

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY
VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI
Fizika –matematika fakulteti**

"Fizika" kafedrasи

**MEHMONOV MA'RUF
FARHODOVICHNING**

**"METALL PLYONKA VA QOPLAMALARINI
SIRTI VA SIRTIGA YAQIN SOHALARINI
ANALIZ QILISH USULLARINI O'RGANISH "
mavzusidagi**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

**"Ish ko'rildi va himoyaga Ilmiy rahbar:
dots _____ R.U.Elmurodov
ruxsat berildi" " _____"
_____ 2020 y.**

Guliston-2020y.

Bitiruv malakaviy ish Guliston davlat universitetining 20__ yil “__”
dagi ____-sonli buyurug'i bilan tasdiqlangan. Davlat attestatsiya komissiyasining
__-sonli yig'ilishida muhokama qilindi __ ball
bilan (_____) baholandi.
(a'lo, yaxshi, qoniqarli)

Bitiruv malakaviy ish “Fizika-matematika” fakultetining 20__ yil “__”
dagi ____-sonli Ilmiy-uslubiy kengashi qarori bilan Davlat attestatsiya komissiyasiga himoya qilish uchun tavsiya etildi.
Fakultet dekani
S.P.Allayorov

Bitiruv malakaviy ish “Fizika” kafedrasining
20__ yil “__” _____ dagi __-sonli
yig’ilishida muhokama qilindi himoyaga tavsiya
etildi.

Kafedra mudiri

BMI bajaruvchi 5140200 – fizika ta’lim yo’nalishi 2-16 guruh talabasi

M.F.Mehmonov

Rahbar “Fizika” kafedrası dotsent R.U.Elmurodov

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАКУЛЬТЕТИ

«ФИЗИКА» кафедраси
Таълим йўналиши: 5140200 - Физика



БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШ БЎЙИЧА ТОПШИРИК

Талаба Мехмонов Мадрӯз

1. Ишининг мавзуси Металл илемка ба колломаларни сурти ба сиртига яхчидан соҳаларини амалз шимшукчаликни ўрганиш.
«27» ноябр 2019 йилдаги ректорининг № 713-С сонли бўйруги билан тасдиқланган.

2. Иши топшириш муддати: 2020 йил, 10 июн

3. Мавзу бўйича дастлабки маълумотлар берувчи адабиётлар:

1. Раджабов Г.Д. и др. Модифицированные свойства поверхности материалов и покрытий иссиний обусловлены. Т. фан. 1993 г. 204 ст.
2. Вавилов В.С., Кив А.Е. Механизмы образования и измывания дефектов в металлах. М., Наука, 2016г., 175 стр.

4. Ишининг мақсади ва хал қилинадиган масалалар:

Бир пайдо ғаз ионкари билан бензодиорбика кислотиб ўстикошдан металл илемка ёки колломаларда аракасини жирадайлари рўй беради. Бу аракасини жирадайларни камдан амалга оshганни ўрганиш узун илемка-тагим системасини кейд елиниятарсанда бир қанга майдордан фойдаланнича бу метадордан фойдаланишиб металл аракасини котиб котиб ишларни сурти ба си

5. График кисми материаллари рўйхати: . Схемалар, гизматлар, графиклар, расмур.

6. Маслахатчилар:

Бўлимлар	Маслахатчи Ф.И.Ш.	Имзо, сана	
		Топширик берилди	Топширик қабул килиниди
I боб	F. Б. Саидов		
II боб	Г.Т. Дағынгиров		
III боб	Т. Р. Рисбеков		

7. Битириув малакавий ишни бажариш режаси:

№	Босқичлар номи	Бажариш муддати	Бажарилганлик белгиси
1.	Мавзуга оид адабиётлар, монографиялар, журналлар, књижолар, тезислар ва ижтимайи шукар билан ташиниш	2019 ўчекабр 2020 ўнвар	
2.	Мавзуд бўйича шинагида зиган тажориботлар ўқоюш феврал-кунгилосининг тузилиши марта ба шукруш методлари билан ташиниш ва ишланыш ўзловсизтирish.	2020 ўйи	
3.	Тажориба курilmасига синонлар ўқоюш ва ишем марта - пленке ёки қонгамасар апрел ўстериш	2020 ўйи	
4.	Мавзуни I-бобини ёзиш. 2020 ўйи апрел		
5.	Мавзумни II ва III-бобларни ёзиш.	2020 ўйи май	
6.	Битириув малакавий ишни кафедрага топшириш	2020 ўйи 10 июн	

Битириув малакавий иши раҳбари

Р.У. Эмуродов.

Кафедра мудири

Н. Абдуллаев

Топширикни бажаришга олдим

Мухаммадов Н

« 4 » 12

2019 ўйи

Гулистан Давлат Университети Физика-математика факультети 4-босқич талабаси Мехмонов Маъруфнинг 5140200 – физика таълим йўналиши бўйича бакалавр даражасини олиш учун “Металл пленка ва қопламаларни сирти ва сиртига яқин соҳаларини анализ килиш усусларини ўрганиш” мавзусидаги битириув малакавий ишига

ХУЛОСА

Металларни ёки каттиқ қотишмаларни хусусиятларини ўрганиш ва амалий жиҳатдан қўллашга тадбиқ этиш жуда муҳим масала ҳисобланади. Чунки, ҳамма соҳаларда ривожланиши ва тараккиёт янгидан-янги технологияларни яратилишига сабаб бўлмокда. Бу эса, ўз навбатида, сифатли, арzon, енгил, чидамли, ташки таъсиirlарга(коррозияга ва ишқаланишга) бардошли материаллар яратилишини талаб килади. Бунинг учун, каттиқ жисмларни, хусусан, металларни ва улардан турли усуслар билан ҳосил килинган аралашмали қотишмаларни физикавий, химиявий, механикавий ва бошқа хусусиятларини ўрганиш, яратиш, натижалар олиш ва ишлаб чиқаришга тадбиқ қилиш учун тавсиялар бериш зарурлигини билдиради.

Металлар ва аралашмали қотишмаларни асосий хусусиятлари, уларнинг сирти ва сиртига яқин соҳаларининг хоссалари билан белгиланади. Металларни ҳамда аралашмали металл қотишмаларни сирти ва сиртига яқин соҳаларини тузилиши, сифатий ва микдорий состави, аралашма атомларни жойлашиши, атомларни бoggанини энергиясини баҳолани, химиявий boglaniшlarни ўзгаришини аниқлаш асосий вазифа ҳисобланади.

Ушбу битириув малакавий ишда, металларни ва металл қотишмаларни сирти ва сиртига яқин соҳаларни тузилиши, таркиби, аралашмалар мавжудлигини ўрганиш учун қўлланиладиган асосий методлари, қурилмаларнинг тузилиши ва ишлаш принциплари ўрганилган. Бу ишларни амалга оширишда, иккиласми электронлар ёки ионлар спектроскопияси, Оже –фотозелектронлар спектроскопияси, Рентген фотозелектронлар спектроскопияси, Термодесобция спектрометрияси, электронларни силжитиб қайд қилиш микроскопияси, сочилган ионлар спектроскопияси каби методлардан фойдаланилади. Бу методлар, электронлар ёки ионлар манбаидан учуб чиккан бирдамчи қардларни электр майдонида теззатиш, магнит майдонида фокусировка қилини оркали каттиқ жисмлар сиртига йўналтириш ва сиртдан ёки маълум бир катламдан иккиласми электронларни ёки ионларни эмиссиялантириш принципида ишлади.

Ушбу битириув малакавий иш амалдаги Низом талабларига тўлик жавоб беришига, Мехмонов Маъруфнинг билим ва малакаси кўйилган муаммоларни мустакил ҳал этишга етарли эканлигига ишонч билдираман. Шу сабабли, битириув малакавий ишини ДАК да химоя килишга тавсия этаман.

Илмий раҳбар:

доц. Р.У.Элмуородов

**Гулистан Давлат Университети Физика-математика факультети 4
-боскич талабаси Мехмонов Маъруфини 5140200 - физика таълим
йўналиши бўйича бакалавр даражасини олиш учун "Металл иленика ва
қонгламаларни сирти ва сиртига яқин соҳаларини анализ килиш
усусларини ўрганиш" мавзусидаги битириув малакавий ишига**

ТАҚРИЗ

Каттик жилемларни тузилишини ўрганиш, суюқликлар ва газларни
тузилиши ва таркибини ўрганишга караганда анча мураккаб бўлиб,
суюқликлар хамда газларни хоссаларини ўрганиш учун кўлланадиган
усусларини ва методларини ҳаммасини ҳам кўллаб бўлмайди. Чунки, каттик
жилемларни бутун қалинлиги бўйича кузатиш, фото тасвирини олини, жуда
кинга вакт ичидаги рўй берадиган ўзгаришларни кайд килини курилмалари ва
ўлчаш асбоблари хали мавжуд эмес. Металларни тузилишини ўрганишининг
замонавий методлари асосан, каттик жилемлар сирти ва сиртига яқин бўлган
соҳаларнинг маълум бир қалинлигидаги электронларни ёки атомларни уриб
чикарни орқали энергетик ёки интенсивликлар бўйича ўлчашлар килини,
спектрларни ёзиб олишга асосланади. Бу ишларни амалга оширишда,
инклидамчи электронлар ёки ионлар спектроскопияси, Оже - электронлар
спектроскопияси, Рентген фотозлектронлар спектроскопияси, Термо-
десорбция спектрометрияси, электронларни силжитиб кайд килини
микроскопияси, сочилган ионлар спектроскопияси каби методларни
фойдаланилади. Бу методлар, электронлар ёки ионлар манбаидан ушиб
чиккан бирламчи зарядларни электр майдонида теззатиши, магнит майдонида
фокусировка қилиш орқали каттик жилемлар сиртига йўналтириши ва сиртдан
ёки маълум бир қатламдан инклидамчи электронларни ёки ионларни
эмиссиялантириш принципида ишлайди.

Ушбу битириув малакавий ишда, металларни ва металл котишмаларини
сирти ва сиртига яқин соҳаларни тузилиши, таркиби, аралашмалар
мавжудигини ўрганиш учун кўлланадиган замонавий методларни
курилмаларини тузилиши ва ишларни принципилари ўрганилган. Моддаларни
хоссаларини ўрганиш, уларни фан ва техникида кўлланиш учун жуда
муҳимдир. Ушбу методлар бу соҳада энг муҳим худосаларни беради.

Мехмонов Маъруфининг ушбу битириув малакавий иши Низом
талабларига тўлиқ жавоб беринини ўзтиборга олиб, Давлат Аттестация
Комиссиясидан ушбу ишини "альо" баҳолашларини сўраймиз

ТАҚРИЗЧИ: Ўзму "ФИЗИКА" факультети,

"Умумий физика" кафедраси доценти:



F. G. Раҳимов imzosi
Г. Т. Рахимовим:
Ozbekiston Milliy Universiteti R.Nabidullayev
nomidagi Fizika fakulteti dekan fortibasi
10.06.2020 y.

Mundarija

Firish ----- 3

I Bob. Metall plynka va goplama lari
ostirish paytida ro'y beradigan
jarayonlar ----- 12

1.1. Sonli bombardirovka qilib ostirilgan
metall plynka va goplama lardan
qalinliklar bo'yicha oralashmlar-
ning taqimoti ----- 12

1.2. Metall plynka va goplama larni
sirti va sirtiga yagon soha-
larning tortobi o'zgarishi ----- 18

1.3. Metall plynka va goplama larni
ostirish jarayonlari ----- 27

II Bob. Tajribalar ottazih qurilmasi-
ning taomfo tuzilishi va shlosk
prinzipi ----- 32

2.1. Tajribalar ottazih qurilmasi-
ning tarmifi ----- 32

2.2. Elektronlar emisiyanga asoslanib
analiz qiluvchi tajriba
qurilmalari ----- 45

2.3. Ikkilamchi ionlar emisiyanga
asoslanib analiz qiluvchi
tajriba qurilmalari ----- 51

2.4. Fotoelektronlar emisiyanga
asoslanib analiz qiluvchi
tajriba qurilmalari ----- 55

2.5. Oje - elektronlor spektroskopiyasi
metodi bilan analiz qiluuchi
tajriba qurilmalari ----- 60

Xulosa ----- 64

Foydalaniłgan odabiyotlar röyhəti ----- 66

Kirish

Respublikamiz Prezidenti Sh. M. Mirziyoyevning goyalari va koriyatmalari oronda bingi uch yilola olyz tazim tizimini jahoming rivojlangan davlatlari olyz tazim tizimi olajangiga olib chiqish, tazim tizimi niftini tubolan yasashiliksh bo'yicha hatta ishlar olib borilmogda. Respublika OTM-lari professor-egituvchilar jumalarini oliga tazim oluvchilarning narzony tayyorligi bilan bir qatorda,ularning amaliy konikma va malaka-larni huchaytinch, bitiruvchilar niftini yetarli daraja da yetakchi davlatlar OTM-lari bitiruvchilari olajangaga ko'tarish boyicha qator vaqflar qoyilgan [1-4].

Özbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-dekabr "Özbekiston Respublikasi olyz tazim tizimini 2030-yilgacha rivojlanish koncepciyasini tasdiqlash to'g'rnida"gi PF-5847-sonli farmonida 2030-yilgacha olyz tazim tizimida me'yoriy normativ hujjatlar, tazim tizimini taykil etishning zamonaoyi umillani mi tadbig etish yugor' darajali, chet el andozalarga mos keluvchi professor-egituvchilari kollektivlarini shakllantirish mosalalariنى tazim niftini kitonch kabu dalzorb mosalalar qoyilgan [5-7].

Mavzuming solzorligi: Qattiq jism larni va sun'iy howl qilingan qattiq gotishmalarini (araloshmalar kowstelgan qattiq jismolarini) xususan, metallarni va metall qotishmalarini xossalari ni organik fan - texnikani, texnologiyalarini kippina sohadaren jadal nurojlanshiga olib keldi. Bu sohadeda joda kiplob ilmiy izlanishlar va tajribalar taalgatkor olib kowlmogda.

Qattiq jism larni metallarni fiz - kavy - kimyowy xossalari ni etiboraga olib, ularni turli usullar bilen bir - biriga aralashish , ya'm qattiq gotishmalar tayyorlash oronda yangi fizkavy - kimyowy xossalari yaxshilangan metall molteriallarni howl qilib bugungi kundaq avagy moyalarlardan bin bolib qolmogda.

Qattiq jism larni , xususan metallarni bir - biriga turli metodlari bilen aralashish yangi qattiq tayyorlash texnologiyalariniwug ham turli - turan usullari koshf qilingan . Qattiq gotishmalarini howl qilib jorayonim qattiq jism larni wti va wtiiga yagin sohalarda amalgam shuruh yaxshi natijalar berishi va wfatli mahsulotlar howl bolishi kuzatulgan.

Shu ayonda , yaxlit butun qattiq jism larni betun hajmu boyicha emas , balki moidum bir qatlama , bir qattiq gotishmalariga qatlondon va tajribalarida va amalyotda de isbotuv topgan .

GatEq jemlaridan, xususan metallor da tayyorlangan aralashmali gotoshmalor mustahitam, iwigga chidamli, her roziyaga (zang boziga) ham uchraydigan, ishqalamshiga borsdochli, elektr energetikini ham istemol qida digan, yengil merklari to'xida oz xossalari u 5egartizmaydigan, uzoq mudodat chitalibishi da oz xususiyatlari u 5egartizmaydigan bolishni talab qilinadi. Bundan tashqari tayyorlangan aralashmali gotoshmalarning fizikaviy - kimyoaviy xossalari, elektr va magnet, optikaaviy, mexanikaviy xususiyatlari, alohida olongan yordi, sutsun metallardan yashilangan bolishni ham kerak. Shu bilan borga tayyorlangan gotoshmalor yengid, quloy va orzon bolishni ham faqhim faktor lardan hisoblanadi.

Bu mafqadlarni amalga oshish uchun aralashmoladigan her bir metallning hamma fizikaviy va kimyoaviy xossalari etiboriga olimshi hamda qayni bir metallni bolqaga bir metallga aralashtrish mumkinligi nazorasi bolalashlar oyinda ilmiy oqilangan bolishi kerak biladi.

Bir metall materialining rivoj va urtoqga yaxin xossaloriga bolqaga metall materialini shurʼish aralashmali gatEq metallor gotoshmalari u 5ebol qilishning bor qancha unchali ichlub chiqqligani. Tengri u mullardan, vakuum sharoitida, chekli shahamga ega bolgan bor metall materialidan tayyorlangan bu taglik materialini qat’iy tuzilishi u 5ebol qat’ikka (meshonga), pristall panjarolari buzmardan turib, taglikka moʼlim ham bor qat’amigasha (shu qurliktasha) bolqaga aralashma larni yaniq gaz molekulolarini vobashtrish yoki bolqaga metall atomlarini vobashtrish, implantatsiya

qılısh yok. Onki bombardırıoka orga
li kırıtkır va qattıq aralashmalar
metall gotıthmalar hərəkət qılısh
vənlibdir.

Bu vənlibber əz nəvbətədə bəz məhd
tərəda analıytəda qülləməməzə. Bu tər
lərgə:

1. Bir metall materialdan təyyarlanan
gan taglık səli əv. sırtığa yaxın rəhələ
zığa vəkum şəraiti də elektronlarla yoki
borıqqa metall materialı atomlarınn
biçilətəb, ionlaşdırıb implantatıya q
ılısh organı aralashmali qattıq gotıthma
kar hərəkət qılısh;

2. Bir metall taglık nətəqə, vəkum
şəraiti də, borıqqa metall materialını
qızdırıb, biçilətəb organı plenka və qop
lamalar əstirib, plenka və taglık sistemə
nın hərəkət qılısh, vəngra bu sistemə
turki metallarning ionları bilən bomba
rdırıoka qılısh xüsusi gəz molekula
nn ionlaşdırıb bombardırıoka qılısh na
tılonda, hətma - hət təqənahıllar hissə
gi plenka və taglık materiallarının ar
alashdırıb qattıq gotıthmalar hərəkət qılısh;

3. Bir metall taglık materialına
vəkum şəraiti də borıqqa metall materialı
nın qızdırıb biçilətəb organı plenka və qop
lamalar əstirib jərayonnda, bəz paytala
turki səli gəz ionları bilən bombardırıoka
qılısh organı plenka və taglık mate
rialarning atomlarınn aralashıqqa obə
liklih nətəjində, qattıq gotıthmalar hərə
kət qılısh;

Bu qısqı bu inchinchi vəzifə metallarning
aralashmali qattıq gotıthmalar hərəkət qılısh
ning eng əməkdarlı, effektiv vənlib
bəlib chiqdır. Bu vəzifə dinamik vənlib
aralashdırısh umidi deb nəmləngəm. Bu

muł bolan howl qolbungan plenka - taglik sistemada diki metall materia lloving atomlarini analashish uyuşaunda plenka va taglik materia llovingi natiya qayni soha laniga yangu faralar va kimyoory berik molar yuzaga keladi. Natiya da plenka - taglik sisteminining jidde shap parametrlari (punktional boglanzon fizik hattalilari) özgaradi.

Taglik - plenka sisteminining parametrleri ögä astiga, bu sistemani hasil qolish jara-yemeda, bor - bor bolan bogliq naruşlarda ösy beradigan, yeda qaza eigt ichida boladigan janayonlar sabab boladi:

Bu janayonlar ionlu bombardirooka natiya-woda plenka va taglikni bor lochtiruvchi chiqaranda, hamda plenka va taglik materia llovingi solti va natiya qayni sohalarda ösy brodi. Bu janayonga bombardirooka qoloyotgan gaz ionlarini plenka - taglik materia llovingin kristall panjana laridagi atomlari bilan ketma - kit (koshadlu) toqushishlari, gaz ionlari va plenka - taglik materia llovingin atomlarning diffuziyasi, plenka - taglik materia llovingin katod yemizishlari, ionlu bombardirooka tozusuda plenka - taglik materia llovingin kristall panjana larida turli sul defekt larni howl bolishi, plenka - taglik sisteminining materiallari da strukturasyry - fazasy özgarishlari yuzaga kelishi, plenka va tagliklarda serio analashish natiyasi da analashma atomlari plenkada va taglik materia llovingda qolhit byrocha tagismi (jigylashish), plenka va qatiqu materia llovingda radikalron stumdeloshigach diffuziya larni mirel qılıc keltirishinde menken.

Qatiqu jem lloving, xususan metall llovingi analashmali qatiqu qatishmalarini

rossalawm organothola spektroskopuya va spektrometryya metodlari qollanbeki.

Metall gotishmalarning xossalarni organothola ularning tuzilishi, sortasi va strukturu haqidagi mizumotlarini olish va analiz qilish mukim ishlashadi.

Jalashmali qattiq metall gotishmalarni tuzilishi sortasi va strukturasi organothoda! 1. Elektronlar yoki ionlar spektroskopiyasi; 2. Fotoelektronlar spektroskopiyasi; 3. Oje - elektronlar spektroskopiyasi; 4. Termosistimloshigan (termodesorbiqya) - dloss - spektrometriyasi va boshqa metodlari dan foydalaniishi.

Metall gotishmalarni organish va ularning xossalarni siganish, hamda uondon yangi - yangi fizikaviy, kimyoaviy, menanika viy va boshqa rasmiyatlar yashilangan yangi materiallar yaratish, hamda bu yangi materiallarni fan-tecnikning, sanat - ihlob chiqarishning, maishiy jihatolar tayyorlashning keng sahalariga taʼdib qilib, yangi tehnologiya larni roʻft qilib juda ham dolezib maxata hisoblanadi.

Lekming magʼudi va oʼsfoʼi:

Ushbu bitin malakaoviy ihsaa qattiq jumʼlar, ommam metall optish malarning nito va nirtoga yagon sohalarni maksus unller bitin tadqiqot va analiz qilish metodlarning organothola magʼudi qilib qoyilgan.

Qattiq gotishmalarni arti va nirtiga yagon sohalarni sifatiga va mifanoviy sortasini aniqlash, onoloshmalarning mikromorfologiyalarini organish va bu tutamalni haqida informatsiyoga ega boishi, yangi onoloshmali qattiq gotishma materiallarni

yaratschola yangi texnologiyalarini paydo
bishiida mukim rool oynaydi.

Gatraq qotishmalaran, xususan metall qotish-
malarin sinteza iusbatan zoddor bol's
korungan tuzelishlar qotishmalarining gol-
ligi iohlariga (qotishma iohiga) o'nes
organica murakkab xarakteriga ega bolgan
tuzelimalar bol's golash. Gatraq qotish-
ma qotishmalarining kristall pojxarasida
joylashgan atomlarining 5ur'lumi ham-
da ufan orasidagi kimyoiy boglanch-
larni va telpina toshqa parametr larni
anqdash masalan turadi. Bu ra se
nusbatida iohida yugor va kuum hovul
qilinadigan ota sergiz, xatoligi juda
ham bolgan mosas qurilmalar va osbob
uskunalar hisob bol'shi zamonligiñ hozistar
tadi. Ushbu ishaq umumiy holda shun-
day quzilma va uskun yordamida spektr-
chiziqlarini olish va analiz qotishni orga-
nishi vo'ziga qoldi qoyulgan.

Lishning amaliy ahomiyati:

Ushbu bitin malakalri ishaq gatraq
qotishmalarini (metall qotishmalarini) sinteza va
sintiza yagon sohalariini istohlarni ham-
da tuzelishini analiz qilish uchunlarini
organish mag'rod qolsib qoyulgan. Ma'lum
ki, metall qotishmalarining ozaro such-
li' boglangan boz necha xil atomlar
ning birkmalardan tashkil topgan
kristall pojxalarlar nomlanadijan, hamda
ma'lum boz tarkibli tuzelishga ega
bol's, murakkab xarakterida juda hisp
parametrlarga ega bo'ldi. Kristall
pojxalarini tashkil qiladigan atomlarining
joylashishi turli xil qonuniyatlari orowda
roby beradi. Bu qonuniyatlarni anglosh-
da hisoblab fizikanya yoki kimyaeng
fattaliklarni noroziy hisoblashlar orowda

yoki' tajribalar 6tirzish, shokolarni amalgama oshirkish orgalo amalgama oshiriladi. Tajribalarda kristall paryavaraiga tegishli bolgan mi'lumotlarni chith metalli qo'shishlarning skrustall paryavareni joylashgan atomlar oribata laradan borlamchi elektronlar ogani bilan bombardirovka qilib, ikkilamochi elektronning uehib chiqishiga (ikkilamochi elektronlar emisiyasi) asoslanadi.

Iundohi shuningdek, borlamchi ionlar ogani bilan bombardirovka qilib, metall qo'shishlarning atomlarni vurashish, uchib chiqarishga (ikkilamochi ionlar emisiyasi) asoslangan. Nor ikki hujra ham uehib chiqarilgan xarakteri energiyasini, amplitudini va intensivligini vog'ga yoki' boshqa bor kattalikka bo'lg'lik spektrini chizib chinnadi. Sonlarning mossaasi angloshorda Mass-spektrometrya metodidan foydalanadi.

Butun malakaviy xida boyin etibagan mavzu qattoq qo'shishlarning xarakterini organishga va metodalarga ba'shlangan bolib, mun'im shayxitga egadir.

Chunki, qattoq qo'shishlardon tayyorlanadigan har bir o'seb - uskunalar, moshnolar, quvalmlar, kompyuter, televizor, radio, telefonlar, rontgen, dan yangi xosjade bolishni talab qilinadi. Shu bilan birga ular o'sham, qu'say, elektr toziga chidamli, torzgi tizirlarga bordoshli, yengil va arzon bolishni kerak. Bunday o'seb - uskunalar tayyorlash uchun esa nor bor yangi qo'shishlarni fikravry - kimyoqiz, mechataviy va boshqa xususiyatlarni organish zorur. Bu esa qattoq qo'shish-

malarni organizish zanuziyatini telkinis
chigirosh.

Gattiq gotishmalarning topqina xususiyot
tarivni knitall paxjonalidagi atomlar-
ning joylashishi va bu atomlar orar-
nidagi dearo boglanishlari belgilay-
di. Gotishmalarning knitall paxjonalidagi
atomlarining orasidagi dearo
boglanishlari amq lash imkonini beruv-
chi fizikary hattoliklari, yangi
parametr larni amq lash va ulardan
korakli moshimotlarni olish va bu
moshimotlarni foydalant yangi
tehnologiyalarni yaratish judee nukus-
dir.

Birinchi malakaviy shuning tuzilishi:
Ushbu birinchi malakaviy osh
kowsh e ta bob, xudora va foy-
dalaniyaniga adapboyotlar ro'yhatidan
taskol topgan bolib, 13 ta norm,
seema va grafiklari / oz ichiga olgan
bolib, 69 ket qolymizma hajmiga
egadir.

Ishming ikonchi bobida gattiq
opo tishmalor hoid qilib usullari,
turlari va xususiyatlari, sostavi haqidagi naza-
riy va tajribalar haqidagi muk-
notlar bayon etilgan.

Ishming ikonchi bobida gattiq
metall gotishmalarning urti va surʼogi
yagon sohalarni analiz qilib qur-
malan, bu qurmalarning tuzilishi,
ishdash, prinsiplari va shu qurʼona-
lar yordamida olibnadijan natysalar
bayon etilgan.

I Bab. Metall plenka va qoplasmalar
östrülgan paytala my baradigan
jarayonlar.

1.1. Donli bombardirooka qolib
östrülgan metall plenka va
qoplasmalarida qolmishlari byicha
analashlaning fayzimoti.

Donli bombardirooka qolib, bir metall
materialidan tayyorlangan tagliklarda
östrülgan boshiga bir metall materiali
liming plenka va qoplasmalarida orada
shishi natijasida, metallarning qattiq
qotishmalarni hisob qilish, bombardirooka
qulayotgan vonlarning plenka -
taglik sistemanining atom lari bolan
ketma-ket tognashishlari va buning ox-
satida yuzaga keladigan radiotron-stimula-
shigan upfiziga jarayonlari tufayli my
beradi. Togashish jarayonlari esa, o'se
narbatida, plente-taglik sistemasining
krystall panjalarida vakansiyalarni, o'm-
lokatsiyalarni, miftaraj defekt-larni, defekt
lar ushishini (migratsiya-larni) kelte-
rib chiqaradi.

Donlar bolan bombardirooka qulayot-
gan plente-taglik sistemasi, vonlarning
ketma-ket tognashishlari (kaskad) rifat
jihatidan uch bosqichda amalgalashadi.
Birinchu bosqich vonlari metall taglik sivri-
ga bo'lib urushi bolan boshlari, plen-
ka-taglik sistemasi kowli bosqichda va
kaskad tognashishlari yuzaga kelteshi
bolan davom etadi. Birinchi, bombardirooka
qulayotgan gaz vonlari, o'se lar
harakatlano'yotgan trajektoriya yonalishida
plente-taglik sistemanining krystall panjra-
lonidagi hujrob atomlar bolan tognashish,

bu atomlari σ z jöylar dan nelyitib
yu boradu. Bu sistemlerde atomlar, basqa
qoshni atomlar bolan tizelashki, ulam
igallar turgan donlarini ñägar tozaga
majbur qoladi.

Forsad toqashishlar tugagan paytada,
plenta - taglit sistemlerinde kristall panjara
wida kuchki farabolik (çögargan) bolat
yuzaga keladi. Bu bolat jude qisqa vaqt
davom etle, gelenken rawshol kristall panjara da
atomlarni qayta tagwamlashki hisabiga defekt
larmi rekombinatsiyasi hoziriga olib kelteedi. Bu
ekinsh bosqich bolib, relaksatsiya bosqichi
deb yuritiladi.

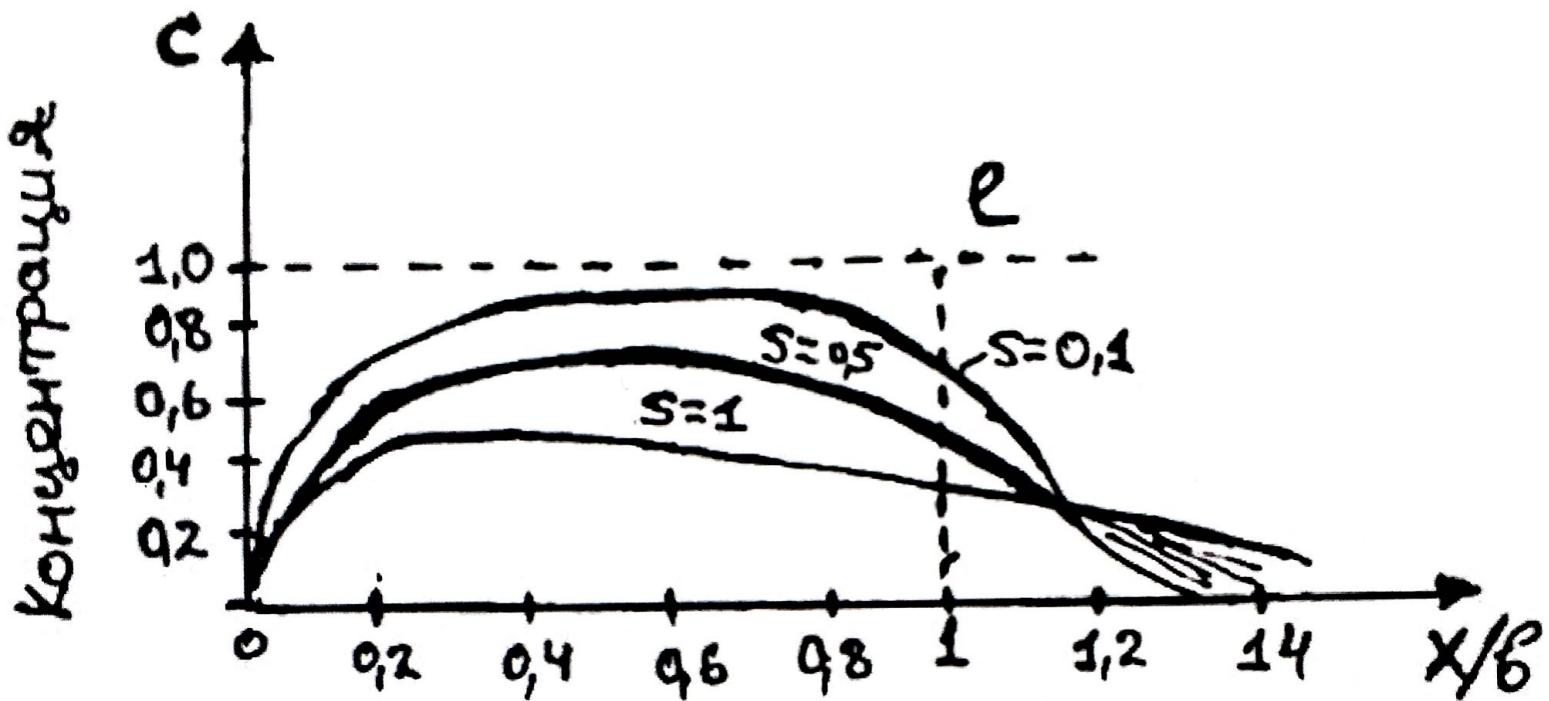
Forsad toqashishlar janayonida
plenta - taglit sistemlerinde temperaturan
ortadu. Temperaturanin ortishi kristall
panjara da yuzaga kelgen defekt larmi miqdoru
ki paytindiki va shu sababli, kristall
panjara da wlijihlarga yoki koishihlarga sobab
boligan sharotlarni yuzaga keltezedi.
Bu esa σ z rawbatda fermit diffuziya
janayonini kuchaytaradi. Shu sababli,
plenta - taglit sistemlerinde ekki qismiga
diffuziya sanadigan va analistik yuzaga
keltezedigan atomlar va ionlar sonini
oştaradi. Energiyan post bolgan analistik
malar temperaturan past pasayishige olib ke-
ledi. Forsad toqashishlar yuzaga kel-
gen sohalorda temperaturanin kristall
panjara da bosqich sohalar dagi tempe-
natura bolan tenglasishiga olib
keladi. Bu uchinchi bosqich bolib,
fermalizatsiya bosqichi deb yuritiladi.

Forsad toqashishlar bir payting
oiga esterilayotgan plenta va opplama larda
hamda taglit kristall panjara ni da amal
ga oshadi. Shu sababli radioaktiv + stimul-
lashgan diffuziya, defekt larmi hoxsul bolishi

vatanwyalar, deg lotatzya va heshishlar
 (migatnyalar) ham ber vagtida roj beradi.
 Bu era, bombardirovka qilayotgan gaz
 ionlari borgan zarba hizobiga plenta va
 qoplamaclar hamda taglit atomlarining
 shu systemada nijishi yoki heshishiga, yani
 plenta va qoplamaclar atomlarini taglit ichi-
 ga kirob borishiga yoki qoplama ga olib
 qolishiga olib keladi. Bu janayon plenta-
 taglit systemasining chegaraviy sohalarga
 suchli roj bershii mumkin. Natyadsa
 plenta - taglit systemasi da oralashish yuzaga
 olib keladi.

Plenta - taglit systemasi da oralashish
 qattiq farzda roj beradi. Bundan metall
 taglitlarga kirob borgan gaz ionlari
 va plenta atomlar taglit kristall pan-
 jirnida tugurlarga yoki tugurloraro
 joylashga ornashib taglit atomlari bolan
 oralashadi, yani qattiq qotishmalar
 hawl boladi. Plenta - taglit systemasi da
 kristall yuzaga kelgan oralashish natyadsa
 kristall panjirnasi oralashma atomlar
 taglit shega qarab joylashub tagwm lana-
 di.

Plenta - taglit systemasi da yuzaga oralash-
 shi systemasining taqimoti S - katod yemisish
 coefficientiga, D - diffuziya coefficientiga,
 oralashma atomlarining I - ortacha ertin
 yugurush yoki uzunligiga va J - plenta
 taglit systemasining dash va yemisish
 ushliliklarning farziga bog'liq bo-
 ladi. Bu sattaliklarni i'lboriga olib,
 hish hish yoki bolan chiqozulgan oralashmalar
 taqimoti I.I - ramda kelte-
 gan. Bundan taglit materiali va unda
 ionli bombardirovka qolib istohlaysotgan plyn-
 ka materiallar or - boriga dushshak qolib
 tanlab olingan. X - oqo yonalishi plynka



БАЛАНСИК

1.1.-рәсм. Плынта ва тағлита $S = \frac{D}{\rho_{\text{пл}} v}$ - пора-
метрияниң түрли гидромоторларда мисбәланган ара-
лашмалар тағы мотининг чизигләни, б-плынта ва
тағлитаң ојратын чөгараси.

wetadan taglik schaga qarab yonaliboran.
I - plynka va taglik sotuning chigowan
deb qaraishi. Plynka - taglik sotunining
plynka qismida analoshmalar kontraktar
wyan qabliblik boyicha ortib boradi.
Taglik wetadan uning ichiga qarab
barsh (I - chegaraden boshlab) da
analoshmalar kontraktiriyaw ham
yib boradi. Fra lishmaning kontrakt-
wysasi va tagwmoti bombardirooka
qilayotgan ionlar energetigiga, dozings,
vulnerating tok zichigiga, vulnerating tipi-
ga, taglik maternaling weti va sotu-
gi, yaqin 65ligan vulnerating fiz-
ika - kimyowy xosalowga ham bog'iq
65fadi.

Lonli bombardirooka qilib ostwigan
plynka va qoplama larda hamda taglik
kristall panjara larda yuz bergan ana-
loshishni, yani qatloq gotishma biga
urub goligan ionlari va atomlari joy-
loshishni, kristall panjara da egallagan
ormi, tagwmoti, yuzaga kelgan kimyowy
bog'lamishlarni va shu habi informatsiya-
larni organizh va taclig'got qulishning tog-
ru emillor yaratilgan. Bu usullarga
okhiamohi elektronlar yoki ionlar Mass-
spektrometryaw, rentgen foto-elektronlar
spektroskopiyaw va termosistmu boshgan asorb-
wyasi (termodesorbyysi) va boshqalar ki-
rashi. Bu usullardan qatloq gotishmalari
ga keritilgan analoshmalar bolamchi
elektronlar yoki ionlar bilan bombardirooka
qilib orqali katod yemishish
habi urub chigawishi. Hoz ikki holda
ham, urub chigawigan yoki qizishish
tizimida urub chigawanigan yoki qizishish
elektronlar yoki ionlar maxsus qurilma
Mass - spektrometr larning analizator law yor-

olamida spektr hərəkətlərində yoxub olmaq
dır. Oluşan spektrler analiz qəlinib, pleyom-
ika - təqiblik sisteməndə rüyə bəzən dəqarash-
lar həqiqətində məlumatlar elnəndi.

1.2. Metall plynka va qoplama larni srtu va rtoga yaqn shaharining tarkibini organizhi.

Metallorni fizikavy - kimyovery xusnayat-
larni amq bir mazradda organirob,
yoshi lash boronida turli umller qillam-
ladi. Tajroba qurilmalari oshdo yugor' va-
kum hisob qolish texnikasi va texnologii
yashning rojislanshi natijasida, vakuum sharo-
itida metallarning srtu va rtoga yaqn
shahariga analoshmalor kiritib, tairx sif-
satgichlarning yangi umlleridan foydala-
mish imkoniyatlari paydo boladi. Bu imkon-
iyatlardan borinchi, vakuum sharoitida
elektr toki istizobi qizishish va buglatish
orgali, bir metall materialidan oshchi-
chi ikkinchisi bur materialida baxyorlangan
taglit rtoga analoshmalari, soj plynka va
qoplamalar boladi. Bunday umllerda hisob
qilingan plynka yoki qoplamalar, kimyo-
vy reaktivlariga hizishishga qarshi, osor-
san oknolansh-qaytarish jarayonlari
hymoyalarni qatlama nfatda, hamda
elektr tokim yaxshisht otkazuvchi, qarshi-
loq juda kuchik bolgan qatlarni yuzaga
keltoishi magnitida imkoniyatlari. Ikkinech
imkoniyat, vakuum sharoitida istalgan mo-
dalarning, osoran, gaz va metallarni atom-
larni yoki molekulalarning vonlash turi,
borsha metall taglik materialiga, yugo-
ro energiya bolan yonalishni, implantatniga
qolish yoki post energiya bolan son-
bar davroka qolish paydo boladi. Uchinich
imkoniyat metall srtu va rtoga ya-
qn shahariga tairx sortateshning bir
necha umllerda birbastrilib, bir paytida
bir qisqa vaqt urvoda amalg' eishuvish
boladi. Bunday post energiya boz gaz dan-
lordan foydalanish juda samara boz

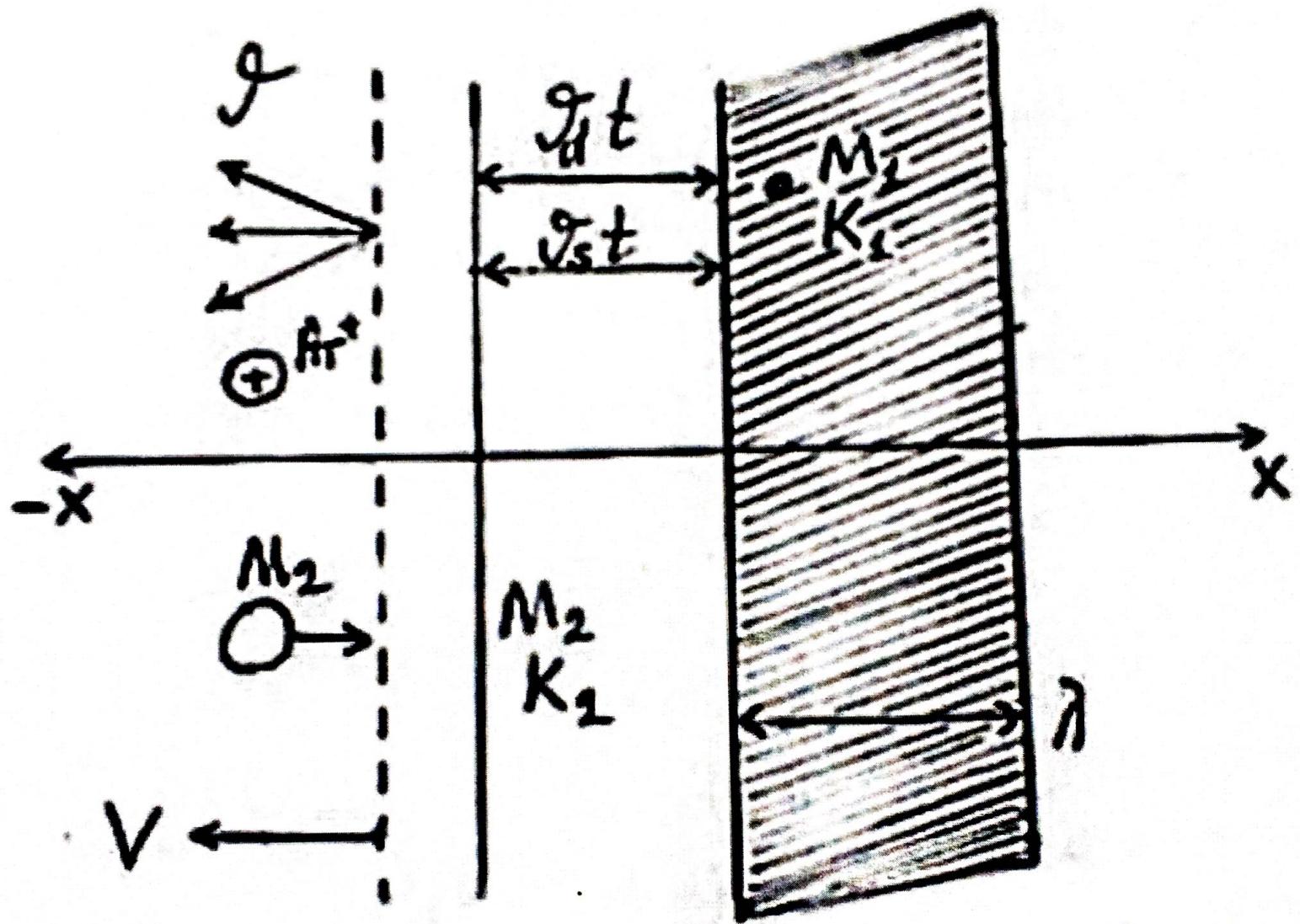
Bo lohda awylanchi.

Past energetiki gas vurduclari faydalashunlukta gidergen, gas molekulalarini ionlashtirushchi (ionizatorlar) qurulmaclarin uchidaiga va shunchali istishim, istishimdan, hatta energetika telab qismasligi, uchinchididan, bombardirovka paytda taglik materialiga borib urilganida, bu taglikni ham yemvelish (kotrol yemvelishi), shatod yemvelishi bolan bog'iq bolgan jarayonlarni hamayish, tortinchididan, ionlar energetikasi va dzassini boshqarish imkoniyati borligidir.

Shundan seng, istishim jarayonini orz paytda amalga oshuvchi todiq qilinadi. Bunda vakuum sharoitida, bir metall taglikka, boshqa metall materiali buglatib, plynka yoki qoplama ostiwchi jarayonida past energetiki gas ionlar bolan bombardirovka qilib amal oshuvchi. Bu jarayon dinamik vodiya analashtrish deb nomlanadi. Bu jarayon amalga oshilganda, ikki qatlambi sistema yuzaga keladi. Bu sistema plynka - taglik sistemani deb atoladi. Bu sistemani howl qolishda inert gazlarning molekulalarini vondashtrub, bombardirovka qilib tajriba larda yaxshi natijalar berdi. Sababsiz, inert gas molekulalarini plynka va taglik sistemasining ochwida kimyooviy reaksiyalarga keshmasligidir.

Vakuum sharoitida plynka sistemi wni howl qolishda orz paytda argon (Ar^+) gazining ionlari bolan bombardirovka qolish modeli 1.2 - roymida kriatilgan

Turmit suqdatigan metall materialining M_2 - monali atomlari va ionlashtirilgan argon (Ar^+) gazining ionlari atom massasi M_1 - bolgan metall materialidan tayyorlangan taglikka X - dagi



1.2-razm. Loni bombardiruvchi qilish va metall poyontar
yoki qoplamalar 5tiizish modeli

бўйича тик яна лади. Буғлатсанган металл
 материалининг M_2 -атомлар ўзигор температура-
 ги. ега бўлб, температураси порт таглиқ
 материалга ўетоб келб, унга ўзиншади,
 яйм конденсатиёланамб ғолади. M_2 -атомлар
 кетма-кет келиб устма-уст конденсатиё-
 ланиб борши /натижасида, таглиқ ортаси
 гаринчи ортоб борадиган газлам пликка
 ўзи ундан сан газин газлама орб
 боради [13]. Буғлатсанган металл материалининг
 M_2 -атомлар болан ортига таглиқ
 ортига келиб келган материалининг
 таглиқ таглиқиб, яйм конденсатиёланамайот-
 ган металл материалининг ортидағы M_2 -атом-
 таглиқ ортидағы M_2 -атомларни келиб
 яйм конденсатиёланамайди. Бу
 яйм, /ори пайдаси жуда кеп сонли
 бугланамайотган ва бомбардирвака газлама-
 ган атомлар ва сондер иштирокиди рои
 беради. Кеп сонли оргон (H_2^+) ионлари
 мисбатан зорба бори натижасида металл
 таглиқ материалининг ортида ортига
 яйм таглиқиб, яйм M_2 -атомларни миёнум
 бир импульс ва энергиялар ўетарб ғизматда
 таглиқ материалининг M_2 -атомларни
 бир гомешин, сиз кристалл паязарлардан
 узубоб чиқаб кетади, яйм иш анига-
 влаб, шундай таглиқ материалининг орти-
 яймийлиги яйм кристалл кетади ўюнлихига
 сабоб бўлади.

Кристалл яймийлиги иш сиз науба-
 тида таглиқ материалининг ортида ортига
 яйм ўзаборада кристалл паязарларнинг
 нормал структурасини (атомларни яй-
 лаштириб ва бўлганлини) бутун хоји
 бўйича бузулшига, дарзаршига олб бора-
 ди. Натижада таглиқ материалининг орти-

wa ritiga yagon bolgan sohe lowara nuz
sonlar (defektler), yani radiatwon defektler
honi bolshiga osh kelech. [15] Bu radia-
twin defektlerda metall taglik material
ning kristall panjaradagi atomlarin oz
joy lowadan ushish, oz joydan ber-
yoga kochish roj beradi. Shu bilan ber-
ga, ushigan yoki Kochgan atomlarin
kristall panjaradagi qoshi toshga atomlar
bolan osho bogashishlow bezladi. Bu
ning natijasida, boshchi holda, metall
metall taglik materialning kristall panja-
ra larida bish sunlar (vakansiyalar) yuza-
ga kelish yoki ikkinchi holda, son-
harovska qutayotgan ionlarning hamda
plyonka yoki qoplamalar materiallarning
atomlarini diffuziyalamb yoki ketmash-
toqashishlow ogobato wejib harakatlar,
taglik materialning imkoniyatlow paydo
boladi. [16]

Radiatwon defektler natijasida yuzar
ga bolgan vakansiya larga olaham lari
har xil bolgan, sonharovska qida
yotgan gaz ionlar hamda, plyonka
yoki qoplamalar materiallarning atomlar
kunib boradi. Bu ionlar va atomlar
ozlarining shiglik harakat kinetik enerji-
ya lowaga qarab taglik materialning krist-
tall panjaralarda, turli chiqurlik larga-
cha yetib boradi va joylashtir qoladi.
Taglik materiallarning kristall panjaralardan
osh begona atomlar va molekulalar
araleshish yuz beradi. Olahamlar
har xil bolgan bu aralashmalar,
taglik materiallarning kristall panjaralarda
gi dastlabki, soz holdagi atomlar-
ning bolganimish huchlarini va atomlar

həm quldan potensial maydanı təqərəbədən nəzərdən keçirək, məfəklər və oakan-nyalar rəm ortadı. Bu məqalənin materialının kristall pəyərələr və yuxarı, iñikarlılıq (etnikiyyət) qarəb yənalğan təzlaşğan diffuziyası, yəni radioaktivitətin təzlaşğan diffuziyası yuxarıda kətinib çıxarıdır. Hətədə, təqəlit materialının kristall pəyərələrindən kristall bığın atomları və gəz vəndərinin hərəkəti bənzər məchayadır, təqəlit materialının kristall pəyərələrindən kristall bığın əralashmaları konsentrasiyanı mə'lüm qızılgışda ortasında beradi.

Şu pəytinən kəndə yemirishlər pəyərələrindən təkər yəmənlilikdən əlavətən plenonka yox qoplama larının kristall pəyərələrində təqəlit materialının atomları əralashmaları yox beradi. Lənlər bilən bombardıment qılıb, plenonka təqəlik həm qulmayaqdan plenonka və təqəlik materialının bir pəytənə kəndə yemirishlərindən təkər qılıb. Bundan vələr hələ universitetlərdə, təqəlit materialının materialının məntəqə yəqin məbədində atomlar ionlar xərbəndən impuls və enerjiyi olur. Bu impuls və enerjiyanın fiziki sistemindən öz kristall pəyərələri bilən bilən bölgənin enerjiyindən hətta bölgəndən təqəlik materialının məntəqə yəqin şəhərləridən atomlar, kristall pəyərələrindən bölgənin vəzifəsi, təqəlik məntəqə yəqin radioaktivitətindən plenonka yox qoplama ların işləyən hərəkatlanasıdır [17]. Bu 1.2 - nəsəndə (-x) - özi yəmənlilikdən rüy beradi. Təqəlit materialıdan yemirishlərindən çıxan atomlarlaq enerjiyanın, radioaktivitətindən plenonka yox qoplama ların işləyən vəzifəsi kətinib,

yetmaydi. Shuning uchun, bu atomlar plynka yoki qoplama larning kristall payjora larni ga joylashib qoladi. Bundan toshqar, plynka yoki qoplama larning kristall payjora larni dagi atomlar bolan toq noshishlarda oz energiyasi va impulsini surflagan gaz ionlari ham, plynka yoki qoplama larning kristall payjora larda tarkib qolib, o'mashib qoladi. Natijada, o'sayotgan plynka yoki qoplama larning kristall payjora larni, bombardirovka qolayotgan gaz ion larning hamda taglik materialining atomlari ni aralashish yuz beradi [17].

Bu jarayondan kuzinadiki, gaz ionlari bolan bu paytda bombardirovka qilib, bir tur metall materialidan tozgurlangan taglikler urtida, ekkinshi bu metall turidan plynka yoki qoplama istirilayotganda ekki uchta tartibdagi aralashish yuz berishi mumkin ekan. Bu jarayonlar dan borunchisi, taglik materialining hamda yemirishini justa ham bolganda, yani taglikning hatoq yemirishi koefitsienti huchik bolganda, plynka yoki qoplama lar o'sayotganda, u larning kristall payjora lariiga, oson, bombardirovka qolayotgan gaz ionlari aralashadi. Shu paytda, taglik materialiga ion larning toq noshishini natijasida yuzaga kelgan defektlarga hamda vakantriyalarga, plynka materialining atomlari va gaz ionlari diffuziyadanshi og'batida kirib boradi.

Bu ra, plynka - taglik sistemasi oranda maxsus bir boglanishlarni yuzaga keltiradi [18]. Bu hisscha, taglik materialining netida istirilayotgan plynka yoki qoplama larning kristall payjorlari buglanadigan yoki buglatilayotgan metall materialining kristall payjora langa aynan exshash tipida, gaz ionlari aralashgan

holda esor etan.

Itkinishi holda, taglit materialining katod yemirishiho effitwenti katea bolganda, ionlar bombardirokha tizinde taglit materialidan yemirish uchib chiqqan atomlar soni sezilarini donajida kip boladi. Bu katod yemirigan atomlar oyayotgan pylonka yoki qoplamalarning kristall payara larga oralashib jaylashib qoladi. Bu holda, olayotgan pylonka yoki qoplamalarning kristall payjaralarini, taglit materialining kristall payjari ni tipiga eshash yoki unda yaqin tipdagi kristall payjaralar shaklida esor etan.

Taglit materialining shalbyi sirticha, pylonka yoki qoplamalarning osh tizligi ($1.2-2.5\text{ m}$) pylonka - taglit istemalining umumi yemirishlar us - tizligi bolan; us - pylonka yoki qoplama materialining buqlatish tizliklari farzga teng boladi:

$$V = \frac{v_0}{v_d} - \frac{v_0}{v_s} \quad (1)$$

Bu - qo'shadan fikrindan, uzbekiz ionli bombardirokha sharoitida, pylonka yoki qoplama istish uchun V - pylonka yoki qoplamalarning osh tizligi, us - katod yemirishlarning umumi tizliklariidan avoma hatta bolishi kerakligi kelib chiqadi. Oyayotgan taglit - pylonka istemanda, ionli bombardirokha tizinda oralashish yoz berganligi robbli; bu istemalarning xususiyatları bezaradi. Ba dengiz tizigi tiziz hattaliklariga bo'lgan taglit materialining us seosalan bolan birga bombardirokha qolayotgan onlarning turga ionlar engoyangga, ionlar qoplamalarning tizlikiga pylonka yoki qoplama materialining buqlatish tizligiga, pylonka yoki.

yoki qoplama lari
bogliq boladi.
Londi bombardiroka hozir qulmoyotgan
plyonka - taglik sitemasining xossalari
plyonka va taglik materiallarning kattalik
yemirishlari, ko'ffitsientlarning kattalik lari,
hamda, bu sitemada ro'y beradigan
analashish natijalari, analashma atomlar
ning va gaz ionlarning kristall paxsasi
lardan tagum lamshi; yilash tartibi kabi
faktorlar ham mulim rol oynaydi.

1.3. Metall plynka va qoplama-larni östirish usullari:

Metallarni susuniyatlanu uzoq vaqt soq-sab qolishi magsadida, ularning surʼiga fozkarig yoki buni ladi. Buning atrof - muhitning gini oshirodi:

Metallarning ulami xossalarni ham ana shu. Metallar nitida magsadida bir yorlangan shibijot qismida (detallarga), bosqqa bir metall materialidan tay-yorlangan shibijot qismida (detallarga), bosqqa bir metall materialidan plynka yoki qoplamalar va buyoglash, yaqinligi shoril qolish, niklash, ranglangi, shular jumlangi.

Metallar nitida plynka yoki qoplamalarni östirishdan avsy magsad, fan va texnika, moijishiy texnika jihozlari, aloqa qurilma larda, kompyuter qurilma larda, elektr toplidan foyda lansidigan bancha texnika orsob - uskuna larda qulay, yengʼit, oshham va nafatliz elektr topli kam urof qolashigan, fozkarig va kimyoiy susuniyat larni yoshishdan shibijot qismida tayyor lash-dan iboratdir.

Metallar nitida bosqqa metallardan plynka yoki qoplamalar östirishning quyidagi usullor bor: 1) elektrolyz usuli; 2) termik suqbatish usuli; 3) epitoknija usuli; 4) hatoq yemirish usuli [19].

Qaydalgan magsadga qarab bolan plynka qoplamalar materiallar bolan taglik mate-

nio-llar bor qaneha fizikaru - kimyoju
 aksodaniga qorab tanlab ohnadi. Chunki;
 bor qardoz metall materiali ertiga
 boshqa metall materialidan plynka yoki
 qoplomalar ostirob bolmaydi. Sababu, plyn-
 ka yoki qoplama materiali bilan yuzaga
 taglit erti orasida mustaham boglanish
 yuzaga kelmaydi, yani ikki sat metall
 materialining plynka va qoplamasi mustah-
 ham yopishib bolmaydi, bu shubib qoladi. Bosh-
 qacha qolib aytganda, plynka materialining
 atomlari taglit materialining kristall pan-
 jaroq dogi atomlar bilan kuchli boglanish-
 ga ego bolmay qoladi. Natijada bunday
 plynka va qoplomalar amaliy qillangancha
 uzoq oagt borash beru olmaydi, bu
 ibradan chiqaradi [19].

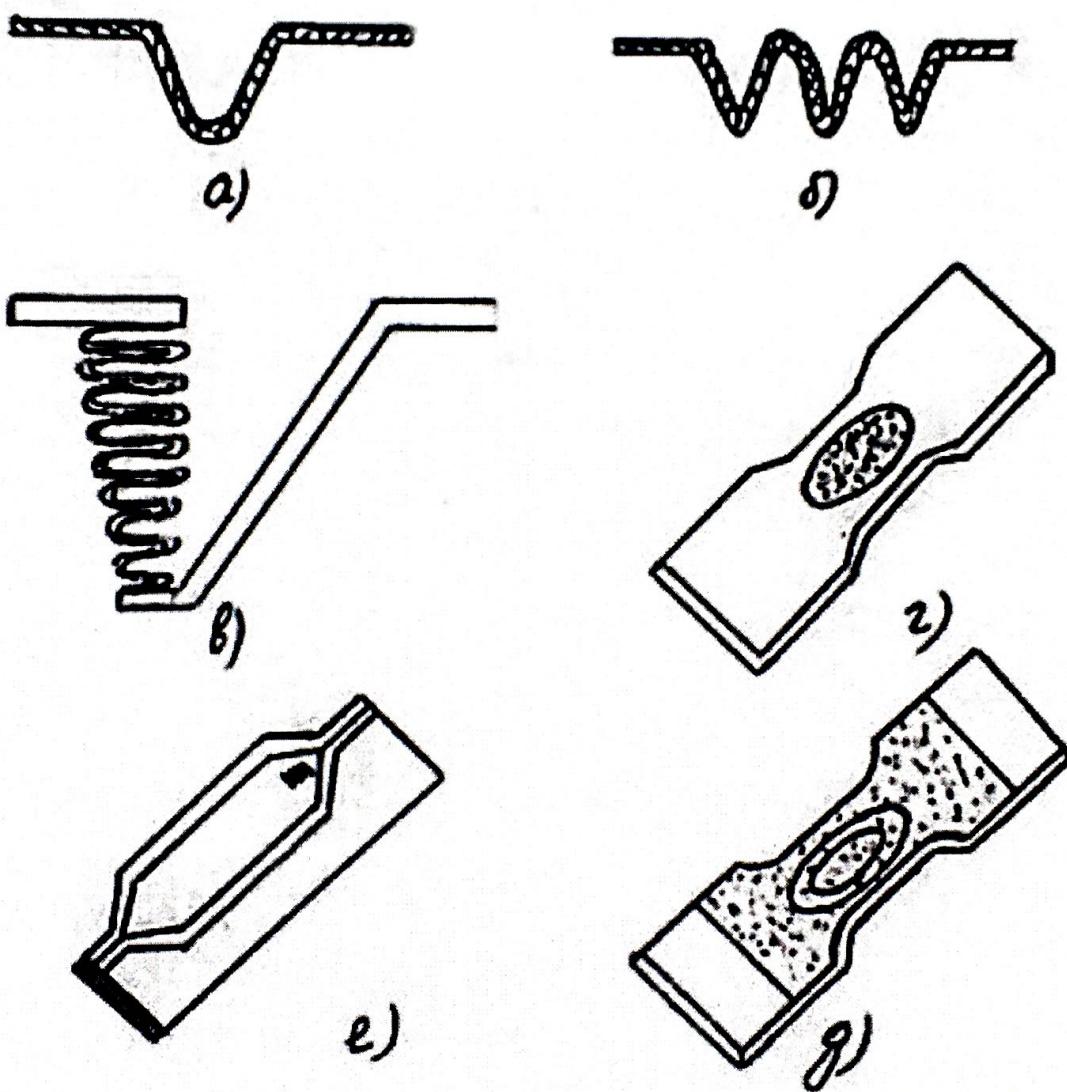
Burda tagzor, plynka va qopla-
 ma ostirokda havo, poub ohungan shor-
 roitdan (varkumdan) foydalanimish yashu
 samara beradi. hava tar-
 kitida aktiv gazlar kylorod, uferod
 vodorod va boshqa gazlar bor. Bu
 dan tagzori, havo tarkibida yig'ib, tuz-
 lar, i'shgorkor va kislatalarning molikulalari
 narsud bolishi mumkin. Bu tar plynka va
 qoplomalar ostirokda oralashish mumkin. Bu
 esa, plyn - taglit sistemasida kimyoju
 reaktyalarni ketib chiqaradi. Bu esa
 plyn va qoplama larning sususiyot-
 lowni özgarishiga olib kelodi.
 Vakum sharoitiida, termik bug-
 latish orgoli plynka va qoplomalar
 olishda buglatqech materialiga olishda
 etibor beriladi. Buglatqech materiali
 li juda samarali boishi anqlan
 gan edi.
 Past energiyali gaz ionlaridan foy-

dalanish kelinmoqda. Buqlatgach materiali qyynan eriydigan metallardan, volfram molibden, tantal habibardan bir nechə boruñshada yaratadi. Bunday buqlatgachlar ning boruñshadasi 1.3 - rozmde oksitlendirgen.

Buqlatgachlar elektr toki 5000°C- dən çoxdur. Bu da buqlatgich temperaturunu bəzəyən yaxşıdır. Yaxşı buqlatgach imkani- təzfigini təsdiq etmək məməkin olacaq. Bundan plynka və qoplama təcavüz materialları postroq temperaturada sekin yox. Yuqorı temperaturada təzfiglərinə təsdiq etmək məməkin. Shu orgali yepqə plynka yox uredən qalın qoplamlar. Ətirək məməkin [20].

Plynka yox qoplama təqib materiali bolan bardoshi müstəkhəm bölgəniñin hərəkəti vəhün, plynka-təqib sisteməning chegarə qismida, yəni təqiblərinə sırtga yaxın sahələrdə yox otrunca, plynkaning təqib sırtga yaxın sahələndə orolosturulur. Yox qattiq qotishmalarını yuzaga keticib. Bu masala ionlar implantasiyanı yox ionlu bombardirovka orgali amalgamasiyadır.

Bundan gattiq jumalar sırtga sırvilgen təyyar plynka yox qoplama-ları yuqori enerji yahı inərt gaz ionları. Bolan bombardirovka qəhrəndi. Bu ionlar plynka yox qoplamlarının atomlariga zarba cəwbi, ularmışdır. Joylanmadan həcmindən hərakatlanıb mövcud qədəm. Hərakatlaş delgen bu məlum bur qədəm. Hərakatlaş mag- atomlarining mölüm bur qismi təqib



13-rasm. Metallarda жасалған өнімдердің түрлері
 а) үлгі көрініші; б) спираль көрініші; в) үміт түрі
 көрініші; г) өзінген фолга көрініші; д) алюминий
 оқида өпілген көрініші; е) канел
 көрініші.

sintiga yopin sohalarga kiri b boladi. Shu bilan borga gaz ionlarning ozloru ham taglikka kori b borish lari mumkin. Natijada oralarish yangi qat tig qotishmalar yuzaga keladi. Bu jara-yoniing okni ham bolishi mumkin, yani ionlar taglik atomlariga bergan impuls natijasida katod yemirishni roq berib, taglik atomlar pylonka materialida aralashishi yuzaga keltirishi mumkin. Bu esa, die narbatida pylonka - taglik sistemasi boylanishi kuchaytiradi. Bu boylanishlar ayngach pylonka - taglik sistemasing chegarawida kuchi b boladi. Shu sababi, pylonkating taglikka yopishishi ortadi, mustahkamligi va chidamligi ortadi.

Pylonka va taglikning materiallari aralashishini zona bir usuli, bu bir paytda ionlari bilan bombardiroske qilib, qattiq jumlar sintiga boriga qattiq jumlar materialidan pylonko va qoplama molar detirish ishlansadi [2].

II Bob. Tajribalar o'tkazish qurilmalarning tuzolishi va ishlash principi.

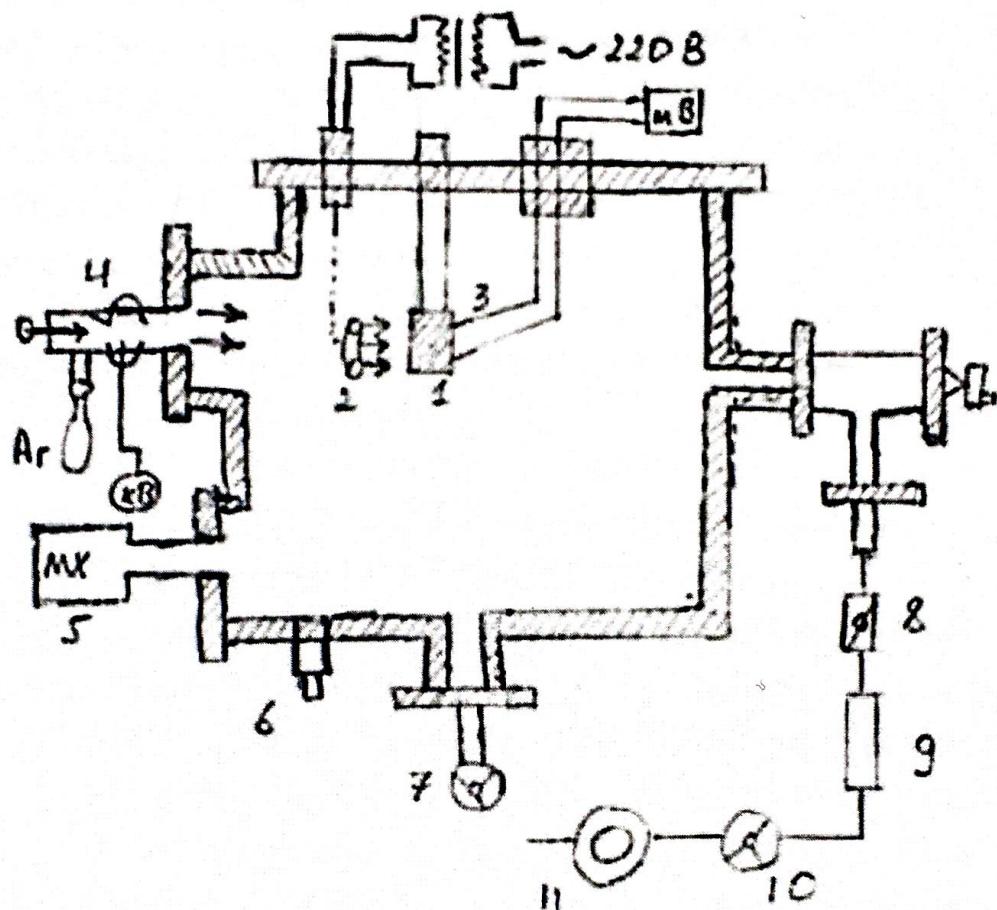
2.1. Tajribalar o'tkazish qurilmalarning tafsifi.

Metallor sirtiga ionli bombardirovka qilib, boshqa metall materialidan plyninka yoki qoplamalar ostish uchun turli sol konstruksiyadagi qurilmalar qillanibdi. Bunday qurilmalarning oriy qisim zanglanydig'an polatdan yosalgan ishlchi kamerasining turli tomonlaridan ishlashiga mag'adiiga qarab tuyuklar ochilib, bu tuyulkarga maxsus germetik (havo o'tkazmaydig'an) qopqoqlar (flantslar) surʼatildi. Qopqoqlardan tizishlar ochiladi va bu tizishlarga vakuum hohl qiluvchi nozor larga ulangan rezina quvorlar, ionlar manbiy, vakuum dorajasini olchaydigan manometr, Mass-spektrometr va boshqa zorur jihatlar surʼatildi. Tajribalar o'tkazish qurilmalarning ishlchi kamerasida va qurilmalarning boshqa qismida juda kip bir-biriga ulangan joylarini boshadi. Bu ekansiz joylari juda zinch va matkam shartlari bilib, tashqaridan qurilma ichiga havo yoki boshqa mobilyalar birkimalarni hirzmasligi kerak. Shu belan borsa, tajribalar o'tkazish jarayonida, qurilmalarning ichida va ishlchi kamerasidan hohl qilingan yugor' o'skerum (post borim).

bölibini tomonlab turishu lozim. Energiyan
toshqari, shihi kameralarning va qurilmaning
boshqar qismalarini ichki devorlari juda ham
toza bölibi kerak. Har bir tajribani
boshlashdan avval, shihi kamerani ichki devor-
lari qaytda tozalash lozim.

Umuman olgorda, qurilma yigilishi
vagida har bir qism elementlari, quvor-
lar, flantslar, olib yopibadiigan hranlar
(ontoller) va bosha moshmalarining ichki qis-
mi yaxshidab tozalanadi va shundan shing
gotiriladi, biri biriga ulanib mahkamlanadi [19].

Tajribalar otkaezh qurilmaning shchi' ka-
merasi va qurilma qurmalarining tuzilishi
2.1 - rasmda xematik hronishda keltirilgan
shchi' kameraning turli tomonlariga qoppaq-
lar (flantslar) haov otkazmaydigan qilib sru-
tiladi. Qoppaq-larga shindik shaklida keramik
sterjenlar (quurchalar) haov otkazmaydigan
qilib paybandlangan. Sterjenlar ichiga metall
naychalar germetik qilib suatilgan. Shera-
muk sterjendardan biriga almashtrish imkon,
bolgan metall taglit (1) mahkamlanadi. Har
bir tajribada taglitni almashtrish qaynashlik
tugdirmaydi. Tajribalar otkaezh vagida, tag-
lit temperaturasini va taglitni ionlar bilan
bombardiroke qolganda toku zichligini ilchash eeshun taglit organida
(3) - termoparalar kafshorlanadi. Taglit dan
5 sm masofa oldinda elektr toku otkaeb
qizduriashigan wolfram vondan tayyorlangan



2.1-rasm. Vakuum qurilmasining ishlari kamoranini
ixematik körinishi. 1 - taglik; 2 - metallarni
siglatgich; 3 - taglikka mahkamlangan termopara;
4 - ionlar manbai; 5 - Mass - spektrometr;
6 - monometrik lampo; 7 - magnitorazzyadli
nosos; 8 - yugori vakuum ventli; 9 - qoppontutdach;
10 - diffuzion nosos; 11 - forvakuum nosos.

metallarni bulqatgochga (2) ousatloidi. Metall materiali yuppaga qavatdi plastikkalar hörümchiola toyyorlanib, bulqatgochga manbaslab olib qotiladi. Ishchi kamerasining tag'hi to'g'ridagi flantiga ionlar manbai (4) joylashirilgan.

Donlar manbai kvarts materialidan shakhlida yosalgan bolib, uning ichida gaz molekulalari yugor chaxtoli lebaramshlar hisobiga ionlashtiriladi va manba ichega joylashirilgan metall elektronlarga berilgen elektrikchilikchanish horil qulgan maydon yordamida metall taglibka yosaltiriladi.

Taglitka yosaltirilgan ionlarni kichik diametrli oqim shakhlida bolshi uchun, manba ichiga joylashirilgan fotoleslochi va vonlar harakatini tezlatuvchi abtron - optikasvy lensalar nizmasi ousatloidi.

Elektron - optikasvy lensalar vonlar oqimini aysatalab, sochib olhetishiga yol quymaydi. Donlar energiyawning sochilish kengligini kamaytirish uchun, ionlar manbaming svitdan spiral shakhdagi diximed induktoriga galtagi kuyduwladi. Manbaming raqrysdi kamerasidagi horil qulgan ionlarni diametri $d = 2\text{ mm}$ bolgan tortuvchi kanallni elektrool surʼa tuladi.

Ishchi kamerasida port borim (yugor vakeum) horil qulganidan sifq, ishchi kamerasidagi qoldiq gaz sostovim nazorat qilish va ularning spektrlarini yozib borish uchun MX - 7304 Mass - spektrometri (5) ishlataladi.

Lshchi kamera ichidagi port bosim (6) manometrik lampa yordamida nazorat qilib teriladi. Bu lampa shchi kamerasidagi gol-diq gazlar va bo'shisha oralashmasining molekulalarini ionlashtirib ionlar toki o'sishish organi bosimni angloish chikimni beradi. Lshchi kamera ichidagi gancha ham molekulalar golsa, shuncha ham ionlar toki hant boladi, yani kamera shchita bosim shuncha port boladi yoki shuncha yugor vakuum boladi.

Lshchi kamerasidagi harom' ushda shchitadigan forvakuum va diffuzion narsolar bilan birga, sorbitwon magnitoraziyadli (7) narsos ham surxatadidi. Bu magnitoraziyadli narsos shchili kamerasidagi haro molekulalarini ionlashtirib, totan materialerdan tayyorlangan elektroddarda yetib olish protipiga oraslanib shchitadi.

Qurilma va shchi kamera shchiga forvakuum (11) va diffuzion (10) narsolardan qizig'an yoo-moy molekulalari uchib kirmasligi uchun suyuq ozot bilan surxilaqan qoppog'u tutib qolgach (9) moshkama surxatolgan. Bu moshkama mitall ozakdan borat bolib, bor uchi qurilma shchiga joylashtirilgan, ikkinchi uchi tosh. qorida, shinder shaklidagi stakan shchiga joylashtirilgan. Stakan suyuq ozot bilan toldiradi va mitall ozakning butun qizmi port temperaturaga ha. surxatadi. Forvakuum (11) va diffuzion (10) narsolardan sig'omb. uchib chiqqan yoo-moy molekulalari qolganga (9) uchib unga yopishib qoladi, yani kondensatsiya lanadi.

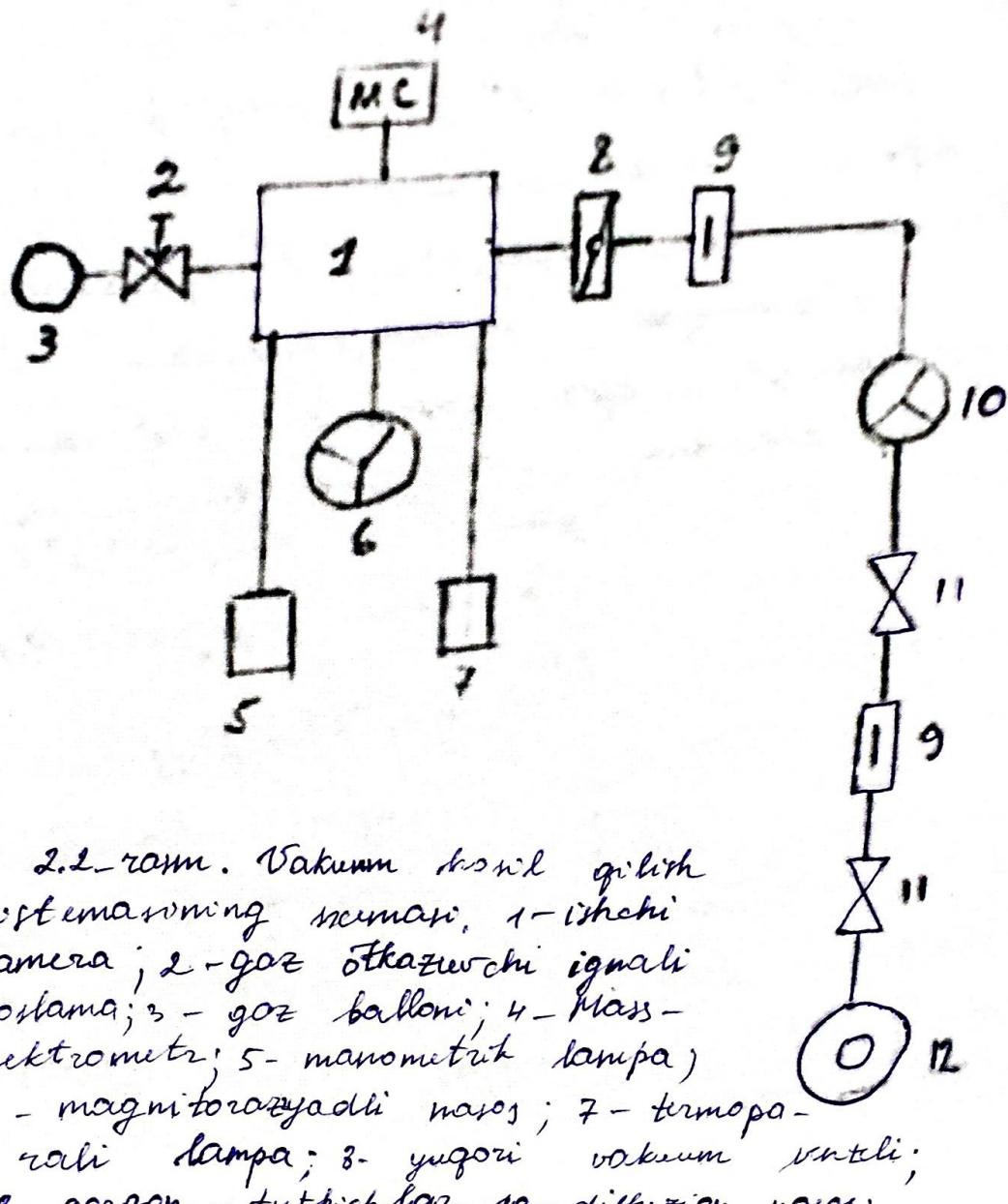
Tajuba otkaish querlmasi vekiga post bosm-
ni hovl qilish (vakuum hovl qilish) quy-
dagi tartibas amalga shivladi:

Querlma yig'ib qilingandan vng;
daytlab, forakum nosor (1) shiga tushiriladi
ishchi kamera va querlma vchida bosmni pay-
yish manometrik lampasi (2) yordamda kuzatil-
turiladi. Vakuum hovl qilish jayyomda,
naobatma - naobat yugori vakuum uchun qu-
rilma o'smatilgan ontillar (jomratlar) (3)
ochib boriladi. Querlma vchida bosm

$P = 10^{-3}$ mm. nmol ustunigacha paytaygach diffuzion
nosor (4) shiga tushiriladi. Forakum va dif-
fuzion nosrlari yordamda querlma ichidagi
bosm $P = 10^{-5} - 10^{-7}$ mm. nmol ustunigacha paray-
tilgach, sortib chingitorazzyadli nosr
(5) shiga tushiriladi. Bu nosr yordamda
querlma vchidagi bosm $P = 10^{-8} - 10^{-9}$ mm. nmol
ustuniga teng bo'rimga eshish mumkin.

Querlma ichida vakuum hovl qilishning
xematik korinishi 2.2 - rosmda ketarilgan.
Ishchi kamerasi yugori vakuum hovl
qilingandan vng, Mass - spektrometr (6)
ishchi tushiriladi. Mass - spektrometr yordami-
dar. Ishchi kamera ichidagi qoldiq gaz
sortirining spektiri yozib olinadi. Bu spek-
tridan foydalansib, ishchi kamera ichidagi
qoldiq gaz mirosi analiz qilinadi [20].

Mass - spektrometrning turishi xematik
korinishda 2.3 - rosmda ketarilgan. Mass - spekt-
rometr quyodagicha tartibas qolching yozilni,

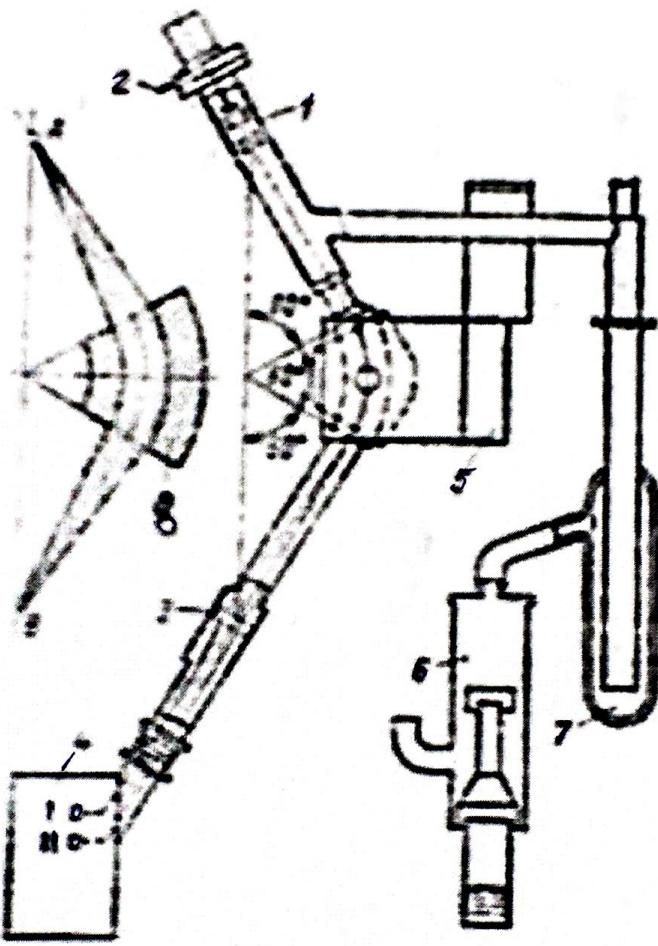


2.2-ram. Vakuum hovil qılısh sistemining shemasi. 1 - işchi kamera; 2 - gaz otkazuvchi ignali mostama; 3 - gaz balloni; 4 - Mass-spektrometr; 5 - manometrik lampa; 6 - magnitorazyadlı nəsos; 7 - termoparali lampa; 8 - yugori vakuum venteli; 9 - qapqon-tutkichalar, 10 - diffusion nəsos; 11 - forevakuum ventellari, 12 - forevakuum nəsos.

yaim qurilma chuktagi goldaq gas retaruru amqlas beradi. Goldaq gas molekulalari Mass-spektrometryning hisbi (2) tuyinig' (meydan) orgale uchib kerib, ionboshtiruvchi (1) manboja tushadi. Dostashgan gas molekulalari elektr maydoni tizimida harakatlanib, Mass-spektrometryning analizatoriga otib beradi. Mass-spektrometryning analizatori, magnet o'sak (5) holl qulgan magnet maydoni yordamida, ionlarni massani, zaryadi va energiyang'i qazab separatsiya laydi (ayratadi).

Separatsiya langan ionlar, massani, zaryadi va energiyang'i qazab, bir-birdan qizilib, turishcha burchaklarga og'gan holda harakalib, ionlar haliktoridan otib, mass-spektrometryning detektorini turli nisqalarda kelib tushadi. Detektor kilib tushigan bu sonlar holl qulgan tokga mos kelaiwagan elektr sifnoslarini holl qolib, bu sifnalarni grafik chizuvchi potensometriga urtadi. Potensometr bu sifnallargi mos keluvchi grafiklarni, yaim spektalarini chizadi. Bunday spektardan birin' 2,4-namida selti-nilgan. Spektalarning baland chiqgulani isheti kamira da mavjud bolgan galoyq gazlarning meydani amqlasini imkonni beradi.

Vakuum holl qolishda, bu galoyq gazlar miqdori mihayotda hamayti hishbu lozim. Chunki, galoyq gazlar tankoboda, aktiv gazlar shiflorod, uglerod, vodorod, azot va yug'lar, turlar, istiqorlar hamda turbotalar-



2.3-rasm. Mass-spektrometr tuzilishini
schematic kormishi. 1 - gaz molekulalarini
ionlozitiruvchi manba; 2 - gaz kiritiladigan
moslama; 3 - ionlar kollektori; 4 - ionlarni
goya qiluvchi detektor; 5 - magnit orak;
6 - diffuzion vosos; 7 - tutib qiluvchi qoppon;
8 - Mass-spektrometr uchida ionlarning
hovakat trayektoriyasini kormishi.

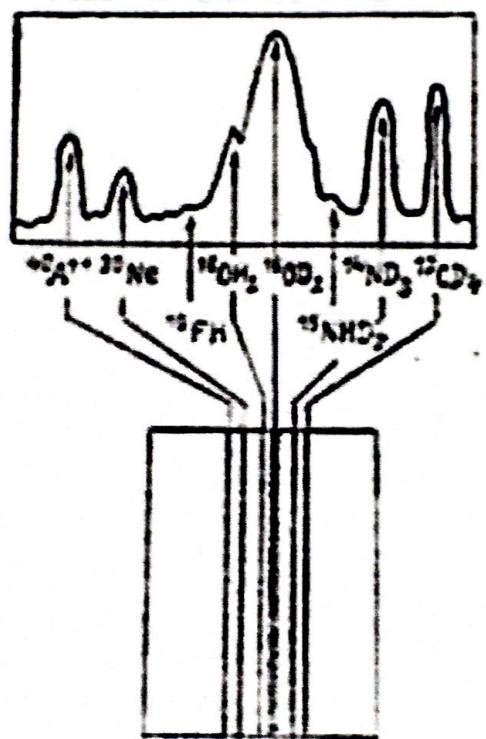
ning molekulalar bolishi mumkin. Bular tajribalar oshasida toza heni bezadi. Alyan ka va qoplamalar oshasida bu qoldaq elementlar 5sayotgan qattiq qotishmalar ichiga oralashishi tufayli iflorlanishlarni ketirib chiqaradi. Shu sababi, plynka-liglik sistemasi otonlarning mustahkim boglenishlarni bezadi, keratiz, infam' bezadi-yan kimyoqiy reaktivylarni ketirib chiqardi va hujungan natijalarini olisga xalqit beradi.

Vakuum sharoitida, termik buglatish organi plynka va qoplamalar olishda buglatgich materialiga alohida etibor beriladi. Buglatgich materiali qyon ewyoligan metallardan wolfram, molibden, tantor habordan turli xil kumihole tayyorlanadi.

Bunday buglatgichlardan bazu orkarening 15minshi 2,5 - raqmida keltirilgen.

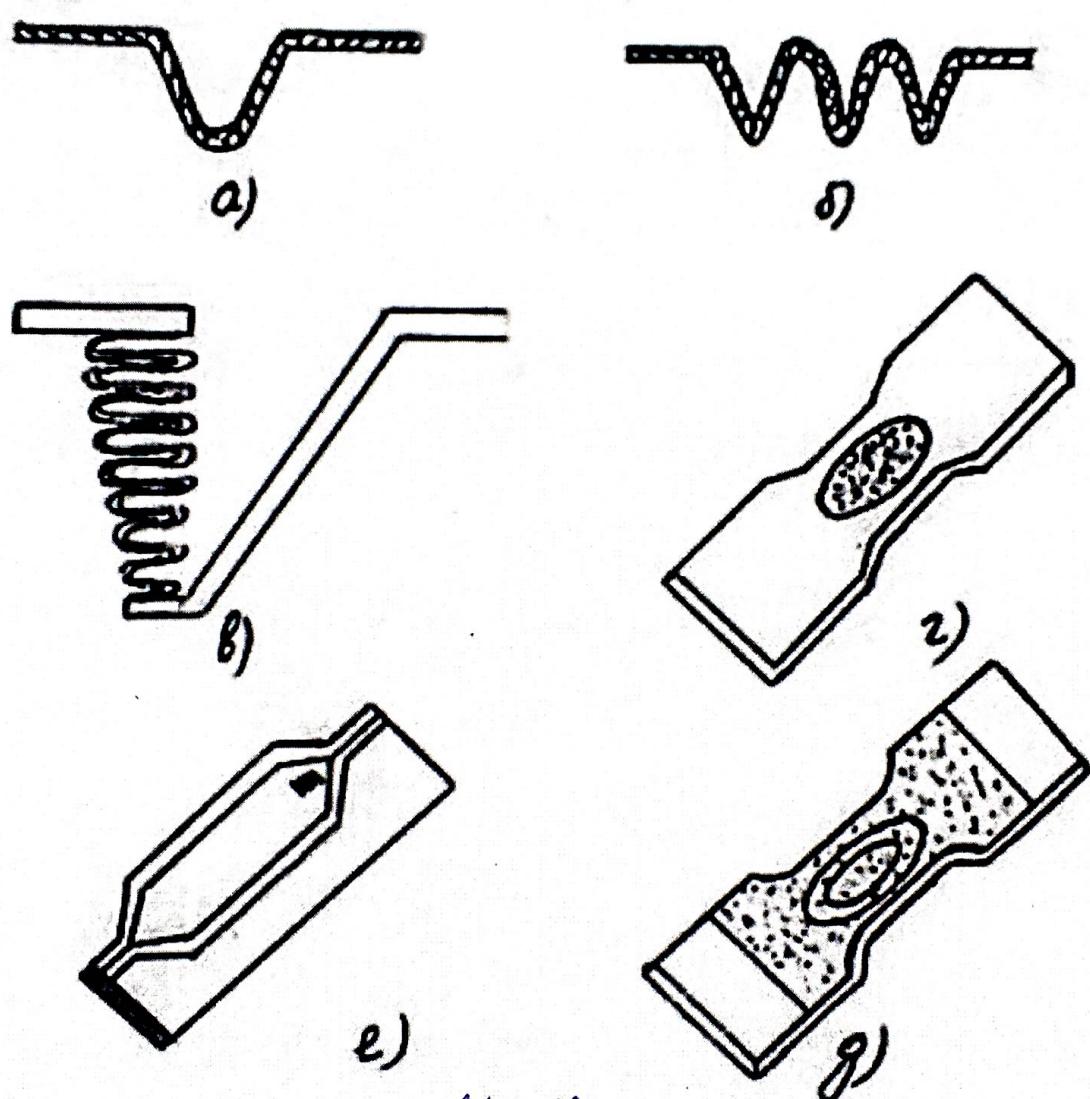
Buglatgichlar elektr tokini oshash organi qizdirish asonda, turli xil qattiq jumlarini, sensuar metallarni buglatadi. Elektr tokini bosqarish imkon bolganligi sababi, buglatgichlarni temperaturani bosqarish mumkin. Bu esa, materiallarni buglatish tezligini bosqarish mumkinligini, yani materiallarni post temperaturalarida sekir buglatish yoki yugori temperaturalarida tez buglatish imkonini beradi.

Shu sababi, oshulayotgan plynka yoki qoplamalarining galniligini.



2.4-жыл. Mass-спектрометр жорабында
олинган азотшмалар истасының
спектри.

magadza muofq holda , break golin -
lida esterib oish munken.



2.5-rasm. Metallardan yaratgan
biglotqach turlari;

- a) halqa körnishida; b) spiral körnishida;)
- b) simli turba körnishida; 2) byilgan folga körnishida;
- g) alumininiy skrinid qoplama körnishida;
- d) kanse körnishida.

2.2. Elektronlar emisyoniga osorlari analiz qiluvchi tajribalarini qurilmalari.

Gattiq jismi, xususan metallarni va sun'iy rasmlida, ionli bombardirosh qilib o'stirilgan metall plynka yoki goluma lami xususiyatlariini organizh, hamda ulardan fan va temrikas, sanatlas, yugori texnologiyalarga ega bolgan orbel ushunlardan foyda lansh rivojlant bormogda.

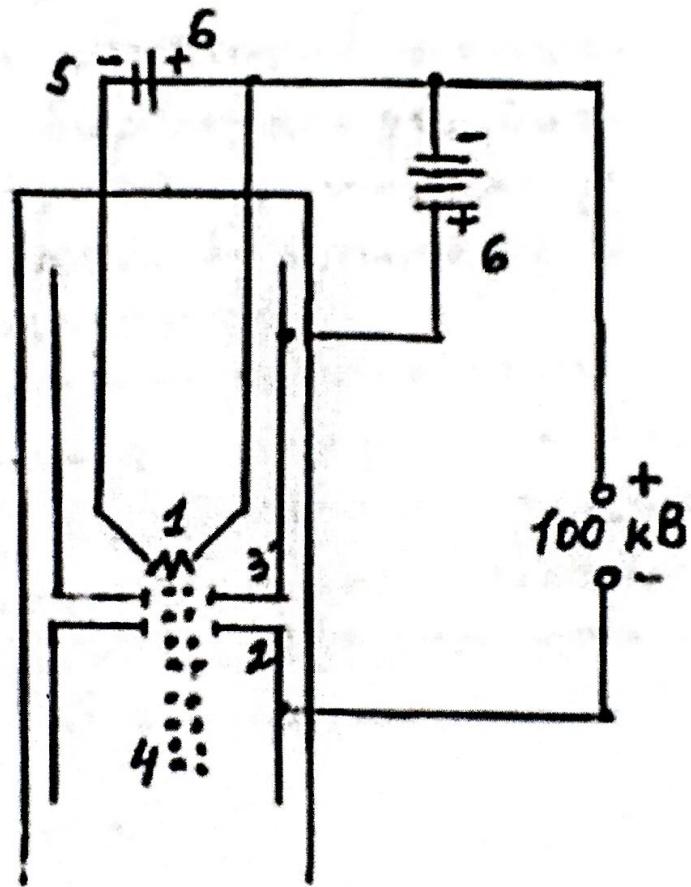
Gattiq jismi xossalovni organizhning jula klop unllari va metodlari mavjud. Gattiq jismi bilan bog'liq bolgan xossalovni organizhni, ancha murokkab va maxsus tajriba qurilmalarni talab qiladi. Bunday tajriba qurilmalari ichida yugor va hozir qilish ham zorur boladi [2].

Gattiq jismi tuzilishini organizh bilan birga, ularga kiroq bolgan yoki kiroz bir unli bilan artilgan orakashmalar (atomlar, molekulalar, ionlar) haqidagi ham muhim mohemetlari ishlublanadi. Bunday mohemetlarni olish uchun gattiq jismi sifto va sifriga yaxin sohalardan, install panjarada joylashgan atomlar energetik

sothdardegisi elektronlarni yoki atomlarni dezen
chigardish va ularni energetik xarakteristikalarini
siganish kerak boladi. Qattiq jumlar niti ve
nrtiga yagon soharden elektronlarni ve atom
larni siganish emisivya hodireshiga eserlan-
gan jarayonlar amalgalashirishi [2]. Bunda
qattiq jumlar niti, elektr va magnit may-
donlari yordamida tizlatilgan bir kamchi elekt-
ronlar yoki ionlar bilan bombardirovka qili-
nadi. Bu elektronlar yoki ionlar qattiq
jumlar nrtiga sowb uchib, nrtadan ikki-
lamchi elektronlarni yoki ionlarni uchib chigardadi.

Qattiq jumlar nrtidan elektronlarni yoki ion-
larni uchib chigarduvchi qurilmalar - birlamchi elekt-
ronlar manba - elektron pushkalar deb, birlamchi
ionlar manbai va ionlar pushkasi deb nomla-
nadi (2,6 - rasm). Bunda tek otlozib qizdirilgan
volfram sifridan (1) fotodal elektronlar uchib
chigadi. Snod (2) yumaqqa tizqishga uga bol-
gan shindir formosida tayyorlangan elekt-
ronlar ogimi fokusloveli (3) elektrod yor-
damida, inguchka elektronlar dastonga oylen
tiriladi. Elektronlar ogimini fokuslash
elektr va magnit maydonlari yordami-
da amalgalashirishi. Elektronlar ogim-
ni fokuslash hiszalar yordamida
yoreqlik nuri'm fokuslashga juda se-
shosh boladi,

Elektronlar ogimini fokuslash
ixteman 2,7 raundda hettirilgan. Elektr
linza usfida yash kondensatoridan
faydalanilangsiz.



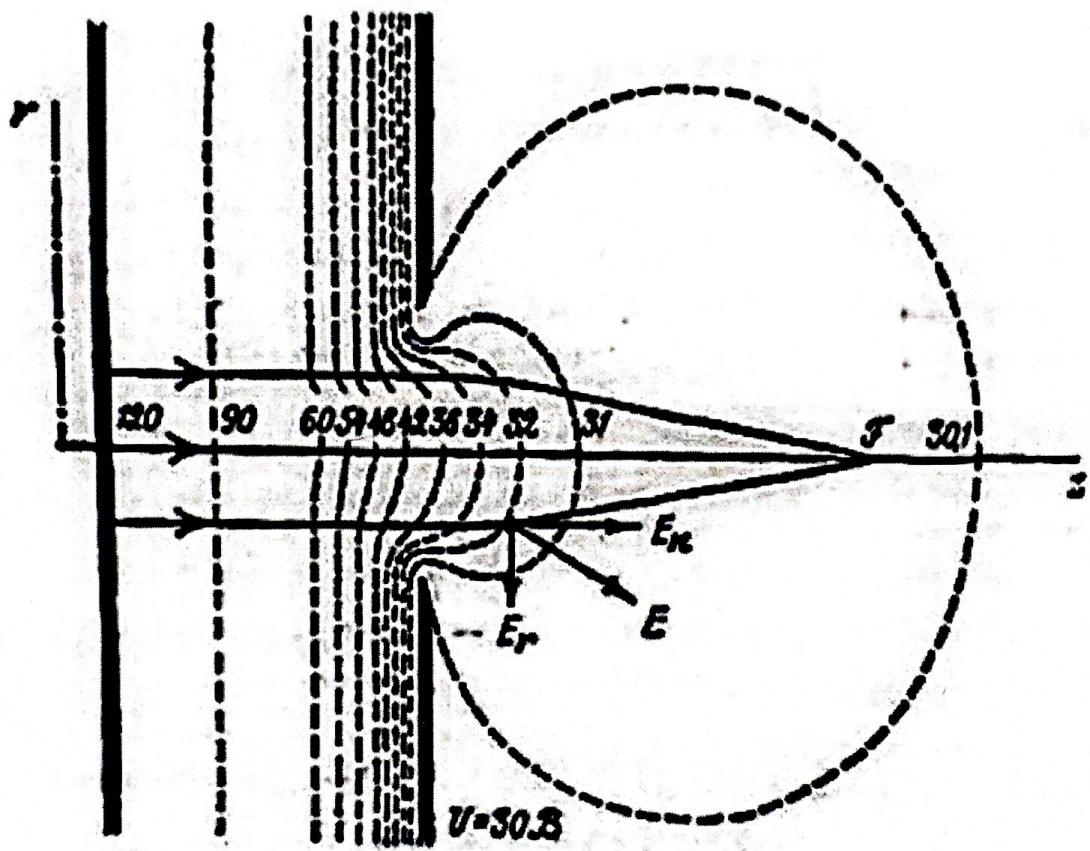
2.6-razm. Elektronlar pushkarining sistemasi.

Koneksiyon plastinka lowdan biri dumaloy tezlik oshulgan bolib, elektronlar shu tizapshagan uchit shingot fokuslanadi, yani bu modum biri nufusda yigiladi. Shu nufus qattiq jism ornatish, elektrolar felis uzhivoti, yani bombardirovka qiladi.

Qattiq jumlar urtim elektronlar yoki ionlar bilan bombardirovka qilinganda ekki ta metod gollanadi. Birinchisi, qattiq jism urtim yemirmas dan analiz qilish hisoblanadi. Bunga juda katta energiya iga bolgan elektronlar yoki ionlar qattiq jism uchriga kint borib, tizapshikkor natijalarida ikhlamchi elektronlarni urtish qilari. Uchit shingga ekklomchi elektronlarning intenzoligi va enegriyasi olchanadi.

Ikhlamchisi, qattiq jumlar urtim yemirishchi (kataa yemirishchi) natijasida ikhlamchi elektronlar yoki ionlarni uchit shningarish va ularmi analiz qilish hisoblanadi.

Qattiq jumlar urtim yemirmasidan analiz qiladigan metodlar Oje - elektronlar spektroskopiyasi va Rentgen fotoelektronlar spektroskopiyasi hisadi. Oje - elektronlar spektroskopiyasi unidida tog'iqot qilmayotgan qattiq jumlarining urtiborlamasi elektronlar bilan surʼantiriladi va elektronlar qattiq jism dan ikhlamchi elektron-



2.7-razm. Elektronlar va ionlar ogishini fotosloveti moslama seymasi.

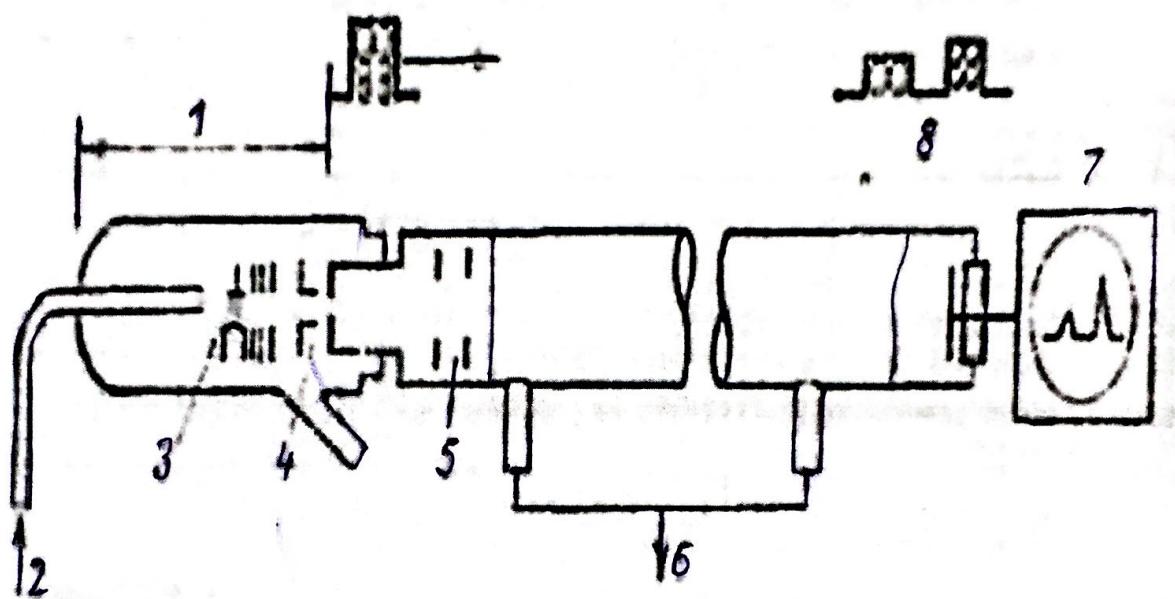
tar erib chugawlech. Oje - elektronlar spektrometriming analizatorida ictkilamchi elektrolar qayt qolomb, bu elektronlarning chiqib ketgan energetik satr-lari spektri amq lanadi. Agar qattiq jism orolashma larga ega bolia, bu ictkilamchi elektronlar ota-kortimining qayri modda ngor tegishli etanligini amq lash imkonini beradi gan spektrler olindii. Spektrler yordamida ictkilamchi elektronlarning intensivligi, energiyasi va orolashma sovlarning nurbiy miqdorlar amq lanadi [2].

2.3 İkkilamchi ionlar umumiyyatiga
oxislant analiz qilureti
tejriba qurulmalari.

Gattiq jismilar nüqtəsi yegan şəhər
lərinə yoki nüctəmə organlarında, ikilam-
chi ionlar mass-spektrometriyan meto-
dudan ham faydalınlı mümkün. Bun-
ga görə molekulaclar yoki gattiq jism-
larning atomları ionlaşdırılıadi və mə-
nsə məsləmə yordamında organ layotgan
gattiq jismərdən təyinləşən nüshənə
(taglıka) yönəltirilədi. Bu yönəltirilən
birlamchi ianlar gattiq jisməning nü-
tgə üzürlü, undan ikilamchi ionlar
nəhəb chıgaradı.

Bu şəraiyonda gattiq jisməning
nütbə qarətma - qvat yemişlilik foradı.
Birlamchi ionlar bilən bombardir-
ka qılınatotgan gattiq jismərə nüti-
dagi neytrallı atomlar birlamchi
ionlar bilən təqənosluş pəyti da özəndə
bir necha elektronlarmış chıqarır
foradı. Nəhəb chıqqan ionlar mass-spekt-
rometriyung (2.8 - 20m) gattiq
jismənən (4) qismi-
ga hərb foradı.

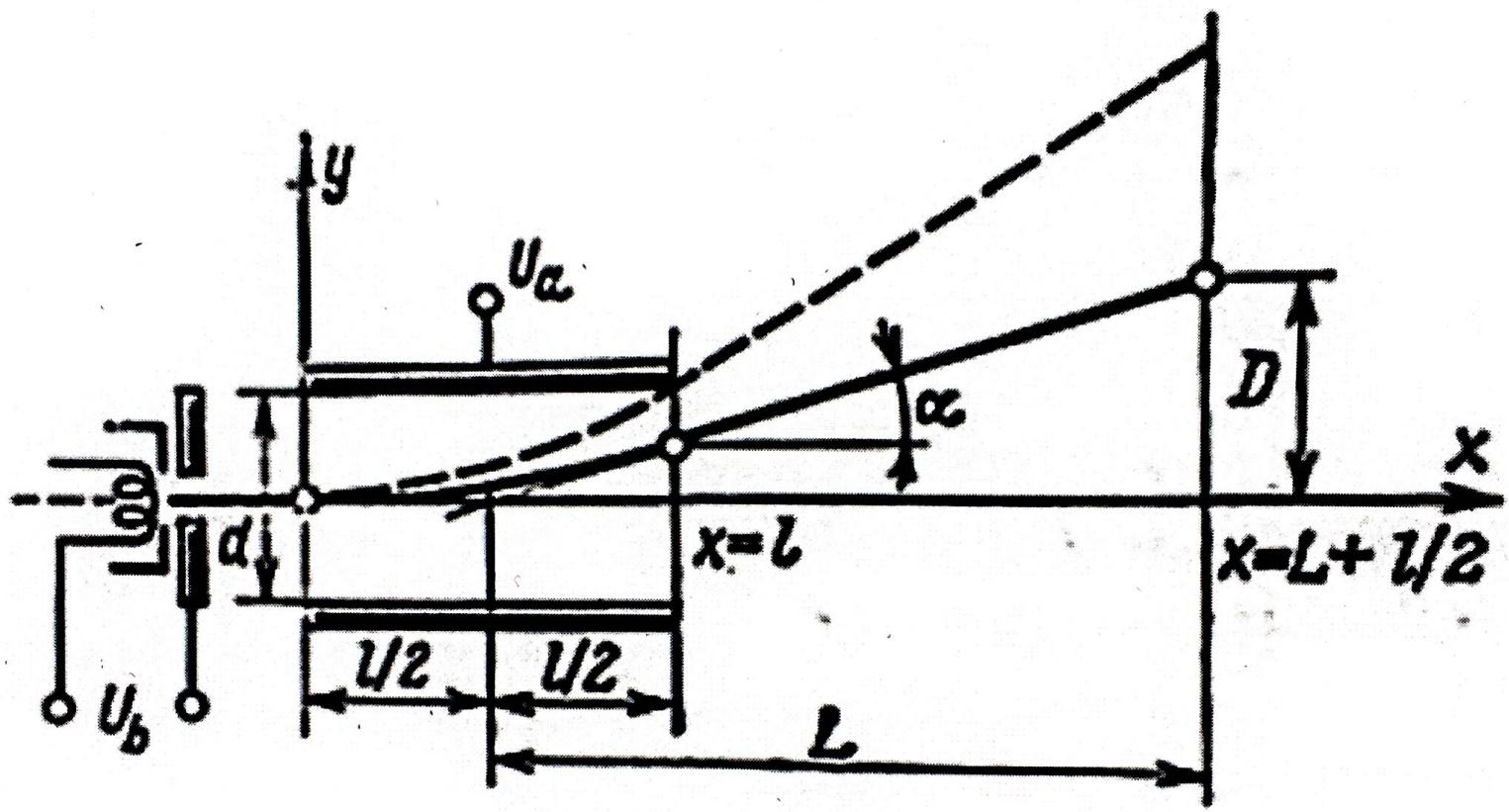
Bu qismi ikinci elektronadan ibarət
65tib, ular orasında elektr mühəlləni
mənşədən bəzədir. Bu elektr məydəni



2.8 - rasm. Ikkilamchi ionlarni
Mass-spektrometrola qayd
qilib shaxmasi.

hor ayt tezlikli va hor ayt massali
 li ionlarga turlicha tawr kora tadi,
 yani bunday maydon ionlarga turliha
 impuls beradi. Turliha impulsiga iga
 bolgan ionlar trayektoriyon turliha
 bolishi mumkin [23]. Bu jarayon 2.9-rozmada
 keltirilgan. Bu ozgarishlarni tajorlash uchun,
 (5) fokuslochi magnet linzalar variatsini
 staydigan magnet maydonidan foydalani-
 ladi. Bu maydon (5) ionlari mosellariga
 va terzillariga qarab alohida - alohida
 guruhlarga ajratadi (23-rozm). Natijada
 ionlarni yaxda qiluvchi detektordarga (8) turli
 impulsli ionlar nashatma - nashbat keltib
 tushodi. Detektor ionlar impulsini elektr
 sifralariga (tiksa) aylantirib, ostwlog-
 rafga yoki o'szo yozuvchiga qurilma ga usan-
 tadi. Bu qurilma ra impulslarining
 intensivligiga qarab (ionlar energiyasini
 ham shilish mumkin) vaqtga bog'liq
 holda spektrini chizadi. Mass-spektro-
 metrlar tomonidan ionlarning surʼoratiga
 (ajratish) qilib juda katta awgihda
 analga oshiriladi.

Masalan, ionlarning massasi biz
 bordan juda kam foydali
 ham ularmi impulslarini boyicha oy-
 rata oladi. Bunga misol qilib turli
 izotoplarning ionlarni keltirish mumkin.



2.9 - ram. Donlarini ajratish sxemasi.

2.4. Fotoelektronlar emissiyang'a aroqlamb analiz qiluveki tafrifa qurilmalari.

Gatraq jionlarni va gatraq gotishma
larni tuzilishi, tarkibi, kimyoorz
boqlanish larni, gatraq gotishmali brik-
malarni zondarini strukturani, elektronlar-
ni boqlanish energiyasini qo'shish va bosh
qa xonmalarni organishda qizlarmida-
digan umillardan biri fotoelektron mis-
niya hodiisanga osralanadi [24].

Ma'lumki, yoruglik nuri-fotonlar
metallar yoki metall gotishmalar ritva
ga tushganda, ritvadan elektronlarni
uchirib shigarishi. Bundan fotonlar rit-
ga kelib tushganda, ritvadagi atom-
larning elektronlari bican tairlar
shib, oz energiya niw atomdag'i
elektronlarga beradi va elektronlar
oz atomlarini toshib chiqib, gatraq
xonmlor yoki beradi. Bunday elektronlar
foto elektronlar deb yuritiladi.

Bu jarayon fotoelektronlar
emissiyasi deb nomlanadi.

Fotoelektronlar emissiyasida ener-
gyasi va impulsning saqlanish
qonumi

$$h\nu = e\varphi + \frac{mv^2}{2} \quad (2.1)$$

bojariladi. Bu yerda $h\nu$ - fotonlarning energiyasi; $e\phi$ - elektronlarning urtidan shiqishini uchun bojariladigan ichti;
 $\frac{mv^2}{2}$ - uchib chiqgan elektronlarning

ega boladigan kinetik mergiyasi; ν -niqt-
go tushayotgan yoruglik oqimining chostota-

Bu ifoda dan kuzinadiki, agar qattiq jumlar yoki qoshmalar urtidan monokromatik ν , - chostotasi yoruglik oqimi kelib tushayotgan bolso, $h\nu$, - energiyali foton shu energiyaga mos keladigan, yani shu energiyani qabul qila oladigan bitta elektron uchib chiqaradi. Bundan qattiq jumlar yoki qoshmalar urtidan uchib chiqayotgan elektronlar soni, urta kelib tushayotgan fotonlar soni teng boladi. Boshqacha qilib aytganda, bitta foton bir nechta elektronlarni uchib chiqsa olmaydi. [20].

Fotonlar qattiq jumlar yoki qoshmalarning urtidan elektronlarning uchib chiqarishi uchun elektronlarning chiqish ichtiga teng energiyagaiga sovi boladi. Bundan atomlardagi hamma elektronlar uchun fotonning energiyasi chiqish uchun bojarish uchun yetarli bo'lmasligi ham mumkinligi kelib chiqadi. Boshqacha qilib aytganda, qattiq jum-

bir uchun yoki gotishma larni tashkil qilgan avolashma modolarlar uchun fotoelektronlarni uchib chiqishi qat'iy amq bir chegaraga ega boladi. Bu chegara qattiq jumkarning tuzilishi bilan bog'liq boladi. Ma'lumki, qattoq jumlar, oson, metall kristall pan-jaralardan tashkil topgan kristall parjoramning tugunlanda, qizilardan o'zaro kuchli bog'lamshiga ega bolgan atomlar joylashtigan. Bu atomning orbitalarida elektronlar energetik qymatiga ega bolgan satrda maxjud boladi. Bu energetik satrlarning qymatini har bir qattiq jum yoki metallon atomlari uchun turlicha boladi. Bunda turli qattiq jumlar metallarni yoki gotishmalarni atomlaridan uchib chiqayotgan fotoelektronlar turlicha fasiliga yoki turlicha energiyaga ega boladi. degan xulosa kelib chiqadi.

Energiyasi turlicha bolgan elektronlarni spektrometrdan foyda lamb, murgiyasini amq loh imkonini beruvchi spektlarni yozib olish mumkin. Bunda qattoq jumlar yoki gotishmalari nirdan fotonlar yordamida uchib chiqarilgan elektronlar, spektrometrning elektr maydoni ni tashkil qiluvchi ikkita elektronlar orange orango uchib chiqadi. Bu elektron-

larning energiyasi turliche bolgantigi uchun elektronlar orandagi elektr meydoni elektronlarga turlicha mergiya beradi, yani elektronlarning energiyasi boyicha separatsiyalaydi, ariatadi. Bunday elektronlar spektrometr analiza tarida qayd qilinadi, yani anodga kelib turadi. Anod zanjirda turli energiyaga mos kelgan elektronlar elektr toki sgnallarini howl qiladi. Ozii yozuvchi moshlama bu sgnallarni spektr hissasida chizadi.

Rentgen fotolektronlar spektroskopiyasi deb ataladi. Bu tarifda gattiq jumlardan yoki qoshmalor dan uchta shingen elektronlari spektrini olsh imkonim beradi. Yugor vakuum sharoitida rentgen murlari gattiq jumlar yoki qoshma lar urtiqa yonallaniladi. Bu murlar fotolektronlarni galayonlantirib, urtadan urib chizadi. Bu usul juda katta omiglikda elektronlar energiyasi spektrini beradi.

Bu spektrolarda elektronlar energiyasi urdiqi juda kochik o'sgarishlar ham qayd qilinadi. Bu esa o'ralashmali gattiq qoshmalarni tarkibini, kimyoyig boylang'hlorini, arabishida har xil qual malan hishma elementlar miqdorini, arabolishi, har xil konfunktiviyini omiglishda, hamda arabishmalar kristall pojona tarida

roy
tar began
olish organizlar
imtonini haqida
boradi.

25. Oje - elektronlar spektroskopiyasi
metodi bilan analiz qiluvchi
tajribalar qurilmalari.

Gattiq jumlar ritim va urtiga
yapin bolgan sohalarni analiz qiluv-
chi metodlardan biri Oje - elektron
spektroskopiyasi hisoblanadi. Bu metod yor-
damida gattiq jumkarning orti va ur-
tiga yapin bolgan sohalardagi element
lar rostasi, kimyoyiy holati, kristall
panjara ologi elektronlar strukturasi hagi-
dagi mislimotlarni olish mumkin [26].

Bu metoddan oje - spektrometr deb
ataladijan qurilmadan foyda lamidi. Oje-
spektrometreda bombardirota qiluvchi sans
sifatida elektronlar ionlandan foyda lamidi.
Bir kamchi elektronlar yoki ionlar bilan
bombardirota qilungan gattiq jumlardan
(metallardan) yoki metall plynchasi va qop-
lamalar dan ikhilamchi elektronlar uchun
chiqariladi.

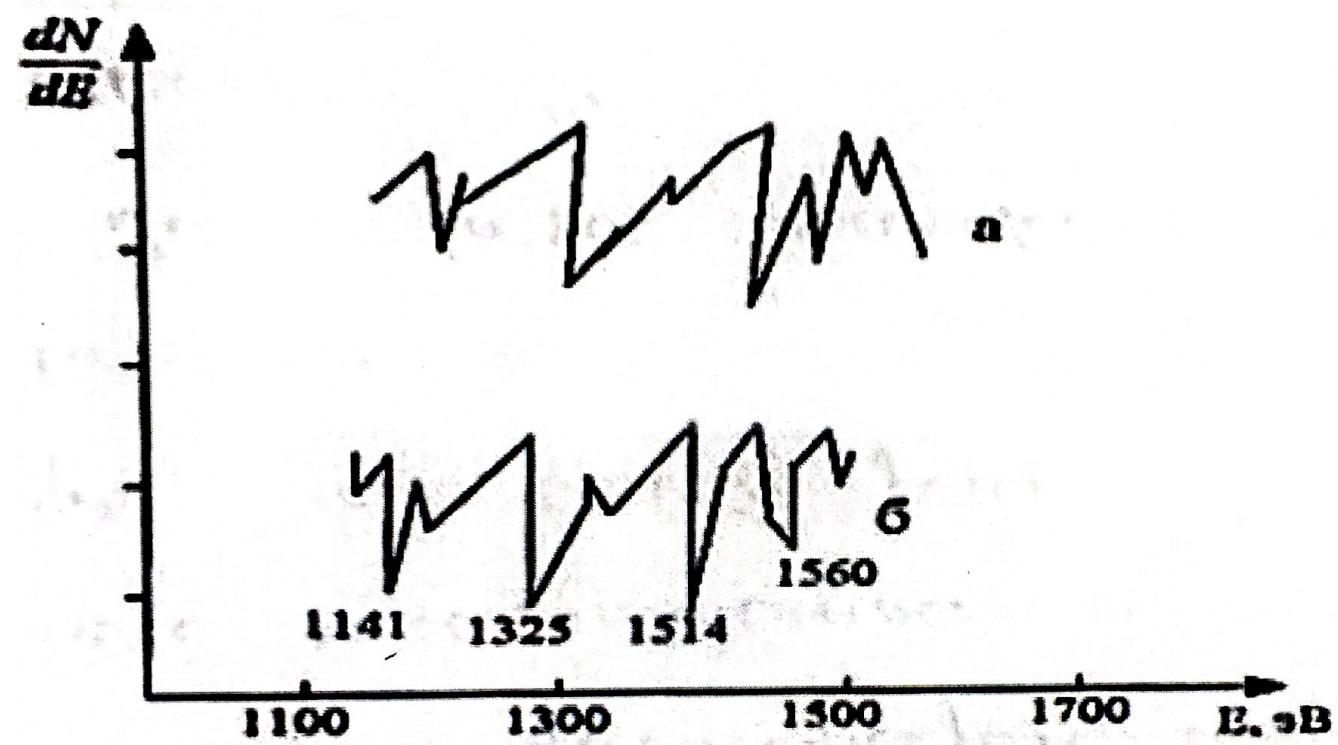
Mohib chiqarilgan (uchin shingan) elektron
lar oje - spektrometreda goyd qilinib, bu
elektronlarning energetik rastrlarini va qay-
ri muddaga tegishli ekanlogoni aniqlash
mumkin bolegan spekt olonadi [26].

Bu uhdiz energiyasi $E = 600 \text{ eV}$ bolgan
organ gazsi ionlari bilan bir paytda
bombardirota qilib mis materialidan tayyor
langan tagliklarda 6sturilgen ham

uchraydigen yur metallli itterbiy (VB) materiali plynka va qoplama lareda hamda mis taglikda yuzaga kelachigan aralashish jarayoni Oje - elektronlar spektroscopiya metodu yordamida organizlan.

Mis taglikda argon gazi bilan bir paytda bombardirok qilib ostiwagan itterbiy materiali plynka dan va mis taglikdan ohingan Oje - spektro - ray - rasmida keltirilgan. Oje - spektro - lik - plynka sistemanining argon ionlari bilan bombardirovka qilingan va bombardirovka qilingan qumlandan ohingan.

Spektruning past enerjiali tomonida taglik - plynka sistemanini argon ionlari bilan bombardirovka qilingan qismida itterbiyning $E_k = 142 \text{ eV}$ intensivligi uga bolgan chiqqisi bor. Bombardirovka qilingan qismida $E_k = 147 \text{ eV}$ intensivlikdagii chiqqui kuzatuladi. Bu esa taglik - plynka sistemanining bombardirovka qilingan qismiga itterbiy spektroskopika katto kimyoicyiliksh $\Delta_1 = 25 \text{ eV}$ berligini, taglik - plynka sistemanining bombardirovka qilingan qismida $\Delta_2 = 30 \text{ eV}$ uglih berligini kuzatasi. Argon gazi ionlari bilan bir paytda bombardirovka qilib, mis taglik materiallarda ostiwagan plynka ve qoplamaning yugore enerjiali qismida ham bu habi nijishlar kuzatilgen. Plynka - taglik sistemanining argon gazı



2.10-ram. Mis taglikda argon gazi bilan bombardirovka qilib östirilgan itterbiy plynoksanidan va mis taglikdan alingan Oje-spektre grafigi.

ionlari bilan bombardirovka qilib ohang
gan qismidan spektrlar intensivligi bombardir-
rova qilinmagan qismidan shingan spektr
intensivligidan 1,5 marta ortganiqim korpa-
tadi. Bu esa mis tagliklariga bir
paytda argon gazi molekulalari yoki ion-
lar bilan bombardirovka qilib o'stil-
gan itterbiy plynka va qoplamalarida
va mis tagliklar materialida ularning
atomlarini ozar oralashishini kuzatadi:

Iltis taglikning oje - elektron spektri
analiz qilinmada, itterbiy materialining
atomlar konsentrasiyasini mis taglikgacha
bombardirovka qilinmaganligiga qaraganda
2,5 marta ortiq bolganligi kuzatildi.

Plynka - taglik instrumentini kado
yemish matijasida itterbiy plynka rida
mis materiali atomlarining oje - elektron-
lari kuzatildi, ya'mi itterbiy plynkasiga
mis taglik atomlar kado yemish
da o'sob qolishi yuz berar ekan. Demak,
ikki hamchi ionli mass - spektrometriya va
Oje elektron spektrometriya metodlar
shuni korpatadi, gaz ionlari bilan bir
paytda bombardirovka qilib metall
tagliklarga o'stiligan metall plynka
va qoplamalarining atomlar ozar oralash-
shi yuz berar ekan. Shuni gayt qilish
kerakki, hech bir boshqa usullar bilan
metall materiali atomlerini bir-biriga
oralashish mumkin bolmaydi.

Gattiq jimlarini yoki gattiq gotsh-malarini sunuyatlarini organish va amaliy jiholtoran qoloshiga tordiq etish juda mikim mosalashir. Chimg'ki hamara sonaclandor rivojlanish va taraggiyat yangidan - yangi texnologiya larni yaratilishiغا sabab bolmogni.

Bu esa ñe mawbatiida nafshi, arz, yengil, chichamli, tashqi ta'urdarga (korraziyyaga va shqatanishga) bandoshli materiallar yaratilishi ni talab qiladi.

Buning uchun gattiq jimlarini va ulardan turki usullar atan hohl qilingan orakshmali gotshmalarni fizikaliy, kemyoory, mexanikoqy va boshqa sunuyatlarini organish natijalar oshish va shlab emqarishga tordiq qilish uchun tawjolar bush zamoniga jini bilanrodi.

Gattiq jumlar o's. orakshmali gotshmalarni orov yunuyotlar, uhamning urti va urtoga yagon whozining xossalari bishan belgilanadi.

Buning uchun gattiq jimlarini yoki orakshmali gotshmalarni urti va urtiga yagon whozarni tuzishishi, nifatoy va miqdoriy softavi, atomlarni joylashishi, loglanishi, enegyarni baholash, kemyoory bogla-

nishlarni özgarishini aniqlash va shu keleb' boshqa kattaliklor haqida informatsiyaga ega bolish, yangi materialor yaratishda, yaxi' yanginiga texnologiyalar ni paydo bolishi da jeda yaxshi imkoniyatlarni yuzaga keltiradi.

Ashbu sitenur malakawiz ishora qatq jism larni va oralashmali qattiq qotash-malarni siti va urtiga yaxin shularni taoqiqot qolish imkonini beruvchi taoqiqot va usullar örgenilgan. Bu usul-larda qöllanilsayotgan qizimalar, mashinalar va ularning tuzilishi hamda ishlash principlari boyon etibzon. Har bir usullarni qolbosh va ulardan foydalantish haqidagi moralalar ham yaxshi korxatib ötilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yiati.

1. Özbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7-fevral dagi „2017-2021-yillarda Özbekiston Respublikasini yanada rivojlanish bo'yicha harakatlar strategiya təqvimida"gi PF-4947-soni farmoni;
2. Özbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 - yil 5-iyundagi „Oliy tajhim mosrasalarida tajhim nafatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrooli islohatlarda faol shifor-kimi ta'minlash bo'yicha qoshimcha ohora tadbirlar təqvimida"gi PQ - 3775-soni garori;
3. Özbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 - yil 16-yanvardagi „Tajhim nafatini nazorat qilish tizimini" takomillashtrish bo'yicha qoshimcha ohora - tadbirlar təqvimida"gi PQ - 4119 - sonli garori.
4. Özbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 - yil 11 - iyul dagi „Oliy va örtəc maxsus tajhim shahanda boshqaruvni isloq qilish ohora tadbirlari təqvimida"gi PF - 5763 sonli farmoni.
5. Özbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 - yil 8 - oktyabr dago „Özbekiston

Republikasy olyz tölüm tizimini 2020-yen
gache rivojlantirash kontseptsiyasi "Təsdiq olsh
təqsimlər"gi P.F.-5847-sənli formasi.

6. Вавинов В. С., Куб Е. А. „Механическое оба-
зование и интенсивные деформации в металлах“
М., „Энергия“, 2009 г., 175 стр.
7. Метт Н, Герни Р. „Атомные и микрон-
ные процессы в кристаллах. М.“ Наука, 2012,
423 стр.
8. Погребняк А.Д., Чистяков О. А., Модифи-
кация свойств металлов и поверхности
под действием ионных пучков“ Наука
2011 г., 219 стр.
9. Раззаков Т.Д, Искандерова З.А.
„Реакт разогревение газовых примесей,
входящих в состав бомбардировкой в рабочи-
ми газами и сюи с учетом диф-
фузии. М“ ИКТР., 1992, Т. 49. №6н-9. стр
1257 - 1264.
10. Абрамян Н., Агаджанов А., Титов А.,
„Радиационные основы электронной и ионной
технологии. М“ Мир. 2004 г.; 240 стр.
11. Порт Дж.М., Роти Г., Джекобсон Д.
„Модифицирование и легирование поверхности
полимеров, ионизирующие и электротехнические
пучками. М“, Наука., 2010 г., 422 стр.

12. Мейснер А., Генка Р., "Технология
тонких пленок. М.", Радио, 2013 г., 664 стр.

13. Пратапбхитос А.И., "Модифицирующие свойства
тонких пленок ионизацией пулевыми"
Вып.бхитос, Новосибирск, 2016 г., 240 стр.

14. Пищалов Н., "Катодное распыление.
М" Атомиздат, 2009 г., 363 стр.

15. Оисс Ок., Вильярд Ок., "Радиационные
эффекты в твердом теле. М." Наука
2001 г., 309 стр.

16. Тульев В., "Состав, распределение компо-
нентов по глубине, сформированных ме-
тодом ионного проникновения. к" Рукопись
Физика и химия обработки материалов
М." 2009 г., №, стр. 55-65.

17. Айман Ж., "Взаимодействие излучения
с твердым телом и образование зоните-
тарных дефектов. М" Атомиздат, 2006 г.,
296 стр.

18. Кондак Е., Шортли Г., "Горячая ади-
абате и молекуларные столкновения. М"
Наука, 2014 г., 340 стр

19. Розанов А.Н., "Вакуумная Техника. М
Высшая школа 2011 г., 197 стр.

20. Рук Г., Масс - спектрометрии. м" Наука
2012 г., 380 стр.

21. Ташинцев Б. С., Митяев В. Е., Наука
о становлении вакуумной Техники. м". Книг, 2003 г.,
280 стр.

22. Черепанов В. Г., Васильев М. А.
"Вторичная ионно - ионная эмиссия
металлов и сплавов" Книга, Научное
Рукопись, 1995 г., 239 стр.

23. Зандерс А. М. "Методы анализа
поверхности. м." Книг, 2009 г., 582 стр

24. Федоринак Н., Кайер О., Основы
анализа поверхности твердых тел и тонких
пленок. м", Книг, 2007 г., 242 стр.

25. Горенчик Л., Соколов Ю., Рентгенографи-
ческий и электронно - микроскопический
анализ твердых тел. м", Металургия
1990 г., 388 стр.

26. Брилль Д., Сухицк, , Анализ поверх-
ности методами Оже - и рентгеноспектр-
ической спектроскопии. м" Книг,
1997 г., 597 стр.