligiga mos elektr signalining dinamik diapozonda 10^3 - 10^4 martagacha bog'liqligini ta'minlashi lozim;

✓ tekshirish vaqtida zarur tezlik bilan zarur intensivlikdagi nur o'lchanishining ta'minlashi va detektorlarning bu sistemadagi boshqa detektorlar parametridan farqi $5 + 10\%$ dan oshmasligi lozim. Hozirgi vaqtda seriyalab ishlab chiqarilayotgan kompyuter tomograflarida detektorlarning ikki turi ishlatiladi:

1. Sintilatsion detektorlar.
2. Ionizatsion kameralar.

Sintilatsion detektorlar kristall ssintilator va fotodiod yoki fotoelektron kuchaytirgichdan (FEK) iborat bo'ladi. Sintilator sifatida atom raqami katta bo'lgan neorganik kristallardan foydalaniladi, bular Na J (Tl), Cs J (Tl), Ca F₂, Bi Ge₃ OI₂ va shu kabi kristallar bo'lishi mumkin. Sintilatsion detektorlarda yorug'lik qabul qiluvchi sifatida fotodiod ko'pincha kremniyli fotodioddan yoki FEKdan foydalaniladi, I, II avlod tomograflarida FEKni detektorlardan foydalaniladi. FEK larni xarakteristikalaridagi ba'zi notekicliklar keyingi avlod tomograflarida ular bilan bir qatorda sezgirligi 10 barobar past bo'lgan fotodiod-lardan foydalanish imkoniyatini amalga oshirmoqda. Bunda ulardagi rentgen nurlanishi intensivligining yetarli darajada kattaligidan foydalaniladi. Ksenonli ionizatsion kameralar III, IV avlod tomograflarida ishlatilgan bo'lib, bunda ionizatsion kameralar ko'p elementli matritsa shaklida joylashtirilgan. Ionizatsion kameralar ichida 25-28 kgs/sm² bocim oqida joylashtirilgan yuqori atom raqamiga ega ($Z = 54$) ksenon rentgen nurining zarur effektivlikda yutilishini ta'minlaydi. Ionizatsion kameradagi ionlarni yig'ish davri 1—5 mc dan oshmaydi. Bu ionizatsion kameralarning impuls rejimida ishlaydigan III avlod tomograflarida foydalanish imkoniyatini beradi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Skanirlash va skanirlash qurilmasi haqida nima bilasiz?
2. Bemor stoli haqida nima bilasiz?
3. Detektorlar qanday talablarga javob berishlari lozim?

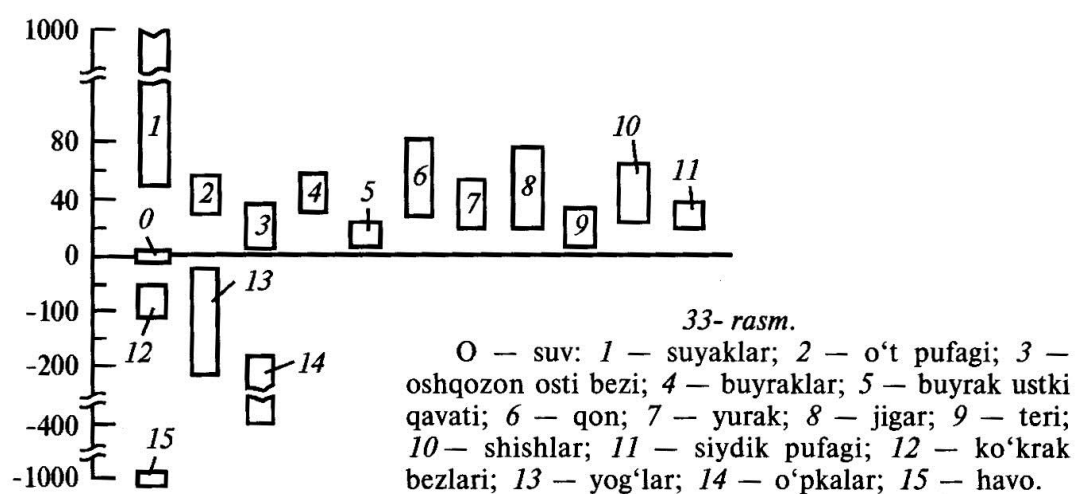
4. Detektorlarning turlari haqida nima bilasiz?

7.6. Rentgen kompyuter tomograflarining tarkibiy qismlari.

O'lchanayotgan signallarning elektron, raqamli o'zgartirish sistemalari va nazorat diagnostik pulti

O'lchanayotgan signallarning elektron, raqamli o'zgartirish sistemalari va nazorat diagnostik pultdagi displeylar ekranida hosil bo'ladigan tomografik tasvirlarni hosil qilish uchun havoda odam tanasining turli qismlarining rentgen nurini kuchsizlantirish ko'effitsiyentlarini hisobga olish zarur.

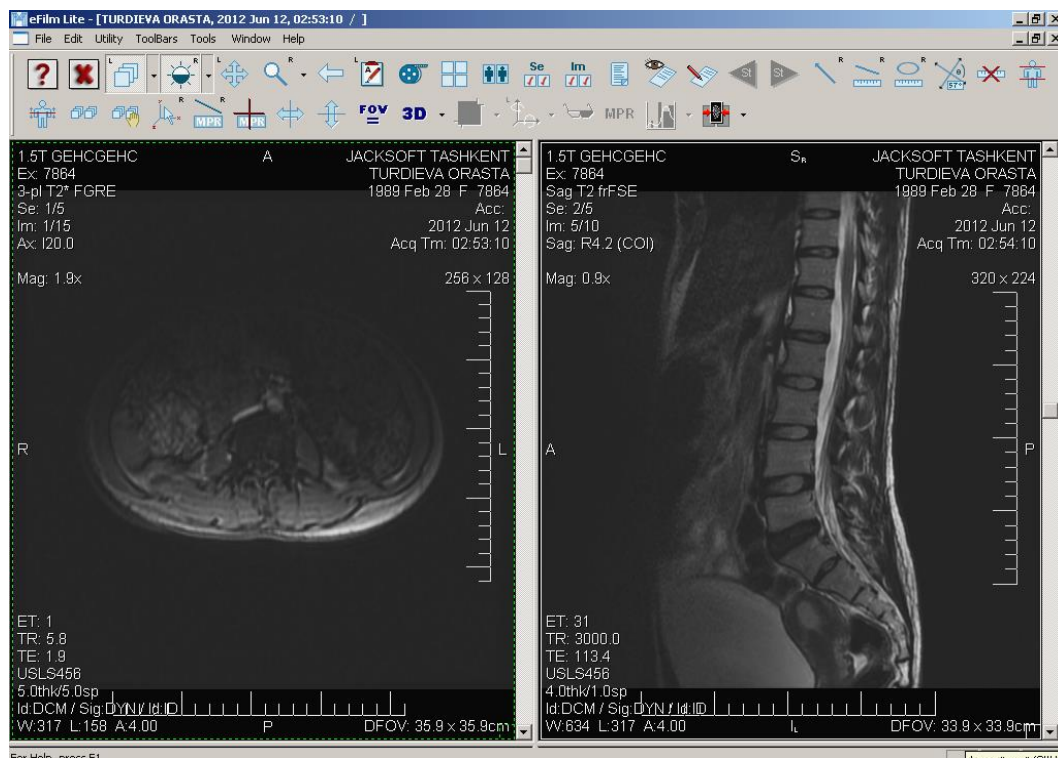
Bu kuchsizlantirish ko'effitsiyenti nisbiy kattaliklarda — 1000 dan 1000 gacha oraliqda sonlar bilan ifodalanadi. — 1000 rentgen nurining havodagi kuchsizlanishi ko'effitsiyenti to'g'ri kelsa, 1000 suyaklardagi kuchsizlantirish ko'effitsiyentiga to'g'ri keladi. Duplek ekranidagi yorug' tasvirlar tananing zich qismlariga to'g'ri kelsa, qoraroq qismi zichligi kam a'zolariga to'g'ri keladi. Rentgen nurining tananing turli qismlarida qanday kuchsizlanishi 6.8 rasmda ko'rsatilgan.



7.8 rasm Rentgen nurining tananing turli qismlarida qanday kuchsizlanishi

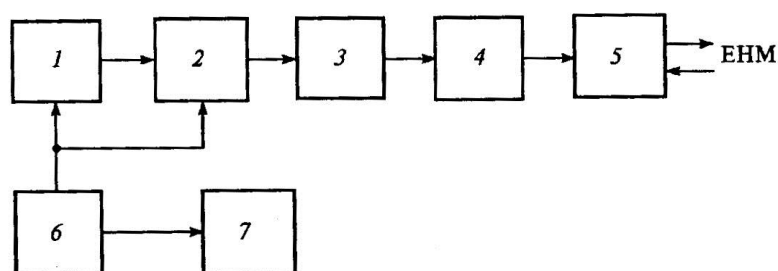
0 — suv; 1 — suyaklar; 2 — o't pufagi; 3 — oshqozon osti bezi; 4 — buyraklar; 5 — buyrak ustki qavati; 6 — qon; 7 — yurak; 8 — jigar; 9 — ten; 10 — shishlar; 11 — siydik pufagi; 12 — ko'krak bezlari; 13 — yog'lar; 14 — o'pkalar; 15 — havo.

Kompyuterlar ekranida zarur sifatli tasvirlarni hosil qilish uchun ularning imkoniyatlaridan kelib chiqib, rentgen nurini tananing turli qismlarida kuchsizlanishini hisobga oluvchi darcha kengligi va holati tushunchalari kiritilgan. Bu tushunchalarni tashkil qiluvchi kattaliklarni boshqarish hisobiga sifatli tasvir hosil qilinadi. Darcha deganda tasvir yorqinligining oqdan qoragacha o'zgarishini ta'minlaydigan kuchsizlantirish ko'effitsiyenti — o'zgarish kattaligi tushuniladi. Darcha kengligi deganda eng katta va eng kichik kuchsizlantirish ko'effitsientlari nisbatiga mos keladigan tasvir yorqinligining o'zgarishi tushuniladi. Darcha markazi holati deganda tasvir yorqinligining tana turli a'zolarini zichliklariga mos ravishda ko'rish uchun yetarli qiymatlarda tanlash tushuniladi. Kompyuter yordamida hisoblab chiqariladigan tasvir va yarim tonli klinning tasviri, bemor to'g'risidagi ma'lumotlar bilan birgalikda displey ekranida ko'rinadi (7.9 - rasm).



7.9 – rasm Kompyuter yordamida hisoblab chiqariladigan tasvir va yarim tonli klining tasviri

Ushbu rasmdagi tasvirni hosil qilishda ishtirok etuvchi signalni elektron o'zgartirish, tasvirni qayta hosil qiluvchi elektron hisoblash texnikasi vositalari va nazorat diagnostik pulti quyidagi imkoniyatlarga ega. O'lchanayotgan signallarni (kesib o'tgan, sochilgan, kuchsizlangan nurlarni) elektr signallariga aylantirgan detektorlardan olingan signallarni raqamli kodlarga aylantirishda kuchaytiruvchi integratorlardan foydalaniladi. Bu kuchaytiruvchi integratorlar va elektr signallarni zarur raqamlar ko'rinishiga keltiruvchi o'zgartirish sistemasining ishi 7.10 - rasmda keltirilgan struktur sxema yordamida tushuntiriladi.



7.10 – rasm Kuchaytiruvchi integratorlar va elektr signallarni zarur raqamlar ko'rinishiga keltiruvchi o'zgartirish sistemasi

Rasmda raqamlar bilan elektron o'zgartirish sistemasining quyidagi qismlari ko'rsatilgan:

- 1 — kuchaytirgich-integratorlar;
- 2 — multipleksorlar;
- 3 — logarif-motorlar;
- 4 — analog raqamli o'zgartirgich (ARC);
- 5 — EHM bilan bog'lovchi interfeys;
- 6 — sinxronizatsiya bloki;
- 7 — skanirlash quril-masini boshqarish bloki.

Bu sistemadagi multipleksorlar bloki integratorlarning ARO'ga ulanish tartibini boshqaradi. ARO' o'lchanayotgan elektr signallarni raqamli kodga aylantirib, EHMga uzatadi. Sinxronizatsiya bloki o'lchanayotgan signalni integrallashning boshlanib-tugallanishini, ularni ARO'ga ulanish va skanirlash qurilmasining ishini boshqaradi. Bu boshqarish signallarining berilishi koordinatlar datchigining impulsi bilan amalga oshadi.

Raqamli kod ko'rinishidagi tasvir haqidagi signal yuqori mahsul-dorlikka ega bo'lgan mini EHMlarga beriladi. Bu mini EHMlar tarkibiga katta hajmli operativ xotira qurilmasi, magnit diskli sistemali xotira qurilmasi, magnit lentadan iborat tashqi ma'lumot to'plovchi, yozib olib, qayta ko'rsatish imkoniyatiga ega bo'lgan egiluvchan magnit disklari kiradi. Nazorat diagnostika pulti murakkab qurilma bo'lib, tomografning tekshirish olib borishda boshqarilishini ta'minlaydi. Bunda tasvir nazorat diagnostika pulti tarkibidagi displeyda ko'riladi. Tasvirni tekshirish uchun qulay kattaliklarda kuzatish va tahlil qilish uchun EHM bilan bog'lanuvchi alfavit - raqamli terminaldan foydalaniladi (7.11-rasm).

Nazorat diagnostik pult yordamida operator quyidagi ishlarni bajara oladi:

- ✓ tomografning tekshirish vaqtidagi ish rejimini tiklaydi, nurlat-gichga beriladigan kuchlanishni («KU»), tokni («mA») va vaqtni («mAc») belgilaydi;
- ✓ tekshirilayotgan qatlam qalinligini, proyeksiyalari sonini, skanirlash burchagini, tasvirni qayta hosil qilishdagi zarur filtratsiya usulini tanlaydi;
- ✓ olingan tasvirni tekshiradi, suratga oladi yoki lazer disklariga yozadi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Odam tanasining qismlari qanday kuchsizlantirish koeffitsiyentiga ega?
2. Darcha, darcha kengligi va holati tushunchalari nima?
3. Tekshirilayotgan signalni elektron o'zgartirish qanday amalga oshiriladi?
4. Raqamli kod ko'rinishidagi signaldan tasvir qanday hosil qilinadi?
5. Nazorat diagnostik pult qanday tuzilgan?

**7.7. Rentgen kompyuter tomografiyasi tasviri bilan ishlash:
tekshirish uchun zarur hududni tanlash va uni miqdoriy baholash,
tasvir sifatining nazorati**

Kompyuter tomografiyasida olingan tasvir beradigan axborot oddiy rentgenodiagnostik tekshirishda olingan axborotga qaraganda bir necha barobar ko'p. Buncha axborotni qayta ishlashda nazorat diagnostik pultdagi EHMLar uchun turli dasturlar tuzib qo'yilgan va ulardan keng foydalaniladi. Albatta, bu dasturlar darcha, darcha kengligi va holati tushunchalariga mos holda tekshirish olib borish imkonini beradi. Bunda tekshiruvchi operator tekshirish uchun zarur a'zolari o'ziga kerakli o'lchamlarda display ekraniga chiqarishi mumkin. Shu vaqtda display ekranida qiziqish hududiga kiruvchi quyidagi axborotlar ko'rinadi:

- ✓ qiziqish hududi ichidagi rentgen zichligining o'rtacha qiymati;
- ✓ shu qiymatning qiziqish hududiga xos standart og'ishi va tasvir elementlari miqdori (piksellar).

O'ta qiziquvchan tekshiruvchi displey ekraniga o'zining qiziqish doirasiga kiruvchi har bir rentgen zichligi pikselini chiqarishi mumkin.

Bunda tasvir o'lchamini to'rt va undan ko'p martaga kattalashtirish, tasvir ustiga geometrik o'lchamlarni aniqlash uchun koordinata turini joylashtirish, kontrast moddali va moddasiz tasvirlarni solishtirish, zarurini va sifatlisini chiqarish, shuningdek, rentgen zichligi taqsimoti profilini, o'lchanayotgan signalning o'rtacha qiymatidan og'ishi gistogrammasini tuzishi, frontal va sigittal qirqimlarni ko'ndalang qirqimlar to'plamidan hisoblash va kuzatish imkoniyatlarini amalga oshirish mumkin. Ushbularning amalga oshirilishi tekshirish vaqtida zarur axborotlarni tekshirish imkoniyatini beradi. Tasvir haqidagi zarur axborotlarni olish bilan birga bu axborotlarning ishonchliligini baholash, ya'ni tasvir sifatini baholash ham muhim ahamiyatga ega. Tasvir sifatini baholashda hozirgi kunda ko'pchilik tomonidan qabul qilingan usul va zarur test — obektlardan foydalaniladi. Tasvir sifatini baholash va nazorat qilishda quyidagi asosiy kattaliklar tekshiriladi:

- ✓ tasvir shovqini;
- ✓ bir tarkibli gamogen fantom tasvirining bir xil emasligi;
- ✓ zichlikli yechimi;
- ✓ tarqalma yechimi;
- ✓ zichlikli shkalaning chiziqliligi va to'liq diapazoni;
- ✓ tekshirilayotgan qatlam qalinligi;
- ✓ artefaktlar darajasi;
- ✓ tekshirish vaqtida olingan doza.

Ushbu kattaliklar rentgen kompyuter tomografini ishga tushirish vaqtida va turli tekshirishlarda, texnik xizmat ko'rcatilish vaqtlarida ham miqdoriy jihatdan o'lchanib tekshiriladi.

Tasvir shovqini diametri 20 cm dan kam bo'lmagan gamogen suvli-havoli fantomi yordamida amalga oshiriladi. Fantom ichidagi mahsulot suv

yoki shunga o'xshash modda bo'lishi kerak va zichligi bo'yicha suvdan 2—3 % dan ortiqcha farq qilmasligi lozim.

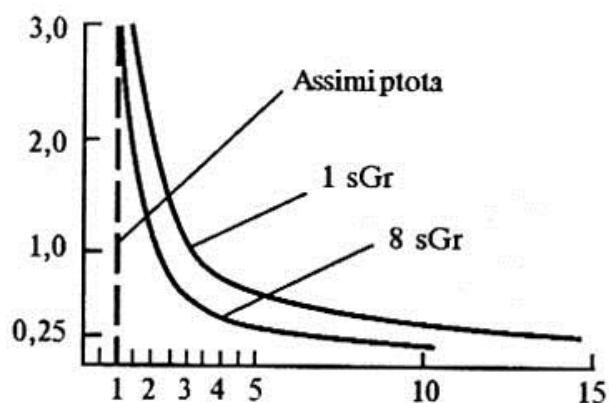
Tasvir sifati turli usullar bilan to'g'rilanadi (korrelatsiya), bunda olingan tasvir sifatiga putur yetishi mumkin, lekin tanlangan tasvir qismi uchun sezilarli bo'lmaydi. Bir tarkibli fantom tasvirining bir xil emasligini aniqlash uchun uning turli qismlari piksellerining tasvir-larini ifodalovchi kattaliklari solishtiriladi. Bunda displey ekranidagi fantom tasvirining turli nuqtalardan olingan proyeksiyalari solishtiriladi. Agar rentgen kompyuter tomografda rentgen trubkasiga berilayotgan kuchlanish, tok qiymatlari bir-biriga yaxshi moslanmasa, tasvir sifatiga salbiy ta'sir etadi. Ssintilatsiya hodisasiga asoslangan detektorlarda fantomdagi muhitlar chegarasi (fantom devori bilan suyuqlik, havo)ga bog'liq kontrast, ya'ni ajratuvchanlikning o'zgarishiga xos ba'zi xususiyatlar, keyincha chaqnashlar ta'siri tasvirning bir xil bo'lmasligiga ta'sir etadi va tasvir bir xil bo'lishini ta'minlovchi yo'llarni izlashni taqozo qiladi.

Takrorlash uchun savollar:

1. EHMli rentgen kompyuter tomograflarida qanday tushunchalarga mos tekshi-rishlar olib boriladi?
2. Qiziqish hududi, a'zo rentgen zichligi deganda nima tushunasiz?
3. Tasvir sifatini baholash qanday amalga oshiriladi?
4. Tasvir shovqini, tasvir sifatini korrelatsiyalash qanday amalga oshiriladi?

7.8. Rentgen kompyuter tomografiyasi tasvir i bilan ishlash

Rentgen kompyuter tomografiyasi tasvir i bilan ishlash zichlikgi deyilganda tekshirilayotgan a'zo qismlari bilan uning atrofini o'rab olgan a'zolaridan iborat fondan farq oz bo'lganda ham tasvir ni ajratish tushuniladi. Zichlikli yechimni aniqlash variantlaridan biri «kontrast-o'lcham» egri chizig'ini tuzish hisoblanadi (7.12- rasm).

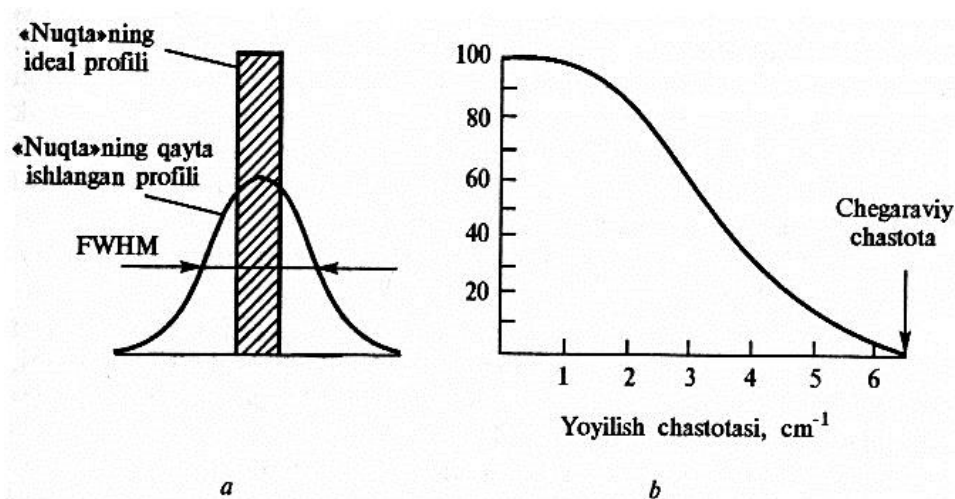


7.12- racm Detal o'chamlari, mm

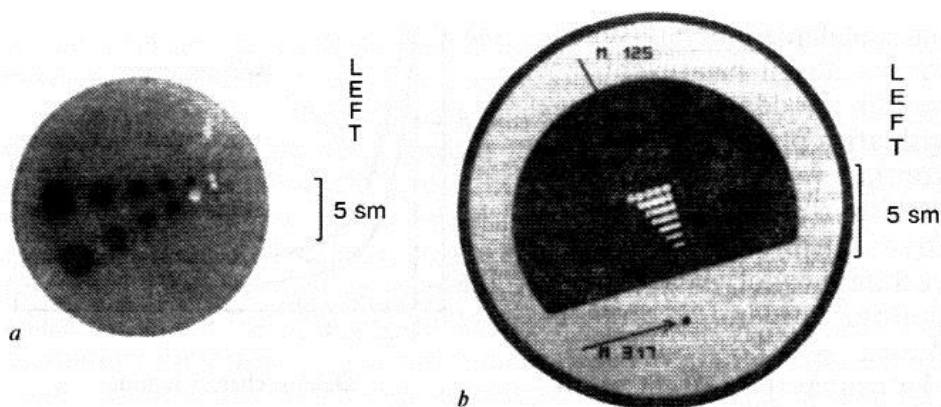
Buni amalga oshirish ancha murakkab hisoblanadi. Keyingi vaqtlarda Rentgen kompyuter tomograflarda zamonaviy EHM va displeylarning qo'llanilishi natijasida tasvir o'lchamlarini kattalashtirish imkoniyatlaridan, shuningdek, «kontrast o'lcham» bog'liqligini aniqlovchi maxsus fantomlardan foydalanish hisobiga erishilmoqda. Maxsus fantom bir tarkibli modda va har xil o'lcham hamda kontrastlikka ega bo'lgan maxsus moslamalardan iborat. Bunda fon vazifasini bajaruvchi bir tarkibli modda sifatida, tirqishlariga plastmassaga yaqin kontrast va fonga ega modda joylashtirilgan plastmassadan foydalanilgan. Zichlikli yechimni baholashda ana shu fantom yordamida olingan nuqta — «ko'rinayapti», «ko'rinmayapti» degan jumalardan foydalaniladi.

Turli Rentgen kompyuter tomograflar va ulardan anod kuchlanishlariga mos ravishda, maxsus fantomlar yordamida, zichlikli echim masalasi tekshirib hal qilinadi. Ayrim R Rentgen kompyuter tomograflarda fantomdagi bir tarkibli modda sifatida polistiroidan va fon sifatida uning legirlangan hamda qo'shimchalar qo'shilgan turlaridan foydalanilgan. Tarqalish echimini aniqlashda atrof fonidan sezilarli ajralishga (kontrastga) ega bo'lgan a'zolar aniqlanadi. Bunda rentgen nuri dactasining tarqalish yuzasi shakli, uning filtrlanishi va qayd etilishi muhim rol o'ynaydi.

Tarqalish echimini aniqlash usullari juda ko'p, shulardan biri yupqa yuqori kontrastga ega bo'lgan fantomdan foydalanib, nuqtalarning o'rta balandlik gistogrammasini aniqlash hisoblanadi (7.13-rasm, a).



7.13-rasm Nuqtalarning o'rta balandlik gistogrammacini



7.14- rasm Yoyilish modulatsiyacining yoyilish chastotaciga bog'liqlik grafigi

Ikkinchi usuli bo'lib yoyilish modulatsiyasining yoyilish chastotasiga bog'liqlik grafigini tuzish hisoblanadi (7.13- rasm, b).

Bunda tarqalish echimining ifodalanishi yoyilish chastotasining U_{max} va U_0 , oraliqdagi qiymatlari orqali amalga oshiriladi. Buning natijasida display ekranida hosil bo'ladigan tasvir 7.14- rasm (a) ko'ri-nishida bo'ladi. Bu tasvir da teshiklari suv yoki havo bilan to'ldirilgan fantomdan foydalanilgan. Ushbu teshiklar qator bo'yicha joylashgani uchun, bu qatorning yoyilish chastotasi $U=(2F)\sim l$ va «kontrast-o'lcham» egri chizig'ining (7.14- rasm) asimptotasi tarqalish yechimi haqida ma'lumot

bcradi. Tarqalish yechimining ko'rinishini baholash uchun 7.14- rasm (ft)dagi ko'rsatilgan maxsus fantomdan foydalaniladi.

Shuningdek, zichliklar shkalasining to'liq diapazoni va chiziqliligi degan tushuncha ham mavjud. Bunda N birliklaridagi rentgen nuri zichligini, zichlikning — 1000 N dan 1000 N gacha oralig'idagi chiziqli kuchsizlanish ko'effitsiyentiga nisbati qanday darajada chiziqli ekanligi aniqlanadi. Bunda havoning zichligi — 1000 N, suvniki ON,, suyak va unga ekvivalent zichlikka ega bo'lgan fantomniki 1000 N deb olinadi. Bu bilan oldinroq tanishgan edik. Bu kattalik suv fantomi yordamida o'lchanadi va unga turli zichlikka ega bo'lgan moddalar kiritiladi. Masalan: ftoroplast (+ 1000 N), organik oyna (+ 120 N), polietilen (-20 N).

Tekshirish vaqtida tasvir sifatini o'zgartiruvchi turli voqealar bo'lishi mumkin. Bularga bemorni tekshirish vaqtida qo'zg'alishi, o'tayotgan rentgen nuri energiyacining hamda detektorlar sezgir-ligining o'zgarishi va boshqalar kiradi.

Ushbu o'zgarishlarning oldini olish uchun bemorning qo'zg'alishiga yo'l qo'ymaslik, zarur rentgen nuri intensivligini saqlab qolish va detektorlarning zarur sezgirliklarini ta'minlash talab qilinadi. Ularni tekshirish va sozlashning turli usullari ishlab chiqilgan.

Tekshirilayotgan a'zo qalinligi yuqori kontrastlikka ega bo'lgan belgilar miqdori yoki yupqa aluminiy plastinalari o'lchami bilan aniqlanadi. Bu tekshirilayotgan qatlamlar oralig'idagi masofa ikki tekshirish natijasi bilan aniqlanadi. Rentgen kompyuter tomograflarda bemorning oladigan dozasi juda zarur tekshirilayotgan yuzaga tushadigan nurga bog'liq, chunki bunda tekshirilayotgan a'zo qatlamining qalinligi 1-g-15 mm gacha bo'ladi. Bu doza rentgen nurining yutilishi va sochilishi hisobiga 1,2 dan 2 barobargacha ko'p bo'lishi mumkin. Bu dozalarni qayd qilish dozimetrik to'qima ekvivalentiga ega bo'lgan fantom orqali o'lchanadi. Bunda ushbu Rentgen kompyuter tomograflarning maksimal mAc va KV qiymatlarida

o'lchovlar amalga oshiriladi. Detektor sifatida ionizatsion kamera yoki LiF asosli termoluminescent detektordan foydalaniladi.

Rentgen kompyuter tomograflarida rentgen tasvir i sifatining yuqori bo'lishiga halaqit qiluvchi cabablarga tasvir shovqini kiradi, bu shovqin rentgen nurining tabiatiga bog'liq bo'ladi. Tasvir shovqinini kamaytirish uchun fantomlar sonini va doza bilan yuklanishni oshirish lozim bo'ladi.

Rentgen nuri dozasi bilan tasvir sifati orasidagi bog'lanish quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$S = C \sqrt{\frac{B}{W^3 h D}}$$

bu yerda:

D — qatlama berilayotgan maksimal dozaga mos tasvir shovqini kattaligi;

$$V = \exp(-\mu d)$$

V — tekshirilayotgan obekt tarafidan nurlanishning kuchcizlanishi;

μ — kuchsizlanish koefitsiyentining o'rtacha chiziqli qiymati;

d — tekshirilayotgan obekt qalinligi;

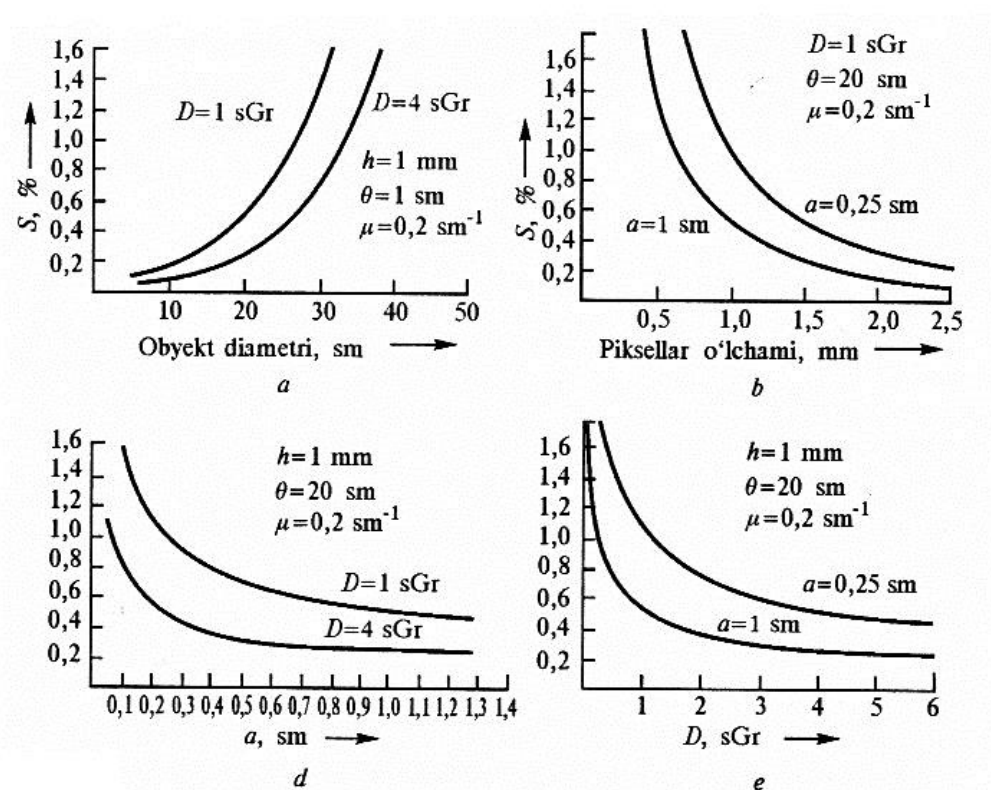
W — pikselning chiziqli o'lchami;

h — tekshirilayotgan a'zo qalinligi;

S — konstanta.

7.15- rasmda shovqinning obekt o'lchami (a), qatlam qalinligi (b), yuza dozasi (d) va piksel o'lchamlariga (e) mos bog'lanishlar grafigi ko'rsatilgan.

Sifatli tasvir olish uchun ushbu bog'lanishlardan zarur kattalik-larni tanlash zarur hisoblanadi.



7.15 – rasm Shovqinning obekt o'lchami (a), qatlam qalinligi (b), yuza dozaci (d) va piksel o'lchamlariga (e) moc bog'lanishlar grafigi

Takrorlash uchun savollar:

1. Zichlikli o'lchamlar haqida nima bilasiz?
2. Tarqalish yechimi qanday aniqlanadi?
3. Tasvir sifatiga ta'sir stuvchi asosiy omillar nima?
4. Tekshirishda olinadigan doza haqida nima bilasiz?

7.9. Ayrim rentgen kompyuter tomograflarining vazifalari va asosiy texnik imkoniyatlari

Bizga ma'lumki, Rentgen kompyuter tomograflarining to'rt avlodi yaratilib, turli klinikalarda ishlatib kelinmoqda. Shulardan biri CRT — 1010 markali Rentgen kompyuter tomografi ikkinchi avlod tomograflariga kirib, uning yordamida bosh miya a'zolari tekshiriladi. CRT — 1010 markali Rentgen kompyuter tomograf tarkibiga elektro-mexanika, rentgen nuri

manbayi komplekslari, shuningdek, detektorlar, markaziy pult, hisoblash va ko'rish, matematik ta'minlash komplekslari kiradi. Hisoblash kompleksi sifatida <«Elektronika — 60» markali, BPF protsessorli mini EHMDan foydalanilgan. Buning natijasida tekshirish vaqti qisqargan hamda tomogradarning narxi arzonlashgan. Rentgen nurlatgichi uzluksiz rejimda ishlaydi, unga beriladigan kuchlanish va trubka toki 100+130 kV hamda 20 + 30 mA qiymatlarda bo'ladi.

Sintilator — fotoelektron kuchaytirgich juftligidan iborat 16 ta detektor ishlatilgan.

CRT — 1010 tomografi quyidagi texnik imkoniyatlarga ega:

- ✓ tekshiriladigan obektning maksimal diametri — 240 mm;
- ✓ aniq tekshiriladigan obekt qismining aniq diametri — 180 mm;
- ✓ tekshirilayotgan qatlam qalinligi — 10 mm;
- ✓ bir marta skanirlash vaqti — 80sek;
- ✓ tasvir ni qayta ishlab ko'rish vaqti 82cek, ya'ni tekshirish tugagach 2 sek. dan keyin tasvir hocil bo'ladi;
- ✓ qayta tiklash teskari filtratsiya hisobiga amalga oshadi;
- ✓ bir skanirlashda ikki qatlam olinadi;
- ✓ zichlikli va yoyilish yechimlari 10 mm o'lchamli ashyolarda 0,5 %dan kam bo'lmagan xatolik va 10%li kontrastda 1,5 mm dan kam bo'lmagan miqdorda amalga oshiriladi.

CRT — 5000 markali RKT butun tanani tekshirishga mo'ljallangan bo'lib, RKTlarining 4 avlodiga mancub hisoblanadi. Bu RKT yordamida xavfli shishlarning paydo bo'lishini payqash, xirurgik aralashuv, nurlash terapiyasiga tayyorlashni amalga oshirish, ko'krak qafasi a'zolarini tekshirish, jigar, oshqozon osti bezi, qorindagi a'zo-larni tekshirish, tos suyaklari, umurtqa pog'onasi va bosh miyani tekshirish mumkin.

Bu rentgen kompyuter tomografi quyidagi texnik imkoniyatlarga ega:

Sintilator — fotoelektron kuchaytirgich (SsY + FEU) juftligidan iborat 600 ta aylana bo'ylab joylashgan detektorlarga ega. Rentgen nurlatgichi

aylana bo'ylab harakatlanib, uzluksiz rejimda ishlaydi. Bunda rentgen trubkaciga beriladigan kuchlanish va trubka toki 100+130 kV va 40+100 mA oralig'ida bo'ladi.

Tekshirilayotgan obektning maksimal diametri — 480 mm.

Aniq tekshirish hududi diametri — 400 mm.

Tekshirilayotgan qatlam qalinligi — 5 va 10 mm.

Bir skanirlash vaqti — 5 sek.

Tasvir ni qayta tiklash vaqti — 4 daqiqadan oshmaydi. Ayrim xorijiy firmalarning 3, 4- avlod tomograflarining texnikaviy imkoniyatlari quyidagi jadvalda keltirilgan:

7.1 jadval

Mamlakat, firma nomi	RKT modeli	Magsadi va vazifasi	Elementlar soni (matritsada)	Matritsa elementi o'lchami, mm.	Skanirlash vaqti, sek.	Qo'shimcha tekshirish	Detektor turi	Bir qatlam uchun detektor soni	Tunnel diametri, mm	Tekshirish qatlami qalinligi	Mini EHM turi
«Siemens» Germaniya	«Somatom J»	Bosh miya va tana	256 (512)	1,0; 2,1	2,5; 4,8	0	CsY+ FEK	256 256	540	4; 8	RDP— 11/94
«Picker» AQSH	«Synerview»	Bosh miya va tana	256	1,0; 2,0	10	30	CaF ₂ + FEK	60	600	8	
«Picker» AQSH	«Synerview» 600	Bosh miya va tana	256 512	0,9; 2,1	1+20	20; 40	BiCe ₃ J ₁₂ + FEK	600	600	4,7 —10	
«EMI Medical» Angliya	St 7070	Bosh miya va tana	100, 320	0,75; 1,0; 1,5; 2,0	3; 6; 9; 15; 30	15; 40	CsY+ FD	1088	600	2— 15	NOVA —3D

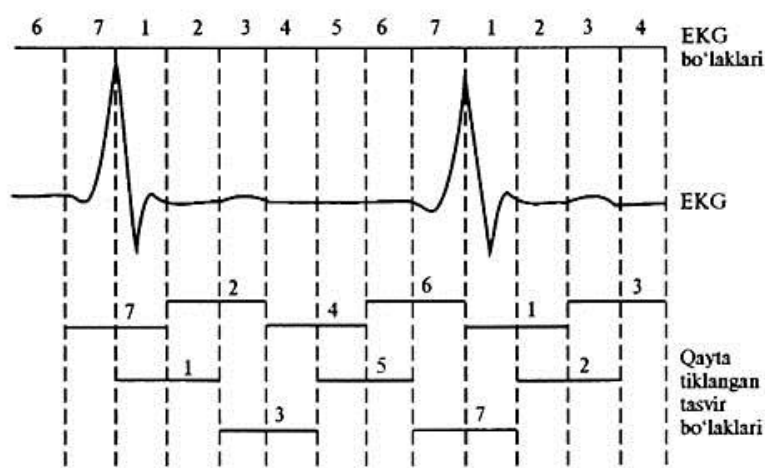
Takrorlash uchun savollar:

- 1.SRT - 1010 markali RKT haqida nima bilasiz?
- 2.SRT - 5000 markali RKT haqida nima bilasiz?
- 3.Ayrim xorijiy firmalarning 3, 4-avlod tomograflari haqida nima bilasiz?

7.10 Yurakni tekshiruvchi rentgen kompyuter tomografining vazifasi va asosiy texnik imkoniyatlari

Rentgen kompyuter tomografi yordamida tekshirilganda odam organizmining asosiy qismi bo'lgan yurakning tasvir i yuqori sifatli bo'lmaydi, chunki uning to'qimalarining zichligi yurakdan oquvchi qonning

zichligiga yaqin bo'ladi. Shu sababli yurakning sifatli tasvir ini ko'rish uchun maxcuc — yurakni tekshirishga mo'ljallangan Rentgen kompyuter tomograflari yaratiladi. Yurakni tekshiruvchi rentgen kompyuter tomograflarida bir necha usuldan foydalanilgan. Bunda yurak tasvir ining ajratilishi (kontrasti) yaxshi bo'lishi uchun vena qon tomirlariga 25 ml hajmda yod birikmali kontrast moddalar kiritiladi. Yurakni tekshiruvchi rentgen kompyuter tomografida ctrobockopik kompyuter tomografiyasi usulidan foydalaniladi. Bunda yurak devorlarining davriy ravishda kengayib, torayib turishidan foydalaniladi. Bunda kontrast moddalar tomchilab yuboriladi, bir vaqtning o'zida bemorning elektrokardiogrammasi ham olinadi va bu EKG bilan tasvir ning vaqt bo'yicha o'zgarishlari solishtirilib, yurak harakatlari fazaciga mos keluvchi tasvir qayta tiklanib, tekshirish uchun olinadi (7.16-rasm).



7.16-rasm EKG bilan tasvirning vaqt bo'yicha o'zgarishlari

Ushbu usul oddiy rentgen kompyuter tomograflarida ham qo'llanilishi mumkin, ba'zi texnik o'zgarishlar qilish etarli. Bu usul bilan tekshirganda nafas olish a'zolari o'zgarishi yurak harakatiga ta'sir etmaydi deb olinadi.

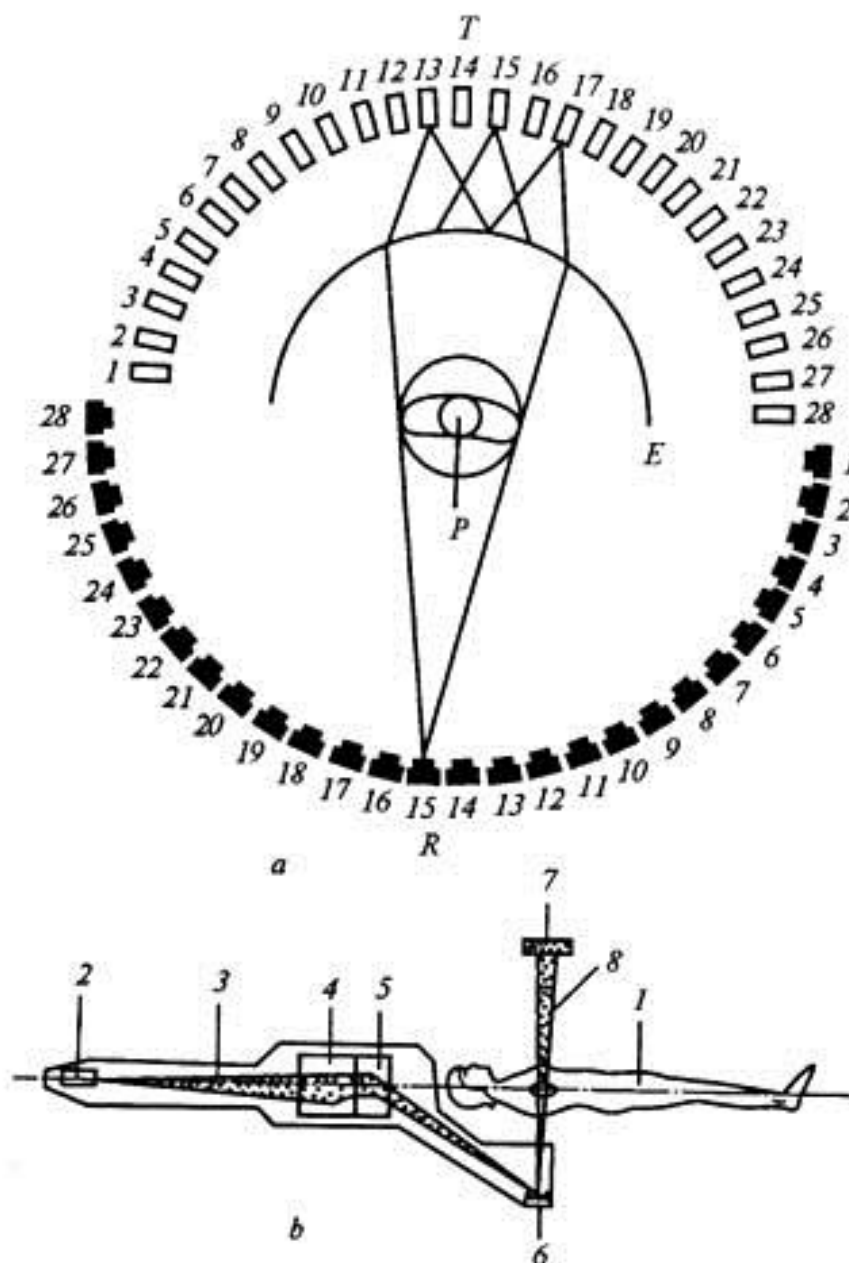
Kontrast moddalar konsentratsiyasining qon oqishiga mos o'zgarishiga ko'ra, rentgen nuri kuchsizlanishining koeffitsiyenti o'zgarishiga bog'liq tekshirish usuli bo'lgan ketma-ket skanirlovchi dinamik kompyuter tomografiyasi usulida transplantatsiya qilingan koronar shuntidagi qon

o'tishini, aortani ko'krak qismidagi bo'laklarini va minut hajmdagi qon oqishini o'lchash mumkin. Ammo bu usul bilan ham yurakning sifatli tasvirini olish qiyin, shu sababli yuqori sifatli uch o'lchamli tasvir olish uchun keyingi vaqtlarda mexanik usulda skanirlaydigan tez harakatlanuvchi tomograflar hamda elektron skanirlovchi tomograflar yaratildi. Mexanik usulda skanirlaydigan bunday tomograflardan biri 1981- yilda AQShning Mayo klinikasida qo'llanildi, uning tarkibidagi 3 ta rentgen nurlatgichi va 3 ta detektor veyer yo'nalishi bo'yicha tez harakatlanib, zarur tekshirishlar o'tkazish imkonini beradi. Bu dinamik yoyilma rekonstruktor (DYoR) bir vaqtning o'zida 240 tagacha bir-biriga yaqin ko'ndalang qirqimli qatlamlarni 1 mm «qadam»da 1 sekundda 60 tagacha qirqimlarini olib berish imkoniyatiga ega.

Bu (DYoR) tarkibiga 28 ta rentgen trubkasi, 28 ta tasvir yorqin-ligini kuchaytirish sistemasi, shuncha televizion kameralar kirib (7.17-rasm, *a*). Bu RKTda 30x30 sm o'lchamda tasvir hosil bo'ladi, skanirlash chastotasi 60 Gs, 4—5 sekund skanirlash vaqtida bemor oladigan doza 5 + 10 Rdan oshmaydi.

7.17b rasm elektron skanirlovchi tomograf qismlarining tuzulishi ko'rsatilgan. Bunday tomograf 1982- yilda Kaliforniya universitetining klinikasida foydalanilgan. Uning rentgen trubkasi elektron to'pidan iborat bo'lib, 120 kV kuchlanish va 1000 mA tokida zarur elektron dastasini hosil qilib, magnit maydoni ta'sirida $33^{\circ} + 37^{\circ}$ gacha fokuslanib og'dirib beradi. Bunda elektron dastasi 4 ta halqadan biridan 210° gacha burilishi mumkin. Bu tomografda detektor sifatida sintilator — fotodiod juftligidan foydalanilgan.

Bu tomografdagi skanirlash vaqtining 35+50 ms gacha bo'lishi, qatlam qalinligi 1 sm va qatlamlar soni yurakni tekshirish uchun kerakli hajmda bo'lishi hamda boshqa imkoniyatlar yaxshi natija berdi



7.17- racm. Yurakni tekshiruvchi rentgen kompyuter tomografi
a — dinamik yoyilma rekonstruktor: *P* — bemor; *E* — fluoressent skran; *R* — rentgen trubkasi; *T* — telekamsralar. *b* — elektron skanirlash tomografi: *1* — bemor; *2* — elektron to'p; *3* — elektron dastasi; *4* — fokuslovchi magnit; *5* — og'diruvchi magnit; *7* — yarim halqa shaklidagi detektorlar matritsasi; *8* — rentgen nurlanishi dastasi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Yurakni tekshiruvchi rentgen kompyuter tomograflarining imkoniyatlari qanday?

2. Mexanik usulda skanirlovchi Rentgen kompyuter tomografi haqida nima bilasiz?

3. Elektron usulda skanirlovchi kompyuter tomograflari haqida nima bilasiz?

7.11 Yadro magnit rezonansi tomografiyasining asosiy fizik ma'nosi.

YAMR tamografiyasida tasvirni qayta tiklash usullari.

Har qanday atom yadrosi o'z o'qi atrofida to'xtovsiz aylanib turadi, undagi proton elektr zaryadiga ega bo'lgani uchun xarakat natijasida magnit maydoni xosil qiladi va ma'lum magnit momentiga ega bo'ladi. Odam organizmiga atom va yadrolar ko'p bo'lganligi sababli, ulardagi protonlarning magnit maydonlari va xarakat yo'nalishlari turlicha bo'ladi. Tashqaridan ularga ma'lum chastotali qo'zg'aluvchi elektromagnit maydoni bilan ta'sir etilsa, ularning aylanish o'qlari yo'nalishini o'zgartirish va boshqarish mumkin. Bunda magnit momentining aylanishi protsessiya va dastlabki xolatga qaytish vaqti relaksatsiya vaqti deyiladi. Protsessiyani qayd etish uchun tashqaridan berilayotgan elektromagnit nurlanishni o'lchash zarur bo'ladi. Bu qayd etilgan kattalik erkin induksiyaning kamayishi deyiladi. Yadrolar aylanish o'qining og'ishiga sabab bo'ladigan elektromagnit maydon chastotasi rezonans chastotasi deyiladi.

Xar bir yadro turi uchun rezonans chastotasining aniq qiymati mavjud, buni $\omega = \gamma H$ formula yordamida aniqlash mumkin.

Bu erda:

ω – rezonans chastotasi;

γ – yadroning giromagnit nisbati deb nomlanadigan xar bir yadro turiga bog'liq doimiy koeffitsent;

H – doimiy magnit maydonining kuchlanganligi.

Vodorod yadrosi yadro magnit rezonansiga juda sezgir bo'ladi. Odam tanasining 75 % dan ortig'i suv molekulalaridan iborat va ularning xar birida 2 tadan proton mavjud. Proton uchun 0,25 magnit maydondan

kuchlanganligida rezonans chastotasi 10 mGs dan sal ortiqroq xisoblanadi. Bu chastota odam organizmi uchun xavfli emas.

Yadro magnit rezonansi (YaMR) tamograflarida gradiyenti yoki og'dirish chastotasi o'zgartiriladigan magnit maydonlaridan foydalaniladi. Bunda turli yo'nalishlar bo'yicha tarqalayotgan rezonans signallari qayd qilinib, RKT spinlari matematik usullari bilan xisoblanadi va zarur tasvir EXM ning displeyida ko'riladi.

YaMR tomografiyasining ishlash prinsipi 7.18- rasmda ko'rsatilgan. Bu rasmdagi xarflar bilan quyidagilar belgilangan:

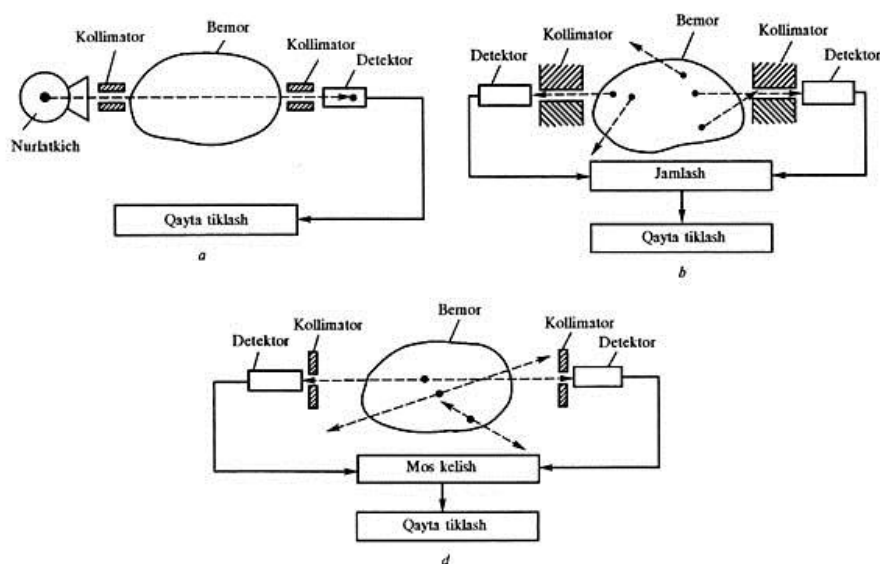
a- qismida:

N_0 - bir tarkibli magnit maydonlariga protonlarning magnit momenti;

N - doimiy magnitning shimoliy va S - janubiy qutbi; ω_1 - chastota generatori; V_4 - peredatchik yuqori chastotali uzatuvchi. *b*- qismida:

Proton spinini yuqori chastotali maydon yordamida qo'zg'atilganidan keyingi magnit maydoni yo'nalishi atrofidagi xarakati protsessi ko'rsatilgan.

d - qismida:

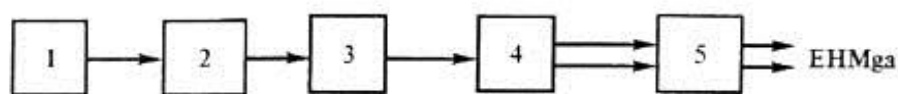


7.18- rasm YaMR tomografiyasining ishlash prinsiplari

YAMR tarkibiga kiruvchi yuqori chastotali maydon hosil qiluvchi yuqori chastotali uzatgich yadrolarni qo'zg'atish uchun zarur energiyani beradi. Bemorga berilayotgan nurlanish (magnit maydon) chastotasi yuqori

chastotali uzatgich va qayd qilish sistemasi chastotasi bilan bir xil bo'ladi. Natijada, magnitlanishning burilish burchagi vektori 90° yoki 180° ga teng bo'lishi ta'minlanadi.

Gradient sistemasi uchta g'altakdan iborat bo'lib, tekshirilayotgan bemor ichida vaqt va tarqalish bo'yicha o'zgaruvchi magnit maydonini hosil qiladi. Bu magnit maydonlarining x -; y - va z — gradientlariga mos keluvchi g'altaklarining ishi bir xil, bular faqat zarur yo'nalishdagi a'zo qalinliklarini ajratish va hisoblash ishlarini bajaruvchi signallarni beradi.



7.19- rasm YaMR tomografming qayd qilish sistemasi

YaMR tomografming qayd qilish sistemasi (7.19 - rasm) qabul qiluvchi g'altak (1) moslashtirish sxemasi (2) dastlabki kuchaytirgich (3) kvadratur faza detektori (4) analog raqamli o'zgartgich (5) bloklaridan iborat.

Tekshirilayotgan ob'ektni o'rab olgan qabul qiluvchi g'altak antennaga o'xshab bemor yadrolari magnitlanganligining o'zgarishiga bog'liq kattaliklarni qayd qilib, ularning elektr tebranishlariga, ya'ni YaMR signaliga aylantirib beradi, moslashtiruvchi blok YaMR signalini yo'qotishlarsiz dastlabki kuchaytirgichga uzatib beradi. Kvadratura faza detektori markaziy chastotaga, ya'ni nurlanish chastotasiga yaqin chastotali YaMR signalini nurlanish chastotasiga yaqinlashtiradi. Markaziy chastotaning qiymatini kamaytirib, analog raqamli o'zgartgich va EHMlarga talablarni pasaytirish mumkin.

YaMR tomograflarida tasvirni qayta tiklashning bir necha usullaridan foydalaniladi. Bu usullarga ikki va uch o'lchamli teskari proeksiyalash, uch o'lchamli va ikki o'lchamli Fure o'zgartirishlari holida to'yinishning tiklanishi, to'yinishning invers tiklanishi kabilar kiradi. Bu usullarning matematik ifodalari murakkab bo'lib, kollej dasturiga kirmaydi.

Hozirgi vaqtda YaMR tomograflari ko'plab ishlab chiqarilmoqda va ulardan foydalanilmoqda.

Takrorlash uchun savollar:

1. Protsessiya va relaksatsiya vaqti deb nimaga aytiladi?
2. Xar bir yadro turi uchun rezonans chastotasining aniq qiymati qanday aniqlanadi?
3. YAMR tomografiyasining ishlash prinsobini tushintirib bering?
4. YAMR tomograflarida tasvirni qayta tiklashning qanday usullari mavjud?

7.12 Ayrim YaMR tomograflarining texnik imkoniyatlari va asosiy qismlarining parametrlari

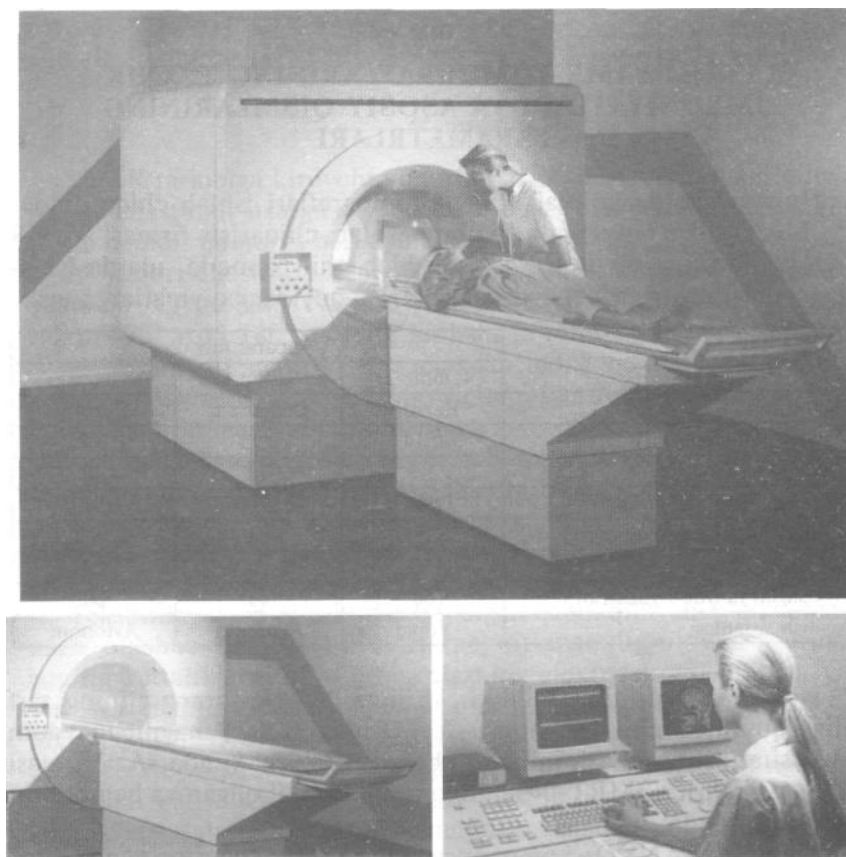
Hozirgi vaqtda ko'plab YAMR tomograflari ishlab chiqarilmoqda. Moskvadagi «Az» nomli ilmiy ishlab chiqarish firmasi YaMR tomograflarining bir necha xilini ishlab chiqarmoqda, ularda ishlatilgan qurilmalar va boshqa parametrlar quyidagi qiymatlarga ega.

«Ellips» YAMR tomografining sarf qilish quvvati kichik, «Diamag» YAMRidagi 0,2 Tl magnit maydoni tasvir sifatini yaxshilash imkonini beradi. Hozirgi kunda «Az» firmasi Moskva shahrida «MRT-0» shifoxonasini tashkil qilgan va bemorlarni qabul qilmoqda.

Xitoyning «ANKO» kompaniyasi ham AQSh bilan qo'shma kompaniya hisoblanib, YAMR tomograflarining ASM—060 S va ASM—015 markali turlarini ishlab chiqarmoqda va tibbiyot klinikalarini ta'minlamoqda. Bu skanirlash qurilmasida o'ta o'tkazuvchan magnit rezonansi hisobiga tasvir hosil qilinadi. Gollandiyaning «Philips» firmasi ham YAMR tomograflarining GYROSCANTS, GYROSCAN S 15/HP va boshqa turlarini ishlab chiqaradi. Shulardan GYROSCANT 5 YaMR tomografining tashqi ko'rinishi 7.20 - rasmda ko'rsatilgan.

Bu YAMR tomografidagi kuchli doimiy magnitning balandligi 1,8 m, og'irligi 2,5 tonna, butun tekshirish sistemasi mexanizmlari bilan 14 tonnani

tashkil qiladi. Tomograf yordamida turli qalinlikdagi qatlamlarning turli proeksiyalardagi sifatli tasvirlarini displey ekranida chiqarish mumkin.



7.20 – rasm GYROSCANT 5 YaMR tomografining tashqi ko'rinishi

Rossiyada ishlab chiqarilgan MRT - - 1000 markali YaMR tomografi neyroxirurgik va onkologik klinikalar, ilmiy tadqiqot muassasalarida turli kasalliklarning diagnostikasi, jarrohlik aralashishlarini amalga oshirish va davolashning borishini nazorat qilish maqsadlarida ishlatiladi. O'lchami 2 mm va undan kattaroq a'zo qismlarini kuzatish imkonini beradi. Uning yordamida jigar, buyrak, o't pufagi, oshqozon osti bezi, ingichka va yo'g'on ichak hamda ayollarning jinsiy a'zolaridagi o'zgarishlarga diagnoz qo'yiladi. Shuningdek, markaziy asab sistemasi, bosh miya, jarohatli shikastlanishlar, miyadagi qon aylanishlarning o'zgarishi, shamollash jarayonlarini, o'pka, aorta va boshqa joylardagi limfa tugunlari hamda dastlabki shishlarni aniqlash imkonini beradi.

MRT — 1000 YaMR — tomografi quyidagi texnik imkoniyatlarga ega:

Tekshirilayotgan tananing maksimal diametri — 60 sm.

Aniq tekshirish qismi diametri -- 50 sm dan kam emas.

Tekshiriladigan qatlam qalinligi -- 10mm.

Bir marta skanirlash vaqti -- 120—480 sek gacha.

Magnit maydoni kuchlanganligi — 0,15T1.

Yuqori chastotali qo'zg'atish chastotasi — 6 mGs.

Gradient qiymati -- 10^{-3} Tl/m.

Radiochastotali maydonning bir tarkibligi -- 10 %.

Ushbu YaMR tomografi protonlarning zichligini 10 %dan oshmaydigan kattalik bilan o'lchaydi. Tasvir olish uchun proton va T_2 -sekin akssadosidan, T, uchun tiklanish va inversiya usullaridan foydalaniladi.

MRT — 1000 YaMR tomografi tarkibiga rezistiv magnit, radiochastota hosil qiluvchi kompleks, gradientlarni boshqaruvchi sistema, gradient va magnit sistemalarni manba bilan ta'minlovchi kompleks, hisoblash va ko'rsatish hamda matematik hisoblashlarni amalga oshiruvchi komplekslar kiradi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Qanday YAMR tomograflarining ishlab chiqaruvchi kompaniyalarni bilasiz?
2. Ularning afzalliklari va qulayliklari nimalardan iborat?

7.13. Emission kompyuter tomograflari va ularning asosiy texnik imkoniyatlari

Emission kompyuter tomografiyasi (EKT)da odam organizmiga kiritilgan radioaktiv izotopning taqsimlanishiga oid tasvir hosil qilinadi. EKTsining ikkita varianti mavjud. Bular bir fotonli emission kompyuter tomografiyasi va pozitronli yoki ikki fotonli emission kompyuter tomografiyasi (IEKT) deyiladi. Bu ikki usul bir-biridan va RKTdan nurning

yo'nalishini aniqlash usullari bilan farq qiladi. Buni aniqlash usullari 7.21-rasmda ko'rsatilgan.

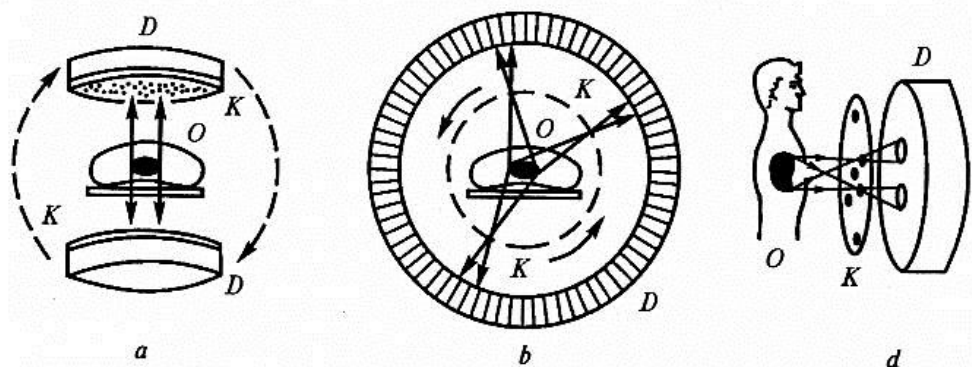
7.18 - rasmning a) qismida rentgen kompyuter tomografidagi nur va tasvirning qayta tiklash yo'nalishi; b) qismida IEKTidagi radioizotoplar nurining yo'nalishi va ularni qabul qilib, jamlab, tasvirni qayta tiklash yo'nalishi; d) qismida bir fotonli emission kompyuter tomografidagi radioizotoplar nurlari-ning yo'nalishini qabul qilib, ularning bir necha detektorlardan olingan qiymatining mos kelib, tasvirni qayta tiklash uchun berilish yo'nalishi ko'rsatilgan. Bu rasmlardagi kollimator so'zi shu detektorlarga tushuvchi nurlarning chegaralagichi degan ma'noni beradi. EKTlarda par-chalanish vaqtida pozitron chiqaruvchi radioaktiv izotoplar qayd qilinadi. Pozitron bir necha mm masofani bosib o'tib, elektron bilan annigilatsiyaga uchraydi. Shu vaqtda 0,511 mEv energiyali ikkita foton qarama-qarshi tomonga harakatlanadi. Ular qarama-qarshi tomonda joylashgan sezgir detektorlar yordamida qayd qilinadi.

Bir fotonli emission kompyuter tomograflarda u — nurini chiqaradigan texnetsiy — 99; yod — 125; yod - 131 va shu kabi anchadan beri radioizotop diagnostikasida ishlatib kelinadigan radioizotoplardan foydalaniladi.

Bir fotonli emission kompyuter tomografiyasi usuli IEKT ga nisbatan past effektivlikka ega. Ammo IEKT da qisqa vaqtda yashovchi ^{11}S , ^{13}N , $^{15}\text{O}_2$, ^{18}F izotoplaridan foydalanilgani sababli maxsus qurilma — siklotron zarur bo'ladi va bu IEKT usulining juda qimmat bo'lishiga olib keladi. BEKT ning ikkita asosiy usuli mavjud, shulardan biri ko'ndalang BEKT hisoblanadi. Bunda tasviri tiklanishi zarur bo'lgan qatlam tananing bo'ylama o'qiga perpendikular bo'ladi, ikkinchisi bo'ylama BEKT, bunda tasviri tiklanishi zarur qatlam tananing bo'ylama o'qiga parallel bo'ladi.

Ko'ndalang BEKT usuli — oddiy gamma kamera 7.21- rasm (a) da aks ettirilgan. Bu gamma kamera parallel teshikli kollimatorli detektor sistemasi bilan ta'minlangan bo'lib, tekshirish vaqtida bemor o'qiga parallel yo'nalish

bo'yicha aylana bo'ylab harakatlanadi. Har 2° intervalida 360° ga aylanib, 180 ta tasvirni olish imkonini beradi.



7.21 - rasm O — tekshirilayotgan ob'ekt; K — kollimatorlar; D — detektorlar.

Bu olingan tasvir haqidagi ma'lumot turli usullar bilan qayta ishlanib, turli burchak ostidagi va proeksiyalardagi tasvir olish imkonini beradi.

Aylanuvchi gamma kamerali BEKTlarni ilg'or xorijiy firmalar ishlab chiqarmoqda, ularning gamma kameralari, kollimatorlari va ular himoyasining katta o'lcham va og'irlikka egaligi tekshirish vaqtida ayrim qiyinchiliklarga sabab bo'ladi. Bularni kamaytirish maqsadida qo'zg'almaydigan aylana bo'ylab joylashgan detektorli BEKTlardan foydalanish mumkin (7.21- rasm, b). Bulardagi muammo shuki, bunda faqat bir qatlamni qayta tiklash mumkin, bu usulning ham istiqbolli yo'nalishlari ishlab chiqilmoqda. 7.21- rasm (d)da yurak holatini tahlil qiluvchi bo'ylama tomografning konstruktiv sxemasi ko'rsatilgan. Rasmlardagi harflar quyidagi ma'nolarga ega:

BEKT usulida tasvirni qayta ishlash RKTga o'xshash bo'ladi, ammo BEEKT usulida gamma nurlarning yutilishi hisobga olinishi lozim va zarur to'g'rilashlar o'tkazilishi shart. Bular BEKT usulida ishlatiladigan EHMLar dasturida qo'llaniladi. Gamma kamerali BEKTlarning qo'llanish yo'nalishi keng bo'lganligi sababli, ulardan radioizotop diagnostikasida keng foydalanilmoqda.

Hozirgi vaqtda GKS—30 T markali tomografik gamma kamerasini yaratish tajribalariga asoslanib, Ukrainaning Xarkov shahrida «Institut monokristallov» nomli ilmiy texnika konserni va Smela shahridagi «SKTB — orizon» nomli davlat ishlab chiqarish firmalari tomonidan yangi tomografik gamma kamera «OFEKT—1» yaratildi.

Bu «OFEKT—1» apparatining shtativ qurilmasi bemorni turgan, yotgan va o'tirgan holatlarda turli proeksiyalar bo'yicha tekshirish imkonini beradi. Bu shtativ qurilmasining bemorni yotqizib tekshirishda qo'llaniladigan stoli uni bo'ylamasiga 1700mm gacha, vertikal bo'yicha 300mm gacha siljitish imkoniga ega. Bu «OFEKT—1» apparatida 594x467 mm o'lchamga ega bo'lgan Na Y (Te) kristallaridan iborat ssintilatsion detektor ishlatilgan. Yorug'lik detektori sifatida 53 ta 3 dumli XR 3373 markali fotoelektron kuchaytirgichi va «Philips» firmasining XR 3172 markali 6 ta 3 dumli fotoelektron kuchaytirgichi ishlatilgan. Koordinata va energetik signallarni jamlash hamda integrallashning tez ishlovchi analogli trakt (yo'l)i ishlab chiqilgan, shuningdek, raqamli hisoblashlarni bajaruvchi trakt ham mavjud. Bu traktlar zarur hisoblashlarni tez bajarib, tasvirni hosil qilish imkonini beradi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Emission kompyuter tomografiyasi nima?
2. EKTsining qanday variantlari mavjud?
3. BEKT va IEKTning ishlash printsiplari va afzalliklari nimada?

7.14. Radiodagnostik kompleks, Ssintilatsion gamma-kamera va ularning asosiy texnik parametrlari imkoniyatlari

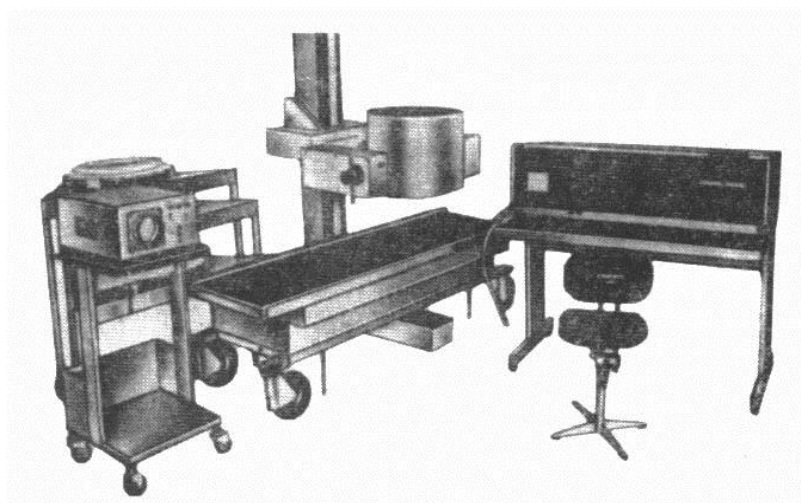
Emission kompyuter tomografiyasi va unda radioizotoplarning ishlatilishi haqida oldingi mavzuda ba'zi ma'lumotlar berilgan edi. Endigi mavzuimizda radioizotop yoki radionuklid diagnostikasi haqida yana

to'xtalamiz va oldingi mavzuda yoritilmagan ba'zi yo'nalishlar haqida bayon qilamiz. Radioizotop diagnostikasi apparatlari ikki guruhga bo'linadi:

1. Radioaktiv indikatorlarning organizmda taqsimlanishiga mos tasvirni hosil qilishga mo'ljallangan apparatlar. Bularga gamma-kameralar, skanerlar, gamma-tomograflar kiradi.
2. Radioaktiv indikatorlarning odam organizmining turli qismlariga to'planishiga mos dinamik jarayonlarni kuzatuvchi apparatlar.

Bular maxsus radioizotop diagnostikasi apparatlari deyiladi. Bularga Gammatireorativmetr GTRM—01—S, radioizotop Xronoskopi R1X— 3M va karpografi RIK—1 lar kiradi.

Gamma-kameralar asosiy radioizotop diagnostikasi asbobi hisoblanadi, uning yordamida bemorning turli a'zolaridagi o'zgarishlar haqida ma'lumotlar olib, kasalini aniqlash mumkin. Shulardan biri GKS—2 markali ssintilatsion gamma-kamera quyidagi texnik imkoniyatlarga ega (7.22-rasm):



7.22 - rasm GKS—2 markali ssintilatsion gamma-kamerasi

Detektorlash bloki bir kristall va 37 ta fotokuchaytirgichdan iborat. Bu fotokuchaytirgichlar FEU—110 tipli bo'lib, ularning chiqishi S-simon xarakteristikaga ega bo'lgan chiziqli bo'lmagan dastlabki kuchaytirgichga ulanadi va bu kuchaytirgich gamma nurlanishi energiyasi $50 \div 510 \text{ keV}$ gacha o'zgartganda avtomatik ravishda moslana oladi. Tasvir sifatini yaxshilash maqsadida (kontrol) nazorat o'lchash pulti tarkibiga tasvir xalaqitlarining

mikroprotsessorli to'g'rilash sistemasi kiritilgan. GKS—2 tarkibiga kiritilgan mikroprotsessor sistemasi qo'shimcha ish rejimlarini ham amalga oshirish imkonini berdi.

Detektorning foydali yuzasi 250 mm.

Sozlashsiz sezgirlikning notekisligi 0,5 oyda 6 %dan oshmaydi.

⁵⁷So radioizotopli fantomda o'zining yoyilma echimi 3,5 mm.

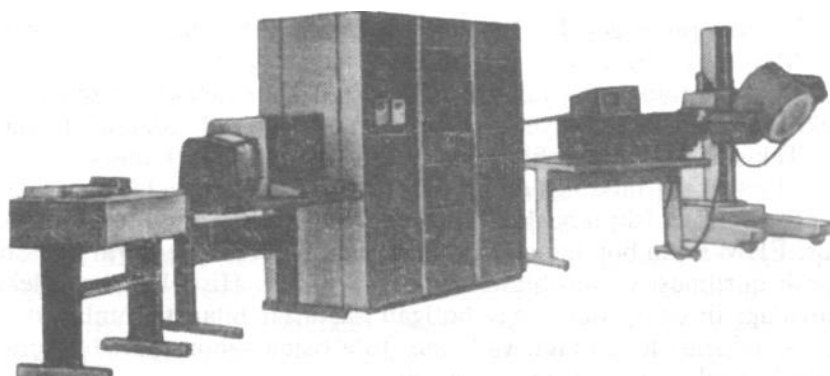
Energetik echimi ⁹⁰So bilan 14 %.

Energetik diapazoni 50⁺-510 kEv.

Qayd qilishda hisoblash maksimal tezligi 160- 10³ marta/sek.

Yurak qontomir kasalliklarining ortishi ko'chma gamma-kameralarning yaratilishiga olib keladi. Ular transport vositalariga o'rnatilib, qiyin ahvodlagi bemorlarni tekshirish imkoniga ega. Ular o'zining texnik imkoniyatlari bilan statsionar gamma-kameralarga yaqin turadi.

Rossiyada radioizotop diagnostikasi apparatlari bilan birgalikda ishlashga mo'ljallangan SAORI—01 markali hisoblash sistemasi ham ishlab chiqarilmoqda (7.23- rasm).



7.23 – rasm SAORI—01 markali hisoblash sistemasi

Bu sistema gamma-kameralar, ko'p kanalli radiodiagnostik asboblardan olingan axborotlarni to'plab, qayta ishlab tasvir ko'rinishga keltirib beradi.

SAORI—01 tarkibiga «Gamma» hisoblash-o'lchash kompleksi, rangli ekranga ega bo'lgan displeyli protsessor, displey ekranidan suratga oluvchi polaroidli fotoqayd qilgich, axborotlarni qayta ishlovchi dastur bilan ta'minlovchi tayanch komplektlar kiradi.

SAORI—01 quyidagi texnik imkoniyatlarga ega:

Axborot to'plash usuli «Spisok», «Kadr».

Tasvirni ko'rsatuvchi matritsa elementlari soni -- 128x128.

Rangli yorqinlik darajalari — 64 ta.

Bir vaqtning o'zida 8 ta tasvir ko'rsatilishi mumkin.

Axborot yig'ish tezligi gamma kamera bilan ishlaganda sekunddagi $100 \cdot 10^3$ ta.

Ko'p kanalli radiodiagnostik asboblardan bilan ishlaganda $10 \cdot 10^3$ ta. Kanallar soni 20 ta.

SM—4 markali mini EHM bilan ta'minlangan SAORI—01 hisoblash sistemasi GKS—301 T markali ssintilatsion gamma-tomograf bilan ham ishlashga mo'ljallangan. GKS—301 T ssintilatsion gammatomo-grafi GKS—2 apparatidagi kamchiliklarni qisman kamaytirishga erishdi va katta imkoniyatlari sababli turli klinikalarda ishlatib kelinmoqda.

Takrorlash uchun savollar:

1. Radioizotop diagnostikasi apparatlari qanday guruhlariga bo'linadi?
2. GKS—2 markali ssintilatsion gamma-kamera qanday texnik imkoniyatlarga ega?
3. SAORI—01 markali hisoblash sistemasi qanday texnik imkoniyatlarga ega?

7.15 Ayrim radioizotop terapiyasi va diagnostikasi texnikalarining vazifalari hamda asosiy texnik imkoniyatlari

Hozirgi vaqtda radioizotop diagnostikasida zamonaviy emission kompyuter tomograf (EKT)lari, gamma diagnostik texnikalari ishlatilmoqda.

Shulardan biri «Testoskan» markali EKT bosh miyani kichik energiyali radioizotoplar yordamida tekshirishga mo'ljallangan bo'lib, ilmiy tekshirish muassasalarida va katta klinikalarda ishlatib kelinmoqda. U quyidagi texnik imkoniyatlarga ega:

Tekshirilayotgan obekt diametri - - 240 mm.

Detektorlar soni — 8 ta.

Proeksiyalar soni -- 120 ta.

90° burchak ostida surilib-surilib harakatlanadi.

Teskari proeksiyali filtratsiya usuli bilan tasvirni qayta tiklaydi.

Matritsasining o'lchami — 64x64.

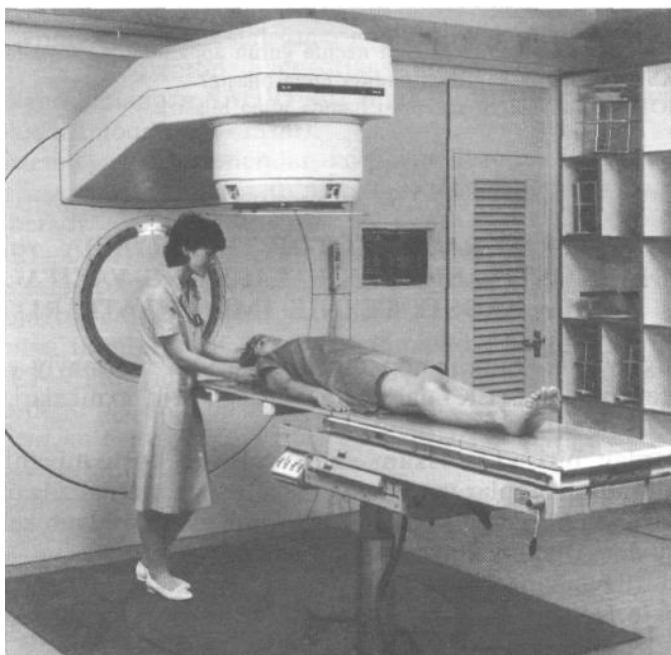
Radioizotoplarning energiya diapazoni 100+200 kEV gacha, detektorlarning energetik echimi Ts 99 m bo'yicha 15 %dan kam emas.

Tekislik va tomografik echimi 25 mm dan kam emas.

«Testoskan» tarkibiga detektorlar va harakatlantiruvchi mexanizmlar va ularning ishini boshqaruv bloki, ko'p kanalli amplitudali selektor, EHM bilan bog'lanish qurilmasi, manba bloki, bemorni joylashtirish qurilmasi va hisoblash kompleksi kiradi. Hisoblash kompleksi quyidagi imkoniyatlarga ega bo'lgan dasturlar bilan ta'minlanadi:

- ✓ tekshirish xarakteri va bemor to'g'risida axborotni qabul qilish hamda saqlashni amalga oshiruvchi;
- ✓ pozitsiyalar haqida ma'lumotni qabul qilish, yig'ish va qayta ishlashni amalga oshiruvchi;
- ✓ 10 daqiqadan ko'p bo'lmagan vaqtda bir o'lchamli proeksiyalardan ikki o'lchamli proeksiyalarni qayta tiklashni amalga oshiruvchi;
- ✓ ularni ko'rinuvchi qilish va uzoq vaqtga saqlash;
- ✓ operator bilan muloqot va kompleksning ishlashi nazoratini amalga oshiruvchi dasturlar bilan ta'minlanadi.

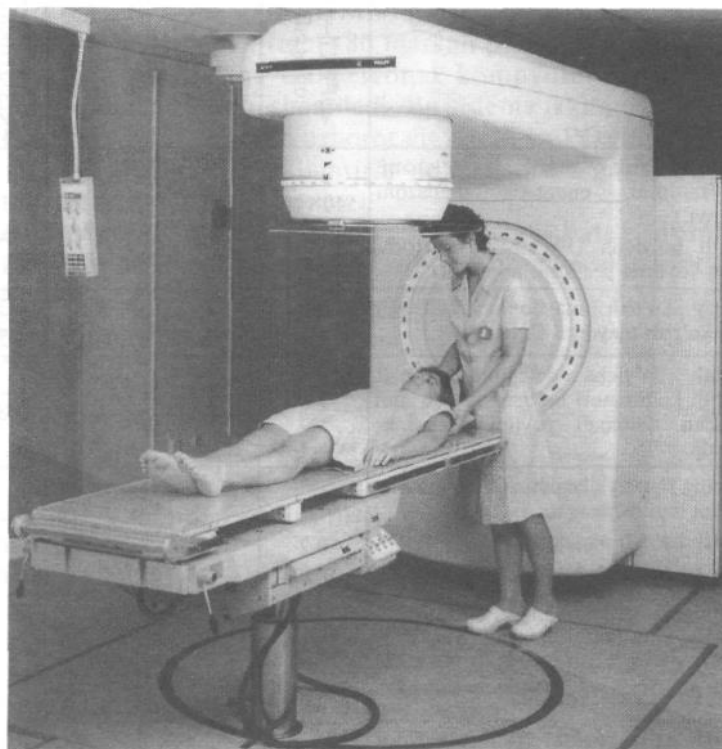
Gollandiyaning «PHILIPS» firmasi turli maqsad va vazifalarga mo'ljallangan «Emission» kompyuter tomograflarini, masalan, SL 25, SL 75—5 (7.24- rasm)larni ishlab chiqaradi.



7.24- rasm Gollandiyaning «PHILIPC» firmacining CL 75—5
«Emiccion» kompyuter tomografi

Bu emission kompyuter tomograflarda chiziqli tezlatgich yordamida hosil qilingan nurlanish yordamida davolash o'tkaziladi, ularning texnik imkoniyatlari talabga javob beradi. Masalan, SL 75—5 EKT 100 sm fokus masofasidan turib, turli burchak va proeksiyalar ostida bemorlarni davolash imkoniyatiga ega.

«DIAGNOST C» markali gamma-kamerali tomograf (7.25- rasm) bosh miya, ko'krak qafasi a'zolarini tekshirishga mo'ljallangan bo'lib, 400 kEv gacha energiyaga ega bo'lgan gamma nurlanishlarni qayd etuvchi sistema bilan ta'minlangan, shuningdek, 40 sm li diametrga ega bo'lgan detektorida 61 ta fotoelektron kuchaytirgich ishlatilgan.



7.25- rasm «DIAGNOST C» markali gamma-kamerali tomograf

Tadqiqotlarni olib borishda detektor sistemasi tekshirish uchun qulay proeksiyalarga keltirilishi lozim. Boshqaruv pultida 2 ta displeyi bo'lib, ular zarur tasvir va axborotlarni ko'rish imkonini beradi. «PHILIPS» firmasining gamma-kamerali tomograflari BASIC, FORTRAN, NFS MACROS dasturlarida ishlaydigan EHM sistemalari, shuningdek, maxsus PROSESSOR 873 markali gamma-prosessorlar bilan ta'minlangan. Quyida eng zamonaviy gamma-tomografik kameralarning texnik imkoniyatlari bilan tanishamiz. Bu jadvalda Rossiyaning «OFEKT—1», «Siemens» firmasining E.SAM, Vengriyaning «Medisor» firmasining «Nucline X- Ring/HR» va AQShning «Picker» firmasining PRISM/1000 XP gamma-kameralari imkoniyatlari keltirilgan.

«OFEKT—1» tomografi yadro tibbiyotida qo'llaniladigan hamma tekshirish usullarini bajara oladi:

1. «Statika» rejimida bir va ko'p kadrlar statik tekshirishlarni: Gensossintigrafiya, nefrossintigrafiya, tireossintigrafiya, mammosinte-grafiya va boshqalar.

2. «Dinamika» rejimida dinamik rekossintirafiya, gapotobilissintirafiya, ensefaloangiossintirafiya va boshqa usullarni tekshirish.
3. «Sikliy dinamika» rejimida kardiossintirafiya, tenglashtirilgan ventri kulografiya va boshqalarni.
4. «Butun tana» rejimida detektor turli holatlarda o'rnatilishi mumkin, bunda osteossintigrofiya, yumshoq to'qimalarni tekshirish mumkin.
5. «Tomografiya» rejimida bosh miya, jigar, buyrak va boshqa a'zolari frontal, sigittal, koronol ko'ndalang kesimlarda tekshirish mumkin.

«OFEKT—1» tomografi EHMning dasturiy ta'minoti zamonaviy talablarga javob beradi va Intel x 86 markali personal kompyuter bilan ishlashga mo'ljallangan. Bu personal kompyuter « Windows 9x» operatsion sistema bilan boshqariladi. Bu sistema ikkita dastur paketiga ega. Ular POANTICS nomli axborot yig'uvchi va POSPECTW nomli natijalarni tahlil qilib, shakllantirib ko'rsatishni amalga oshiruvchi paketlar.

Takrorlash uchun savollar:

1. «Testoskan» markali EKT qanday texnik imkoniyatlarga ega?
2. «Testoskan»ning hisoblash kompleksi dasturi qanday imkoniyatlarga ega?
3. «OFEKT—1» tomografi yadro tibbiyotida qo'llaniladigan qanday tekshirish usullarini bajara oladi?

Test sovellari

1. Dactlabki kompyuter tomografi qachon yaratilgan?
 - a) 1837- yilda;
 - b) 1873- yilda;
 - v) 1937- yilda;
 - g) 1973- yilda.

2. Ko'p o'lchamli obektdan olinayotgan axborotlarni tasvir ga aylantirishning qanday guruxlari mavjud?

- a) analitik, interatsion;
- b) matematik, interferentsion;
- v) a va b javoblar to'g'ri;
- g) barcha javoblar to'g'ri.

3. Kompyuter tomografiyacining rivojlanish jarayonida uning texnik imkoniyatlari, tekshirish ucullari, xucuciyatlari va tarkibiy qismlarini tuzilishiga ko'ra nechta avlodga ajratish qabul qilingan.?

- a) 1;
- b) 2;
- v) 3;
- g) 4.

4. Rentgen kompyuter tomografining nurlatgichi 1-4 daqiqa tekshirish vaqtiga ega bo'lgan bo'lsa, u qanday rejimda ishlagan?

- a) impulcli rejim;
- b) statsionar rejim;
- v) uzlukciz rejim;
- g) to'g'ri javob yo'q.

5. Kompyuter tomograflarida detektorlarning qanday turlari ishlatiladi?

- a) analitik, interatsion;
- b) scintilatsion detektorlar, ionizatsion kameralar;
- v) yorug'lik, mexanik;
- g) elektromagnit, issiqlik.

6. Ckanirlash qurilmacida rentgen kompyuter tomografi detektorining shovqin koefitsienti qanday bo'lishi kerak?

- a) 1 ga yaqin;
- b) 0,2 ga yaqin;
- v) 0,1 ga yaqin;
- g) 2 ga yaqin.

7. Rentgen kompyuter tomografiyaci tasvir i sifatini baholash va nazorat qilishda qanday kattaliklar tekshiriladi?

- a) tasvir shovqini, zichlikli echimi, tarqalma echimi;
- b) bir tarkibli gamogen fantom tasvir ining bir xil emacligi, tekshirilayotgan qatlam qalinligi;
- v) artefaktlar darajaci, tekshirish vaqtida olingan doza;
- g) barcha javoblar to'g'ri.

8. CRT — 1010 markali Rentgen kompyuter tomografi nechinchi avlod tomograflariga kiradi?

- a) 1;
- b) 2;
- v) 3;
- g) 4.

9. «DIAGNOST C» markali gamma-kamerali tomograf qanday energiyaga ega bo'lgan gamma nurlanishlarni qayd etuvchi sistema bilan ta'minlangan?

- a) 400 kEv;
- b) 500 kEv;
- v) 600 kEv;
- g) 700 kEv.

10. «OFEKT—1» tomografi yadro tibbiyotida qo'llaniladigan qanday tekshirish usullarini bajara oladi?

- a) statika, dinamika;
- b) tsikliy dinamika, butun tana;
- v) tomografiya;
- g) barcha javoblar to'g'ri.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
g	a	g	v	b	a	g	b	a	g

**O'zbekiston Respublikasi Mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish
vazirining buyrug'i**

TIBBIYOT TEXNIKASIDAN FOYDALANISH, MONTAJ QILISH,
TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH VA TA'MIRLASHDA MEHNATNI
MUHOFAZA QILISH QOIDALARINI TASDIQLASH HAQIDA

(O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2011 y., 1-2-son,
12-modda)

[O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi tomonidan 2011 yil 5
yanvarda ro'yxatdan o'tkazildi, ro'yxat raqami 2177]

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2000 yil 12 iyuldagi
267-son «Mehnatni muhofaza qilishga doir me'yoriy hujjatlarni qayta ko'rib
chiqish va ishlab chiqish to'g'risida»gi (O'zbekiston Respublikasi Hukumati
qarorlarining to'plami, 2000 y., 7-son, 39-modda) va 2010 yil 20 iyuldagi
153-son «Mehnatni muhofaza qilish bo'yicha normativ-huquqiy bazani
yanada takomillashtirish to'g'risida»gi (O'zbekiston Respublikasi qonun
hujjatlari to'plami, 2010 y., 28-29-son, 234-modda) qarorlariga muvofiq
buyuraman:

1. Tibbiyot texnikasidan foydalanish, montaj qilish, texnik xizmat
ko'rsatish va ta'mirlashda mehnatni muhofaza qilish qoidalari ilovaga
muvofiq tasdiqlansin.

2. Mazkur buyruq O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida davlat
ro'yxatidan o'tkazilgan kundan boshlab o'n kun o'tgandan keyin kuchga
kiradi.

Vazir A. XAITOV

Toshkent sh.,
2010 yil 27 oktyabr,
177-B-son

O'zbekiston Respublikasi mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish vazirining 2010 yil 27 oktyabrdagi 177-B-son buyrug'iga

ILOVA 2

Tibbiyot texnikasini montaj qilish, ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda xavfsizlik talablari

1-§. Tibbiyot texnikasini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishning umumiy xavfsizlik talablari

118. Tashkilotning ta'mirlash xizmati tibbiyot texnikalarining mehnat xavfsizligi standartlari tizimi, ularning pasportlari, texnik yo'riqnomalari va ishlab chiqaruvchi zavodning boshqa hujjatlarining talablariga mosligini ta'minlashi lozim.
119. Tibbiyot texnikalarini zarur texnik holatda saqlab turish uchun tashkilotda unga xizmat ko'rsatishni yaxshilash, rejali oldini olishga qaratilgan ta'mirlashni bajarilishi va ta'mirlash ishlarining sifatini yaxshilash bo'yicha choralar ko'rilishi lozim.
120. Ishlayotgan bino va xonalarda pudratchi tashkilotlar tomonidan bajariluvchi ta'mirlash, qurilish va montaj ishlari naryad-ruxsatnoma bilan rasmiylashtirilishi lozim.
121. Barcha hollarda ta'mirlash ishlarining bajarilish tartibi va usullari bu ishlarga mas'ul rahbar bilan kelishilishi lozim.
122. Tibbiyot texnikasini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda ish joyini tayyorlash uchun quyidagi tadbirlar bajarilishi lozim:
- ✓ tokning o'chirilgan bo'lishi hamda uni ehtiyotsizlik tufayli yoki o'z-o'zidan ishlab ketishining oldini olish;
 - ✓ boshqarish tizimiga «Ulanmasin, odamlar ishlamoqda!» degan taqiqlovchi belgilarni osib qo'yish va zarurat bo'lganida to'siqlar qo'yish;

✓ ish boshlash oldidan tok o'tuvchi qismlarda kuchlanishning yo'qligini tekshirib ko'rish.

123. Nosoz yuk ko'taruvchi mexanizm va moslamalarda, shuningdek texnik ko'rik va sinovdan o'tkazish muddati tugagan mexanizmlardan foydalanish taqiqlanadi.
124. Ta'mirlash ishlarida bino ichida yuqori kuchlanishdagi elektr tibbiy apparaturasi bilan ishlarni amalga oshirishda erga ko'milgan predmetlar, jumladan, vodoprovod, isitish va kanalizatsiya tizimining metall quvurlari yog'och to'siq bilan (ish vaqtida tegib ketmaslik uchun) himoyalangan bo'lishi lozim.
125. Ta'mirlash paytida ish joylarini, yo'llarni, yo'laklarni va zinapoyalarni turli narsalar bilan to'sib qo'yish taqiqlanadi.
126. Ta'mirlash ishlari balandlikda bajarilayotganda havoza va taxta to'shamalarning o'rnatilishi xavfsizlik talablariga javob berishi hamda xodimlar himoya kamarlaridan foydalanishlari shart.
127. Barcha ta'mirlash ishlari tashkilot rahbari tomonidan tayinlangan shaxslarning rahbarligi va nazorati ostida bajarilishi lozim.
128. Ta'mirlash ishlari tugagach to'siqlar, saqlovchi moslamalar va blokirovkalar o'z joylariga o'rnatilishi lozim.
129. Tibbiyot texnikasini davriy ko'rikdan o'tkazish ishlari tashkilotning ta'mirlash xizmati tomonidan muhandis-texnik xodimning rahbarligi ostida o'tkazilishi lozim.
130. Tibbiyot texnikasini ko'rikdan o'tkazish paytida nuqsonlar topilsa, ularning sababini aniqlash va bartaraf qilish uchun tegishli choralar ko'rilishi lozim.

2-§. Tibbiyot texnikasining montaj qilishda xavfsizlik talablari

131. Montaj qilish va yuk ko'taruvchi mexanizmlarni ishga yaroqliligini ta'minlash va yuklarni tashish ishlarining xavfsizligi uchun javobgarlik

tashkilot rahbarining buyrug'i bilan tegishli kasb malakasiga ega bo'lgan muhandis-texnik xodimlarga yuklatilishi lozim.

132. Tibbiyot texnikasini montaj qilishda yuk ko'taruvchi va montaj qiluvchi mexanizmlar va moslamalar bilan ishlash jarayonida ishtirok etadigan xodimlar xavfsizlik qoidalariga amal qilishi lozim.
133. Yuk ortish va tushirish ishlari hamda yuklarni joylashtirish Yuk ortish va tushirish ishlaridagi yukchilar uchun ishlarning xavfsizligi qoidalari (ro'yxat raqami 1582, 2006 yil 13 iyun) (O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2006 y., 24-son, 221-modda) talablariga muvofiq amalga oshiriladi.
134. Tashkilotda ishlatiladigan barcha tibbiyot texnikalari, mexanizmlar va moslamalar bajarilayotgan ishning xususiyatiga mos va hamisha soz holda bo'lishi lozim.
135. Yuqori kuchlanishda bo'lgan elektr tibbiyot texnikasini sozlashda xavfsizlikni ta'minlash uchun quyidagi tadbirlar bajarilishi lozim:
- ✓ kuchlanishda bo'lgan elektr toki o'tgan qismlari sozlovchining ro'parasida yoki faqat bir yonbosh tomonida joylashtirilgan bo'lishi;
 - ✓ ishlash jarayonida apparaturani sozlovchi ustidan doimiy nazorat o'rnatish;
 - ✓ tibbiyot texnikasini sozlovchi xodim yaxshi izolyatsiyalangan himoya vositalaridan va moslamadan foydalanishi.
136. Tibbiyot texnikasini boshqarish ishlari boshlangunga qadar ishlash uchun quyidagi zarur bo'lgan asboblarning mavjudligini va himoya vositalarining yaroqliligini tekshirib ko'rishi lozim:
- ✓ elektr kavsharlagichning korpusida qisqa tutashish yo'qligi;
 - ✓ izolyatsiyalangan dastalarning mavjudligi;
 - ✓ dielektrik qo'lqoplardan foydalanishda uning yaroqliligi;
 - ✓ dielektrik rezina gilamchadagi shtamp bo'yicha yaroqlilik muddati va mexanik nuqsonlarning yo'qligi;

✓ tok o'tkazuvchi simlarda izolyatsiya nuqsonlarining yo'qligi.

137. Tibbiyot texnikasini montaj qiluvchining yuqori kuchlanishda bo'lgan va izolyatsiyalanmagan elektr toki qismiga to'satdan tegib ketishini himoyalovchi, izolyatsiyalangan vositalardan va moslamalardan foydalanishi lozim.
138. Tibbiyot texnikasi montaj qilinayotganda u shunday joylashtirilishi kerakki, bunda 100 V dan yuqori kuchlanishga ega bo'lgan elektrolitik kondensatorlar apparat sozlovchining yuzi ro'parasida bo'lmasligi va qo'shni ish joylariga qaratilmagan bo'lishi lozim.
139. Tibbiyot texnikasidagi nosozliklarni aniqlashda nazorat-o'lchash asboblarning barcha turdagi o'chirish-yoqish ishlari (jihozlar tarkibiy qismlari rejimini o'lchash) elektr kuchlanishdan to'liq uzilgan holda amalga oshirish lozim. Kuchlanishda bo'lgan apparatlarni tekshirish va montaj qilish taqiqlanadi.
140. Erga nisbatan shassisida kuchlanishga ega bo'lgan avtotransformatorli sxema orqali kuchlanish oladigan tibbiyot texnikasi, ajratuvchi transformator bilan tarmoqqa ulanishi va bunda har qaysi transformatorga faqat bitta tibbiyot texnikasi ulanishi lozim.
141. Tibbiyot texnikasini elektr manбайдan o'chirmasdan turib, shuningdek apparat korpuslarini ochib qo'ygan holda elektr toki o'tuvchi qismlarga tegish taqiqlanadi.
142. Tibbiyot texnikasini sozlashda, texnik xizmat ko'rsatishda va boshqa ishlarda kuchlanish berilishidan oldin, uning metall korpuslari erga sim orqali ulangan bo'lishi lozim.
143. Montaj jarayonida tibbiyot texnikasini rozetkaga vilkasiz, ochiq simlar yordamida ulash taqiqlanadi.
144. Tibbiyot texnikasini kuchlanishni o'chirmasdan turib ishlarni amalga oshirishning iloji bo'lmagan hollarda (sozlash, rejimlarni o'lchash, o'chirib-yoqish uskunasiida yaxshi kontakt bo'lmasligi, tokning

yo'qolib qolishini o'lchash) kuchlanish ostida ishlashga ruxsat beriladi. Bunday hollarda xodim kuchlanish ostidagi qismga tegib ketishdan ehtiyot bo'lishi, xavfsizlik texnikasi qoidalariga qat'iy rioya qilishi lozim.

3-§. Rentgen apparatlarini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda xavfsizlik talablari

145. Rentgen nurlanishini markazlashtirish va uni optik markaz bilan mos tushirishda nurlanish miqdorini etarli darajada kamaytirishning iloji bo'lmaganda, himoyalaniş rentgen apparatini yoqib qo'yish vaqtini qisqartirish hisobidan amalga oshirilishi lozim.

146. Rentgen tasvirini teleВидение orqali kuchaytiruvchi asboblarni sozlash va tuzatishda texnologik usullarni qo'llash lozim.

147. Rentgen kabinetlaridan tashqarida (remont korxonasida, palatalarda) rentgen apparatlarini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda, shuningdek, rentgen nurlantiruvchi bilan ishlashda quyidagilarga amal qilish lozim:

- ✓ nurlantiruvchining tashqi teshigini eng kichik holatga keltirish yoki qo'rg'oshin berkitkich bilan yopib, polning chetiga va odamlar yo'q tomonga yo'naltirish;
- ✓ xodimning nurlantiruvchi manbadan bir muncha uzoqda bo'lishini ta'minlash;
- ✓ individual himoya vositalaridan va harakatlantiruvchi himoya to'siqlaridan foydalanish.

148. Organizmga qo'rg'oshin tushishining oldini olish uchun:

qo'rg'oshin qo'shilgan rezinadan bo'lgan qo'lqop tagidan yupqa paxta qo'lqop kiyish;

qo'rg'oshin qo'shilgan rezinadan bo'lgan shaxsiy himoya vositalari bilan bajariladigan ishlar tugagandan keyin qo'lni issiq suvda sovunlab yoki himoyalovchi kukun bilan yuvish kerak.

149. Rentgen kabinetida ovqatlanish va chekish taqiqlanadi.
150. Xodim ishlayotgan joy kerakli moslama va qurilmalar bilan to'silgan, o'rab olingan bo'lishi lozim.
151. Ishlardagi tanaffuslarda va mexanizatsiyalashgan asbobni boshqa joyga ko'chirganda uni tok manбайдan o'chirib qo'yish kerak.
152. Ishlovchi dvigateli bo'lgan, mexanizatsiyalashgan asbobni nazoratsiz va elektr manbaiga ulangan holda qoldirish taqiqlanadi.
153. Rentgen apparatining alohida qismlarini o'rnatish oldidan qurilmaning mustahkamligini va ular montaj qilinadigan konstruktsiyalarning mustahkamligini tekshirish kerak.
154. O'rnatilgan detallarni, apparat qismlarini va boshqa qurilmalarni yaxshi qotirmagan holda qoldirish taqiqlanadi.
155. Yig'ilgan konstruktsiyalardagi teshiklarning moslashuvini barmoqlar bilan tekshirib ko'rish taqiqlanadi.
156. Ish vaqti tugagandan keyin ish joyini tozalash, tartibga keltirish, apparatlarni elektr manбайдan o'chirish lozim.
157. Ta'mirlash ishlarini bajarayotgan xodimlarning himoyalovchi vositalardan foydalanmasdan va elektr kuchlanishni o'chirmasdan turib ishlashi taqiqlanadi.
158. Ta'mirlash ishlarini boshlash oldidan bu ishlar uchun mas'ul bo'lgan ish joyida elektromexaniklarni texnika xavfsizligi bo'yicha yo'l-yo'riqdan o'tkazishi lozim.
159. Ta'mirlash ishlarini boshlash oldidan elektromexaniklar rentgen apparatidan foydalanish bo'yicha hujjatlar bilan tanishtirilishi va ish jarayonida belgilangan talablarni qat'iy bajarish lozim.
160. Rentgen apparatini tok manbaiga ulashni talab qiladigan yuqori voltli transformatorning birlamchi o'ramini tok bilan ta'minlaydigan simlar va yuqori volt zanjirda ta'mirlash ishlari bajarilayotganda, birlamchi o'ramning chiqish qismi uzilgan bo'lishi kerak.

161. Ta'mirlash ishlarini boshlash oldidan zarur bo'lganda transformator yog'ining dielektrik mustahkamligini tekshirish, nuqsonlar paydo bo'lgan joylarni aniqlash va shu asosda texnika xavfsizligi bo'yicha tegishli choralar qo'llash lozim.
162. Rentgen apparati elementlarini kavsharlash, almashtirish va montaj qilishda, shuningdek, yuqori kuchlanishli kabellarni ulash va ajratishda rentgen apparati devor shiti yordamida tok manбайдan uzilgan bo'lishi lozim. Rentgen apparati tok manбайдan uzilgandan keyin «Yoqilmasin. Odamlar ishlayapti» degan yozuv osib qo'yilishi kerak.
163. Yuqori voltli (kuchlanishli) kabellarning uchlari devordan, odamlardan va metall predmetlardan eng kamida 1 metr uzoqlikka osib qo'yilishi kerak.
164. Tarmoq kuchlanishi uzilgandan so'ng maxsus yuqori voltli razryadsizlantiruvchi yordamida hajmiy zaryadni zaryadsizlantirish kerak.
165. Rentgen nur tarqatuvchisi ochilganda yuqori kuchlanishli kabellar yuqori kuchlanishli transformatoridan ajratib qo'yilishi kerak. Rentgen trubkalarining anod toklarini tuzatishda millikulonometrlardan foydalanish lozim. Nurlanish miqdorini kamaytirish uchun chiqish teshiklari qo'rg'oshin yopqichlar bilan yopilgan bo'lishi zarur.
166. Rentgen televizion qurilmalarni ta'mirlashda nurlanish darajasini minimumgacha qisqartirish mumkin bo'lgan ish usullaridan foydalanish zarur.
167. Agar rentgen apparatining biron bir agregati o'chirilgan bo'lsa, ushbu o'chirilgan joylar izolyatsiya qilinishi va bu haqda tibbiyot xodimlari ogohlantirilishi lozim.

4-§. Rentgen apparatini montaj qilishda xavfsizlik talablari

168. Rentgen apparatini montaj qilish ishlarini qurilish va sanitariya normalari hamda qoidalari talablariga javob beradigan, qurilish,

ta'mirlash va elektromontaj ishlari yakunlangan xonada amalga oshirishga ruxsat etiladi.

169. Montaj ishlarini boshlash oldidan xodim quyidagilarni:

rentgen apparatining butlanganligini tekshirib ko'rishi;

- ✓ montaj qilinishi lozim bo'lgan rentgen apparatining texnik hujjatlari bilan tanishishi;
- ✓ kabinet loyihasiga muvofiq rentgen apparatini o'rnatish joyini belgilashi;
- ✓ asboblarning sozligiga yana bir bor ishonch hosil qilishi lozim.

170. Xodim rentgen apparatini montaj qilishda uning montaj va foydalanish bo'yicha hujjatlarda ko'rsatilgan talablarini bajarishi hamda shaxsiy himoya vositalaridan foydalanishi lozim.

5-§. Fizioterapevtik apparatlarni ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda xavfsizlik talablari

171. Fizioterapevtik apparatlarni foydalanishga topshirishda va unga texnik xizmat ko'rsatishda quyidagilardan saqlanishi kerak:

- ✓ elektr tokidan shikastlanishdan;
- ✓ ultrayuqori va juda yuqori nurlanish elektr magnit maydonlarining ta'siridan;
- ✓ ultrabinafsha va infraqizil nurlarning ta'siridan.

172. Simobli-kvartsli gorelkalar, bakteritsidli nurlovchilar bilan ishlaganda xodim ko'z yon tomoni devorli himoya qiluvchi gardishli maxsus ko'zoynaklardan foydalanishi lozim.

173. Elektromagnit maydonining kuchlanish (EMMK) diapazoni 60 kGts — 300 MGts bo'lganda ish joylarida va xizmat ko'rsatuvchi xodimlar bo'lishi mumkin bo'lgan joylarda quyidagi yo'l qo'yiladigan miqdordan oshmasligi kerak:

- ✓ elektr maydoni bo'yicha, V/m.
- ✓ 60 kGts dan 3 MGts gacha chastotalar uchun — 50 V/m;

- ✓ 3 MGts dan 30 MGts gacha chastotalar uchun — 20 V/m;
- ✓ 30 MGts dan 50 MGts gacha chastotalar uchun — 10 V/m;
- ✓ 50 MGts dan 300 MGts gacha chastotalar uchun — 5 V/m;
- ✓ magnit maydoni bo'yicha, A/m.
- ✓ 60 kGts dan 1,5 MGts gacha chastotalar uchun — 5 A/m;
- ✓ 30 MGts dan 50 MGts gacha chastotalar uchun — 0,3 A/m.
- ✓ 300 M Nz — 300 GGts chastotali diapazonlardagi ish joylarida va xizmat ko'rsatuvchi xodimlar bo'lishi mumkin bo'lgan joylarda EMMK energiya oqimining yo'l qo'yiladigan zichligi, nurlanish maydonlarida bo'lish vaqtida organizmga energiya ta'sirining yo'l qo'yiladigan miqdoridan kelib chiqqan holda o'rnatilishi lozim.

174. Xodim tanasining ochiq joylarini ultrabinafsha nurlaridan himoyalash uchun apparatning reflektori undagi qopqoq bilan yopilgan bo'lishi, ular mavjud bo'lmagan holatda esa mustahkam materialdan tikilgan mato bilan yopilgan bo'lishi kerak.

175. Xodim ko'zlarini infraqizil nurlar bilan nurlanishdan saqlashi uchun, u yoniq turgan lampaga uzoq vaqt qaramasligi lozim.

6-§. Laboratoriya jihozlarini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda xavfsizlik talablari

176. Laboratoriya jihozini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda jihozdan foydalanish va uni ta'mirlashga oid normativ texnik hujjatlar talablariga va yo'riqnomalarga amal qilish zarur.

177. TSentrifugalarni ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda quyidagilarga amal qilish lozim:

- ✓ mexanizmlarni yig'ish va ta'mirlashda harakatlanuvchi qismlarda, tsilindrlarda har xil boltlar, gaykalar va boshqa asboblarni unutib qoldirmaslikka;
- ✓ o'nqir-cho'nqirlari, yoriqlari va boshqa nuqsonlari mavjud shki vlardan foydalanmaslikka;

- ✓ tsentrifugani barcha zarur detallarini yaxshilab mahkamlangandan keyin ishga tushirishga;
 - ✓ tsentrifugani stakanlar va probirkalar bilan to'ldirishda juft teng muvozanatda bo'lish qoidasiga;
 - ✓ tsentrifugani elektr manbaiga ulashdan oldin qopqog'ining korpusga mustahkam qotirilganligini tekshirib ko'rishga;
 - ✓ tsentrifugani elektr manbaiga ulash reostat yordamida ohista amalga oshirilishi, o'chirishda rotor to'liq to'xtaguncha kutib turishga.
178. Mikrotomlar, separatorlar va maydalagichlar bilan ishlashda harakatlanayotgan pichoqning tagiga qo'lning va boshqa predmetlarning tushib qolishidan ehtiyot bo'lish kerak.
179. Ultrayuqori va juda yuqori nurlanish termostatlarni ta'mirlashda va ularga texnik xizmat ko'rsatishda, unga tez alangalanuvchi jismlar, kislota va ishqorni qo'yish taqiqlanadi.
180. Elektr plitalar, mufel pechlar va boshqa isitish asboblari asbest yoki issiq izolyatsiyalangan materialga o'rnatilishi kerak.
181. Termostatlar va distillyatorlarga dastlab suv quymasdan turib ularni ishga tushirish taqiqlanadi.
182. Jihozlarni ta'mirlash va ularga texnik xizmat ko'rsatish oldidan, ularning yuza qismi dezinfektsiyalovchi eritma bilan zararsizlantirilishi lozim.
183. Laboratoriya jihozlarini ko'zdan kechirish va ta'mirlashdan oldin tibbiyot xodimlari ogohlantirilishi va tok ta'minoti uzilishi lozim.

7-§. Sterilizatsiya qilish jihozlarini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatishda xavfsizlik talablari

184. Sterilizatsiya qilish jihozlarini ta'mirlash va unga texnik xizmat ko'rsatish jarayonida quyidagilar taqiqlanadi:
- ✓ qopqoqlar yaxshi mahkamlanmagan holatda sterilizatorga bug' berish;

- ✓ sterilizatsiya kamerasida tashqaridagi harorat va bosimdan ortiq miqdorda bosim hamda harorat mavjud bo'lganda sterilizator qopqog'ini ochish yoki uning mahkamligini bir oz bo'shatish;
- ✓ bug' hosil qiluvchi mexanizm bochkasida suv miqdori etarlicha bo'lmaganda sterilizatorni ishga tushirish;
- ✓ sterilizator ishlayotgan vaqtda bug' hosil qiluvchi mexanizm bochkasiga suv quyish;
- ✓ qopqoqlarni ochiq qoldirish;
- ✓ sterilizator ishlayotgan vaqtda uning himoyalovchi klapanlarini to'g'rilash hamda uning boshqa elementlarini ta'mirlash.

185. Elektromexanik quyidagilarni tekshirib ko'rish kerak:

- ✓ manometrlarni va shlanglarni belgilangan muddatlarda texnik tekshiruvdan o'tkazilganligi;
- ✓ sterilizatorlar pasportida va texnik xizmat ko'rsatish jurnalida tegishli ma'lumotlarning mavjudligi;
- ✓ sterilizatorlarda ruxsat berilgan ishchi bosimi va uning texnik ko'rikdan o'tish (ichki ko'rik va gidravlik sinov) muddati ko'rsatilgan yozuvlarning mavjudligi;
- ✓ sterilizatsiya xonasida mehnatni muhofazasi bo'yicha yo'riqnomaning mavjudligi.

186. Sterilizatorni ta'mirlash ishlaridan keyin, sinovdan o'tkazish lozim.

187. Sinov natijasidan kelib chiqqan holda sterilizatorni ishlatishga ruxsat berish yoki taqiqlash lozim.

Tibbiyot texnikasini texnik holatini tekshirish AKTi.

 Servis xizmatini ko'rsatish tashkilot nomi.

2013
Biz komissiya tarkibida imzo chekuvchilar.

Toshkent

 Ish joyi lavozimi ismi sharifi

 Ish joyi lavozimi ismi sharifi

 Ish joyi lavozimi ismi sharifi

Ushbu akti tuzdik shu haqidaki bu mahsulot_____

qarashli tel._____ ishlab chiqarilgan _____

Zavod tartib raqami № _____ ishlab chiqarilgan kuni _____

Sotuvchi _____ sotilgan kuni _____ mutaxassislar

Tomonidan ishga tushirilgan _____

Texnik xizmat ko'rsatish mutaxassislar tomonidan bajariladi. _____

Tashqi ko'rinishi, yashiklarga joylanganligi komplektlari to'liqligi

Texnik holati harakteristikalar

Ishga tushirish bosqichida kafolat davrida ishlatilganda ishlashi davrida
(tegishlisi ostiga chiziladi) aniqlanadi. _____

Xulosa

Tekshirishda ishtirok etganlarning imzolari

Tibbiyot texnikasining o'rnatish ishga tushirish sozlash ishlarini qabul qilish AKTi

Servis xizmatini ko'rsatish tashkiloti nomi

Toshkent "____" _____ 200____ yil

Davolash muassasasining nomi_____

Davolash muassasasidan javob beruvchi vakil_____

Servis xizmatini ko'rsatish korxonasining javobgar vakili_____

Tavsiya qilinadi _____

Tibbiyot texnikasi **mahsulot**ini nomi zavod № ishlab chiqarilgan yili

Ilmiy texnik hujjatlari va detallarni ehtiyot komplektini mavjudligi

Qabul natijalari _____

Tavsiyalar_____

Davolash muassasasi vakili _____

Servis xizmat ko'rsatish korxonasi vakili _____

Buyurtmachi_____

Zavod tartib raqami _____ bo'lgan 43T -1.01 f markali

apparatni ta'mirlash uchun amalda sarf bo'lgan harajatlar kalkulyatsiyasi

Buyurtma tartib raqami _____

№	Ta'mirlashda bajariladigan ishlarning nomi	Razryad	Vaqt normasi	Berib yuborish narxi
1	Apparatni echib nosozligini aniqlash	V	3,0	106-71
2	Impuls generatori blokini ta'mirlash va sozlash	V	2,5	88-92
3	Ultratovush nurlatgichini ta'mirlash	IV	2,0	63-11
4	Apparatni yig'ish va uni to'liq sozlash hamda davlat tekshiruvchisi uchun tayyorlash.	V	6,0	213-42
5	Texnik nazorat bo'limi (TNB)ga topshirish.	IV	0,5	15-80
6	Davlat tekshiruvchisiga topshirish	IV	0,5	15-80
7	Sarf bo'lgan ashyolar p'ezoelement 4 sm ² – 1 dona			282-35
	RK – 50 markali kabel – 2,0 m			16-38
	Payvandlash 1 dona			22-71
8	Sinash			300-00
9	Narxi			1125-20
10	Berib yuborish narxi (rejalashtirilgan ajratmalarni hisobga olgandagi 30% narx)			1462-50
11	Chakana narxi (qiymatga qilingan narx uchun soliq 20 % qo'shilgandagi berib yuborish narxi).			1755-00
Jami: Bir ming etti yuz ellik besh so'm (qo'shimcha narxga soliq NDS 292 so'm ham hisobga olingan).				
TSex boshlig'i_____				
TSex hisobchisi_____				

Buyurtmachi_____

Elektrodlar uchun kamarlar tayyorlashni kalkulyatsiyasi

№	Sarf harajat moddalari	Jami so'm.
1	Asosiy ish xaqqi	1554-80
2	Ijtimoiy sug'urtalarga ajratmasi (4%)	62-19
3	Nafaqa fondiga ajratmasi (28 %)	435-34
4	Tibbiy sug'urta fondiga ajratmasi (0,2%) – FFOMS	3-11
5	Tibbiy sug'urta fondiga ajratmasi (3,4%)- TFOMS	52-86
6	Jarohatlarga ko'ra ijtimoiy sug'urta ajratmasi (0,2%)	3-11
7	Umumzavod, umumtsex harajatlari (126,8 %)	1970-59
8	Ashyo va extiyot qismlar.	975-00
9	Narxi (360 dona uchun)	5057-00
10	Bittasi uchun narx (ma'lumot uchun)	19-45
11	Berib yuborish narxi (rejalashtirilgan yig'malar bilan 30%)	6574-10
12	Chakana narxi (KNS bilan 20 %)	7888-42
Jami: Etti yuz ming sakkiz yuz sakson sakkiz so'm 42 tiyin (shu jumladan NDS bilan 1314 so'm 82 tiyin).		
TSex boshlig'i _____		
TSex hisobchisi _____		

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish jurnali
 titul varogi shakli (tavsiya qilinadigan).

TIBBIYOT TEXNIKASIGA TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH JURNALI

(Tibbiyot muassasasi nomi)
(bo'lim yoki kabinet nomi)
(Servis xizmat kursatish korxonasining nomi)
(Servis xizmat kursatish korxonasining telefon, manzili)

TIBBIYOT TEXNIKASIGA TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH UCHUN SHARTNOMA

№ _____ 20____ y. _____

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish jurnalini bo'limlari shakli
 (tavsiya qilinadigan).

1. Bo'lim.

Texnik xizmat ko'rsatish uchun shartnomaga kiritilgan tibbiyot
 texnikasning ro'yxati.

№	Maxsulotni nomi, turi markasi	Zovod № chiqarilgan yo'li.	Tibbiyot muassasasiga o'rnatilgan yo'li.	Reja bo'yicha texnik xizmat ko'rsatish davriyligi.

2. Bo'lim.

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha bajarilgan ishlar haqida ma'lumotlar.

Kun	Nomlanishi, turi markasi maxsulotni zavod №	Texnik xizmat ko'rsatish turi.	Bajarilgan ishlar ro'yxati.	Extiyot qismlar va ashyolar	Keyingi ishlatish uchun qarorlari.	Ishni bajardi.	
						Lavozimi ismi sharifi	Imzosi.

3. Bo'lim.

Tibbiyot texnikasini ishlatish qoidalarini bo'yicha tibbiyot xodimlarini o'qitish ishlari bo'yicha (instruktans) ma'lumotlar.

Kun	Instruktans mavzusi	Instruktans oluvchi			Instruktans beruvchi		
		Ismi sharifi	Lavozimi	imzosi	Ismi sharifi	Lavozimi	imzosi

4. Bo'lim.

Tibbiyot texnikasining nosozliklari va ularni tuzatilish haqida ma'lumotlar.

Kun	№1 bo'lim pozitsiyasi №	Tibbiy xodim yozuvi (buyurtmachi)		Texnik xodim yozuvi (ijrochi)		
		Aniqlangan nosozlik	Ismi sharifi imzosi	Tuzatgani xaqida belgi	Ijrochi ismi va sharifi imzosi	Buyurtmachi ismi sharifi va imzosi.

Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatishda reglament ishlarni turlarini ro'yxati.

Texnik xolat nazorati.			Davriy texnik xizmat ko'rsatish
Ishlar ro'yxati	Foydalanishdan oldin.	Davriy	
1. Ish joyi va maxsulotni tashqi ko'rinishini tekshirish: ekranlar mavjudligini, himoya qurilma to'siqlarini, ogoxlantiruvchi signallarni berishni.	+	+	1. Apparatni yoki uni qismlarini changdan va kirlardan tozalash 2. Mexanizm va qismlarini tanlash, zarur bo'lganda tozalash va moylash.
2. Maxsulotni elektr xavfsizlik va ishonchlik talablariga sinash:			3. qotiriladigan

- erga ulash qismlari xolatini, tarmoqqa ulanish simini butunligini, vilka va boshqa kommutatsiya qurilmalarini tekshirish.	+	+	elementlarni bo'shab qolganlarini tortib qo'yish. 4. Sarflanadigan ashyolar va maxsus suyuqliklar bilan ta'minlash. 5. Ishdan chiqqan elementlarni almashtirish (elektr dvigateli shetkalari filtrlar va boshqalarni). 6. Shu maxsulotlar uchun spetsifik bo'lgan ekspluatatsiya xujjatlariga asosan zurar ishlarni bajarish. 7. Maxsulotni sozlash va kerakli xolatga keltirish.
- boshqarish va nazorat organlarini butunligiga, qayd qilish aniqligiga ximoya blokirovka va signalizatsiyalarini ishlashini tekshirish.	+	+	
- indikatsiya va signal berish ko'rikmalari xolatini tekshirish.	-	+	
- edirilishi imkoniyati kattaroq bo'lgan qism, mexanizm va ashyolarni tekshirish.	+	+	
- tibbiy maqsadga mo'ljallangan o'lchov vositalarini sinov grafigini tekshirish.	-	+	
3. Sarflanadigan ashyolarni mavjudligi va ular bilan to'ldirishni nazorati.	+	+	
4. Maxsulotni ishlatishga tayyorligini sinash. Boshqaruv organlarini dastlabki xolda turganini tekshirish.	+	+	
5. Maxsulotni ishga			

Qisqartirishlar ro'yxati

DM	davolash muassasalari
ST	servis tashkiloti
DPM	Davolash profilaktika muassasalari
TT	Tibbiyot texnologiyasini
TX	Ta'mirlash xujjatlari
TK	ta'mirlash korxonasining
TTM	Tibbiyot texnikasi maxsulotlariga
SXKK	Servis xizmatini ko'rsatish korxonalari
TXKM	texnik xizmat ko'rsatish majmuasi
TXP	texnik xizmat punkt
TNB	Texnik nazorat bo'limi
TXK	texnik xizmat ko'rsatish
ARO'	Analog raqamli o'zgartgich
EM	elektromexanik
SO	servisnoe organizatsiya
ST	servis tashkiloti
UZ	uchrejdenie zdravoaxranenie
SSM	sog'liqni saqlash muassasasi
KTO	kontrol texnicheskogo obsleriivanie
TXKN	texnik xizmat ko'rsatish nazorati
IMT	izdeliy meditsinskoy texniki
EKT	emission kompyuter tomograf
BEKT	bir fotonli emission kompyuter tomografiyasi
IEKT	ikki fotonli emission kompyuter tomografiyasi

YaMR	Yadro magnit rezonansi tomografiyasining
TO'F	tez o'zgartiruvchi Furiye
DYoR	dinamik yoyilma rekonstruktor
EKT	Emission kompyuter tomografiyasi
IEKT	Ikki Fotonli Emission Kompyuter Tomografiyasi
BEKT	Bir fotonli emission kompyuter tomograflarda

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1 "Ўзбекистон Республикаси Конституцияси". Тошкент. "Ўзбекистон". 1992
- 2 А.В. Малиновский «Руководство по ремонту и техническому
обслуживанию медицинской техники» рмт 59498076-03-2007издание
второе, переработанное и дополненное
- 3 А.Р.Левинсон. «Электромедицинская аппаратура». М., «Медицина» ,
1981.
- 4 А.Солиев, А.Усмонов. "Маркетинг" Тошкент. "Узбекистон". 1997
- 5 Е Абдуллаев «Бозор иқтисодиёти асослари" Тошкент."Меҳнат".1997
- 6 И. Ф. Шишкин. Метрология, стандартизация и управления качеством.
М., Изд. Стандартов. 1990,
- 7 И.И.Муқимжонов , А.Р.Худойбергенов , Т.Усмонов “Электрон
тиббиёт техникаларини ўргатиш, техник хизмат кўрсатиш ва
тузатиш” “Ибн Сино”, 2004.
- 8 К.Ю.Юлдашев, Ю.А.Коуликов. "Физиотерапия", Т., "Ибн Сино", 1994.
- 9 М.Адхамов. «Бизнес режани қандай тузиш керак "Фарғона. 1998й.
- 10 М.Тошнӣёзов, И.Шарифбоев, О.Обидов. "Корхонани бошқариш
фаолияти асослари". Тошкент "Ўзбекистон". 1995
- 11 Мескон. М."Основы менеджмента» Москва. "Дело". 1997г
- 12 Н.Х.Улуғмуродов,Е.У.Ўлжайев,М.М.Мирзараҳимов,Т.Усмонов“Фан
наширёти” 2008.
- 13 П. Р. Исматуллаев, А. Н. Максудов, А. Х. Абдуллаев, Б. М. Ахмедов, А. А.
Аъзамов. Метрология стандартлаштириш ва сертификатлаштириш.
“Ўзбекистон” Тошкент 2001й.
- 14 П.М.Турсунхужаев «Корхоналарда ишлаб чиқариш ва режалаштириш»
Тошкент. "Ўзбекистон". 1997
- 15 С.Ғуломов «Менежмент асослари». Тошкент. 1998й.
- 16 Ўлчашлар бирлигини таъминлаш давлат тизими. Метрология.
Атамалар ва таърифлар. ЎЗРСТ 8. 010-93.
- 17 Попечителев, Е.П. Электрофизиологическая и фотометрическая
медицинская техника [Текст] / Е.П. Попечителев, Н.А. Кореневский;
под ред. Е.П. Попечителева. М: Высшая школа, 2002. 472 с.
- 18 Попечителев, Е.П. Методы иммунологических исследований [Текст]:
учеб. пособие / Е.П. Попечителев, О.Н. Старцева; С.– Петерб. гос.
Попечителев, Е.П. Аналитические исследования в медицине, биологии
и экологии [Текст]: учебник / Е.П. Попечителев, О.Н. Старцева. М.:
Высшая школа, 2003. 279 с.электротехн. ун-т. СПб., 1993. 80 с.

UO'K: 61(075)
KBR 51.1(57)2
32.968

**ALI HASANOVICH HAYDAROV,
BOBURJON BOHODIRJONOVICH G'OIBNAZAROV,
HABIBA YAKUBOVNA BERDIYEVA**

**TIBBIYOT TEXNIKASIGA SERVIS XIZMATI
KO'RSATISHNI TASHKIL ETISH**

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

ISBN 978-9943-114-8-7

Muharrir L. Igamova

Musahhih D. Mamadaliyeva

Badiiy muharrir B. Ibragimov

Texnik muharrir S. Razzaqov

Nashriyot litsenziyasi AI № 200, 28.08.2011.

Bosishga ruxsat etildi 22.08.2013. Bichimi 60x84 ¹/₁₆.

«Times New Roman» garniturası. Ofset qog'ozi. Ofset usulida chop etildi.

Hajmi 15,0 b.t. Adadi 50 nusxa. Buyurtma № 32-11.

«NOSHIR» nashriyoti, 100020.Toshkent sh.,
100020. Langar ko'ch., 78.

«VNESHINVESTPROM» MCHJ bosmaxonasida chop etildi,
Toshkent sh., 100020. Langar ko'ch., 78.

Tel.:(+99871)2494994,(+99895)1777869.

UO'K: 61(075)
KBK 51.1(5Ÿ)2
32.965

51.1(5Ÿ)2 Haydarov A.H.

H 19

Tibbiyot texnikasiga servis xizmati ko'rsatishni tashkil etish: kasb-hunar kollejlari uchun darslik / A.H.Haydarov, B.B. G'olibnazarov, X.N Berdiyeva; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi markazi. — Toshkent: Noshir, 2013. — 240 bet.

1. G'olibnazarov B.B.

2. Berdiyeva X.N.

ISBN 978-9943-4114-8-7