

Վ. Խ. ԲԵԳԼԱՐՅԱՆ

ԱՊԱՐԱՏՆԵՐԻ
ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ
ԵՎ ԿԼԻՄԱՅԱԿԱՆ
ՓՈՐՁԱՐԿՈՒՄՆԵՐԸ

Վ. Խ. ԲԵԳԼԱՐՅԱՆ

**ԱՊԱՐԱՏՆԵՐԻ
ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ
ԵՎ ԿԼԻՄԱՑԱԿԱՆ
ՓՈՐՁԱՐԿՈՒՄՆԵՐԸ**

**Թույլատրված է ՀՍՍՀ բարձրագույն և միջնակարգ մասնագիտական կրթության
միջնակարգ կողմից զբաղես ուսումնական ձեռնարկ միջնակարգ մասնագիտական
ուսումնական հաստատությունների սովորողների համար**

ԵՐԵՎԱՆ «ԼՈՒՅՍ» 1988

Գրախոսներ՝ տեխն. գիտ. թեկ., դոցենտ

Կ. Ն. Աղամյան, Երևանի էլեկտրամեխանիկական տեխն. էլեկտրամեխանիկական սարքերի, ավտոմատիկայի և էլեկտրոնիկայի առարկայական հանձնաժողով:

Ինգլարյան Վ. Խ.

Բ 312 Ապարատների մեխանիկական և էլեկտրական փորձարկումները: Ուս. ձեռնարկ տեխնիկականների սովորողների համար.— Եր.: Լույս, 1988.— 231 էջ, նկ.:

Ձեռնարկում դիտարկվում են արտաքին ազդող գործոնների ազդեցությունները ապարատների աշխատունակության, հուսալիության և որակի վրա:

Արտաքին ազդող գործոնների բազայի վրա ցույց է տրվում ապարատների մեխանիկական, էլեկտրական և հատուկ փորձարկումների տեսակները և նրանց իրադրության պայմանները:

Մանրամասն դիտարկվում են ազդեցության պայմանների վերաբերյալ, փորձարկվող սարքավորումների և հսկող-չափող սարքերի դասակարգման, գործարկման սկզբունքները և ատեստավորումը:

Բ 24602020000(4)94 1988

702(01)1988

ԳՄԴ 31.26—07g728

Бегларян Вардан Хосровович

МЕХАНИЧЕСКИЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ АППАРАТОВ

Учебное пособие для учащихся техникумов

(на армянском языке)

Ереван «Луйс» 1988

Ն Ա Խ Ա Բ Ա Ն

ՍՄԿԿ Կենտրոնական կոմիտեի քաղաքական զեկուցման առթիվ ՍՄԿԿ 27-րդ համագումարի բանաձևում նշվում է, որ «Կուսակցություններ, որպես ժողովրդական տնտեսության ինտենսիվացման գլխավոր լծակ, առաջ է քաշում գիտատեխնիկական առաջադիմության արմատական տրամադրությունները, նոր սերունդների տեխնիկայի, սկզբունքորեն նոր տեխնոլոգիաների լայն արմատավորումը, որոնք ապահովեն առավելագույն աբտադրողականություն ու արդյունավետություն»:

Կուսակցությունը մշակել է այդ նպատակին հասնելու հատուկ ծրագիր: Պահանջվում է առաջ ընթանալով գիտության և տեխնիկայի լայն ճակատով, եղած միջոցները կենտրոնացնել կարևոր ուղղություններում, արտգործն և նպատակամետ իրականացնել գիտական, նախագծային և կոնստրուկտորական մշակումները, ավելի բարձրացնել աշխատանքի արտադրողականությունը, սկզբունքորեն նոր տեխնիկայի և տեխնոլոգիաների ստեղծումն ու յուրացումը:

Այդ տեխնոլոգիական պրոցեսների յուրացման, իրացման և արտադրանքի որակի ու արտադրության արդյունավետության բարձրացման գործում իր ուրույն տեղն ունի արտադրանքի փորձարկումը՝ նրա կենսականության բոլոր շրջաններում:

Արտադրանքի փորձարկումն իրենից ներկայացնում է բարդ պրոցես, որն իրական կամ նմանեցված շահագործման պայմաններում, ապարատի գործելու ընթացքում, փորձնականորեն որոշում է նրա որակական պարամետրերի և ցուցանիշների արժեքները:

Փորձարկման հիմնական նպատակն է՝ ստանալ արտադրանքի որակական պարամետրերի փաստական արժեքները և նրանց համապատասխանությունը նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերին, որպեսզի որոշում ընդունվի՝ նոր արտադրանքի արտադրության կազմակերպման, արտադրության կողմից նրա յուրացման ավարտման, արտադր-

¹ ՍՄԿԿ 27-րդ համագումարի նյութերը, էջ 143:

որանքի թողարկումը շարունակելու, նրա ատեստացիայի ժամանակ որակի կարգի շնորհման և այլնի մասին:

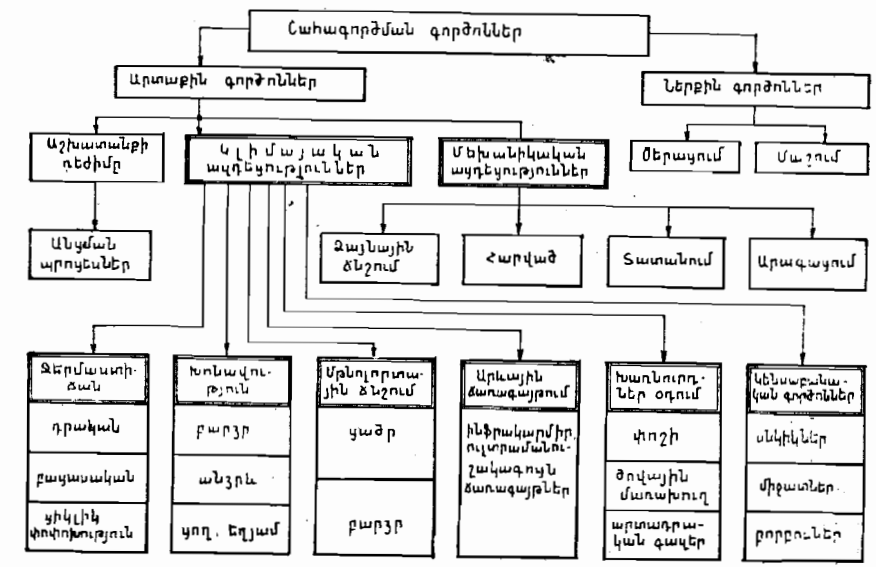
Փորձարկումը արտադրանքի (ապարատի, սարքի, հանգույցի, հավաքման տարրի) որակի գնահատման հիմնական փուլն է, այսինքն որակի կառավարման կարևոր օղակներից մեկը:

Արտադրանքի որակի գնահատման, նրա կանխագուշակման ընթացքում միաժամանակ գնահատվում է նաև տեխնոլոգիական պրոցեսի կալուսելությունը, հուսալիությունը և առանձնապես տեխնոլոգիական պրոցեսի ուժի մի պաշտպանությունը, կազմակերպական և տեխնոլոգիական ճկունությունը:

Ազդարարի, սարքի որակի բարձրացման պրոբլեմը հաջողությամբ լուծել հնարավոր չէ առանց փորձարկման տեխնիկայի, տեխնոլոգիայի զարգացման:

Փորձարկման կազմակերպման և տեխնոլոգիայի արդյունքների դիտարկումից պարզ երևում է, որ ցանակացած փորձարկում պետք է անցկացվի հետևյալ բանաձևով.

ստանդարտ ցուցանիշներ-ստանդարտ ծաղիք-ստանդարտ պլան-ստանդարտ պայմաններ-ստանդարտ մեթոդ-ստանդարտ սարքավորումների միջոցով-ստանդարտ ստուգում:



Նկ. 1. Ապարատների վրա ներգործող պայմանների դասակարգումը

Ելնելով այս բանաձևից, գրքում նյութի շարադրման ժամանակ շեշտը դրվել է փորձարկման այն ստանդարտ եղանակների, ուժի մասին կիրառման վրա, որոնք նպաստում են արտադրանքի մշակվող փուլերում, նրա կենսունակության ըթացաշրջաններում պրոցեսների լավագույն ձևով հասկանալուն և թույլ է տալիս սովորողին առավել զրադետ մոտենալու շափող, փորձարկող սարքերի պարամետրերի ընտրությանը՝ նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի հիման վրա:

Փորձարկման տեխնոլոգիայի կազմակերպման կարևոր փուլն է փորձարկվող ապարատի շահագործումը, ներգործող պայմանների վերլուծումը և դասակարգումը (նկ. 1):

Հեղինակն իր խորին շնորհակալությունն է հայտնում գրախոսների՝ արժեքավոր դիտողությունների և առաջարկությունների համար, որոնք նպաստեցին ուսումնական ձեռնարկի որակի բարելավմանը:

Մեխանիկական դասի գործոճների դասակարգումը

Ազդեցության դասակարգումը		Փորձարկումը բնորոշող պարամետրերը
Խումբը	Տեսակը	
Թրթռումներ	Սինուսոիդային	Արագացման, տեղափոխման ամպլիտուդը Հաճախության դիսպազոնը և նրա փոփոխության արագությունը
	Պատահական տատանում	Ազդեցության տեղումնային և ուղղումային Արագացման մեծության միջին քառակուսային արժեքը Հաճախության սպեկտրը, սպեկտրալ խտությունը և բաշխման օրենքը Ազդեցության տեղումնային և ուղղումային Արագացման մեծության միջին քառակուսային արժեքի լուգարիթմական մակարդակը
	Ակուստիկ աղմուկներ	Ակուստիկ աղմուկների հաճախության դիսպազոնը Ձայնային ճնշումը, Հաճախության միջին երկրաչափական դիսպազոնը Ազդեցության տեղումնային և ուղղումային բնույթը
	Ճոճում	Ճոճման ամպլիտուդը, հաճախությունը և պարբերությունը Ազդեցության տեղումնային և առավելագույն տեղաշարժումը
Հարված	Մեխանիկական, ազատ անկում	Հարվածի արագացման առավելագույն (նվազագույն) արժեքը և անկման բարձրությունը Հարվածի արագացման իմպուլսի ձևը (փոփոխման օրենքը), սպեկտրը, ուղղությունը և տեղումնային Հարվածների քանակը (անկումները) և ազդեցության ուղղությունը Հարվածի արագացման կիսալիքի ազդեցության տեղումնային Կրկնվող հարվածների հաճախությունը
	Գծային	Գծային արագացման արժեքը Ազդեցության տեղումնային և ուղղումային Անկյունային արագացման արժեքը Ազդեցության տեղումնային և ուղղումային
Արագացում	Անկյունային Կենտրոնախույս	Գծային (կենտրոնախույս) արագացման արժեքը, անկյունային արագացումը
	Անկշռություն	Ազդեցության տեղումնային և ուղղումային Անկշռության ազդման տեղումնային

Ա.Ի.Ա.Ջ.Ի.Ն. Գ.Լ.Ո.Ի.Ն.

ԱԶԻՈՎ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ:
ՓՈՐՁԱՐԿՄԱՆ ՓՈԽԵՐԸ ԵՎ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

1.1. Գործոճների անվանակարգը և պարամետրերը

Գործոճները առելով հասկանում ենք պայմանների այն ամբողջականությունը, որոնք ապարատի շահագործման ընթացքում ազդում են նրա աշխատունակության վրա:

Աշխատունակությունը ապարատի այն վիճակն է, որի ընթացքում նա պարամետրերի թույլատրելի սահմաններում ընդունակ է լիովին կատարելու տեխնիկական պայմանի կամ նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի պահանջները:

Ազդեցությունը ապարատի և նրա տարրերի վիճակի փոփոխությունն առաջացնող գործոն է: Կարող է լինել էլեկտրական, մեխանիկական, ջերմային և այլն: Տարբերում են ներքին և արտաքին ազդեցություններ, որոնք իջեցնում են արտադրանքի ճշտությունը և, երբեմն, նվազեցնում նրա աշխատունակությունը:

Ապարատի շահագործման ընթացքում նրա վրա արտաքին ազդող գործոնները (ԱԱԳ) ըստ բնույթի բաժանվում են հետևյալ դասերի.

մեխանիկական, կլիմայական, կենսաբանական, ճառագայթման, էլեկտրամագնիսական, մագնիսական, ջերմային և հատուկ միջավայրի:

Մեխանիկական դասի ԱԱԳ-ի դասակարգումը և փորձարկումը բնորոշող պարամետրերը բերված են աղ. 1-ում:

Կլիմայական դասի ԱԱԳ-ի դասակարգումը և փորձարկումը բնորոշող պարամետրերը բերված են Ջ-րդ աղյուսակում:

Ազդեցության դասակարգումը		Փորձարկումը բնորոշող պարամետրը
Խումբը	Տեսակը	
1	2	3
Միջավայրի ջերմաստիճանը	Միջավայրի առավելագույն (նվազագույն) ջերմաստիճանը	Առավելագույն (նվազագույն) ջերմաստիճանի ազդեցության տևողությունը Միջավայրի սահմանային ջերմաստիճանի ազդեցության տևողությունը
	Ջերմաստիճանի փոփոխությունը	Միջավայրի ջերմաստիճանի փոփոխության արագությունը Ջերմաստիճանի փոփոխման դիսպազոնը և զրոյական արժեքից հաջորդական անցումների թիվը Ջերմաստիճանի սահմանային դիսպազոնում ազդեցության տևողությունը Ջերմաստիճանի թուլատրելի շեղումը Տվյալ ջերմաստիճանում հարաբերական և բացարձակ խոնավությունը Նշվածի առաջացման պայմանները Առավելագույն (նվազագույն) խոնավության տևողությունը
խոնավությունը	Առավելագույն (նվազագույն) խոնավությունը	
	խոնավության փոփոխությունը	Հարաբերական խոնավության փոփոխման դիսպազոնը, բացարձակ խոնավության փոփոխման դիսպազոնը Տվյալ ժամանակում խոնավության փոփոխության ցիկլերի քանակը խոնավության թուլատրելի շեղումը
Մթնոլորտային ճնշումը	Առավելագույն (նվազագույն) ճնշումը	Աշխատանքային առավելագույն (նվազագույն) արժեքը Ճնշման ազդեցության տևողությունը Առավելագույն (նվազագույն) սահմանային ճնշումը Սահմանային ճնշման ազդեցության տևողությունը
	Ճնշման փոփոխությունը	Ճնշման փոփոխման արագությունը, դիսպազոնը Ճնշման գրադիենտը Տվյալ ժամանակում ճնշման փոփոխության ցիկլերի քանակը Ճնշման փոփոխման դիսպազոնի սահմանային ազդեցության տևողությունը Ճնշման թուլատրելի շեղումը
Մթնոլորտային տեղումներ	Անձրև, ձյուն, կարկուտ թույլ անձրև, մանրակարկուտ, եղյամ	Մթնոլորտային տեղումների ինտենսիվությունը, անկման անկյունը Մթնոլորտային տեղումների ազդեցության տևողությունը Տեղումների նստվածքների շերտի հաստությունը

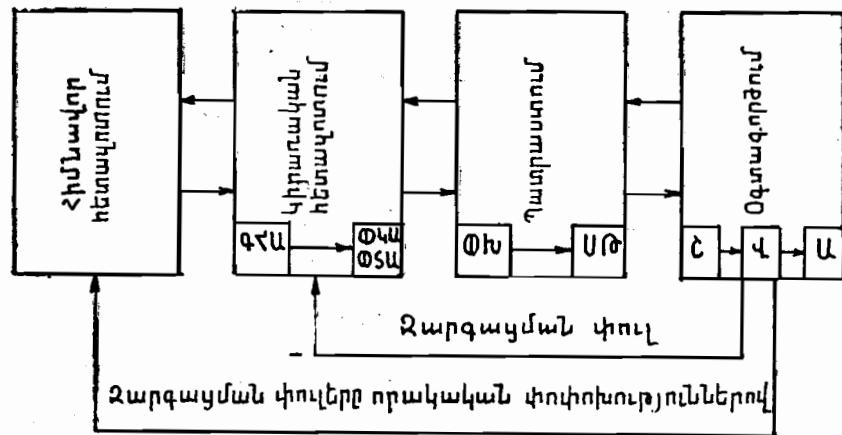
1	2	3
Մատուցող	Մովային (աղային) մատուցող	Սառցակալման արագությունը Սառցակալման վերացման արագությունը Տվյալ ժամանակում տեղումների կրկնման ցիկլերի քանակը: Մատուցողի խոնավությունը, կաթիլների միջին չափերը Ազդեցության տևողությունը Աղերի զանգվածային կուտակումները ծովային (աղային) մատուցողի դեպքում:
Փոշի, ավազ	Ստատիկ փոշի (ավազ)	Փոշու (ավազի) զանգվածային կուտակումները և մասնիկների չափսերը Փոշու խոնավորողի բաղադրամասերի տոկոսային հարաբերությունը Ստատիկ փոշում կորոզաակտիվ մասնիկների առկայությունը Փոշու (ավազի) նստվածքային արագությունը և տևողությունը
	Դինամիկ փոշի (ավազ)	Փոշու (ավազի) մասսայական կուտակումները և մասնիկների չափսերը Փոշու խոնավորողի բաղադրամասերի տոկոսային հարաբերությունը Դինամիկ փոշում կորոզաակտիվ մասնիկների առկայությունը Փոշու (ավազի) մասնիկների շրջապատույթի արագությունը և տևողությունը
Արևային ճառագայթներ	Ինտեգրալ և ուլտրամանուշակագույն (ինֆրակարմիր) ճառագայթներ	Ճառագայթման ալիքի (սպեկտրի) երկարությունը, ճառագայթման էներգիայի (ջերմային) հոսքի մակերեսային խտությունը Ճառագայթող մակերևույթի վրա արևային ճառագայթման ցիկլերի թիվը և ազդեցության տևողությունը
Սղի հոսքը	Քամի	Քամու արագության միջին արժեքը Օդային հոսքի խտությունը և ազդեցության տևողությունը Քամու արագությունն ազատ միջավայրում և երկրի մակերևույթի վրա Քամու ազդեցության ուղղությունը

Կենսաբանական դասի ԱԱԳ-ի դասակարգումը և փորձարկումը բնորոշող պարամետրերը բերված են 3-րդ աղյուսակում:

**Ապարատի կենսունակության ընթացաշրջաններում
աշխատանքների կատարման կարգը**

Կենսունակության ընթացաշրջանները	Կենսունակության շրջանի աշխատանքների կատարման կարգը համաձայն տեխնիկական փաստաթղթերի
1. Ապարատի հետազոտումը և նախագծումը	Հետազոտումը և ապարատի կատարելագործումը Փորձնական նմուշի նախագծային, աշխատանքային, կոնստրուկտորական փաստաթղթերի մշակումը Փորձնական նմուշի (փորձնական խմբաքանակի) պատրաստումը և փորձարկումը Ապարատի արտադրման աշխատանքային փաստաթղթերի չափաբանական փորձաքննությունը Սպառման և շահագործման փորձի ուսումնասիրումը
2. Ապարատի պատրաստումը	Արտադրության տեխնոլոգիական պրոցեսի նախապատրաստումը և փորձարկումը Հսկման-ստուգման սարքերի ընտրումը Արտադրության կազմակերպումը
3. Ապարատի բանեցումը և իրացումը	Վաճառումը (իրացում), պահումը, պահեստավորումը, բանեցումը
4. Շահագործումը (սպառում)	Նպատակային օգտագործումը, սպառումը, սպարկումը, նախազգուշական վերանորոգումը, վերականգնումը կամ ապարատի արտադրությունից դուրս բերումը (ոչնչացում)

Ապարատի կենսունակության ընթացաշրջաններն են. հիմնավոր գործնական հետազոտումը, մշակումը (նախագծումը), արտադրանքի պատրաստումը և օգտագործումը, բայց նրանցից յուրաքանչյուրը պարունակում է մի քանի փուլեր (տես նկ. 2):



Նկ. 2. Ապարատի կենսունակության ընթացաշրջանների փուլերը.

Փն— փորձնական խումբ, ՍԹ— սերիական թողարկում, Շ— շահագործում, Վ— վերանորոգում, Ա— արդիականացում:

Այսպես, գործնական փորձարկումը իր մեջ պարունակում է գիտահետազոտական աշխատանքների (ԳՀԱ) և փորձնական կոնստրուկտորական աշխատանքների (ՓԿԱ) կամ փորձնական տեխնոլոգիական աշխատանքների (ՓՏԱ) փուլեր:

Արտադրման ընթացաշրջանը բնութագրվում է փորձնական արտադրության կազմակերպումով, որը սկսվում է փորձնական նմուշի, այնուհետև փորձնական սերիայի պատրաստումով, հետագայում ներդրվում է արտադրությունում ռեհիական, մասսայական թողարկման համար:

Ապարատի օգտագործման ընթացաշրջանում առանձնացվում են՝ շահագործման, վերանորոգման և արտադրանքի արդիականացման փուլերը:

Փորձարկումը արտադրանքի արտադրության փուլերում թույլատրվում է.

գնահատել նախագծային նոր լուծումներում կատարելության աստիճանը, հայտնաբերել սարքի նախագծման և փորձնական նմուշի (խմբի) պատրաստման ժամանակ թույլատրված սխալները, գնահատել արտադրանքի որակի ցուցանիշների իրական արժեքները, և արտադրության ընթացքում, այդ արժեքների կանխազուգուշակումը, ճշտելով արտադրանքի առանձին տարրերի, հանգույցների բնութագրերը և նրա օգտագործման (շահագործման) և իրացման պայմանները, մշակելով շահագործման պայմանները՝ մշակվող սարքի փորձնական նմուշի համար,

գնահատել ապարատի պատրաստման ընթացաշրջանում արտադրվող օբյեկտի, սարքի որակի մակարդակը, ինչպես նաև նրա ատեստավորման ընթացքում արտադրանքի հուսալիությունը (անխափանությունը, պատրաստությունը, երկարակեցությունը, վերանորոգման, հըսկման պիտանիությունը),

գնահատել անվտանգությունը մասսայական արտադրության ընթացքում, հայտնաբերել արտադրանքի հավաքման, կարգավորման, համալրման ընթացքում առաջացող թերությունները, կատարել դրանց վերլուծությունը ապարատի շահագործման (օգտագործման) և իրացման ընթացաշրջանում,

գնահատել արտադրանքի որակի իրական ցուցանիշների արժեքները, որին որոշակի ժամանակից հետո հասել է արտադրանքը, ստուգել պատվիրատուի գնագատների հիմնավորվածությունը, հաշվի առնելով շահագործման բոլոր պայմանները, մշակել հանձնարարականներ արտադրանքի որակի մակարդակի հետագա բարձրացման և կայունության բարելավման վերաբերյալ:

Փորձարկման ընթացքի կառավարման հիմնական պահանջներն են. փորձարկումից սպասվող արդյունքների ճշտությունը, ստուգու-

թյունը, օբյեկտիվությունը և նրանց հիման վրա փորձարկման ծավալի (քանակի) հիմնավորումը,

փորձարկման պայմանները և սարքավորումները ընտրել այնպես, որ հնարավոր լինի լաբորատոր (արտադրական) պայմաններն ավելի լիովին նմանեցնել արտադրանքի շահագործման (օգտագործման) պայմաններին,

ապարատի արտադրության բոլոր ընթացաշրջաններում կատարել փորձարկման պրոցեսի ավտոմատացումը, ինչպես նաև փորձարկման նորմաների, ռեժիմների հսկման, գրառման և արդյունքների մշակման ավտոմատացումը,

հաստատել փորձարկման աշխատանքների կազմակերպման լավագույն ընթացակարգը, այսինքն՝ պլանավորումը, համաձայնեցումը, հաշվառումը, հսկման աշխատանքների վերլուծումը և կառավարման լուծումների ընդունումը:

Փորձարկման արդյունքների օգնությամբ կառավարման լուծումների հիմնավորումը հնարավորություն կտա արտադրանքի ստեղծման հաջորդական փուլերում զգալիորեն բարձրացնել սարքի որակական ցուցանիշները:

1.3. Փորձարկման հիմնական փուլերը

Փորձարկման կազմակերպման և անցկացման աշխատանքները կատարվում են հետևյալ փուլերով՝ խնդրի նպատակը, փորձարկման պլանավորումը, փորձարկման նորմաների և մեթոդների մշակումը, փորձարկման նախապատրաստումը, փորձարկման անցկացումը, հսկումը փորձարկման ընթացքում, փորձարկման արդյունքների մշակումը, գնահատումը և փաստաթղթերի ձևակերպումը:

Առաջին փուլում կոնկրետացվում է փորձարկման օբյեկտը (ապարատը), հետազոտվում են նրա աշխատանքի հատկանիշները և արտաքին ազդեցությունների տեսակները: Նշվում են հսկվող, գրանցվող գործոնները, պարամետրերը և նրանց փոփոխման ենթակվող սահմանները:

Պլանավորումը: Կազմվում է փորձարկման գործողության մանրամասն հաջորդական պլան, որի ընթացքում կատարվում է փորձարկման պլանի ընտրումը և փորձարկման կոնկրետ պարամետրերի արժեքների որոշումը:

Դրա համար անհրաժեշտ է ապահովել սարքի առաջադրված որակական ցուցանիշների կատարումը և նրա աշխատունակության գնահատումը: Այդ դեպքում ենթադրվում է ի հայտ բերել և օգտագործել փորձարկման ծրագրերը, որոնք ճշտորեն գնահատում են արտադրանքի որակի, հուսալիության ցուցանիշները և նրանց կիրառման մասին տալ հանձնարարականներ, ելնելով շահագործման պայմաններից:

Հիմնական փաստաթուղթը, որի համապատասխան կատարվում է որոշակի սարքի փորձարկումը, փորձարկման ծրագիրն է (ՓԾ):

Փորձարկման ծրագիրը սահմանում է փորձարկման տեսակը, հաջորդականությունը, փորձերի կատարման ծավալը, փորձարկման պայմանները, վայրը և ժամկետները, ինչպես նաև հաշվետվության ձևը, սուպահովելով պատասխանատվությունը փորձարկման ապահովման և անցկացման վերաբերյալ:

Փորձարկմանը առաջադրվող ճշտության և հավաստիության պահանջները, անհրաժեշտ վիճակագրական տվյալների ծավալը, աշխատատարությունը, փորձարկման տեականությունը և հաջորդականությունը, փորձարկման որակը և պարամետրերի արժեքները որոշակիորեն կախված են փորձարկման պլանից: Այդ տեխնիկատեսակային բնութագրերն ի հայտ են գալիս միմիայն պլանավորման և գլխավորապես ՓԾ կազմելու ընթացքում:

Ապարատի կոնստրուկտիվ և սխեմատիկ հատկությունների վերլուծումը, ազդող գործոնների բնույթի ուսումնասիրումը, հսկվող պարամետրերի նորմաների (արժեքների) անվտանգության պահանջները և փորձարկումը տրվում են տեխնիկական պայմանին (ՏՊ) և ՓԾ-ին համապատասխան, որի կատարման համար մշակվում է փորձարկման մեթոդիկա (ՓՄ):

Փորձարկման մեթոդիկան կազմակերպչական, մեթոդական փաստաթուղթն է, որի կատարումը պարտադիր է: Այդ փաստաթղթում դիտարկվում են փորձարկման միջոցներն ու պայմանները, սարքի միմյանց կապված պարամետրերի բնույթի որոշման ալգորիթմը, փորձարկման արդյունքների ստացման ձևերը, պարամետրերի ստացման ճշտության, հավաստիության և վերարտադրման գնահատումը, անվտանգության տեխնիկայի պահանջները:

Ասխատի նախապատրաստումը փորձարկման: Կախված արտադրության տեսակից (անհատական, սերիական, մասսայական) և սարքի մշակման փուլից, նախապատրաստումը կազմված է հետևյալ գործողություններից:

Փորձարկման տեսակի, ծավալի և հաջորդականության ընտրումը, հսկվող պարամետրերի (հատկությունների) սահմանումը, նրանց հսկման եղանակների (մեթոդների), հսկող-չափող սարքերի սարքավորումների (տեղակայումների, կամերաների) փորձարկման մասին մատիկական ապահովման (միջոցների, պարամետրերի ճշտության, թույլտվածքների), չափման և գրանցման սարքերի ընտրումը և հաշվարկման փաստաթղթերի ձևերի որոշումը:

Փորձարկման ապարատի նախապատրաստումը, հսկման, չափման և գրանցման սարքերին առաջադրվող պահանջները կախված են փորձարկման տեսակից (մեխանիկական, էլեկտրական, հատուկ), որոնք

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 6

Փորձարկման պարամետրերի թույլտվածքների սահմանները

Ճշտության բնույթը	Փորձարկման ռեժիմի պարամետրերը	Ճշտության պահանջները	
		Փորձարկման ընթացքում	Փորձարկման միջոցների համար
Պահպանման թույլտվությունի սխալը	Ջերմաստիճանը, °C	$\pm (0,05-5,0)$	
	Հարաբերական խոնավությունը, %	$\pm (2,0-3,0)$	
	Մթնոլորտային ճնշումը, մմ սն. սյուն	$\pm 1\% \pm 1,0$ մմ սն.	
	Անձրևի ինտենսիվությունը մմ/րոպե	5 ± 2	
	Տեղափոխման ամպլիտուդը, %	$\pm 15,0$	$\pm 2,0$
	Տատանման հաճախությունը, Հց	$\pm 5,0$	
	Ցիկլերի քանակը, %	$\pm 5,0$	
	Անկուտիկ աղմուկների մակարդակը, դԲ	$\pm 5,0$	
	Թեքման անկյունը, %	$\pm 1,0$	
	Գծային արագացումը, %	$\pm 10,0$	
	Ժամանակը, %	$\pm 5,0$	
Առաջադրանքի ճշտությունը	Ջերմաստիճանը, °C		$-(2,0-1\%)$
	Հարաբերական խոնավությունը, %		$\pm 3,0$
	Մթնոլորտային ճնշումը մմ սն. սյուն		$\pm (2-20)$
Թույլտվությունի չեղումը՝ նորմավորված արժեքից	Ջերմաստիճանը, °C	$\pm (2 \div 5)$	
	Հարաբերական խոնավությունը, %	$\pm 3,0$	
	Մթնոլորտային ճնշումը. նվազագույն, մմ սն. սյուն.	$\pm 5\% \pm 1$ մմ սն. սյուն.	
	Օդի կամ գազի առավելագույն ճնշումը, կԳ/սմ ²	$\pm 0,2$	
	Տատանման արագացումը, %	$\pm (20 \div 30)$	
	Հարվածի արագացումը, %	$\pm 20,0$	
	Ամպլիտուդը, %	$\pm (15 \div 20)$	
	Կենտրոնախույս արագացում, %	$\pm 10,0$	
	Չայնային ճնշման մակարդակը, դԲ	$\pm (2,0 \div 3,0)$	
	Հաճախությունը, Հց	$\pm (20 \pm 2)$	
Տատանում	Ջերմաստիճանը, °C		մինչև 2,0
	Հարաբերական խոնավությունը, %		մինչև 6,0
	Մթնոլորտային ճնշումը, մմ սն. սյուն		$3,0 \div 10,0$

մանրամասներեն դիտարկվում են ԳՈՍՏ 16962—71, ԳՈՍՏ 24812—81, ԳՈՍՏ 24813—81 և ԳՈՍՏ 20. 57, 406—81-ում:

Վեցերորդ աղյուսակում բերված են փորձարկման մեթոդների և միջոցների ճշտության պահանջները:

Փորձարկում. այդ փուլում կատարվում է փորձարկման սարքավորման և փորձարկվող ապարատի նախապատրաստումը, համաձայն փորձարկման պլանի հետազոտվում են ազդող գործոնների պահանջները, կատարվում է սարքի վրա գործոնների ժամանակային ներգործության վերլուծումը, ինչպես նաև սարքի պարամետրերի ստուգումը նրա փորձարկման հետագա փուլերի ընթացքում:

Փորձարկումը կազմված է իրար խիստ հաջորդող հետևյալ գործողություններից.

նախնական պահպանում, կայունացում, պարամետրերի արժեքների սկզբնական ստուգում, չափում, սարքի ժամանակային պահպանում,

վերականգնում, վերջնական կայունացում, փորձարկումից առաջ պարամետրերի եզրափակիչ ստուգում, չափում:

Դիտարկենք փորձարկման յուրաքանչյուր փուլում կատարվող աշխատանքները:

Նախնական պահպանում, կայունացում. գործողություն է, որը հրահանգով կատարվում է տալիս սարքը պահպանել որոշակի մեխանիկական և էլեկտրական ազդեցությունների տակ այնպիսի վիճակում, որպեսզի նրանում վերանա արտաքին (շրջապատի) ազդեցությունից առաջացած սարքի պարամետրերի (կառուցվածքային, ֆիզիկաքիմիական և այլն) հակադարձելի փոփոխությունները:

Կայունությունը ապարատի նորմալ ռեժիմի, պարամետրերի պահպանման հատկությունն է՝ տարբեր բնույթի անխուսափելի ազդեցությունների, շեղումների առկայության դեպքում:

Պարամետրերի առեժեքների սկզբնական ստուգում, չափում. այս գործողությունը նախապես հնարավորություն է տալիս ստուգելու սարքի պարամետրերի նախնական որոշակի վիճակը:

Չափման էլեկտրական նորմալ պայմանները բնութագրվում են հետևյալ արժեքներով.

շրջապատի ջերմաստիճանը ... $25 \pm 10^\circ\text{C}$,

օդի հարաբերական խոնավությունը ... 45-ից մինչև 80%,

մթնոլորտային ճնշումը ... 86-ից մինչև 106 կՊա (630-ից մինչև 800 մմ սն. սյուն):

նթե չափումները հնարավոր չէ անցկացնել նշված պայմաններում, ապա փորձարկման ծրագրում պետք է գրված լինեն այլ պայմաններ:

Սաբի ժամանակային պահպանումը. այդ գործողության ընթացքում ապարատը ենթարկվում է որոշակի, նախապես կանխորոշված կլիմայական կամ մեխանիկական, ինչպես նաև համատեղ ազդեցությունների, որպեսզի նախապես որոշվի այդ գործոնների ազդեցության աստիճանը փորձարկվող ապարատի վրա:

Վերականգնում, վերջնական կայունացում. այդ գործողության նպատակն է ապարատի պահպանումից հետո, որոշակի ժամանակում ապարատը ենթարկել կլիմայական (մեխանիկական) այնպիսի պայմանների ներգործության, որը վերականգնի նրա պարամետրերի անվանական արժեքները:

Պարամետրերի եզրափակիչ ստուգում և չափում. այդ շափումների արդյունքները հնարավորություն են տալիս սարքի ստացված պարամետրի արժեքները համեմատել նախնական չափումների ժամանակ ստացված պարամետրերի հետ և դրանով իսկ գնահատել նախնական կոմպլեքս գործողություններից հետո փորձարկվող սարքի որակական ցուցանիշները, կախված նրա երաշխավորված-աշխատանքային ժամանակից:

Նախնական և եզրափակիչ ստուգումը կատարվում է ապարատի տեսողական դիտման միջոցով: Ստուգվող և չափվող պարամետրերի անվանումը, չափման մեթոդիկան և տեսողական դիտման եղանակները սահմանվում են սարքի տեխնիկական Նպայմանում և փորձարկման ծրագրում (ՓԾ):

ՓԾ կատարման հաջողությունը կախված է փորձարկման սարքավորումների մանրակրկիտ ընտրումից: Փորձարկման սարքավորումները որոշում են չափման և փորձարկման, գործոնների վերաբերյալ, փորձարկման արդյունքների մեկնաբանման, վերլուծման ճշտությունը, ինչպես նաև խնայողության արդյունավետությունը և ՓԾ ինքնարժեքը:

Փորձարկման սարքավորումների բնութագրերը պետք է բավարարեն փորձարկման ծրագրի պահանջներին: Փորձարկման բնութագրերը, ռեժիմները և նորմաները կախված են փորձարկման տեսակից, սարքի խմբից և տեխնիկական փաստաթղթերի պահանջներից:

Մեխանիկական և կլիմայական փորձարկումների համար օգտագործվող սարքավորումների ցուցակը բերված է հավելված 2-ում:

Ապարատների փորձարկման եղանակները և մեթոդները մանրամասնորեն դիտարկվում են հաջորդ գլուխներում:

Փորձարկումը համարվում է ամփոփված, եթե լիովին կատարվել են ՓԾ կամ նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի պահանջները,

ստացված արդյունքները լրացված են փորձարկվող սարքի օգտագործման քարտում (անձնագրում), լրացված են բոլոր հաշվետու փաստաթղթերը (ԳՈՍՏ 3. 1507—84), կատարված է փորձարկման արդյունքների վերլուծումը և կազմված է նրա եզրակացությունը:

Այդ. 7-ում պայմանականորեն, ժամանակագրական հաջորդականությամբ բերված են փորձարկման նպատակը, տեսակը, դասակարգմանը հատկանշական համապատասխան փորձարկման հիմնական նպատակները, կախված ապարատի մշակման հաջորդական փուլերից և կենսունակություն ընթացաշրջաններից:

Դիտարկվող փորձարկման տեսակների ժամանակ կարևոր է փորձարկման չափաբանության կանոնների պահպանումը, որի հիմնական բաղադրիչներն են՝ փորձարկման անհրաժեշտ ճշգրտությունը և միասնականությունը:

Պարամետրի չափման պրոցեսի շեղումը պահանջվածից պայմանավորված է օբյեկտի դինամիկական հատկություններով և պրոցեսի մեջ մտնող չափիչ և գործադիր սխալանքներով, որոշ տարրերի ներքին աղմուկներով և արտաքին խանգարումներով: Այդ շեղումը առաջանում է սխտեմատիկ և պատահական սխալանքներից: Սխտեմատիկ սխալանքը չափման պրոցեսի պատահական շեղման մաթեմատիկական սպասումն է: Պատահական սխալանքը սովորաբար բնութագրվում է դիսպերսիայով (ցրում) կամ միջին քառակուսային շեղմամբ: Չափման պրոցեսի շեղման նվազեցումը փորձարկման արդյունքներում պայմանավորված է չափաբանության ապահովումով (ԳՈՍՏ 1. 25—76):

Փորձարկման չափաբանության ապահովումը գիտատեխնիկական, արտադրական և կազմակերպչական միջոցառումներ են, որոնք կոչված են որոշակի երաշխավորված ժամանակ ապահովելու փորձարկման սարքավորումների նորմավորված բնութագրերի ճշտորոշ սահմանները, վերաբերյալ և պահանջվող ճշգրտությամբ պահպանելու ծրագրավորված փորձարկման ռեժիմը, գրառելով փորձարկման արդյունքներն այնպես, որ սխալները բարձր չլինեն նախատեսվածից:

Փորձարկման ժամանակ կարևոր պրոցես է համարվում հսկումը: Հսկման կազմակերպումը իրականացվում է երկու հիմնական փուլերով.

ստանալ փորձարկվող, հսկվող օբյեկտի փաստացի վիճակի, պարամետրերի վերաբերյալ սկզբնական (առաջնային) տեղեկություններ,

ստանալ երկրորդային տեղեկություններ, որոնք համեմատելով առաջնայինի հետ, սահմանել որաշակի պահանջներ, նորմաներ, չափանիշներ, որոշելով օբյեկտի պարամետրերի համապատասխանությունը կամ անհամապատասխանությունը այդ պահանջներին:

Փորձարկվող, հսկող օբյեկտի վերաբերյալ երկրորդային տեղեկու-

**Փորձարկման տեսակները, նպատակը և դասակարգման հատկանիշները՝
կախված սպարտի կենսոնկալության ընթացաշրջաններից**

Ա Ղ Դ Ո Ւ Ս Կ 2

Ապարտի կեն- սոնկալության ընթացաշրջան- ները	Արտադրանքի տեսակը	Փորձարկման հատկանիշների դասակարգումը	Փորձարկման տեսակները	Փորձարկման հիմնական նպատակները
1	2	3	4	5
Հետադուրում և նախագծում	Գետալ	Ըստ մշակման փուլի	Մշակման, նախնական ընդունման	Արտադրանքի մշակման ժամանակ կատարվող փոփո- խությունների գնահատումը որակի պահանջվող ցուցանիշ- ների համեմատ նպատակով, որոշել ան հնարավորություն- ները, որոնք կօգնեն արտադրանքը ներկայացնելու ընդուն- ման փորձարկման՝ կազմակերպելով նրա արտադրությունը կամ շահագործումը
Հավաքման միավոր, բջիջ, հանգուց	Ըստ նշա- նակման	Հետադուրման հսկման	Հետադուրման հսկման Որոշման	Մշակվող հավաքման միավորի որակական ցուցանիշներին վերաբերող տեխնիկական տվյալների ճշտումների կատա- րումը, նրա աշխատանքի արտաբեր գործոնների, պայման- ների ընտրումը, հաշվի առնելով այդ բնագավառում գիտու- թյան, տեխնիկայի զարգացման մակարդակը և հնունակա- րանքը: Ստանալ պարամետրների ցուցանիշների թվային ար- ժեքները, նախապես գնահատել միավոր մշակման տնտե- սական արդյունավետությունը: Միավորի գործիչ մասնա- տիկական մոդելի ընտրումը և կատարումը
Փորձնական նմուշի (փորձ- նական խմբի) մակետ	Ըստ կատար- ման մակար- դակի	Պետական Միջոցներին- շահան Քննարկական		Փորձնական նմուշի (խմբի), տեղադրված նմուշի մե- շակման ընթացքում գործնական տվյալների մշակումը և քա- տաշումը: Որոշում է կատարել նմուշի ատոմատների և շա- հագործման պայմանների միջև

Աղյուսակ 7-ի շարունակությունը

1	2	3	4	5
				Ստանում են գետալի, հանգուցի, փորձնական նմուշի անխափան աշխատանքի տիրույթը: Ընտրվում է արտա- դրանքի լավագույն տարբերակը, որը համապատասխանում է պահանջվող տեխնիկական պայմաններին:
Պատրաստումը	Արտադրանք Ապարտ Օրվեկ	Ըստ անցկաց- ման տեսականո- թյան	Նորմալ Արագացված կրճատված	Ապահովել անհրաժեշտ ծավալի ինֆորմացիա ստանալը օրվեկի որակի, ցուցանիշների մասին ավելի կարճ ժամ- կետում, քան տրված են շահագործման պայմաններում և նեթմաներում, ժամկետի կրճատումը կատարվում է ի հա- շիվ օրվեկի, բնույթ, շրջապատի ջերմաստիճանի, ճնշման, տեխնոլոգիան, արագացումների և այլնի մեծացմամբ
	Ապարտ կոնկրետ Համակարգ	Ըստ բնութագրերի որոշման և հատկանիշների գնահատման	Փորձարկում Ըստ հուսալիու- թյան, անկում- գոթյան, փոխադրա- կալունություն սահմանային տեխնոլոգիա- կան	Ապարտի ցուցանիշների արժեքների որոշումը: Առաջադր- ված պայմաններում որոշել հուսալիության (անխափան- կունության, երկարակեցողության, փոխադրելիության, պահ- պանելիության ցուցանիշները: Որոշել սպարտի պայմանո- րների արժեքների թուլատրելի սահմանները և նրանց կա- խումը շահագործման ռեժիմից, որպիսով գնահատվի ապա- րտի կոնստրուկցիայի տեխնոլոգիականությունը՝ ինչպիսի- նակառությունը Որոշում է օրվեկի պարամետրների սահմանային թույ- լատրելի արժեքների և շահագործման ռեժիմի պարամետրնե- րի արժեքների փոխադարձ կապը

1	2	3	4	4
		Պատրաստի ապրատի կոնստրուկտիվ տեխնոլոգիական նորոգիական փոփոխման նպատակահարմար գնահատումը	Ռբակաբերման ներկայացումը՝ զանա, ընդունման հանձնման պարբերական տեսչական տիպային, առնույալն, տավրածան սերտիֆիկացիոն	Գնահատում է ձեռնարկության պատրաստականությունը շարունակելու տվյալ տեսակի-ձավախի և կայուն որակական ցուցանիշներով արտադրանքի թուղթերով: Գնահատում է օբյեկտի կոնստրուկցիային, արտադրության պրոցեսին, կանոնների պատրաստման, արտադրանքի որակի փոփոխման նպատակալնությունը և արդյունավետությունը, որոշելով այդ փոփոխությունից հետո ինչպե՞սով է նրա բնութագրերը և հատկությունները համընկնում միջազգային նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերին, Արտադրանքի որակի ստուգումը և գնահատումը
		Մեկ կամ մի քանի գործունեի համառոտագրեցության գնահատումը	Միագործունեյին, բազմագործունեյին փորձարկում	Գնահատում է արտադրանքի որակը՝ կախված մեկ գործունի (տառանում կա՞մ չե՞րմային, կա՞մ խոնավության, կա՞մ ճեղքման) ներգործությունից Գնահատում է արտադրանքի որակը՝ կախված մի քանի գործունեի համառոտ (տառանում չե՞րմային կամ տառանում չե՞րմային-խոնավություն և այլն) ներգործությունից: Այս դեպքում ապրատը գտնվում է որոշակի իրական պայմաններում
Բանեցումը և իրացումը		Ընտ ազդեցության արդյունքի	Ջրայլքման, փորձարկումը բառամրության, դիմացկունության	Ապրատի իսկական պարամետրերի արժեքների որոշումը և համեմատումը արդարյալ զարմանքների ճշգրտության և վտանգման հավանականության հետ, որպեսզի օբյեկտն օգտագործվի բառ նշանակության Ջրայլքումը և քայքայող հակման մեթոդների օգտագործումը Օբյեկտի բնունակությունների հսկումը և պարամետրերի արժեքների պահպանումը ժամանակալն թուլատրելի սահմաններում, երբ նրա վրա ներգործում են արտաքին պայմաններ

Աղյուսակ 7-ի շարունակությունը

1	2	3	4	5
Շահագործում (սպառում)		Ըստ ազդեցության տեսակի	Մեխանիկական, կլիմայական, էլեկտրական, կենսաբանական, քիմիական, էլեկտրամագնիսական, մագնիսական, մագնիսական	Փորձարկող օբյեկտի պարամետրերի, որակի մակարդակի և բնույթի փոփոխությունը, կախված արտաքին գործոնների ներգործությունից, որոնք կատարում է ապրատի հուսալիության ցուցանիշների գնահատումը և ֆիզիկաքիմիական պրոցեսների վերլուծումը
		Ըստ պայմանների և կատարման տեղի	Լարատոր ստեղծային բնական թուղթային հրաձգարանային Շահագործման փորձարկում մոդելների կիրառման միջոցով	Տեխնոլոգիական, արտադրական կանոնների և նորմաների ճշտումը Արտադրանքի բնութագրերի, ցուցանիշների ստուգումը և հիմնավորումը Լարատոր, բնական և շահագործման պայմաններում Արտադրանքը, օբյեկտը և նրանք բաղադրուցիչ հանգույցները, մասերը բնութագրող ցուցանիշների որոշումը և գնահատումը մաթեմատիկական կամ ֆիզիկամաթեմատիկական մոդելների փորձարկման միջոցով

թյունները կիրառում են՝ մշակելու համապատասխան կառավարվող ազդեցությունները՝ որակի հետագա բարձրացման համար:

Հսկման կազմակերպումը արտադրանքի արտադրության հետևյալ ընթացաշրջաններում թույլատրվում է.

ապարատի հետազոտման և նախագծման ընթացաշրջանում՝ ստուգել փորձնական նմուշի պարամետրերի համապատասխանությունը տեխնիկական առաջադրանքին (ԳՈՍՏ 15. 001—86),

ապարատի արտադրման ընթացաշրջանում՝ ստուգել, որոշել օբյեկտի որակը (ԳՈՍՏ 15467—79, ԳՈՍՏ 22732—77, ԳՈՍՏ 22851—77), համալրիվությունը, փաթեթավորման որակը, պիտակավորումը և հրակմանը ներկայացվող ապարատների քանակը, ինչպես նաև արտադրական պրոցեսի ընթացքը և վիճակը,

ապարատի բանցման և իրացման ընթացաշրջանում՝ հսկումը եզրափակվում է շահագործման և վերանորոգման փաստաթղթերին համապատասխան (ԳՈՍՏ 2. 601—68, ԳՈՍՏ 2, 602—68)՝ որոշակի պահանջների կատարումով, ինչպես նաև արտադրանքը շահագործման ընթացքում գտնվելու ժամանակ որակական ցուցանիշների ստուգումով:

Փորձարկման արդյունքների մշակումը, գնահատումը և փաստաթղթերի ձևակերպումը: Փորձարկման ընթացքում ստացված տվյալների մշակման, մեթոդիկական և նրանց ձևակերպումը պետք է համապատասխանի փորձարկման ծրագրին, ինչպես նաև ԳՈՍՏ 25051. 1—82-ին: Ստանդարտը սահմանում է փորձարկման տվյալների մշակման, տվյալների ստացման ճշտության և պետական փորձարկումների կազմակերպման ու ձևակերպման ընդհանուր պահանջները:

Փորձարկումների անցկացման ընթացքում ստացված արդյունքների մշակման և վերլուծման ժամանակ պետք է հաշվի առնվեն բոլոր փորձարկումների հսկման և չափման տվյալները: Առանձնապես ուշադրություն է դարձվում փորձարկման ժամանակ ի հայտ եկած խափանումների և թերությունների վերաբերյալ տվյալներին, որոնք նույնպես օգտագործվում են արդյունքների մշակման ժամանակ:

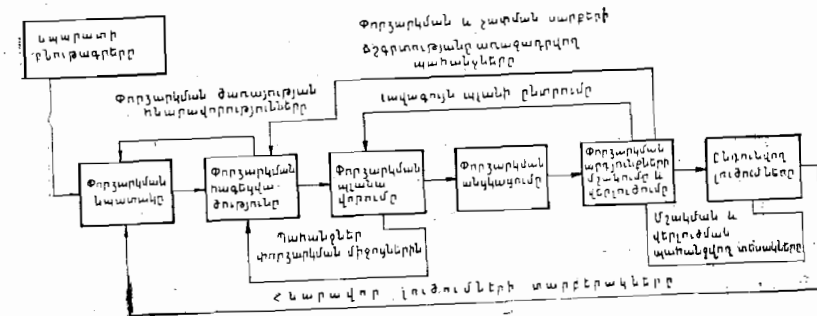
Փորձարկման արդյունքների, ծավալի, նյութերի բովանդակության ձևակերպումը պետք է համապատասխանի փորձարկման նպատակին և խնդիրներին:

Փորձարկման արդյունքները ձևակերպվում են ակտով (ԳՈՍՏ 26. 007—85), արձանագրությամբ (ԳՈՍՏ 15. 001 86), հաշվառման ձևերի և տեղեկությունների ընդհանրացումը կատարվում է համաձայն ԳՈՍՏ 16468—79-ի, ԳՈՍՏ 17676—81-ի և փորձարկման վերաբերյալ ընդունվում վերջնական որոշում:

1.4. Փորձարկումների դասակարգումը

Արտադրանքի փորձարկումը հանդիսանում է հետազոտման նախագծման, պատրաստման և շահագործման ընթացաշրջանների անբաժանելի մասը:

Ապարատների փորձարկման պրոցեսի կառուցվածքային սխեմա բերված է նկ. 3-ում:



Նկ. 3 Ապարատների փորձարկման պրոցեսի կառուցվածքային սխեմա

Նկ. 3-ում տրված փուլերի բովանդակությունը կախված է փորձարկման տեսակից: Օրինակ, հետազոտական փորձարկման նպատակն է ուսումնասիրել կոնստրուկտիվ, տեխնոլոգիական, շահագործման կամ ուժի մեծության ազդեցությունը ապարատի որակական ցուցանիշների վրա: Հսկման-փորձարկման նպատակն է հսկել ապարատի որակական ցուցանիշների համապատասխանությունը ՆՏՓ-ին:

Տարբերում են լաբորատոր փորձարկումների երեք հիմնական տեսակներ՝ ճաշողական, զուգահեռ և կոմբինացված:

Հաջորդական եղանակի խնդիրն է ազդող արտաքին գործոնները (ԱԱԳ) բաժանել տարբեր խումբ ԱԱԳ-ի և դիտարկել յուրաքանչյուրի ազդեցությունը փորձարկվող ապարատի վրա և այդ փորձարկման ընթացքում դիտարկել ապարատի վիճակը:

Հաջորդական փորձարկման ամենակարևոր պայմանը հանդիսանում է ԱԱԳ-ի որոշակի հաջորդականության պահպանումը: Երաշխավորում է փորձարկումն սկսել ավելի թեթև, ոչ խիստ ազդեցություններից, որի դեպքում կլինի խափանման ամենաքիչ վտանգը: Այս փորձարկման նպատակն է ավելի ճշտորեն որոշել դիտարկվող խափանման պատճառը կոնկրետ ԱԱԳ-ից:

Փորձարկման զուգահեռ եղանակը բնութագրվում է նրանով, որ ապարատը տարբեր գործոնների ազդեցության ենթարկվում է միաժամանակ: Այս եղանակը թույլատրում է ապարատի վիճակի վերաբերյալ շատ կարճ ժամկետում նրա նվազագույն մաշման դեպքում ստանալ հնարավորին չափ առավելագույն տվյալներ:

Փորձարկման կոմբինացված եղանակը բնութագրվում է նրանով, որ փորձարկվող ապարատը միաժամանակ ենթարկվում է տարբեր գործոնների ազդեցության: Այս եղանակով հնարավոր է որոշել ապարատի հակազդեցությունը միաժամանակ ազդող մի խումբ գործոններից, որն առավելապես մոտեցնում է ապարատի շահագործման պայմաններին:

Կոմբինացված եղանակն ի հայտ է բերում այնպիսի խափանումներ, որոնք փորձարկման հաջորդական կամ զուգահեռ եղանակներում կարող էին չերևալ, չնայած այս եղանակի դեպքում խափանման պատճառի գտնելը դժվար է:

Փորձարկման եղանակի ընտրումը, հաջորդականությունը տրվում է փորձարկման ծրագրում (ՓԾ):

Փորձարկման տեսակները, նրանց ծավալը, ՓԾ և բովանդակությունը կախված են փորձարկման նպատակից, արտադրանքի մշակման փուլից և արտադրության տեսակից (տես աղ. 7):

Փորձնական նմուշը, (սերիան) ենթարկվում է նախնական, իսկ այնուհետև ընդունման փորձարկումների:

Փորձարկման տեսակները դիտարկվում են համաձայն ԳՈՍՏ 16504—81-ի:

Նախնական փորձարկումը արտադրանքի փորձնական նմուշի հսկման փորձարկումն է, որն անցկացվում է նմուշը ընդունման-փորձարկման ներկայացնելու դեպքում:

Ընդունման փորձարկումը անցկացվում է փորձնական նմուշի որակը հսկելու (քնահատելու) համար և որոշելու՝ նպատակահարմար է արդյոք նրա հետագա պատրաստումը տեղափոխել արտադրություն կամ շահագործման:

Ընդունման-փորձարկման ընթացքում փորձարկվող սարքը և փորձարկման մեթոդիկան ենթարկվում են չափաբանական ատեստավորման:

Չափման սարքերը և փորձարկման մեթոդիկան ենթարկվում են ատեստավորման, համաձայն ԳՈՍՏ 8. 326—78-ի, ԳՈՍՏ 24555—81-ի:

Կախված արտադրանքը մշակողի, սպառողի և պատրաստողի փոխհարաբերությունից, փորձնական նմուշի փորձարկումը կարող է լինել

(ԳՈՍՏ 15. 001—86) գերտեսչական, միջգերտեսչական և պետական:

Գերտեսչական փորձարկումը ընդունման փորձարկում է, որն անցկացվում է շահագրգռված գերտեսչության կամ մինիստրության ներկայացուցիչների հանձնաժողովի կողմից:

Միջգերտեսչական փորձարկումը նույնպես ընդունման փորձարկում է, որն անցկացվում է շահագրգռված մի քանի գերտեսչությունների կամ մինիստրությունների ներկայացուցիչների հանձնաժողովի կողմից:

Պետական փորձարկումն անցկացվում է իրավունք ունեցող պետական հանձնաժողովի կամ փորձարկող կազմակերպության կողմից, ստուգելու արտադրանքի ելքային պարամետրերի համապատասխանությունը նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերին կամ տվյալ սարքի համար փորձարկման ծրագրին: Պետական փորձարկումը սովորաբար անցկացվում է սարքը շահագործման հանձնելուց առաջ:

Կախված փորձարկման վայրից, այն կոչվում է՝ լաբորատոր, հրաձգարանային, թռիչքային, շահագործման պետական փորձարկումներ (ԳՈՍՏ 25051. 0—81):

Չափման միջոցների պետական փորձարկումները կատարվում են ԳՈՍՏ 8. 001—80, ԳՈՍՏ 8. 383—80 և ՌԴ 50—201—86, ՄԻ 675—84-ի պահանջներին համապատասխան:

Այն արտադրանքը, որի թողարկումն արդեն կարգավորված է, ենթարկվում է փորձարկման հետևյալ տեսակների:

Պարբերական փորձարկումներին նպատակն է պարբերաբար հսկել արտադրվող արտադրանքի որակի մակարդակը: Պարբերական փորձարկումներն ըստ ծավալային ժամանակի կատարվում են տեխնիկական վերահսկողության բաժնի (ՏՎԲ) կողմից, համաձայն նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի (ՆՏՓ)

Պարբերական փորձարկման բացասական արդյունքի դեպքում ակտիվ կցվում է խափանումների (թերությունների) ցուցակը (ԳՈՍՏ 26. 007—85), նշելով պատճառները և նրանց վերացման միջոցառումները:

Հուսալիության փորձարկման նպատակն է տրված պայմաններում որոշել արտադրանքի (նմուշի, սարքի, ապարատի, մեքենայի) հուսալիության ցուցանիշները:

Ապարատի հուսալիությունը պահանջվող ժամանակահատվածում կամ աշխատանքի տևողության ընթացքում, շահագործման ցուցանիշները որոշակի սահմաններում պահպանելու հատկությունն է:

Հուսալիության տեսության հիմնական հասկացությունները խափանման՝ աշխատունակության անակնկալ կամ աստիճանական կորստի, հասկացությունն է։ Հուսալիության տեսության կարևորագույն խնդիրներից է համակարգերի, ապարատների և նրանց տարրերի հուսալիության ապահովումը և փորձարկման միջոցով գնահատումը։

Փորձարկման ընթացքում հուսալիության ցուցանիշները (ԳՈՍՏ 27. 002—83, ԳՈՍՏ 27. 003—83) որոշվում են հաշվարկներով, գրաֆիկներով, արտադրանքի շահագործման արդյունքների մշակմամբ, հաշվիչ տեխնիկայի օգնությամբ՝ մոդելավորմամբ, ինչպես նաև ապարատի հուսալիությունը պայմանավորող ֆիզիկաքիմիական պրոցեսների վերլուծությամբ։

Արագացված փորձարկումը արտադրանքի փորձարկումն է, որի անցկացման մեթոդները և պայմանները ապահովում են ստանալու անհրաժեշտ տեղեկությունների ծավալն ավելի կարճ ժամկետում, քան այն կանխատեսված է շահագործման պայմաններում ու ռեժիմում։ Փորձարկման ժամկետի նվազեցմանը հասնում են ազդող գործոնների մակարդակի բարձրացման միջոցով, որի պատճառով համապատասխանորեն աճում է փորձարկվող ապարատի խափանումների ինտենսիվությունը։

Խափանումների պատճառների վերլուծումը կատարվում է նման խափանումների կանխման համար միջոցառումների մշակման նատակով։

Խափանումների պատճառների՝ վերլուծման արդյունքներն օգտագործվում են ապարատների հուսալիության հետագա բարձրացման ուղղությամբ տարվող աշխատանքներում (ԳՈՍՏ 27.103—83, ՌԴ 50—514—84, ՌԴ 50—639—87)։

Հետազոտական փորձարկումն անցկացվում է ապարատի որոշակի հատկությունների ուսումնասիրման համար։

Հետազոտական փորձարկման տեղիքները և հիմնական հասկացությունների սահմանումները, որոնք վերաբերվում են փորձի պլանավորման բաժնին, սահմանում է ԳՈՍՏ 24026—80-ը։

Տիպային փորձարկումն անցկացվում է ապարատի պատրաստման ընթացքում նրա կոնստրուկցիայի, արտադրության տեխնոլոգիայի նորմաների փոփոխության նպատակայնության և արդյունավետության բարձրացման նպատակով։

Տիպային փորձարկման ենթարկվում է այն ապարատը, որն արդեն անցել է ընդունման-հանձնման փորձարկումից։

Տիպային փորձարկման արդյունքները ձևակերպվում են ակտով։ Ակտի ձևը բերված է ԳՈՍՏ 26. 007—85-ում։

Էլեկտրական փորձարկմամբ ստուգում են ապարատի ընդունակությունը՝ պահպանելու էլեկտրական ամրությունը, մեկուսացման դիմադրությունը, որոնց դեպքում հիմնական ազդեցությունը հանդիսանում է էլեկտրական բեռը։

Համեմատական փորձարկումը անցկացվում է միևնույն պայմաններում, որպեսզի համեմատվի երկու կամ ավելի ապարատների որակական ցուցանիշները։ Այդ փորձարկումը թույլատրում է փոքր ծախսերով անընդհատ հսկել արտադրական, տեխնոլոգիական պրոցեսը, հայտնաբերել կոնստրուկտիվ-տեխնոլոգիական անճշտությունները և օպերատիվ կերպով գնահատել ապարատի որակի բարձրացման ուղղությամբ մշակված միջոցառումների արդյունավետությունը, կանխագուշակելով հանկարծակի և աստիճանական (չափաբանական) խափանումները։

Համեմատական փորձարկման տարատեսակներից են համարժեք փորձարկումները։ Ընդունենք, որ փորձարկվող մեծ քանակությամբ ապարատներից կեսն ունեն միևնույն փոխանցման բնութագրերի ամրության հատկությունը և ենթարկվում են մեխանիկական կամ էլիմայական առաջին ազդեցությանը, իսկ մյուս կեսը՝ երկրորդ ազդեցությանը։ Եթե փորձարկումից հետո խմբերից հանվում են նույն թվով խափանված ապարատներ, ապա երկու ազդեցությունները կանվանվեն համարժեք։ Ազդեցություններից երկրորդն ընդունվում է ավելի ուժեղ (կամ թույլ), քան առաջին ազդեցությունը, եթե երկրորդ խմբից խափանված ապարատների քանակը շատ է (կամ քիչ է)։

ԵՐԿՐՈՐԳ ԳԼՈՒԽ

ԱՊԱՐԱՏՆԵՐԻ ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՓՈՐՁԱՐԿՈՒՄՆԵՐԸ

2.1. Փորձարկման տեսակները

Ապարատների դերից, մշակման հաջորդական փուլից, արտադրության ընթացաշրջանից և նրա տեղադրման տեղից կախված, ապարատները ենթարկվում են մեխանիկական տարբեր ազդեցությունների։

Ապարատների շահագործման պայմաններից, դասերից (խումբ, սերիա) և տեսակներից, ինչպես նաև կոնստրուկցիայից և պատրաստման տեխնոլոգիայից կախված, նրանք ենթարկվում են տարբեր տեսակի (կամ համատեղ) փորձարկումների։

Ապարատի փորձարկման տեսակը, հաջորդականությունը, պարամետրերը և տեղությունը նորմավորվում են փորձարկվող ապարատի

տեխնիկական առաջադրանքում, պայմանում կամ համապատասխան նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթում (ՆՏՓ):

Մեխանիկական փորձարկումները՝ կախված արտադրության տեսակից, ապարատի մշակման վիճակից, տրված են 8-րդ աղյուսակում:

Աղյուսակ 8

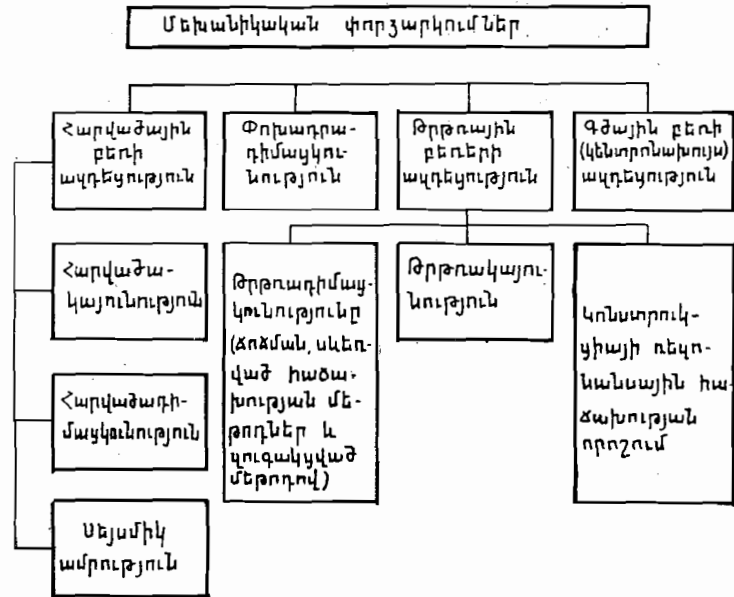
Մեխանիկական փորձարկումները ապարատների արտադրության մշակման և յուրացման փուլերում

Մեխանիկական փորձարկումներ	Փորձական նմուշ, նմուշ տեղակայման սերիայից, ապարատ մասնայական արտադրությունից, որի կոնստրուկցիայում, տեխնոլոգիայում տեղի է ունեցել փոփոխություն	Ապարատներ սերիական (մասնայական) արտադրությունից, որոնք ըստուգվում են պարբերաբար
Կոնստրուկցիայի ռեզոնանսային հաճախությունը որոշող փորձարկում	+	—
Թրթռակայունությունը որոշող փորձարկում	+	ա
Թրթռադինամիկությունը որոշող փորձարկում	+	—
Երկարատև կարճատև	+	ա
Հարվածակայունությունը որոշող փորձարկում	—	ա
Հարվածադինամիկությունը որոշող փորձարկում	+	ա
Հատ-հատ հարվածների ազդեցության փորձարկում	+	ա
Գծային արագացման ազդեցության փորձարկում	+	—
Ակուստիկ աղմուկների ազդեցության փորձարկում	+	—
Փոխադրադինամիկությունը որոշող փորձարկում	—	+

Նշանակումները. + փորձարկումն անցկացվում է, — փորձարկումը չի անցկացվում, ա—փորձարկումն անցկացվում է, եթե այն սահմանված է ապարատի տեխնիկական պայմանում:

Նկ. 4-ում տրված է ապարատների մեխանիկական փորձարկման դասակարգումը:

Անհատական արտադրության ընթացքում փորձարկման ենթարկվում են միայն այն ապարատները, որոնց կոնստրուկցիան և պատրաստման տեխնոլոգիան նախապես փորձարկված նմանօրինակ ապարատից տարբերվում են կամ մեխանիկական, էլեկտրական, կենսաբանական և հատուկ միջավայրի ազդեցությունները փոխել են ապարատի դինամի-



Նկ. 4. Մեխանիկական փորձարկումների դասակարգումը

կունությունը: Մեխանիկական փորձարկումների հիմնական պարամետրերը բերված են 9-րդ աղյուսակում:

Աղյուսակ 9

Մեխանիկական փորձարկման պարամետրերը

Պարամետրերը	Հաճախության դիապազոն, Հց	Իմպուլսի տևողությունը, մվ	Առավելագույն արագացումը, մ/վ ²
Թրթռակայունություն	5—10000	—	50
Թրթռամարմունք	5—1000	—	100
Հարվածի կայունություն (հարված/րոպե)	20—80	1—80	50—100
Հարվածի ամրություն	—	—	150—2000
Մեխանիկական հարված մեծ արագացումով	—	—	—
Գծային (կոնստրուկտիվ) ազդեցության կայունություն	—	0,1—10	մինչև 5000
Պատահական (քառասյին) տատանում	5—5000	—	20
Փոխադրական ազդեցություն (հարված/րոպե)	—	1—10	15—25
	մինչև 200	20—50	5—10

Դիտարկենք յուրաքանչյուր փորձարկման տեսակին համապատասխան կիրառվող պարամետրերը, կատարման մեթոդներն ու նրանց քուվանդակությունը:

Մեխանիկական փորձարկման զուգակցումը կլիմայական հատուկ փորձարկումների հետ կախված է արտաքին ազդող գործոնների (ԱԱԳ) ներգործությունից և ԱԱԳ-ի փորձարկման մեթոդիկայի մշակման փուլերից:

Առաջին փուլում տեխնիկական պայմանի (ՏՊ) և փորձարկման ժրագրի (ՓՄ), ինչպես նաև փորձերի տեսության և տվյալների հիման վրա, որոնք ստացվել են կոնկրետ ապարատի մեխանիկական, կլիմայական փորձարկումների մեթոդից, անհրաժեշտ է որոշել՝

1) ինչպիսի՞ եղանակով պետք է իրագործվի փորձարկումը (հաջորդական, զուգահեռ կամ կոմբինացված) և փորձարկման ո՞ր եղանակը կթույլատրի արագ և միանգամից որոշել խափանման բնույթը,

2) ինչպիսի՞ տեխնիկական միջոցներով կվերարտադրվի ԱԱԳ-ը,

3) ինչպե՞ս պետք է իրագործվի ապարատի հսկումը արտաքին ազդեցություններից և որքան ճիշտ կհսկվի շրջապատի միջավայրին նմանեցվող պայմանները,

4) ինչպիսի՞ եղանակներով կիրադրվի ապարատի ամրացումը ստենդին

Երկրորդ փուլում կատարվում է նախնական փորձարկում, որի նպատակն է ստուգել ընտրված սարքավորումների, մեթոդիկայի համապատասխանությունը տեխնիկական հիաստատվողներին և ճշտելու փորձարկման ռեժիմը:

Երրորդ փուլում կատարվում է ապարատի լրիվ փորձարկում՝ մըշակված մեթոդիկային համապատասխան:

Չորրորդ փուլում մշակվում և վերլուծվում են ստացված արդյունքները և անհրաժեշտության դեպքում կատարում փորձարկման մեթոդիկայի շտկում:

2.2. Ռեզոնանսային հաճախությունը որոշող փորձարկում

Կոնստրուկցիայի ռեզոնանսային հաճախության որոշման փորձարկման նպատակն է փորձարկվող ապարատում ռեզոնանսային հաճախության առկայության դեպքում ստուգել նրա մեխանիկական հատկությունը, և ստանալ վիճակագրական տեղեկություններ՝ ընտրելու թրթռակայունության, թրթռադիմացկունության, ակոստիկ աղմուկների ազդեցության փորձարկման մեթոդները, ինչպես նաև ընտրելու հարվածի արագացման ազդեցության տեսությունը, երբ ապարատի վրա ազդում են մեխանիկական կամ բազմակի հարվածներ:

Փորձարկման համար ընդհանուր ապարատներից ընտրում են ընդամենը 3—5 հատ:

Ռեզոնանսային հաճախության արժեքը հայտնաբերվում է փորձարկման ընթացքում, երբ որոշվում է դետալներում, հանգույցներում կամ ապարատում ռեզոնանսային հաճախության առկայությունը:

Փորձարկումը կատարվում է $0,2 \text{ ֆ}_n - 1,5 \text{ ֆ}_n$ սահմանումներում, բայց ոչ բարձր 2000 Հց, որտեղ ֆ_n -ը ապարատի ռեզոնանսային հաճախությունն է, որը որոշվում է հաշվարկման կամ նույնանման կոնստրուկցիա ունեցող ապարատի փորձարկման տվյալներից:

Եթե հայտնի չէ կոնստրուկցիայի ռեզոնանսային հաճախությունը, ապա անցկացվում է 40—2000 Հց հաճախության դիապազոնում: Ռեզոնանսային հաճախության որոշման համար այն փոփոխվում է սահուն կերպով, իհարկե հաստատուն արժեքում պահելով արագացման ամպլիտուդը: Երաշխավորվում է արագացման ամպլիտուդը ընտրել 10—50 մ/վ² (1—5) ց սահմաններում, տեղափոխման ամպլիտուդը 0,5—1,5 մմ, այդ դեպքում անցման հաճախությունը ֆ_m (Հց) որոշվում է.

$$\text{ֆ}_m = \sqrt{\frac{501}{A}}$$

որտեղ I-ն արագացման ամպլիտուդն է,

A-ն՝ տեղափոխման ամպլիտուդը, մմ:

Կոնստրուկցիայի ռեզոնանսի արժեքը որոշվում է հետևյալ մեթոդներով (ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81).

պիեզոէլեկտրական փոխակերպիչի կիրառումով,

պիեզոէլեկտրական դետեկտորի կիրառումով,

ռնակային թրթռափոխակերպիչի կիրառումով,

էլեկտրոնային (դիէլեկտրիկ, որը երկար ժամանակ կարող է լինել բևեռացված վիճակում) թրթռափոխակերպիչի կիրառումով,

ելքային ազդանշանի փոփոխման միջոցով,

մեխանիկական տատանումների լազերային շափերի կիրառումով,

օպտիկական մեծացնող միջոցներով:

Տատանիչ կայանքը պետք է ապահովի սինուսոիդային տատանում հաճախության ամբողջ դիապազոնում, որը հաստատվում է տեխնիկական պայմանում և փորձարկման ժրագրում:

Կոնստրուկցիայի ռեզոնանսային հաճախության առկայությունն ստացվում է հաճախության տրված դիապազոնում, որի նպատակն է ստուգել դետալների, հանգույցների կամ ապարատի ռեզոնանսային

Ապարատի փորձարկման պարամետրերն ըստ կոշտության աստիճանի

կոշտության աստիճանը	Հաճախության դիսպոզիցիոնը, Հց	Տեղաշարժման ամպլիտուդը, մմ	Առաջին հաճախությունը, Հց	Արագացման ամպլիտուդը, մ/վ ² Տ/վ
I	10 — 35	—	—	5 (0,5)
II	10 — 55	—	—	10 (1,0)
III	10 — 55	0,5	32	20 (2,0)
IV	10 — 55	0,5	—	—
V	10 — 80	0,5	32	20 (2,0)
VI	10 — 80	0,5	50	50 (5,0)
VII	10 — 150	0,5	50	50 (5,0)
VIII	10 — 200	0,5	50	50 (5,0)
IX	10 — 500	0,5	50	50 (5,0)
X	10 — 500	1,0	50	100 (10,0)
XI	10 — 2000	1,0	50	100 (10,0)
XII	10 — 2000	2,0	50	200 (20,0)
XIII	10 — 2000	4,0	50	400 (40,0)
XIV	10 — 5000	4,0	50	400 (40,0)

Փորձարկման ռեժիմը սահմանվում է համաձայն ապարատի շահագործման խմբի կոշտության աստիճանի և պարամետրերի հսկման կետում ըստ աշխատանքային չափիչ սարքերի թույլատրելի շեղումների՝

տեղափոխման ամպլիտուդ	15%,
արագացման ամպլիտուդ	20%,
հաճախություն	20%:

20 Հց-ից բարձր հաճախության դիսպոզիցիոն ըստ արագացման ոչ գծային աղավաղումների գործակցի արժեքը չպետք է անցնի 25%-ից:

Ապարատը հիմնական ուղղությամբ տեղաշարժվելիս հսկման կետի ամպլիտուդի արժեքը չպետք է գերազանցի արագացման ամպլիտուդի անվանական արժեքի 25%-ը:

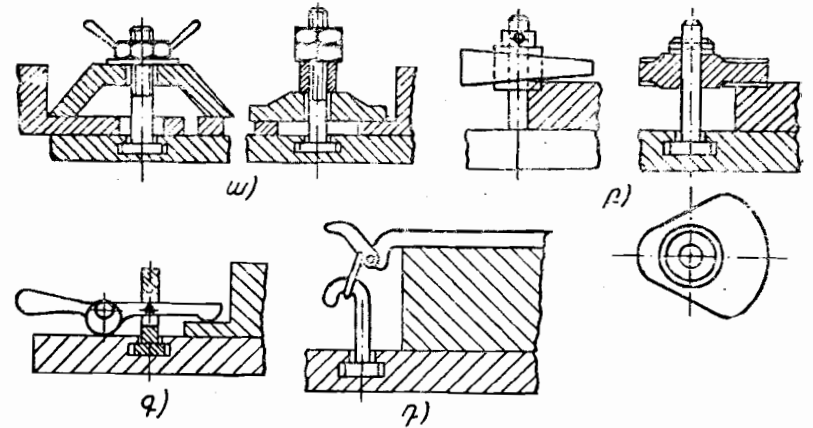
Թրթռականության փորձարկումը՝ կախված ապարատի տեսակից, խմբից, կոշտության աստիճանից, կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ՝

որոշում են ապարատի պարամետրերի արժեքները (սկզբնական կայունացում չի կատարվում),

ընտրում են համապատասխան տատանիչ կայանքը, չափման, կարգավորման և հսկման սարքերը: Համաձայն ապարատի փորձարկման ծրագրի ընտրվում է միաբաղադրիչ, երկբաղադրիչ կամ եռբաղադրիչ սինսուսոիդային, պատահական, հարթ շրջանային կամ ծավալային տա-

տանումների առաջացնող կայանքներ, որոնց վրա ապարատների ամրացման հարմարաբանների տեսակները տրված են նկ. 6-ում:

Կախված ապարատի փորձարկման պահանջներից (ԳՈՍՏ 11478—83, ԳՈՍՏ 16019—78), կոնստրուկցիայից, կարելի է տատանիչ կայանքի վրա ապարատի փորձարկումը կատարել մեղմիչների վրա, բայց փորձարկումը կատարվում է միևնույն շահագործման պայմաններում:



Նկ. 6. Ամրացնող հարմարանքներ ա— շերտաձողային տափօղակով, բ— դարձման սեկտորով, գ— անկենտրոն լծակով, դ— ամրակման անուրով

Ապարատի վրա տատանման ներգործության փորձարկումն իրագործվում է նրա շահագործման պայմանին համապատասխան դիրքում, այսինքն՝ ապարատը փորձարկման կայանքի վրա ամուր ամրացնելով, որպեսզի մեխանիկական ազդեցությունը կայանքից ապարատին արվի նվազագույն կորուստներով: Փորձարկումը կատարվում է երեք եղանակներից մեկով՝

1. միաբաղադրիչ կայանքի վրա՝ հորիզոնական և ուղղահայաց տատանումներով հաջորդաբար երեք փոխուղղահայաց ուղղություններով:

2. երկբաղադրիչ կայանքի վրա՝ հարթ տատանումներով, հաջորդաբար երկու փոխուղղահայաց ուղղություններով այնպես, որ տատանման ներգործությունն իրագործվի փորձարկվող ապարատի բոլոր երեք կոորդինատների առանցքներով,

3. եռբաղադրիչ կայանքի վրա՝ տարածական տատանումով:

Կախված կայանքի տեսակից փորձարկման ընդհանուր ժամանակը (ժամ) պետք է լինի ոչ պակաս՝

միաբաղադրիչ կայանքի վրա 1,5

երկբաղադրիչ կայանքի վրա 1,0

եռբաղադրիչ կայանքի վրա 0,5

Կենցաղային ռադիոէլեկտրոնային ապարատների թրթռակայունության փորձարկման ռեժիմի պարամետրերը բերված են 11-րդ աղյուսակում:

Սինուսոիդային տատանման դեպքում տատանման տեղաշարժը (մմ) հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով

$$A = \frac{250I}{f^2}, \quad (2)$$

որտեղ I -ը ենթադրյալապես միջին հաճախությունն է, Հց,

I -ն՝ արագացման ամպլիտուդը, մ/վ²:

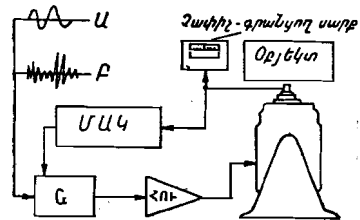
Աղյուսակ 11

Ապարատների փորձարկման ռեժիմի պարամետրերը

Փորձարկման պարամետրերը	Համապատասխան ապարատության խմբի նորմաները			
	I	II	III	IV
Ամպլիտուդը, մմ (լրիվ ճոճման կեսը)	—	0,20 — 1,25 (0,20; 0,30 0,50; 0,82; 1,25)	—	0,20 — 1,25 (0,25; 0,30 0,50; 0,82; 1,25)
Հաճախությունը, Հց (հաճախության ենթադրյալապես)	—	10 — 60 (10 — 20, 20 — 30, 30 — 40, 40 — 50, 50 — 60)	—	10 — 60 (10 — 20, 20 — 30, 30 — 40, 40 50, 50 60)
Տեղումներ, Ժ	—	2	—	2

Փոփոխական հաճախությամբ տատանման փորձարկման սխեման պատկերված է նկ. 7-ում, որտեղ փոփոխական հաճախության հարմոնիկ լարումը և հաստատուն ամպլիտուդը ուժեղարարով (Ու) տրվում են հզորության ուժեղարարին: Փորձարկումը կատարվում է բարձր հաճախության և որոշակի ամպլիտուդի ազդեցության տակ:

Փոփոխական հաճախությամբ փորձարկման ընթացքում հզորության ուժեղարարի (ՀՈԻ) ազդանշանն ուժեղացվում է մինչև հզորության այն մակարդակը, որն անհրաժեշտ է տատանիչին տվյալ ապարատի փորձարկման ընթացքում: Ապարատի տատանումը չափվում է ակտիվոր-



Նկ. 7. Փոփոխական հաճախությամբ տատանման սխեմա. Ա—սինուսոիդային հաճախությամբ, Բ—սպեկտրի միջին հաճախության պատահական տատանումով

մետրի միջոցով և սնում է գրանցող և տատանման մակարդակի ավտոմատ կարգավորող (ՄԱԿ) սարքերը:

ՄԱԿ-ում ապարատի փաստական տատանումը համեմատվում է պահանջվող տատանման արժեքի հետ և նրանց հարաբերության համեմատ լարումը տրվում է, ուժեղացումը կարգավորող գործակցով՝ ուժեղարարին:

Ներկայումս թրթռակայունության փորձարկումը կատարվում է մեխանիկական և էլեկտրադինամիկական ստենդներով:

Համաձայն ԳՈՍՏ 12997—84-ի սարքերը և ավտոմատացման միջոցները ըստ մեխանիկական ներգործությունների բաժանվում են՝ թրթռակայունության, թրթռամարության և հարվածակայունության: Թույլատրվում է պատրաստել մեխանիկական հատկությամբ զուգակցված սարքեր:

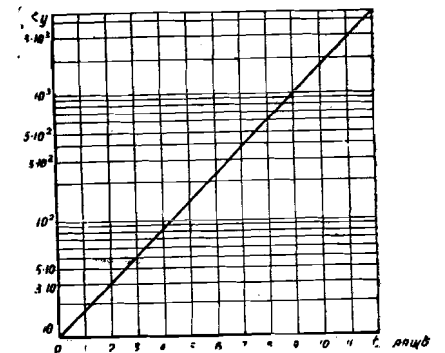
2.4. Թրթռադինամիկությունը որոշող փորձարկում

Թրթռադինամիկությունության փորձարկման նպատակն է ստուգել ապարատի տատանման քայքայիչ ազդեցությանը դիմադրելու ընդունակությունը, այդ ազդեցությունից հետո պահպանելով պարամետրերի թույլատրելի սահմանները:

Կախված ապարատի կոնստրուկցիայի ուղղանսային հաճախության արժեքից, փորձարկումը կատարվում է հետևյալ երեք մեթոդներով: Հաճախության տատանման մեթոդ: Փորձարկման անցկացման ընթացքում հաստատուն են պահպանվում հետևյալ պարամետրերը՝ հաճախության փոփոխման ենթադրյալապես, տեղափոխման ամպլիտուդը կամ արագացման ամպլիտուդը, յուրաքանչյուր ենթադրյալապես հաճախության փոփոխման արագությունը և ժամանակը:

Հաճախության փոփոխման ժամանակը դիապազոնում կամ ենթադրյալապես որոշվում է գրաֆիկական բնութագրով (տես նկ. 8):

Հաճախության տատանման դիապազոնը, ամպլիտուդը, անցման հաճախությունը, արագացումը, հաճախության տատանման ցիկլի ժամանակը, ցիկլերի քանակը և փորձարկման ընդհանուր տեղումները, կախված ապարատի կոշտության առարկա-



Նկ. 8. Հաճախության փոփոխման ժամանակային բնութագիրը՝ հաճախության ճանաչման մեթոդով փորձարկման դեպքում

ճանից (ԳՈՍՏ 16962—71), պետք է համապատասխանի 12-րդ աղյուսակում բերված տվյալներին:

Ինչպես ցույց են տալիս աղ. 12-ի տվյալները, փորձարկման տեղությունը հասնում է մինչև 60 ժամի, որը հնարավոր է կրճատել մի-միայն արագացված փորձարկումներ կազմակերպելու միջոցով: Արագացված փորձարկման տեղությունը հաշվարկվում է հետևյալ բանա-ձևով.

$$T_{\text{м}} = \frac{I_0^2}{I_{\text{м}}^2} T_0, \quad (3)$$

որտեղ I_0 , T_0 -ն երկարատև փորձարկման արագացումը և տեղու-թյունն են,

$I_{\text{м}}$, $T_{\text{м}}$ -ն՝ արագացված փորձարկման արագացումը և տեղ-ությունը

Աղյուսակ 12

Հաճախության տատանման մեթոդով փորձարկման պարամետրերի արժեքները

Կոշտության սա-տիճանը	Հաճախության դիապազոնը, Հց	Ամպլիտուդը, մմ	Անցման հաճա-խությունը, Հց	Արագացումը, Գ	Տատանման քիկի ժամանակը, րոպե	Փորձարկման ընդհանուր տեղու-թյունը			
						երկարատև		կարճատև	
						ինտեր-վալը, Ժ	տատան-ման քիկ-ների թիվը	ինտեր-վալը, Ժ	տատան-ման քիկ-ների թիվը
I	10—35	1,5	20	0,5	4	6	72	—	—
II	10—60	1,5	—	1,0	5	6	72	1,5	18
III	10—60	1,5	20	2,0	5	6	72	1,5	18
IV	10—80	1,5	30	2,0	5	6	240	1,5	18
V	10—100	1,5	30	2,0	6	24	240	6,0	60
VI	10—200	1,5	50	5,0	6	24	240	6,0	60
VII	10—200	1,5	50	5,0	8	24	180	6,0	45
VIII	10—600	1,5	50	5,0	8	24	180	6,0	45
IX	10—600	1,5	50	5,0	12	48	240	6,0	36
X	10—1000	1,5	50	5,0	12	48	240	6,0	36
XI	10—2000	1,5	50	10,0	15	24	96	6,0	24
XII	10—2000	1,5	50	20,0	15	24	96	3,0	24
XIII	10—2000	1,5	50	40,0	9	24	96	4,5	24
XIV	10—2000	2,0	50	20,0	15	24	96	4,5	24
XV	10—3000	2,0	50	40,0	11	24	72	4,5	12
XVI	10—5000	1,5	50	20,0	15	12	66	4,5	12
XVII	10—5000	2,0	50	20,0	20	12	30	3,0	9
XVIII	10—5000	2-3	50—60	30,0	24	12	30	3,0	9

Այն ապարատները, որոնց ռեզոնանսային հաճախությունն ավելի է 200 Հց-ից, փորձարկումը կատարվում է 100 Հց-ից: Փորձարկման տեղությունը կրճատվում է այն ժամանակ, երբ անհրաժեշտ է ապա-րատը փորձարկել 0-ից մինչև 100 Հց սահմանում, որը որոշվում է հե-տևյալ բանաձևով՝

$$T=2t_n.$$

որտեղ t -ն փորձարկման ժամանակն է, որոշվում է նկ. 8-ից,

n -ը տատանման ցիկլերի թիվն է, բերված աղ. 9-ում:

Հաճախության տատանման մեթոդը կիրառվում է ապարատների թրթռակայունության և թրթռամրության փորձարկման ժամանակ, ինչպես նաև նրանց սեփական տատանումների հաճախության որոշման և հաճախության բնութագրերի ստացման դեպքում: Այդ մեթոդը հար-մար է նրանով, որ հնարավորություն է տալիս ռեզոնանսի դեպքում ան-միջականորեն որոշելու փորձարկվող կոնստրուկցիայի սեփական տա-տանման հաճախությունը և ամպլիտուդը:

Փորձարկման պրոցեսում անհրաժեշտ է հաստատուն արժեքում պահել տատանիչ ստենդի հարթակի արագացումը, արագությունը կամ տեղաշարժը: Այդ պարամետրերի արժեքները կախված են ապարատի կոնստրուկցիայից և նրա շահագործման պայմանից: Որպես կանոն թրթռամրության փորձարկումը սկզբում կատարվում է հաստատուն տեղաշարժման դեպքում ցածր հաճախության, այնուհետև շարունակվում ավելի բարձր հաճախությունների սահմանում:

Եթե հաճախության փոփոխությունը կատարվում է փոփոխական ամպլիտուդի օրենքով, ապա

$$\ddot{X} = A_{\omega}(\omega) \sin(\omega t),$$

որտեղ $A_{\omega}(\omega)$ -ն արագացման ամպլիտուդն է, փոփոխվում է կախ-ված ω հաճախությունից,

ω -ն հաճախությունն է, տրված որպես պարամետր:

Հաճախության հաստատուն մեթոդ: Տատանիչ ստենդի վրա սահ-մանվում է որոշակի հաճախություն և նրա տակ, համաձայն փորձարկ-ման ծրագրի, կատարվում է փորձարկման, ապարատի պարամետրերի ստուգման աշխատանքներ:

Այդ մեթոդի դեպքում տատանման հաճախությունը փոփոխվում է ամբողջ դիապազոնով, պահպանելով որոշակի հաճախություններում: Ընդհանուր փորձարկման տեղությունը կազմում է մոտ 40 ժամ, որը հնարավոր է կրճատել, օգտագործելով (3) բանաձևը:

Հաճախության հաստատուն մեթոդով փորձարկելիս ապարատի վրա ժամանակի t ընթացքում ազդում է սինուսոիդային արագացում a_0

ամպլիտուդով և f_{Φ} հաճախությամբ: Այդ դեպքում ապարատի f_{01} հաճախությամբ ցանկացած կոնստրուկտիվ դետալի, հավաքման միավորի զանգվածը ձեռք է բերում առավելագույն $a_{\text{ալ}}$ արագացում, որը անմիջականորեն կապված է ազդման ամպլիտուդի հետ հետևյալ հարաբերությամբ՝

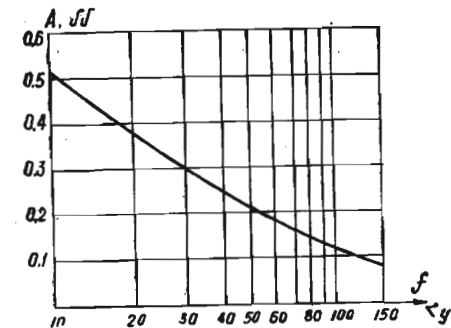
$$a_{\text{ալ}} = \frac{1}{\sqrt{[1 - (f_{\Phi}/f_{01})^2]^2 + [f_{\Phi}/f_{01}Q]^2}} a_0 \quad (4)$$

որտեղ Q -ն ռեզոնատորի մեխանիկական բարորակությունն է:

Հաճախային կախվածությունից (4) հետևում է, որ կոնստրուկտիվ դետալը, որի սեփական հաճախությունը պատահականորեն համընկնում է ազդեցության $f_{\text{ա}}$ հաճախության հետ, ստանում է զգալիորեն ավելի մեծ արագացում, քան դետալը, որը չի գտնվում ռեզոնանսի վիճակում:

Կոմբինացված մեթոդ: Փորձարկումը կատարվում է ապարատի վրա տատանման պատահական հաճախության ազդեցությամբ կոմբինացված ձևով. մինչև 50—60 Հց հաճախության դեպքում ամբողջ դիապազոնը բաժանվում է ենթադիապազոնների՝ փորձարկումը ըստ հաստատուն հաճախության մեթոդի: Յուրաքանչյուր ենթադիապազոնի սահմանում կատարվում է հաճախության սահուն փոփոխություն մեկ րոպեում: Այնուհետև փորձարկումը տարվում է հաճախության տատանման մեթոդով՝ անընդհատ փոփոխելով հաճախությունը մինչև վերին սահմանը և հակադարձ զծային կամ ցուցչային օրենքով մինչև ստորին սահմանը: Հաճախության փոփոխման ժամանակը դիապազոնում կամ ենթադիապազոնում որոշվում է նկ. 9-ից:

Ապարատի թրթռամարմնի փորձարկումը կատարվում է նաև տատանման հաճախության փոփոխմամբ՝ միայն մեկ ուղղությամբ: Այդ դեպքում տատանման հաճախությունը հաստատվում է դիապազոնի



Նկ. 9. Փորձարկման ընթացքում տեղաշարժման ամպլիտուդի և հաճախության կախման գրաֆիկը

ստորին սահմանում և այնուհետև հաճախության արժեքը սահուն կերպով փոփոխվում է մինչև դիապազոնի վերին սահմանը: Այդ դեպքում դիապազոնը 10, 15, 17, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 և 70 Հց հաճախություններում սահմանվում է պահել 2 րոպե: Տատանման բեռի ազդեցության տևողությունը կազմում է 60 րոպե:

Տատանիչ ստենդի սեղանի տեղափոխման ամպլիտուդը սահ-

մանվում է այնպիսին, որպեսզի արագացումը յուրաքանչյուր դիապազոնում համապատասխանի 13-րդ աղյուսակի տվյալներին:

Աղյուսակ 13

Տատանիչ ստենդի սեղանի տեղաշարժման ամպլիտուդը

Հաճախության դիապազոնը, Հց	Արագացման դիապազոնը, մ/վ ²	Տեղաշարժման ամպլիտուդը (ձեռման կեսը), մմ
10—20	2—8	0,50—0,38
20—30	6—14	0,38—0,30
30—40	13—22	0,30—0,25
40—50	19—30	0,25—0,22
50—60	25—35	0,22—0,18
60—70	30—40	0,18—0,16

կախված հաճախության f արժեքից, համաձայն նկ. 9-ում պատկերված գրաֆիկի, որոշում է տեղաշարժման A ամպլիտուդը:

Փորձարկման ռեժիմների ընթացքում պարամետրերի սխալները չպետք է անցնեն՝

ըստ հաճախության $\pm (10\% f + 2)$ Հց,

ըստ ամպլիտուդի $\pm (15\% A + 0,05)$ մմ,

ըստ արագացման $\pm 20\%$:

Տատանման ազդեցության ընդհանուր տևողությունը հաճախության ամբողջ դիապազոնում և յուրաքանչյուր ենթադիապազոնում բերված է աղ. 14-ում:

Աղյուսակ 14

Թրթռադիմացկունության փորձարկման տևողությունը

Կոշտության աստիճանը	Տատանման ազդեցության տևողությունը հաճախության ամբողջ դիապազոնում, րոպե		Տատանման ազդեցության տևողությունը հաճախության ենթադիապազոնում	
	երկարատև	կարճատև	երկարատև, րոպե	կարճատև, րոպե
I	7	—	1,0	—
II—IV	9	1,5	1,0	1,0
V—VI	25	6,0	2,5	3,0
VII	26	6,5	2,0	3,0
VIII	28	7,0	2,0	3,0
IX—X	72	6,0	4,0	2,0
XI—XII	36	6,0	1,5	1,5

Սինուսոիդային տատանման դեպքում արագացումը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$A = \frac{1000a}{4\pi^2 f^2} = 25 \frac{a}{f^2}, \quad (5)$$

որտեղ a -ն արագացումն է, մ/վ²,

A -ն տեղաշարժման ամպլիտուդն է (լրիվ ճոճման կեսը), մմ,

f -ը տատանման հաճախությունն է, Հց:

Փորձարկումից հետո ապարատը հանվում է ստենդի վրայից, ստուգվում է մեխանիկական վնասվածքի առկայությունը և նորմալ պայմաններում շահվում պահանջվող պարամետրերը:

2.5. Հարվածադիմացկունությունը որոշող փորձարկում

Հարվածադիմացկունության փորձարկման նպատակն է ստուգել ապարատի բազմակի մեխանիկական հարվածների քայքայիչ ազդեցությանը դիմադրելու ընդունակությունը և այդ ազդեցությունից հետո պահպանելու պարամետրերի թույլատրելի սահմանները:

Հարվածադիմացկունության փորձարկումը կատարվում է հետևյալ ձևով: Նորմալ պայմաններում պարամետրերի ստուգումից հետո, ապարատը ամրացվում է հարվածային ստենդի սեղանին այն դիրքում, որը նախատեսված է ապարատի շահագործման ժամանակ: Փորձարկման պարամետրերը՝ արագացումը, հարվածի իմպուլսի տևողությունը և հարվածների քանակը սահմանվում են, ելնելով ապարատի շահագործման պայմաններից, խմբից կամ կոշտության աստիճանից, որոնք բերված են աղ. 15-ում:

Աղյուսակ 15

Հարվածադիմացկունության փորձարկման պարամետրերի արժեքները

Կոշտության աստիճանը	Արագացումը մ/վ ²	Տևողությունը, մվ	Հարվածների ընդհանուր քանակը
I	150	2—15	10000
II	450	2—10	10000
III	750	2—5	4000
IV	1500	1—3	4000

Փորձարկման ժամանակ հարվածային իմպուլսի ձևը գերադասելի է, եթե այն նման է սինուսոիդին (տես նկ. 10):

Հարվածի հիմնական պարամետրերն են (ԳՈՍՍ 8. 127—74).

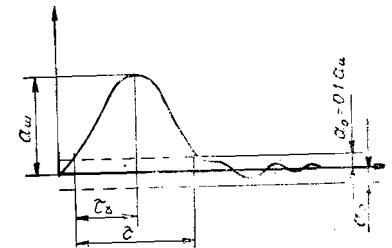
հարվածի առավելագույն արագացումը՝ a_m (հարվածի արագություն, հարվածային տեղաշարժ, հարվածի դեֆորմացիա), որը հասկացվում է որպես առավելագույն բացարձակ հարվածի արագացում (արագություն, տեղաշարժ, դեֆորմացիա. տես նկ. 10)

հարվածի արագացման ազդեցության տևողությունը՝ τ , շահվում է որպես ժամանակի միջակայք՝ հարվածի արագացման հայտնվելու ակնթարթից մինչև վերանալու ակնթարթը,

հարվածի արագացման բնութագրի նակատային տևողությունը՝ τ_0 , ներկայացնում է դիտվող մեծության հայտնվելուց մինչև նրա առավելագույն մեծության հասնելու ժամանակային միջակայքը,

հարվածի արագացման իմպուլսը՝

$$I_p = \int_0^{\tau} a(t) dt,$$



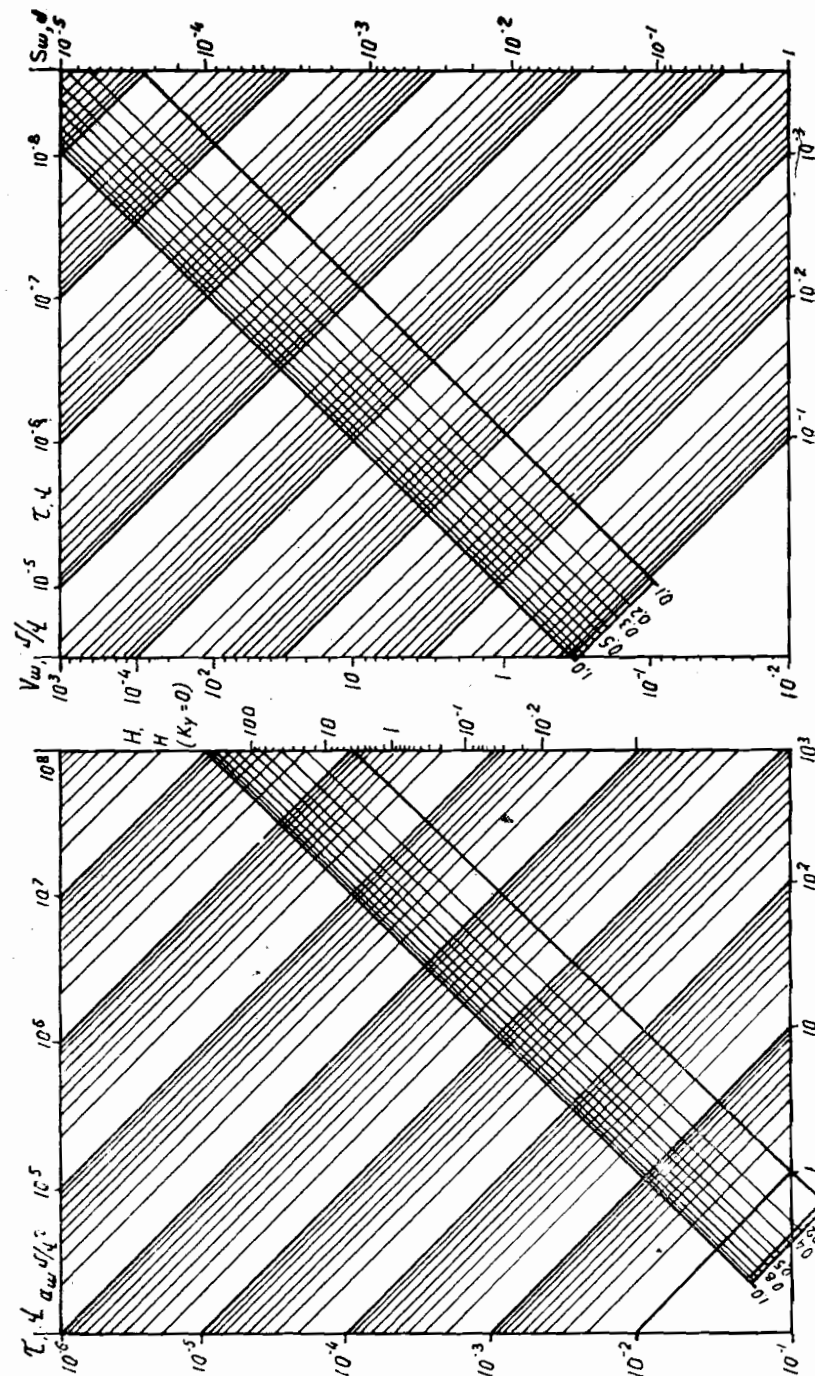
Նկ. 10. Հարվածի իմպուլսի բնութագիր.
 a_m — հարվածի առավելագույն արագացումը, τ_0 — հարվածի ազդեցության ճակատային տևողությունը

թվապես հավասար է հարվածի արագացման ինտեգրալին՝ նրա ազդեցության տևողության ընթացքում: Այդ պարամետրի ֆիզիկական իմաստն այն է, որ հարվածի շարժման պրոցեսում I_p -ն հավասար է ապարատի կողմից արագացման աճին:

Նշված պարամետրերը որոշվում են նկ. 11-ում պատկերված նոմոգրամի օգնությամբ: Լուծվում են հետևյալ խնդիրները:

Հարվածի առավելագույն արագացումը՝ a_m , որոշվում է հայտնի V_m (արագության), τ և I_p -ի միջոցով: Առաջադրված V_m մեծությամբ առանցքի վրա տարվում է ուղիղ մինչև I_p -ի առանցքի հետ հատվելը, և այդ կետից կանգնեցվում ուղղահայաց մինչև առաջադրված τ առանցքի հետ հատվելը (տես նկ. 12, ա):

Պարամետրերի որոշման խնդիրների կառուցման հաջորդականությունը տրված է նկ. 12, բ, գ, դ, ե-ում:



Նկ. 11. Հաղթածի պրոցեսի պարամետրերի որոշման նմուշ

2.6. Հարվածակայունությունը որոշող փորձարկում

Հարվածակայունության փորձարկման նպատակն է ստուգել ապարատի ընդունակությունը՝ երեք փոխադրված չափի դիրքերից հարվածային լուսի ազդեցության պայմաններում շարունակել կատարելու իր դերը:

Ապարատը յուրաքանչյուր դիրքում ենթարկվում է առաջադրված հաճախությամբ ոչ պակաս 20 հարվածի՝ 20—100 մկվ տևողությամբ և այն ուժով,

որը կառաջացնի համապատասխան բեռնվածություն:

Փորձարկման պրոցեսում կատարվում է ապարատի պարամետրերի արժեքների դիտարկում՝ առանձնապես կրիտիկական բեռնվածության ժամանակ:

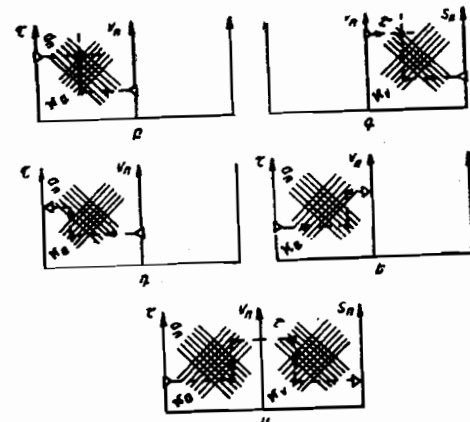
Պետական համակարգի արտադրական սարքերի և ավտոմատացման միջոցների հարվածակայունության փորձարկումը կատարվում է ըստ ԳՈՍՏ 12997—84-ի: Էլեկտրատեխնիկական և ռոդիոէլեկտրոնային ապարատների փորձարկումը կատարվում է ըստ ԳՈՍՏ 11478—83-ի և ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81-ի: Չափման սարքերի հարվածակայունության փորձարկումը կատարվում է համաձայն ԳՈՍՏ 9736—80-ի, ԳՈՍՏ 22261—82-ի և ԳՈՍՏ 25467—82 ծ-ի:

Ապարատները համարվում են հարվածակայուն, եթե փորձարկման ընթացքում և փորձարկումից հետո նրա բնութագծերը համապատասխանում են տեխնիկական պայմաններին կամ ստանդարտի պահանջներին:

Հարվածամարտության և հարվածակայունության փորձարկումները համատեղ կատարելու դեպքում հարվածների քանակը պետք է համապատասխանի աղ. 15-ում բերված տվյալներին, իսկ պարամետրերի հսկումը կատարվում է փորձարկումից հետո:

2.7. Մեկական հարվածների ազդեցության փորձարկում

Փորձարկման նպատակն է ստուգել ապարատի դիմանալու ընդունակությունը՝ մեծ արագացումով մեկական հարվածների քաջալող ազդեցությանը և կատարելու իր ֆունկցիաները 0,2—60 մկ տևողությամբ



Նկ. 12. Նմուշային միջոցով հարվածի պարամետրերի որոշման հաշտակալան կառուցման խնդրի լուծում

պահանջվող բեռնվածքի առաջացնող հարվածի ազդեցության ընթացքում:
Փորձարկումն իրագործվում է յուրաքանչյուր երեք փոխադրահա-
յաց ուղղություններով՝ հաջորդաբար հարվածային բեռնվածքի ազդեցու-
թյան միջոցով: Ապարատը յուրաքանչյուր դիրքում ենթարկվում է ոչ պա-
կաս երեք հարվածի: Հարվածի արագացման և երաշխավորված ժամա-
նակի արժեքները բերված են 16-րդ աղյուսակում:

Աղյուսակ 16

Հարվածի պարամետրերի արժեքները

Կոշտության աստիճանը	Արագացումը, մ/վ^2 (g)	Տևողությունը, մվ
I	39,2 (4,0)	40—60
II	196 (20,0)	20—50
III	735 (75,0)	2—6
IV	1471 (150,0)	1—3
V	4905 (500,0)	1—2
VI	9810 (1000)	0,2—1
VII	14710 (1500)	0,2—0,5
VIII	29400 (3000)	0,2—0,5

Հարվածային իմպուլսի ձևը չի սահմանվում, բայց նախապատվու-
թյունը տրվում է կիսասինուսին մոտ ձևին:

Փորձարկման ընթացքում ապարատի պարամետրերը հսկվում են՝
առանձնապես հարվածային բեռի կրիտիկական ազդեցության դեպքում:

2.8. Գծային արագացման ազդեցության փորձարկում

Գծային արագացման ազդեցության փորձարկման նպատակն է ըս-
տուգել ապարատի ընդունակությունը՝ կատարելու իր ֆունկցիաները
գծային (կենտրոնախույս) ազդեցության ընթացքում, դիմադրելով նրա
քայքայիչ գործունեությանը:

Աղյուսակ 17

Արագացման արժեքներն ըստ կոշտության աստիճանի

Կոշտության աստիճանը	Առավելագույն արագացումը, մ/վ^2 (g)
I	98,1 (10)
II	245,0 (25)
III	491,0 (50)
IV	981,0 (100)
V	1471,0 (150)
VI	1962,0 (200)
VII	4905,0 (500)

Փորձարկման ընթացքում արագացման արժեքը սահմանվում է հա-
մաձայն աղյ. 17-ի, որտեղ թույլտվածքը չպետք է անցնի 20%-ից:

Ապարատները յուրաքանչյուր դիրքում փորձարկվում են երեք բուպէից
ոչ պակաս, կենտրոնախույս արագացումը առաջանում է այն դիրքում,
կրի ապարատը գտնվում է հարթ շրջանային տատանման ազդեցության
տակ:

Հայտնի է, որ մարմինը, պտտվելով R շառավղով, ω անկյունային
տեմպով շարժվում է հետևյալ կենտրոնախույս արագացման
ազդեցությանը՝

$$a = \omega^2 R = 4\pi^2 f^2 R = \frac{n^2}{3600} \cdot 4\pi^2 R \approx 0,01 n^2 R,$$

որտեղ f -ը հաճախությունն է, n -ը՝ պտույտների թիվը բուպէում ($f =$
 $= n/60$):

Եթե կենտրոնախույս արագացումն արտահայտվի ազատ անկման
(g) արագացումով, ապա

$$I_k = \frac{a}{g} = \frac{4\pi^2 R n^2}{981 \cdot 3600} = n^2 R \cdot 10^{-5},$$

Ապարատների փորձարկման համար օգտագործում են տարբեր
կոնստրուկցիայի և պարամետրերով կենտրոնախույս (տես գլ. 3),
որոնց հիմնական մասը պլատֆորմն է հետևյալ պտույտների թվով՝

$$n = \sqrt{\frac{I_k}{11,2 \cdot 10^{-6} R}},$$

որտեղ I_k -ն առաջադրված կենտրոնախույս արագացումն է,

R -ը՝ պլատֆորմի պտտման կենտրոնից մինչև փորձարկվող ապա-
րատի ծանրության կենտրոնի հեռավորությունը, սմ:

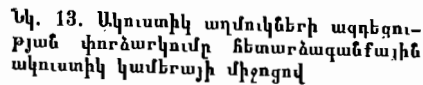
2.9. Ակուստիկ աղմուկների ազդեցության փորձարկում

Ակուստիկ աղմուկների ազդեցության փորձարկումով ստուգում են
ապարատի ընդունակությունը՝ կատարելու իր ֆունկցիաները և, պահանջ-
վող նորմաներում, պարամետրերը՝ բարձր ակուստիկ աղմուկների ազ-
դեցության ընթացքում:

Փորձարկումը կատարվում է հետևյալ մեթոդներով (ԳՈՍՏ 20. 57.
406—81)՝ պատահական ակուստիկ աղմուկների ազդման միջոցով և
փոփոխական հաճախությամբ աղմուկների տոնի ազդեցությամբ:

Փորձարկումը կատարվում է հետաքննության ակուստիկ կամե-
րայում: Գերադասելի կամերան ունի անկանոն հնգանկյան ձև, նկ.

49

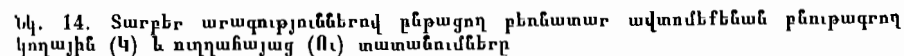


Փորձարկման ընթացքում կատարվում է ապարատի պարամետրերի ստուգում:

Աղյուսակ 18

Երաշխավորվում է ընտրել ապարատի այնպիսի ստուգվող պարամետրեր, որոնց օգնությամբ հնարավոր լինի որոշել փորձարկվող սարքավորման կայունությունն ակուստիկ աղմուկների ազդեցության նկատմամբ, օբյեկտի՝ տատանման աղմուկների մակարդակը, ելքային ազդանշանի աղավաղումը կամ նրա արժեքի փոփոխությունը, էլեկտրական շղթայի ամբողջականությունը, կոնտակտային դիմադրության փոփոխությունը և այլն:

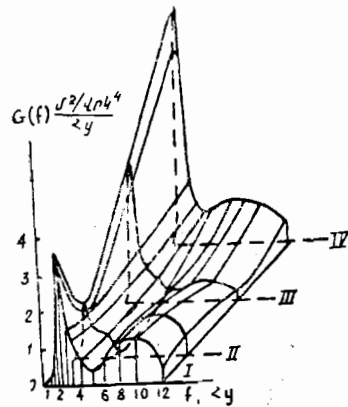
Նկ. 14-ում պատկերված է բեռնատար ավտոմոբիլի տատանման ընդլայնումը և մակարդակը՝ կախված նրանց արագությունից:



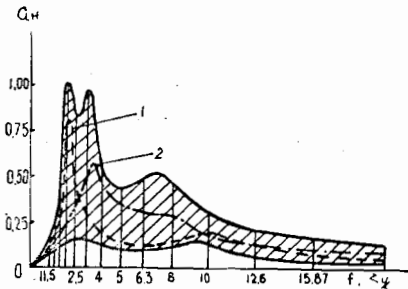
Հորիզոնական և ուղղահայաց տատանումների ամպլիտուդը և հաճախությունը տարբեր տեսակի փոխադրամիջոցների համար բերված է 19-րդ աղյուսակում:

**Տարբեր տեսակի փոխադրամիջոցների մեխանիկական
պարամետրերը**

Փոխադրամիջոցի տեսակը	Հորիզոնական տատանում		Ուղղահայաց տատանում	
	ամպլիտուդը, մմ	հաճախությունը, Հց	ամպլիտուդը, մմ	հաճախությունը, Հց
Երկաթուղային	20	90	30	250
Ավտոմոբիլային	15	200	20—40	100—200
Օդային	0,2	600	0,3	3000
Մովային	1,5	4—8	1,5	4—8



Նկ. 15. Ավտոմեխանիկական պարամետրերի ամպլիտուդային բնութագրումը երկաթուղային հորիզոնական արագացման սպեկտրը:
I— խցիկի հատակում, II— առջևի կողմի մոտ, III— պլատֆորմի միջին մասում, IV— հետևի կողմի մոտ



Նկ. 16. Ավտոմեխանիկական պարամետրերի կենտրոնում ուղղահայաց արագացումների ազդեցությունների սպեկտրի գոտիները:
1— ծանրաբեռնված մեքենայի տատանման արագացման միջին սպեկտրը, 2— նույնը չծանրաբեռնված մեքենայի դեպքում

Առանձնապես տարբերվում են կողային և ամպլիտուդային հաճախությունների սպեկտրներն ավտոմեքենայի հենահարթակի վրա, կախված սալահատակի և գետաքարերի վրայով նրա շարժումից (նկ. 15, 16):

Փոխադրադիմացկունությունը փորձարկվում է հարվածային ստենդերի վրա: Ապարատը ապրանքափաթեթավորված վիճակում ենթարկվում է 20000 հարվածի ազդեցության՝ 5—10 մվ տևողությամբ, 20—80 Հց հաճախությամբ, այնպիսի ուժով, որն առաջացնում է 10—15-ական ց բեռնվածություն:

Եթե ապարատի զանգվածը և գաբարիտային չափերը չեն թուլատրում փոխադրադիմացկունությունը փորձարկել հարվածի ստենդի

վրա, ապա ապարատի փորձարկումը կատարվում է ավտոմեքենայի օգնությամբ՝ 20—50 կմ/ժամ արագությամբ գետաքարերի և բնահողային ճանապարհներով 500—2000 կմ տեղափոխման միջոցով, համաձայն ԳՈՍՏ 11478—83, ԳՈՍՏ 12997—84, ԳՈՍՏ 22261—82, ԳՈՍՏ 23088—80, ԳՈՍՏ 23170—78 և ԳՈՍՏ 26319—84 և ստանդարտների ռեժիմների:

Ստացիոնար ապարատների փորձարկման ռեժիմն ըստ փոխադրադիմացկունության հետևյալն է՝

Արագացումը, մ/վ ² (g)	147 (15)
Հարվածային իմպուլսի տևողությունը, մվ	10
Հարվածների հաճախությունը, րոպեում	40—80
Հարվածների քանակը	500

Էլեկտրոնային ապարատուրայի մեխանիկական արտաքին ազդող գործոնների (ԱԱԳ) տեսակները, նրանց պարամետրերը և արժեքները փոխադրման ընթացքում, համաձայն ԳՈՍՏ 23088—78 և ստանդարտի, բերված են աղյ. 20-ում:

Ապարատուրայի փոխադրման մասնակի նմանեցումը գործարանից սպառողին հնարավոր է երկու ռեժիմով՝ ցնցման և հարվածի: Այդ ռեժիմների պարամետրերը հետևյալն են՝

Ցնցման ռեժիմ

Հաճախությունը, Հց	10—70
Առավելագույն արագացումը, մ/վ ²	
ապարատների համար	2—40
սարքերի համար	30
Ազդման տևողությունը, րոպե	60

Հարվածի ռեժիմ

Հարվածների քանակը րոպեում	10—50
ապարատների համար	80—120
սարքերի համար	50
Առավելագույն արագացումը, մ/վ ²	60—12,5
Իմպուլսի տևողությունը, մվ	1000—2000
Հարվածների ընդհանուր քանակը	

ԱՆՏ	Պարամետրեր	Փոխարկաբեղմաների տեսակները						Բեռավոր- ման-ընդհա- նությունը
		ժողովին և գետական	երկաթուղա- յին	ավտոմեքենա	օդային	բուրք տե- սակները		
Մեխանիկական տատանում	Հաճախության դիպլոմներ, Հց Արագացման ամպլիտուդը, մ/վ ² (g)	1—60 19,6 (2,0)	1—60 14,7 (1,5)	1—80 49,0 (5,0)	5—500 49,0 (5,0)	1—500 149,0 (5,0)	—	
	Հարվածի առավելագույն արագա- ցումը՝ մ/վ ² (g)	147,0 (15)	98,0 (10)	147,0 (15)	98,0 (10)	147,0 (15)	98,0 (10)	
	Հարվածի արագացման ազդեցու- թյան տևողությունը, մկ	5—10	5—10	5—10	5—10	5—50	2—15	
Քեմոս	Քեմոսի առավելագույն անկյունը, աստ.	±7,5	—	±20	±30	±30	±30	
Ճոճում	Ճոճման ամպլիտուդը աստ.	±22,5 7—9	—	—	—	±22,5 7—9	—	
	Կարբերությունը, վրկ	—	—	—	—	—	—	

Հարվածի առավելագույն արագացումն էրտ 9ՈՍՏ 8. 127—74-ի

ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԱԶԿԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ:
ՎԵՐԱՐՏԱԿՐՈՂ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐ

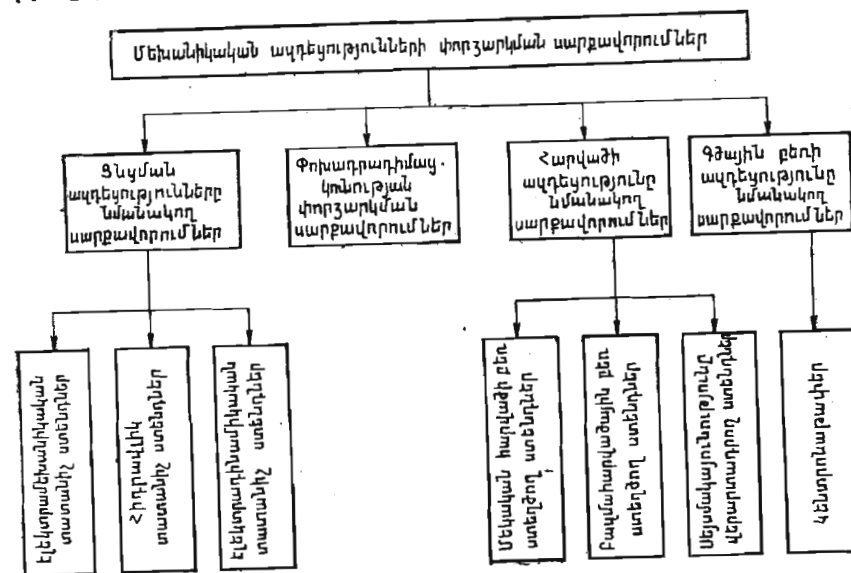
3.1. Ստեղծելի դասակարգումը

Արտադրութեան պայմաններում ապարատների փորձարկումն իրագործվում է հատուկ փորձարկման սարքավորումների միջոցով: Այդ սարքավորումների կազմի մեջ մտնում են՝ մեխանիկական ազդեցությունները, վերարտադրող փորձարկման սարքավորումները, փորձարկվող ապարատները, փորձարկման տեղակայումների վրա ամրացնող հարմարանքները, մեխանիկական գործոնների պարամետրերը չափող սարքերը:

Քերեր:

Փորձարկումը կատարվում է տիպային փորձարկման լաբորատորիաներում, հատուկ սարքավորումների օգնությամբ, որոնք ավելի հավանականորեն վերարտադրում են ապարատների շահագործման պայմանները:

ճանաչելով, որ փորձարկման սարքավորումները դասակարգվում են ըստ ազդեցութ-
թյան տեսակների: Մեխանիկական ազդեցությունների փորձարկման
սարքավորումների դասակարգումը տրված է նկ. 17-ում:



Նկ. 17. Մեխանիկական ազդեցությունների փորձարկման սարքավորումների դասա-
կարգումը

Փորձարկման պրոցեսի սարքավորումների ընտրման կանոնները բերված են ԳՈՍՏ 14. 301—83, ԳՈՍՏ 14. 307—73 ստանդարտներում:

Փորձարկման սարքավորումների ընտրումից հետո կազմվում են տեղեկագրեր համաձայն ԳՈՍՏ 3. 1105—84-ի:

Մեխանիկական փորձարկման սարքավորումների տեսակները և պարամետրերը բերված են 2-րդ հավելվածում:

Մեխանիկական ազդեցությունները վերարտադրող սարքավորումները պետք է ապահովեն փորձարկման անցկացումը ապարատի տեխնիկական պայմանին, փորձարկման ծրագրին կամ մեթոդիկային համապատասխան:

Նրանում պետք է նախատեսել առաջադրված ռեժիմի, նրանց կարգավորման և պարամետրերի պահպանման հնարավորությունները: Ցանկալի է, որ սարքավորումները թույլատրեն կատարելու փորձարկման ռեժիմի, պարամետրերի գրանցում և ծրագրային կառավարում: Աշխատաժամանակի հսկման համար անհրաժեշտ է սարքավորումներն ապահովել համապատասխան հատուկ հաշվիչներով:

Սարքավորումները պետք է ունենան էլեկտրաեղուստներ, որոնք հնարավորություն տան փորձարկվող ապարատին հաղորդելու սնման լարում, փորձարկման ազդանշան, ինչպես նաև փորձարկման ընթացքում չափելու նրա պարամետրերը: Անհրաժեշտության դեպքում հարկավոր է նախատեսել էլեկտրական, ոչ էլեկտրական և սարքավորումների ռեժիմների ցուցանիշների հեռաչափումները:

Սարքավորումների էլեկտրական և մագնիսական խանգարումների մակարդակը, ինչպես նաև աղմուկների մակարդակը պետք է լինի նվազագույն և չպետք է անցնի սանիտարա-տեխնիկական նորմաներից:

Սարքավորումներում պետք է նախատեսել լուսային կամ ձայնային ազդանշանում նրա սարքին վիճակի մասին, իսկ սահմանային վթարային վիճակի դեպքում՝ սարքավորման անջատիչ:

Սարքավորման բարձր լարման շղթաները պետք է ունենան ավտոմատ ազդանշանում: Բոլոր տեսակի սարքավորումները պետք է ունենան շահագործման տեխնիկական փաստաթղթեր՝ տեխնիկական բացատրագիր, շահագործման հրահանգ, ֆորմուլյար, կոմպլեկտ չափիչ սարքերի անձնագիր և մոնտաժային հավաքման գծագրեր:

3.2. Տատանիչ ստենդներ

Տատանիչ ստենդ է հանդիսանում ցնցումը վերարտադրող փորձարկման սարքավորումը, որի աշխատանքային հենահարթակին ամրացվում է փորձարկվող ապարատը կամ սարքաստուգման (տրամաչափման) ենթարկվող թրթուման (տատանման) ձևափոխիչը:

Այն հարմարանքը, որը ծառայում է արհեստականորեն ցնցում (տատանում) ստեղծելու համար, կոչվում է վիբրատոր: Վիբրատորները միացվում են աշխատանքային հենահարթակին, որի վրա այնուհետև ամրացվում է փորձարկվող ապարատը: Կախված պլատֆորմի չափսերից փորձարկվող սարքավորումն անվանվում է տատանիչ ստենդ կամ տատանիչ սեղան:

Տատանման ստենդների ընտրումը, առաջադրվող պահանջները, պարամետրերի արժեքները կազմվում են համաձայն փորձարկվող ապարատի տեխնիկական պայմանների կամ ստանդարտի:

Գոյություն ունեն հետևյալ տեսակի տատանիչ ստենդներ՝

միաբաղադրիչ՝ ստեղծում է ուղղագիծ սինուսոիդային ցնցում,

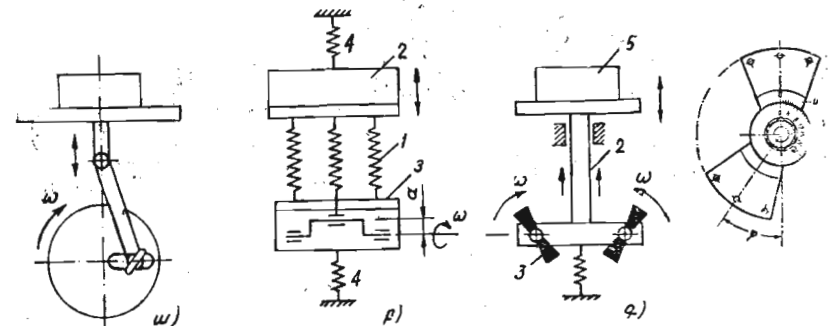
երկբաղադրիչ՝ ստեղծում է տատանում՝ կազմված տարբեր կամ միևնույն հաճախություններով երկու սինուսոիդային տատանումներից: Տատանումների միևնույն հաճախությամբ երկբաղադրիչ տատանման ժամանակ առաջանում է հարթ շրջանային տատանում, նման սարքավորումն անվանվում է կենտրոնաթափ,

եռբաղադրիչ՝ ստեղծում է այսպես կոչված ծավալային տատանում,

իմպուլսային կամ հարվածային՝ ստեղծում է պարբերական տատանումներ, իմպուլսի տեսքով՝ միահարվածային կամ բազմահարվածային, նման սարքավորումն անվանվում է հարվածային ստենդ,

վերաբաղադրող՝ ստեղծում է պարբերական տատանումներ կամ առաջադրված ձևի իմպուլսներ, օրինակ, փոխադրադիմացկունության փորձարկման ժամանակ վերարտադրում է փոփոխական ցնցումներն ու հարվածները:

Մեխանիկական տատանիչ ստենդները մեծ մասամբ պատրաստում են արտակենտրոն վիբրատորներով: Արտակենտրոն վիբրատորով ստենդը տարբերվում է իր պարզությամբ (նկ. 18, ա),



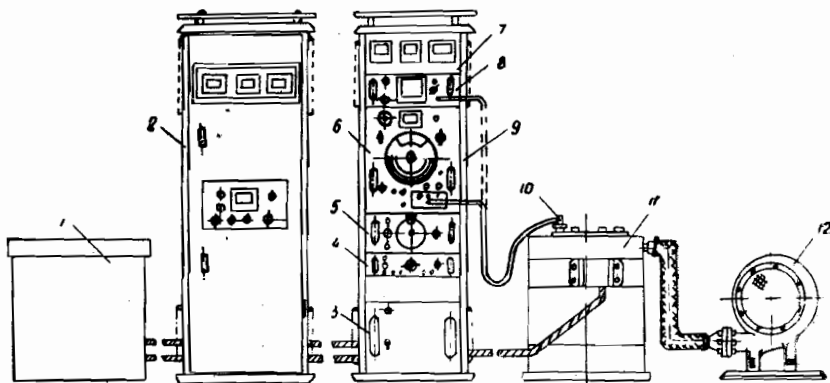
Նկ. 18. Մեխանիկական տատանումների ստենդները. ա — արտակենտրոն վիբրատորով, բ — առանցքային բեռնաթափմամբ, գ — կենտրոնախույս զույգ սեկտորների կիրառմամբ և նոնիուսով

օգտագործվում է 50—60 Հց ոչ բարձր հաճախությունների դեպքում: Տատանման ամպլիտուդը կարգավորվում է արտակենտրոնության միջոցով, իսկ ω հաճախությունը՝ շարժիչի արագության փոփոխման միջոցով:

Հայն կիրառություն է ստացել նկ. 18, բ-ում պատկերված արտակենտրոն ստենդը: Զանգվածը (2) կառավարում է հիմքի տատանման ուժերին: Աշխատող համարվում են 1—զսպանակները: Զսպանակային 5—տարրի միջոցով իրագործվում է տատանումների հաղորդումը 6—արտակենտրոնության միջոցով, և տրվում է հաստատուն արտակենտրոն ձևով 3—պլատֆորմին: Վիբրատորների տարրերի կապը հիմքի հետ կատարվում է 4—զսպանակների միջոցով: Բանող զսպանակի երկարության (բարձրության) փոփոխմամբ կարգավորվում է տատանման ամպլիտուդը:

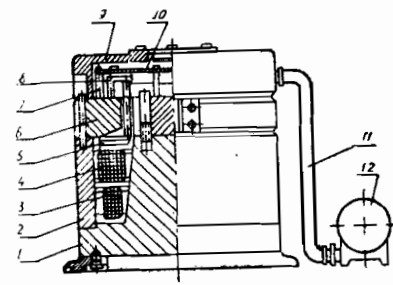
Կենտրոնախույս վիբրատորներով ստենդի տատանողական համակարգը կազմում է 4—զսպանակը, իսկ շարժական մասի զանգվածը (նկ. 18, գ) կազմված է հենահարթակից, 5—փորձարկվող բեռից, 2—հենաձողից: Հենաձողի ծայրերին գտնվող երկու պողպատե սեկտորները (3) կարելի է մեկը մյուսի նկատմամբ փոփոխել φ անկյունով (նկ. 18, դ): Սեկտորների պտտման ժամանակ հենաձողի ծայրերում առաջանում են կենտրոնախույս ուժեր, որոնց ազդեցությամբ տատանվում է հենաձողը, հենահարթակը և փորձարկվող ապարատը:

Նկար 19-ում պատկերված է ВЭДС տեսակի էլեկտրադինամիկական ստենդը, կազմված էլեկտրադինամիկական (էլեկտրամագնիսական) վիբրատորից (տես ԳՈՍՏ 25051. 3—83, ԳՈՍՏ 25051. 4—83), հզորու-



Նկ. 19. ВЭДС տեսակի տատանիչ ստենդի կառուցվածքը.

1—տրանսֆորմատոր, 2—ուժեղարար, 3—մագնիսացման կոճի սնման աղբյուր, 4—նախնական ուժեղացման բլոկ, 5—սինուսոիդային տատանումների զենեքատորի բլոկ, 6—տատանման պարամետրերի ավտոմատ պահպանման բլոկ, 7—հսկման բլոկ, 8—տատանման լարման բլոկ, 9—կառավարման բլոկ, 10—պիեզոսովիչ, 11—վիբրատոր, 12—օդափոխիչ

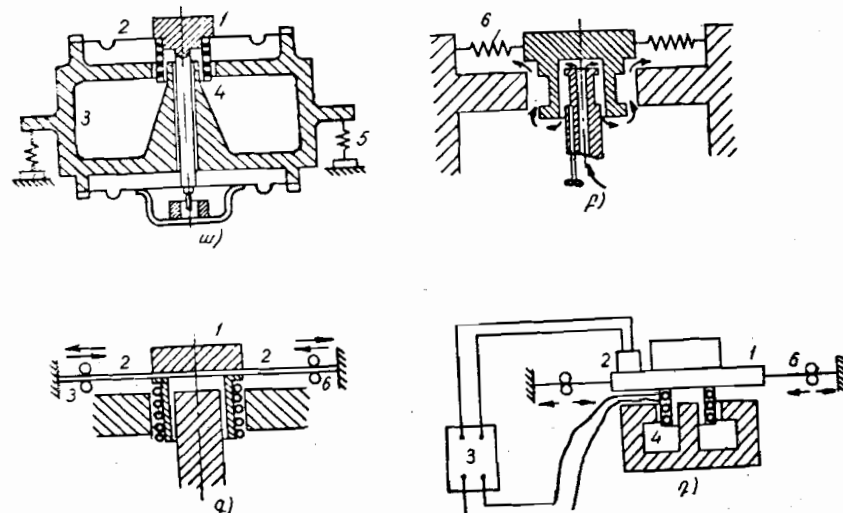


Նկ. 20. էլեկտրադինամիկ ստենդի սխեմատիկ կոնստրուկցիան.

1—հիմքը, 2—էլեկտրամագնիսական, 3, 4—մագնիսական կոճերը, 5, 8—առաձգական մեմբրաններ, 6—մետաղյա օղակ, 7—շարժական կոճի հիմնակը, 9—սեղան, 10—բաժակ, 11—ստենդի համար տրվող օդի ձևուն թևեր, 12—օդափոխման սարքավորում

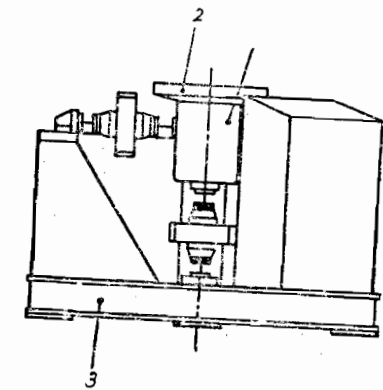
նակները 5, 8—երկուական վերևում և ներքևում, էլեկտրամագնիսի բացվածքում, տատանողական համակարգին տեղաշարժման ընթացքում տալիս են որոշակի ուղղություն: Տատանողական համակարգին միացված է արագացման ունակային տվիչը, իսկ կորպուսին՝ արագացման չափիչ օսցիլոգրաֆ (տատանիչ):

Նկար 21-ում պատկերված են մի քանի էլեկտրադինամիկական վիբ-

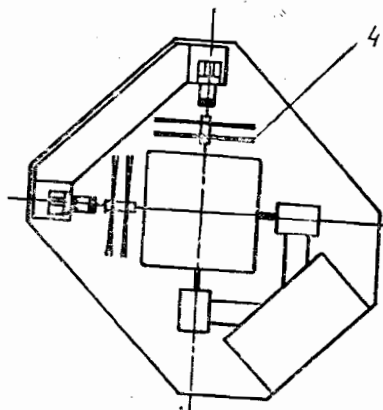


Նկ. 21. էլեկտրադինամիկական ստենդերի սխեմաները.

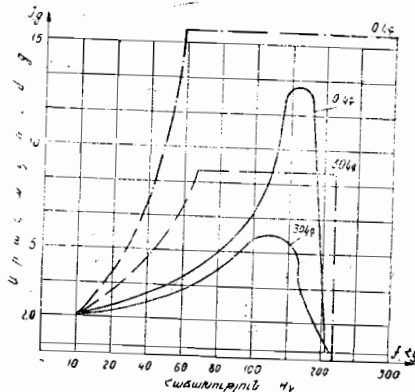
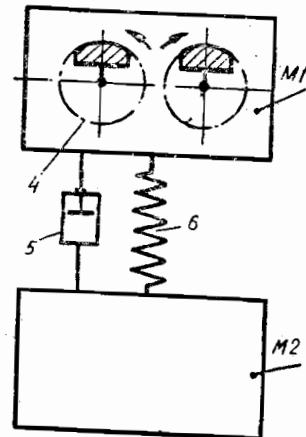
ա—տիպային, բ—տրանսֆորմատորային սնուցումով, գ—համալարվող կախիչներով, դ—ինքնազդողումով, 1—պլատֆորմ, 2—փոխակերպիչ, 3—ուժեղարար, 4—սնման փաթույթ, 5—փոխազդող կոճ, 6—զսպանակ



րոտենդները սխեմաներ: նկ. 21, ա-ում պատկերված ստենդի կոնստրուկցիան ու սխեման կատարելագործված են: Սնուցումը տրվում է հատուկ կարգավորվող տրանսֆորմատորից և ունի օդային հովացում: Նման ստենդների համար օգտագործում են СУВУ—3 (ГОУС 5. 1603—72) տիպի տատանիչ սարքի կառավարման համակարգը:



СТ—111 (120/ԳԴՀ) եռաղաղրիչային ստենդը (նկ. 22, ա) ծառայում է յուրաքանչյուր X, Y, Z առանցքներում ստեղծելու 25—200 Հց հաճախության դիապազոնում մեխանիկական տատանում կամ, միաժամանակ, տատանում բոլոր երեք ուղղություններով: Այդ ստենդի օգնությամբ կատարվում է ապարատի թրթռակայունության և թրթռողի մացկունության փորձարկում լաբորատոր և արտադրության պայմաններում: Թուլլատրելի ամպլիտուդը յուրաքանչյուր դիապազոնում և ուղղությամբ 2—3 մմ է: Աշխատանքը



22. եռաղաղրիչ ստենդ M_1 , M_2 մասաներով. ա — ստենդի կառուցվածքը, 1 — փոխանցման տուփ, 2 — աշխատանքային սեղան, 3 — հիմք, 4 — անհավաքաբան հղոված տափօղակներ, 5 — մեղմաբար, 6 — զբալանակ բ — առավելագույն թուլլատրելի ամպլիտուդի, հաճախության և բեռի կախվածության գրաֆիկ

բային սեղանի մակերեսը 500×500 մմ է:

Առավելագույն թուլլատրելի ամպլիտուդը, կախված փորձարկման հաճախությունից և բեռից, պատկերված է նկ. 22, բ գրաֆիկում:

3.3 Հարվածային ստենդներ

Ապարատը շահագործման և փոխադրման ընթացքում ենթարկվում է շարժման արագ տեղափոխության՝ հարվածների, որի հետևանքով կարող է տեղի ունենալ մեխանիկական տարբեր վնասվածքներ: Հարվածի ժամանակ, ինչպես նաև ցնցման, տատանման դեպքում բեռնվածության հիմնական պարամետրը հանդիսանում է առավելագույն արագացումը:

Կախված ապարատի շահագործման պայմաններից (ГОУС 11478—84, 12977—84, ГОУС 16019—78, ГОУС 23773—79) հարվածի արագացման արժեքները տատանվում են լայն սահմաններում:

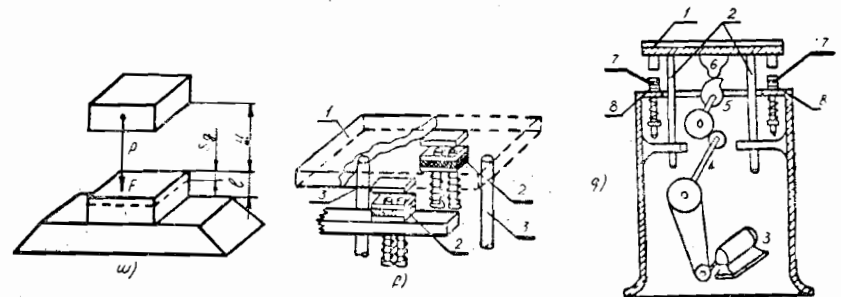
Ապարատի անկման ժամանակ առաջանում է բեռնվածություն, որի արժեքը կախված է ազատ անկման H բարձրությունից, ստատիկ S_n դեֆորմացիայից, նյութի չափսերից և նյութից, ինչպես նաև ապարատի G_{Σ} բաշից (տես նկ. 23, ա).

$$I_n = \frac{a}{g} = \frac{H}{\delta} = \frac{H}{\sqrt{2HS_n}}$$

որտեղ a -ն արագացումն է հիմքի սեղմման δ ճանապարհին, $S_n = \frac{G_{\Sigma}}{EF} \cdot l$

ստատիկ սեղմվածությունն է, l -ը հիմքի բարձրությունն է, E -ն՝ հիմքի նյութի առաձգականության մոդուլը:

Հենահարթակի ազատ անկման սկզբունքը մեղմացուցիչի վրա օգտագործվել է հարվածի բեռնվածության փորձարկման ստենդի նախագրծման ժամանակ (տես նկ. 23, բ), որտեղ 1—պլատֆորմն է, 2—



նկ. 23. Հարվածային ստենդ.

ա — բեռի ազատ անկման դիտարկում, բ — ստենդի աշխատանքային սկզբունքը, գ — կառուցվածքային սխեմա.

ամորտիզացիոն-մեղմարարի հիմքը, 3— ուղղորդները: Այդ կոնստրուկցիայի համար բեռնվածության հաշվարկման բանաձևն ընդունում է հետևյալ տեսքը.

$$I_0 = \frac{2H}{\delta} = \frac{\sqrt{2H}}{\sqrt{2HS}} = \frac{\sqrt{2HS}}{S},$$

կամ յուրաքանչյուր մեղմարարի սեղմումը կլինի 2 անգամ փոքր:

Հարվածային ստենդի սխեման պատկերված է նկ. 23, գ-ում: Ստենդի 1— պլատֆորմն ամրացված է ուղղորդ թևերին (2): Էլեկտրաշարժիչից (3) մինչև պտտվող անկենտրոն բոունցքը (6) կատարվում է շարժիչի արագության զգալի փոքրացում ռեդուկտորի (4) միջոցով: Բոունցքի և հենակի (5) օգնությունը սեղանը բարձրանում և ընկնում է ռետինե մեղմարարների (3) վրա: Կախված ռետինե մեղմարարի կոշտությունից, սեղանի վրա ամրացված փորձարկվող ապարատն ստանում է տարբեր արագացումներ: Անկման սեղանի H բարձրությունը կարգավորվում է մետաղյա միջադիրների (7) միջոցով:

Հարվածի ստենդը սարքավորված է H բարձրության չափող հարմարությունով և հարվածների թիվը չափող հաշվիչով:

Առավելագույն բեռնաբարձմամբ CY—1 տիպի հարվածի ստենդները բաժանվում են 6 խմբի (աղ. 21):

Աղյուսակ 21

Հարվածային ստենդների տեսակները

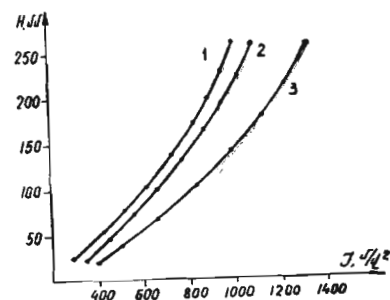
Հարվածային ստենդի տեսակը	Առավելագույն բեռնաբարձությունը, կգ	Սեղանի գաբարիտային չափերը, մմ	Հարվածային ստենդի տեսակը	Առավելագույն բեռնաբարձությունը, կգ	Սեղանի գաբարիտային չափերը, մմ
I	25	300×300	IV	250	700×700
II	50	300×300 500×500	V	500	1000×1000
III	100	500×500 700×700	VI	1000	1400×1400 1700×1700

CY—1 տիպի ստենդն ապահովում է հարվածների թվի սահուն փոփոխությունը՝ ընդհանուր 10-ից մինչև 100 բեռնաբարձություն (աղ. 21) և արագացումը՝ 150g—10, 15, 25, 35, 50, 75, 100, 150g աստիճաններով,

հարվածային իմպուլսի տևողությունը $2 \pm 0,5$ -ից մինչև 15 ± 2 մվ: Ստենդի սեղանի կենտրոնում ամրացվում է պիեզոէլեկտրոնային, որի հիջին միացվում է օսցիլոգրաֆը:

Փորձարկումը կատարվում է ներդիրների հաջորդական փոփոխմամբ և արագացման չափմամբ:

Ստենդի սարքաստուգման տվյալները տրված են աղ. 22-ում: Սարքաստուգման առավելագույն արագացման կախման դրաֆիկը սեղանի բարձրությունից պատկերված է նկ. 24-ում:



Նկ. 24. Ստենդի սարքաստուգման գրաֆիկը.
1— ստենդն առանց բեռի, 2— բեռը կազմում է 3,6 կգ, 3— բեռը կազմում է 4,5 կգ

Աղյուսակ 22

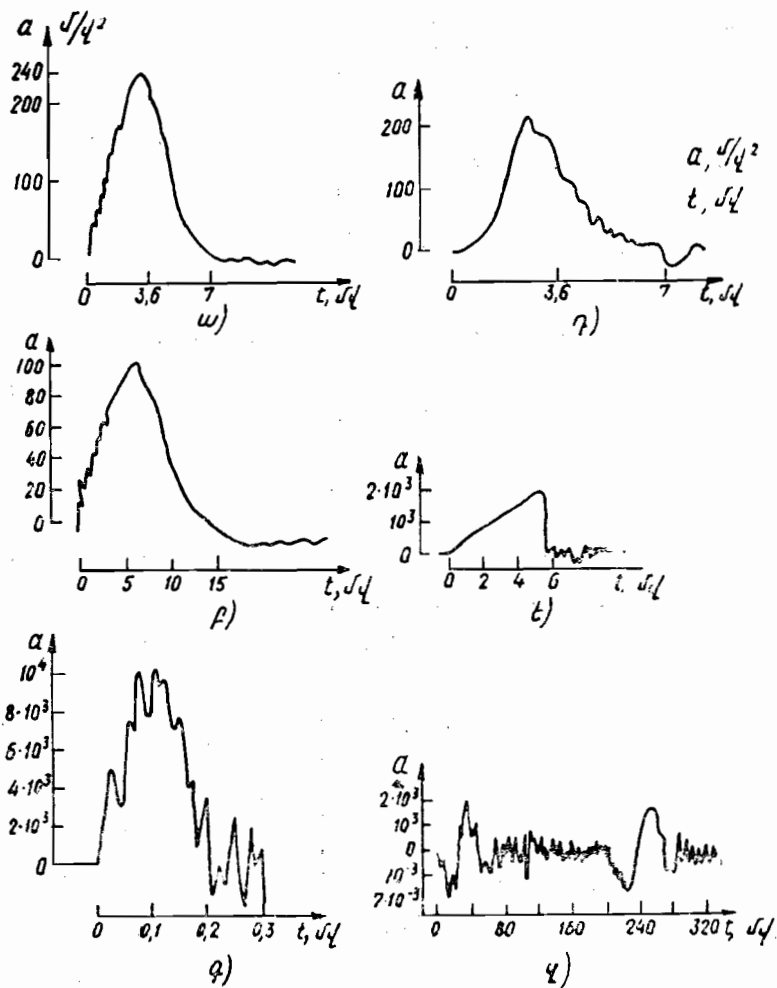
Ստենդի սարքաստուգման տվյալները

Արագացումը, g	25 կգ		50 կգ	
	Սեղանի անկման բարձրությունը, մմ	Ռետինե ներդիրների թիվը և հաստությունը, մմ	Սեղանի անկման բարձրությունը, մմ	Ռետինե ներդիրների թիվը և հաստությունը, մմ
10	11	4×2,5	—	—
15	11	2×2,5	7	5×2,5
25	23	2×2,5	13	3×2,5
35	17,5	1×2,5	25	3×2,5
50	20	1×2,5	17	1×2,5
75	25	1×2,5	23	1×2,5
100	21	1×1,5	19	1×1,5
120	25	1×1,5	23	1×1,5
150	30	1×1,5	25	1×1,5

Հարվածային ստենդի սեղանի տարբեր կետերում արագացման օսցիլոգրամները պատկերված են նկ. 25-ում:

Նկ. 25, ա, բ-ում պատկերված է արագացման օսցիլոգրամը հենահարթակի (սեղանի) կենտրոնում, որտեղ գործնականորեն իմպուլսի վրա վերադրումներ չկան:

Նկ. 25, գ-ում պատկերված է արագացման օսցիլոգրամը հենահարթակի ծայրին, որտեղ մեծ թիվ են կազմում վերադրումներն իմպուլսի վրա: Նկ. 25, դ-ում պատկերված է արագացման օսցիլոգրամը առածական մարմնի կենտրոնում:



Նկ. 25. СУ—1 տեսակի հարվածի ստենդի արագացման օսցիլոգրամները

Նկ. 25, ե, դ-ում պատկերված են արագացման օսցիլոգրամները անմիջապես հարվածի ընթացքում: Ստացված օսցիլոգրամները ցույց են տալիս հիմնական իմպուլսի վրա վերադրումների քանակը և արագացման փոփոխությունն ազատ անկման ընթացքում:

3.4. Կենտրոնաթափեր

Կենտրոնաթափերը ստենդներ են, որոնք հորիզոնական հարթությամբ ստեղծում են գծային (կենտրոնախույս), շառավղային արագացում և բնութագրվում են հետևյալ շահագործման պարամետրերով՝

առավելագույն գծային արագացումով,
 գծային արագացման աճման արագությամբ,
 թույլատրելի բեռնվածությամբ:
 Հստ առավելագույն գծային արագացման տարբերվում են չորս կարգի կենտրոնաթափեր՝
 Կենտրոնաթափերի կարգը I II III IV:
 Գծային արագացման առավելագույն արժեքը 25 50 100 200 (g)
 Թույլատրելի բեռնվածության և աշխատանքային սեղանի չափերի կենտրոնաթափերը բաժանվում են երեք խմբի (տես աղ. 23):

Աղյուսակ 23

Կենտրոնաթափերի տեսակները

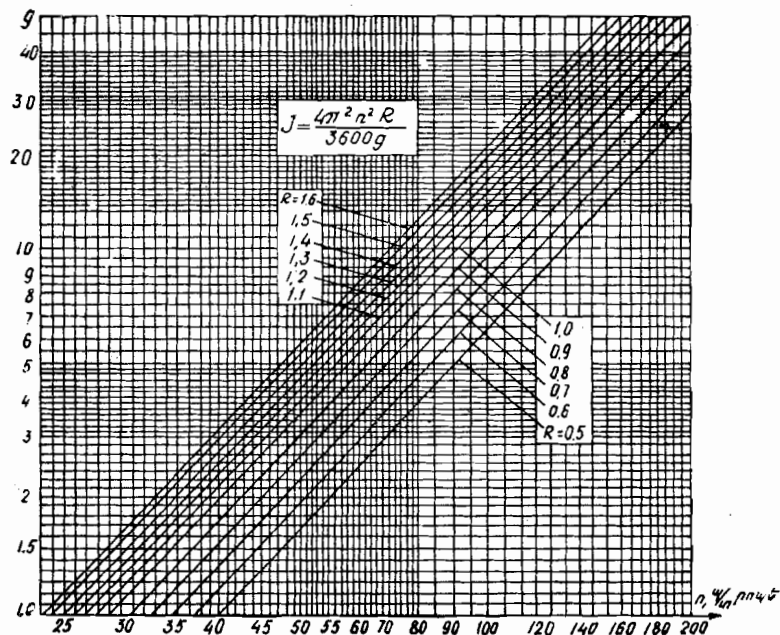
Կենտրոնաթափի տեսակ	Թույլատրելի բեռնվածությունը, ն	Կենտրոնաթափի կարգը	Աշխատանքային սեղանի չափերը, մմ	Աշխատանքային սեղանի թափի արագությունը, մ/վ
I	98	I, II, III, IV	200×200 300×300 500×500	մինչև 2,5, 15, 50
II	490	I, II, III,	500×500 700×700	մինչև 0,5, 2,5, 15, 25
III	981	I, II	700×700 1000×1000	մինչև 0,5, 5, 15

Կենտրոնաթափերին առաջադրվում են հետևյալ հիմնական պահանջները՝ փորձարկվող ապարատից դեպի անշարժ սխեման տարվող հաղորդալարի առկայությունը, փորձարկվող ապարատին առաջադրվող բանող կամ անհրաժեշտ ցածր ճնշման հաղորդման հնարավորությունը, փորձարկվող ապարատի պարամետրերը չափելու հնարավորությունը, զգալի բարձր ծառայության ժամկետը ոչ քիչ 3000 ժ-ից:

Կենտրոնաթափի վրա ապարատի փորձարկման ընթացքում արագացման փոփոխությանը հասնում են երկու եղանակով. կենտրոնաթափի տանող թևի արագության փոփոխմամբ և փորձարկվող ապարատի տեղափոխմամբ՝ տանող թևի ուղղությամբ, այսինքն պտտման R շառավղի փոփոխմամբ:

Եթե հաշվի առնենք, որ $\omega = \pi n / 30$, իսկ արագացման ամպլիտուդը՝ $I = R\omega^2/g$, ապա

$$I = \frac{\pi^2 n^2 R}{900g}$$



Նկ. 26. Կենտրոնաթափերի արագացման նոմոգրամը.

$$\text{որտեղից } n = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{I g}{R}},$$

Նկ. 26-ում պատկերված է հաշվարկման նոմոգրամը, որի օգնությամբ երեք արժեքներից (I , n , R) որոշվում է մեկը, եթե հայտնի է նրանցից երկուսը:

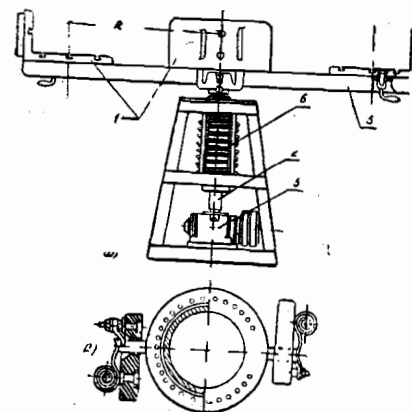
Կենտրոնաթափի նորմալ աշխատանքի համար նրա հենահարթակի, փորձարկվող ապարատի հակառակ կողմը, ներքնածիզի մասում, ամրացվում է հակակշիռ Q կգ մասսայով: Հակակշիռի հեռավորությունը պլատֆորմի կենտրոնից հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով.

$$r = \frac{G \Sigma R}{G}$$

որտեղ $Q \Sigma$ -ն փորձարկվող ապարատի զանգվածն է ամրացիչի հետ,

R -ը ապարատի ծանրության կենտրոնից մինչև հենահարթակի կենտրոնի հեռավորությունն է:

Նման կենտրոնաթափերի ընդհանուր տեսքը պատկերված է նկ. 27-ում: Պատվող սեղանի (3) վրա տեղադրված է փորձարկվող ապարատն ամրացնող հարթակը (1): Կենտրոնաթափի թևերի առանցքը (5)



Նկ. 27. Կենտրոնաթափի կառուցվածք. ա — ընդհանուր տեսքը, բ — կուլեկտորի օղակի կոնստրուկցիան

պտտվում է 1 կՎտ հզորությամբ հաստատուն կամ փոփոխական հոսանքի շարժիչով՝ (6) որդնակային ռեդուկտորի միջոցով, 1:5 հաղորդումով: Փորձարկվող ապարատի պարամետրերի ստուգման համար թափիչների միջոցով (2) սրնուցումը տրվում է չափիչ սարքերին: Ապարատի մեխանիկական փորձարկման համար օգտագործվող կենտրոնաթափերի հիմնական բնութագծերը տրված են աղյ. 24-ում:

Կենտրոնաթափերի հիմնական բնութագծերը

Աղյուսակ 24

Թևի շառավիղը, R , մմ	Բեռնվածությունը I , g	Սպառման հզորությունը, կՎտ	Բեռնատարողությունը, կգ
300	25	0,1	2
350	150	0,9	2
1300	50	2,5	20
2000	20	3,2	100

3.5. Փոխադրադիմացկունության փորձարկման սարքավորումներ

Ապարատի փոխադրադիմացկունության փորձարկումը կատարվում է փոխադրական թափահարման ստենդների օգնությամբ, իսկ որոշակի դեպքերում, երբ թույլատրվում է ապարատի գաբարիտները և զանգվածը, փորձարկումը կատարվում է ցնցման և հարվածի ստենդների միջոցով:

Փոխադրական թափահարումը նմանեցնող ստենդի կինեմատիկ սխեման պատկերված է նկ. 28-ում:

Ստենդը կազմված է մետաղյա պատվանդանից (1) $1500 \times 600 \times 650$ չափերով, որից զսպանակներով (2) կախված է 12 — հենահարթակը՝ 200 կգ խճով, ավազով և մետաղի ջարդոնով լցված ծանրությունը: Հենահարթակի վրա ամրացված է $\Pi H-5$ տիպի (1,05, կՎտ, 2000 պտ/րոպե)

4.1. Փորձարկման տեսակները

Երկրագնդի կլիմայի բազմազանության պատճառով անհրաժեշտություն է առաջանում փորձարկումները խմբավերել և դասակարգել: Ըստ կլիմայական առանձնահատկությունների, կլիմայի մասնատման համար օգտագործում են նրա հիմնական տարրերի (օդի ջերմաստիճանի, խոնավության, ճնշման, տեղումների և այլն) արժեքները: Այդ մեծությունների որոշակի արժեքներն ընդունվում են որպես տարբեր կլիմաների սահմանային մեծություններ, իսկ նույնագծերը՝ կլիմայական սահմաններ՝ ԳՈՍՏ 16350—80:

Երկրագնդի վրա կլիմայական գործոններից (տես. աղ. 4), ապարատների նշանակությունից, մշակման հաջորդական փուլից, արտադրության բնթաշրջանից (տես. աղ. 5) և նրա տեղադրման տեղից կախված, ապարատները ենթարկվում են կլիմայական տարբեր ազդեցությունների: Փորձարկման պարամետրերի թույլտվածքների սահմանները համապատասխանում են 6-րդ աղյուսակին:

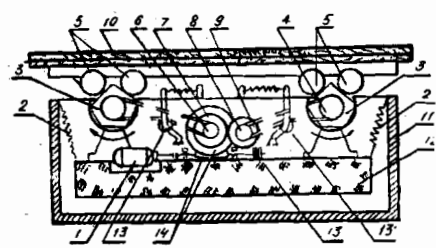
Ապարատները շահագործման պայմաններից, դասերից (խումբ, սերիա), կոշտության աստիճանից, տեսակներից, ինչպես նաև կոնստրուկցիայից և պատրաստման տեխնոլոգիայից կախված, ենթարկվում են տարբեր տեսակի (կամ համատեղ) փորձարկումների:

Ապարատի փորձարկման տեսակը, հաջորդականությունը, պարամետրերը և տեղությունը նորմավորվում են փորձարկվող ապարատի տեխնիկական առաջադրանքում, պայմանում կամ համապատասխան նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթում:

Կլիմայական փորձարկման նպատակն է ստուգել արտադրանքի աշխատունակությունը և արտաքին տեսքի պահպանելիությունը կլիմայական գործոնների պայմաններում և նրանց ազդեցությունից հետո:

Կլիմայական փորձարկումները, կախված արտադրության տեսակից, ապարատի մշակման վիճակից, բերված են աղ. 26-ում:

Փորձարկման կամերաների տեխնիկական բնութագծերը բերված են հավելված 3-ում:



Նյ. 28. Փոխադրական (թափառման) ստենդի կիսեմատիկ սխեման

(4) շարժման մեջ են դրվում փոխադրողի (3) օգնությամբ: Բոլորնցքների վրա հենված է սալյակը, բաղկացած երկու զույգ զուգահեռ ուստիներից (5) և միացված է 10 — սեղանի հետ:

Տատանման հաճախության չափման համար սեղանի վրա դրված է տախտեմետր, որը կապված է հաճախաչափիչի հետ:

Ստենդը թուլյատրում է փորձարկել սեղանի վրա ամրացված ապարատը մինչև 50 կգ զանգվածով 35 ց արագացումով:

Փոխադրման տարբեր միջոցների հիմնական տեխնիկական տվյալները որոշվում են բեռի զանգվածի և ապրանքափաթեթի գաբարիտային չափերի հիման վրա, համաձայն ԳՈՍՏ 23170—86 Ե-ի:

Ապարատի փաթեթավորումը կատարում են, կախված ապարատի կոնստրուկտիվ հատկանիշներից, պահպանման և փոխադրման պայմաններից, ինչպես նաև նրա պահպանապիտանիության ժամկետից:

Փաթեթավորման և փաթեթավորված անպարատների հսկումը (փորձարկումը) մանրամասնորեն դիտարկվում է գլ. 8-ում:

Ստենդի և նրա պարամետրերի ընտրումն իրագործվում է, կախված ապարատների փոխադրման պայմաններից, համաձայն մեխանիկական գործոնների ազդեցության, փաթեթավորման մասսայից (մինչև 50 կգ) և փորձարկման ռեժիմներից համաձայն ԳՈՍՏ 12977—84, ԳՈՍՏ 23216—78-ի և ԳՈՍՏ 26053—84-ի (տես. աղ. 25):

Աղյուսակ 25

Փորձարկման ռեժիմը					
Հարվածի առավելագույն արագացումը		Հարվածային արագացման ազդեցության տեղությունը, մմ	Տեղափոխման պայմանների ընթացքում հարվածների քանակը, հազ.		
g	մ/վ ²		թեթև (թ)	միջին (Մ)	կոշտ (Կ)
Ուղղահայաց բեռի ազդեցության տակ					
75	735	2—6	0,04	0,2	2
15	147	2—15	0,4	2	20
10	98,1	2—15	2	8,8	88
Հորիզոնական բեռի ազդեցության տակ					
12	118	2—15	0—0,4	0,2	2

Վիժնայական փորձարկումներն ապարատների արտադրության
կողմից մշակման և յուրացման փուլերում

Վիժնայական փորձարկումներ	Փորձարկման նմուշ, նմուշ տեղակայման սերիայից, առաջատու մասնաշաղկապի արտադրությունից, որի կոնստրուկցիայում, տեխնոլոգիայում տեղի է ունեցել փոփոխություն	Ապարատներ սերիական (մասնաշաղկապ) արտադրությունից, որոնք ստուգվում են պարբերաբար
Ջերմակայունության փորձարկում	X	X
շահագործման դեպքում փոխադրումների և պահպանման դեպքերում	X	—
ջերմաստիճանի փոփոխման դեպքում	X	ա
Ցրտակայունության փորձարկում	X	—
շահագործման դեպքում փոխադրումների և պահպանման դեպքերում	X	X
սոնավակայունության փորձարկում (ցիկլային և անընդհատ ռեժիմներով)	X	—
երկարատև արագացված կարճատև	X	ա
Մթնոլորտային ճնշման ազդեցության փորձարկում	ա	ա
ցածր ճնշման բարձր ճնշման	X	ա
Արևային ճառագայթման ազդեցության փորձարկում	X	ա
Փոշու ազդեցության փորձարկում	X	—
դինամիկ ստատիկ	X	—
Բորբոսանկային ազդեցության փորձարկում	X	—
Մոլային մառախուղի ազդեցության փորձարկում	X	—
Ջրի ազդեցության փորձարկում համապատասխանաբար	X	—
ջրապաշտպանության անջրաթափանցելիության	X	—
ցայտապաշտպանության կաթիլապաշտպանության	X	—
Քամու ազդեցության փորձարկում	X	—
Հերմետիկության փորձարկում	X	—

նշանակումները՝ X— փորձարկումն անցկացվում է, — փորձարկումը չի անցկացվում, ա— փորձարկումն անցկացվում է, եթե այն սահմանված է ապարատի տեխնիկական պայմանում:

Դիտարկենք յուրաքանչյուր փորձարկման տեսակին համապատասխան պարամետրերը, կատարման մեթոդներն ու նրանց բովանդակությունը: Ապարատների կլիմայական փորձարկման տեսակներին համապատասխան փորձարկման ռեժիմները բերված են աղ. 27-ում:

4.2 Զերմակայունությունը որոշող փորձարկում

Ջերմակայունությունն անվանում են շրջապատի բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում ապարատի աշխատունակության պահպանման հատկությունը:

Ջերմակայունությունը որոշող փորձարկման նպատակն է ստուգել ապարատի հատկությունը՝ դիմանալու շրջապատի ջերմաստիճանի փոփոխմանը և պահպանելու պարամետրերն այդ ազդեցությունից հետո՝ շահագործման, տեղափոխումների և պահելու ժամանակահատվածներում:

Ա Ղ Ղ Ո Ս Ա Կ 27

Ապարատների փորձարկման տեսակները և
փորձարկման ռեժիմները

Փորձարկման ընթացքում կիրառվող գործոնների բնութագրերը	Փորձարկման ռեժիմներն ըստ ապարատի խմբի			
	I	II	III	IV
Ջերմակայունություն՝ աշխատանքային ջերմաստիճանը, °C	40±2	50±2	45±2	45±2
փորձարկման տևողությունը, Ժ	4	4	4	4
սահմանային ջերմաստիճանը, °C	50±2	60±2	60±2	50±2
փորձարկման տևողությունը, Ժ	2	2	2	2
պահումը նորմալ կլիմայական պայմաններում, Ժ	6	8	6	6
Մթնոլորտային ճնշումը՝ ճնշումը կՊա,	80±1,3	—	30±1,3	80±1,3
ճնշումը, մմ սնդիկի սյան ջերմաստիճանը, °C	600±10	—	600±10	600±10
25±2	—	—	25±2	25±2
0,5	—	—	0,5	0,5
փորձարկման տևողությունը, Ժ	—	20±2	10±2	10±2
Ցրտակայունություն՝ աշխատանքային ջերմաստիճանը, °C	—	4	4	4
փորձարկման տևողությունը, Ժ	40±2	40±2	40±2	40±2
սահմանային ջերմաստիճանը, °C	4	2	2	2
փորձարկման տևողությունը, Ժ	—	—	—	—
պահումը նորմալ կլիմայական պայմաններում, Ժ	12	6	6	6
խոնավակայունություն՝ հարաբերական խոնավությունը, %	93±3	93±3	93±3	93±3
ջերմաստիճանը, °C	25±2	30±2	25±2	25±2
փորձարկման տևողությունը, Ժ	43	43	43	43
պահումը նորմալ կլիմայական պայմաններում	—	—	—	—

Համաձայն տեխնիկական պայմանների

Ապարատի շահագործման պայմաններից կախված, գոյություն ունի ջերմակայունության փորձարկման երեք տեսակ՝ ջերմակայունությունը

որոշող փորձարկում, շահագործման, փոխադրումների ու պահման և շրջապատի ջերմաստիճանի փոփոխման:

Ըստ շահագործման պայմանների ապարատի ջերմակայունության փորձարկման նպատակն է ստուգել նրա պարամետրերը և արտաքին տեսքի պահպանությունը բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում և նրանից հետո՝ շահագործման ընթացքում:

Ապարատի փորձարկումը կատարվում է հետևյալ մեթոդներից մեկով՝ կամերայում էլեկտրական բեռի տակ, կամերայում առանց էլեկտրական բեռի և կամերայից դուրս էլեկտրական բեռի տակ:

Ջերմակայունության փորձարկումը կատարվում է ջերմային կամերայում, որը համաձայն փորձարկման ծրագրի ապահովում է փորձարկման ռեժիմը:

Էլեկտրա-ռադիոտեխնիկական ապարատների փորձարկումը կատարվում է համաձայն ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81-ում և աղ. 27-ում բերված ռեժիմների:

Ըստ փոխադրումների և պահման ապարատի ջերմակայունության փորձարկման նպատակն է ստուգել նրա ընդունակությունը՝ դիմանալու վերջին ջերմաստիճանի ազդեցությանը, եթե փոխադրման և պահման ջերմաստիճանը բարձր է շահագործման ջերմաստիճանից:

Ապարատը տեղադրում են կամերայում, որից հետո ջերմաստիճանը բարձրացնում են մինչև փոխադրումների և պահման ջերմաստիճանի վերին արժեքը: Փորձարկման պահման Ժամկետը որոշվում է համաձայն տեխնիկական պայմանի և աղ. 27-ի:

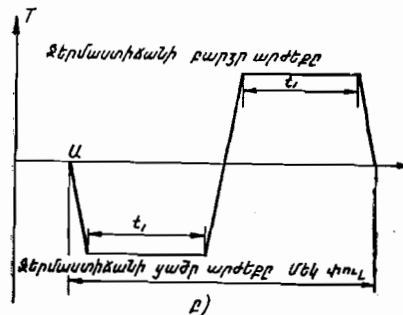
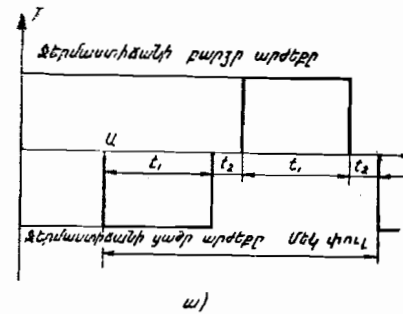
Ջերմաստիճանի փոփոխման ազդեցության փորձարկման նպատակն է որոշել ապարատի ընդունակությունը՝ պահպանելու արտաքին տեսքը և պարամետրերի թուլումով թշնալը ջերմաստիճանի փոփոխումից հետո:

Կախված ապարատի կոնստրուկցիայից և շահագործման պայմաններից, համաձայն ԳՈՍՏ 16962—71, ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81 Մէկ 68—2—14—84 և Մէկ 68—2—33—71 օգտագործվում են հետևյալ փորձարկման մեթոդներից մեկը՝

երկու կամերաների կամ փորձարկման զոնայի տեղափոխման մեթոդը (այն ապարատների համար, որոնք շահագործման պայմաններում ենթարկվում են ջերմաստիճանի արագ փոփոխման),

մեկ կամերայի մեթոդը (այն ապարատների համար, որոնք աշխատում են ջերմաստիճանի աստիճանական փոփոխման պայմաններում),

հեղուկով լցված երկու տաշտակների մեթոդը (այն ապարատների համար, որոնք շահագործվում են ջերմաստիճանի կտրուկ փոփոխման պայմաններում) և կոմբինացված մեթոդը:



Նկ. 29 ա, բ. Ջերմաստիճանի փոփոխման գրաֆիկը՝ մեկ ցիկլի ժամանակ. Ա—ցիկլի սկիզբը, t_1 —պահման ժամանակը, t_2 —տեղափոխման ժամանակը

Ջերմաստիճանի արագ փոփոխման փորձարկումը կատարվում է ջերմային և սառցային կամերայում համապատասխան նկ. 29-ում բերված գրաֆիկի: Ապարատները ենթարկվում են երեք մեկը մյուսին հաջորդող ցիկլների ազդեցությանը (նկ. 29, ա):

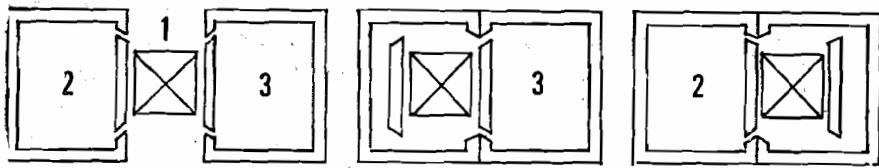
Ջերմաստիճանի աստիճանական փոփոխման փորձարկումը կատարվում է ջերմային կամերայում համապատասխան նկ. 29, բ-ում բերված գրաֆիկի: Ապարատներն անընդհատ ենթարկվում են մեկը մյուսին հաջորդող ցիկլների ազդեցությանը:

Ջերմաստիճանի կտրուկ փոփոխման փորձարկումը կատարվում է ջրով լցված երկու տաշտակներում. համաձայն փորձարկման ռեժիմի, մեկում ջուրն ունի ստորին, իսկ մյուսում՝ վերին ջերմաստիճան: Ապարատը ենթարկվում է տասը հաջորդական (սառը և տաք տաշտակներում) ցիկլների ազդեցության համապատասխան նկ. 29, ա գրաֆիկի:

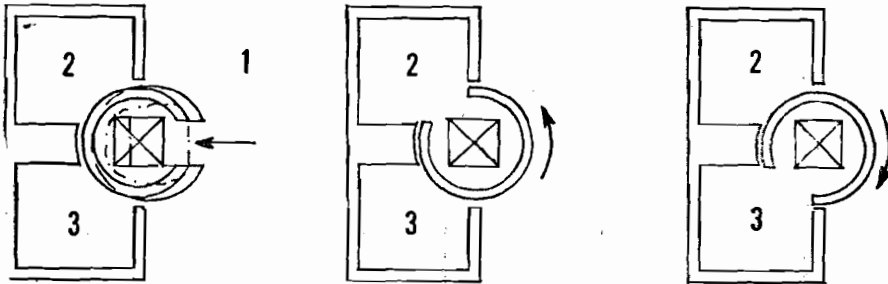
Կոմբինացված մեթոդով փորձարկումը կատարվում է ջերմային, սառցա և խոնավակամերաներում հետևյալ հաջորդականությամբ՝ բարձր խոնավության ազդեցություն, ցրտակայունություն՝ շահագործման ջերմաստիճանի դեպքում, ջերմակայունություն՝ էլեկտրական բեռի տակ, բարձր խոնավության ազդեցություն (նկ. 29, գ):

Ապարատը համարվում է դիմացկուն, եթե այն փորձարկումից հետո բավարարում է ստանդարտի կամ տեխնիկական պայմանի պահանջներին:

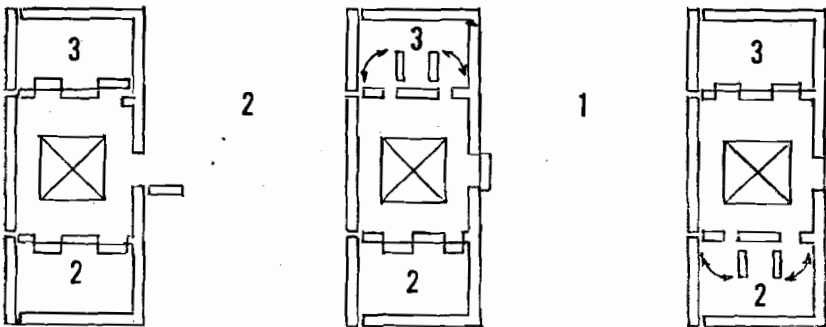
Ապարատի փորձարկման ջերմաստիճանի ընտրման ընթացքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել մթնոլորտի ջերմաստիճանի փոփոխությունը,



Ապարատի հաջորդական տեղափոխումը կամերաներում

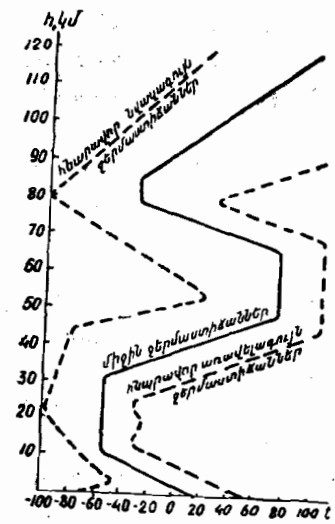


Ապարատի փորձարկման պոնայի տեղափոխման մեթոդ



Փորձարկման կամերաների տեղափոխումը նրանց դռնակների հաջորդական բացման - փակման միջոցով

Նկ. 29 գ. Փորձարկման կամերաների ջերմաստիճանի արագ փոփոխման տարբեր մեթոդները. 1— փորձարկվող ապարատ, 2— ջերմային կամերա, 3— սառցային կամերա



Նկ. 30. Մթնոլորտի ջերմաստիճանի $^{\circ}\text{C}$ փոփոխության կախվածությունը ճեղք բարձրությունից

կախված ապարատի աշխատանքային պայմանից՝ ծովի մակարդակի բարձրությունից, որը պատկերված է նկ. 30-ում:

4.3. Գրտակայունությունը որոշող փորձարկում

Գրտակայունություն անվանում են շրջապատի ցածր ջերմաստիճանի պայմաններում կամ այդ պայմաններում գտնվելուց հետո ապարատի աշխատունակությունը պահպանելու հատկությունը:

Գրտադիմացկունություն անվանում են փոխադրման և պահման կլիմայական պայմաններում գտնվելու ընթացքում ապարատի աշխատունակությունը պահպանելու հատկությունը:

Գոյություն ունի գրտակայունության փորձարկման երկու մեթոդ՝ շահագործման պայմաններում և փոխադրումների ու պահման պայմաններում:

Ապարատուրայի գրտակայունությունն ու գրտադիմացկունությունը փորձարկվում են գրտակամերայում՝ հետևյալ ձևով.

օգտագործման նորմալ պայմաններում չափվում են ապարատի պարամետրերը,

ապարատը տեղավորում են գրտակամերայում,

ջերմաստիճանը կամերայում իջեցվում է մինչև ամենացածր արժեքը, և ապարատը պահվում է 2—4 ժամ, կախված սարքի զանգվածից (տես ԳՈՍՏ 22261—82): Փորձարկումից հետո նորից չափվում են ապարատի պարամետրերը և արժեքները, համեմատելով սկզբնական չափման արժեքների հետ, գնահատվում է նրա որակական հատկությունները ցածր ջերմաստիճանի ազդեցությունից հետո:

Տեղափոխման և պահման ջերմաստիճանային պայմաններում գրտակայունության փորձարկման նպատակն է ստուգել՝ ապարատի դիմանալու հատկությունը ջերմաստիճանի ցածր պայմանների ընթացքում: Այդ փորձարկումը կատարում են, եթե տեղափոխման և պահման ստորին ջերմաստիճանն ավելի ցածր է, քան շահագործման պայմանների ցածր ջերմաստիճանը:

նորմալ ջերմաստիճանի, փորձարկվող ապարատի համար թույլատրելի բարձր աշխատանքային ջերմաստիճանի և սահմանային ջերմաստիճանի ազդեցության դեպքում, եթե սահմանված է աշխատել 6,7 կՊա-ից ցածր ճնշման տակ:

Առաջին մեթոդը օգտագործվում է այն ապարատների համար, որոնք իրենցից ջերմություն չեն անջատում:

Երկրորդ և երրորդ մեթոդներն օգտագործվում են ջերմություն անջատող ապարատների համար: Այս դեպքերում փորձարկման արդյունքների վերարտադրման ապահովման համար անհրաժեշտ է ճիշտ ընտրել փորձարկվող ապարատի մակերևույթի դիրքը կամերայում:

Ապարատի դիրքը և հեռավորությունը բարոկամերայի պատերից և թույլատրելի սահմանների հաշվումը կատարվում է համաձայն ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81-ի:

Տրված են ապարատի սահմանային ջերմաստիճանը՝ T_1 , ջերմաստիճանի թույլատրելի փոփոխությունը՝ ΔT_1 , ապարատի շրջապատի ջերմաստիճանը՝ T_2 , ապարատի և կամերայի փոխճառագայթող մակերևույթի գծային չափերը՝ a և b (մմ):

Ապարատի տաքացման սահմանային ջերմաստիճանը փորձարկվող խմբի ապարատների միջև որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$T_i = T_1 + \Delta T_1$$

Ճառագայթման գործակիցը, որը ցույց է տալիս, թե կողքին տեղավորված ապարատի ջերմության որ մասն է ճառագայթվում և ընկնում կողքին տեղավորված ապարատի վրա, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

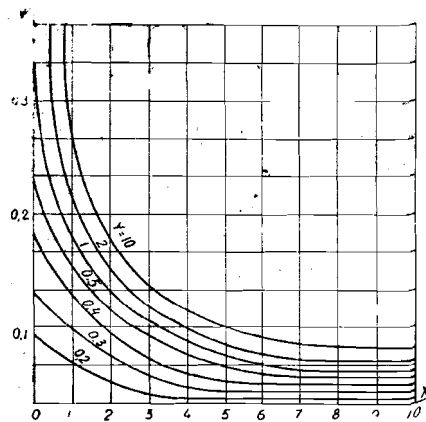
$$\varphi = \frac{1}{n} \left[1 + \frac{\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4}{\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4} \right]$$

Փորձարկման ժամանակ ապարատների դասավորման եղանակը և

գործակիցը որոշում են ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81-ի միջոցով:

Նկ. 32, բ. Կամերայի ներսում ջերմաստիճանի ապարատների միջև թույլատրելի հեռավորության հաշվարկման գրաֆիկները

Նկ. 32, բ-ի գրաֆիկների օգնությամբ և որոշված φ անկյունային գործակցի արժեքից կարելի է որոշել x և y , այնուհետև թույլատրելի նվազագույն հեռավորությունները հետևյալ բանաձևերից.



$c = ax$, $y = b/c$
Փորձարկման պարամետրերը, կախված ապարատի խմբից, ընտրվում են աղ. 27-ի համաձայն:

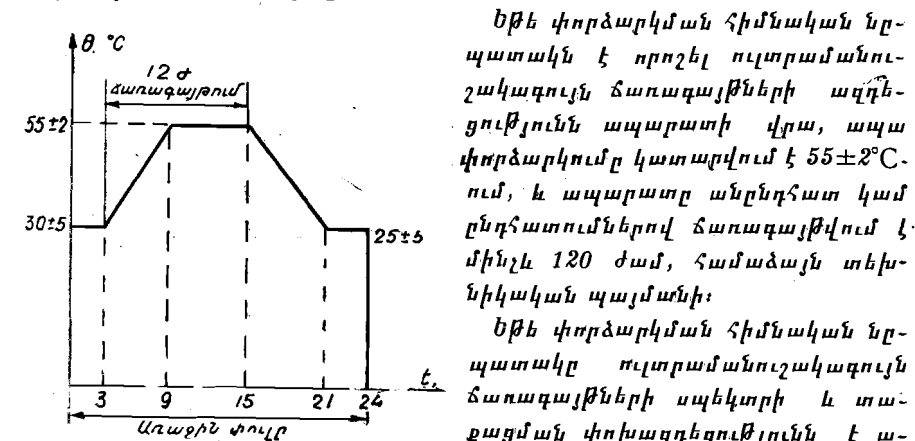
Մթնոլորտային բարձր ճնշման (օդի կամ այլ գազի) ազդեցության փորձարկումը կատարում են հետևյալ ձևով՝ ապարատը տեղավորում են բարոկամերայում և ճնշումը բարձրացնում մինչև սահմանված արժեքը, այնուհետև չափում են պարամետրերի արժեքները: Փորձարկումից հետո ճնշումը իջեցնում են մինչև նորմալ արժեքը, ապարատը դուրս են բերում կամերայից և նորից չափում նրա պարամետրերը:

4.6. Արևային ճառագայթման ազդեցության փորձարկում

Փորձարկումը կատարում են ստուգելու համար ապարատների, նրանց հանգույցների և տարրերի արտաքին տեսքի պահպանելիության հատկությունները, ինչպես նաև պարամետրերի արժեքները՝ արևային ճառագայթման ազդեցությունից հետո:

Փորձարկումն իրագործվում է CO—1 (CO—0,5) տեսակի ինֆրակարմիր և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների աղբյուր հանդիսացող արևային ճառագայթման կամերայի միջոցով:

Փորձարկվող ապարատը կամերայում տեղավորում են այնպես, որ լրիվ մակերևույթը գտնվի ճառագայթների ազդեցության տակ և տեղի շունենա փոխադարձ էկրանապատում: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների սպեկտրը պետք է գտնվի 280—400 նմ սահմաններում: Արևային ճառագայթների ջերմային հոսքի ինտեգրալ խտությունը պետք է կազմի $1120 \text{ վտ/մ}^2 \pm 10\%$, նույն քանակում հոսքի ուլտրամանուշակագույն սպեկտրի մասը կազմում է $68 \text{ վտ/մ}^2 \pm 25\%$:



Նկ. 33. Արևային ճառագայթման ազդեցության փորձարկման սխեմա

համաձայն, և ընդհանուր տեղումն է 10 ցիկլ:

Ապարատների, հանգույցների և տարրերի ճառագայթային կայունությունը բնութագրվում է այն հատկությամբ, որ նրանք կատարում են իրենց ֆունկցիաները և որոշակի սահմաններում պահպանում պարամետրերի նորմաները՝ իոնացնող ճառագայթման ազդեցության ընթացքում և նրանից հետո (ԳՈՍՏ 18298—79):

4.7. Փոշու ազդեցության փորձարկում

Փորձարկման նպատակն է ստուգել ապարատի կայունությունը փոշու քայքայող (քերող) ազդեցությունից, այսինքն՝ ստուգել ապարատի փոշեթափանցելիությունը և աշխատունակությունը շրջապատի բարձր խտությամբ փոշու (ավաղի) ազդեցության դեպքում:

Ապարատն ըստ շրջապատի փոշու (ավաղի) ազդեցության բաժանվում է սովորական և պաշտպանված կատարումների (ԳՈՍՏ 12977—84):

Ապարատների փորձարկումն ըստ փոշու ազդեցության կատարվում է փոշու անթափանցելի կամերայում, որի օգտակար ծավալը ապարատի ծավալից մեծ է ոչ ավելի, քան 5 անգամ: Կամերայում օդի շրջանառության համար դրված է 0,5—1,5 մ/վ արագությամբ օդափոխիչ: Փորձարկումից առաջ կամերայի օգտակար ծավալի 0,1 մասը լցվում է փոշու խառնուրդ՝ լուսածորիչ փոշի (10%), կվարցային ավաղ (60%), կաուլին (15%) և կավիճ (15%): Փոշու հատիկների մեծությունը նորմավորվում է ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81-ով:

Էլեկտրատեխնիկական ապարատները փորձարկվում են համաձայն ԳՈՍՏ 14254—80-ի:

Դինամիկական փոշու ազդեցության փորձարկումը կատարվում է՝ ստուգելով ապարատի կայունությունը փոշու քայքայող (քերող) ազդեցությանը:

Փորձարկվող ապարատները տեղավորում են կամերայում այնպիսի դիրքով, որպեսզի փոշու ազդեցությունը լինի հնարավորին չափ արդյունավետ և նմանեցվի նրա շահագործման պայմաններին: Ապարատը ենթարկվում է փոշու ազդեցությանը կամերայում 4 ժամ տևողությամբ: Փոշու շարժումը կամերայում, մինչև նրա նստելը, պետք է լինի 10—15 մ/վ արագությամբ:

Փոշու խտությունը որոշվում է սարքով, որի կոնստրուկցիան տրված է նկ. 34-ում: Սարքը ներկայացնում է կիսազուգահեռանիստ՝ պատրաստված 2—4 մմ հաստությամբ օրգանական ապակուց: Սարքը տեղավորում են կամերայի ցանկացած տեղամասում: Փոշին սարքի մեջ թափանցում է հինգ կլոր անցքերի միջով և հավաքվում նրա վրա:

Փոշու շարժումից հետո (5 րոպեից մինչև 2 ժամվա ընթացքում) սարքում հավաքված փոշու քանակով որոշվում է կամերայում գտնվող

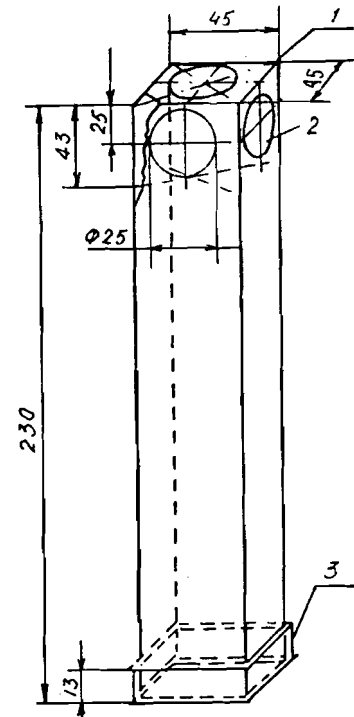
փոշու քանակը և շարժման արագությունը: Փորձարկման պայմանների համաձայն՝ փոշու զանգվածը սարքում պետք է կազմի 25 ± 5 գրամ:

Փորձարկումից հետո ապարատը դուրս է բերվում կամերայից, մաքրվում և այնուհետև, բացվելուց հետո, ենթարկվում ուղտրամանուշակագույն լույսի ճառագայթման, որպեսզի հայտնաբերվի փոշու առկայությունը փորձարկվող ապարատում:

Ապարատը համարվում է փորձարկմանը դիմացած, եթե փորձարկման ընթացքում կամ հետո նրա պարամետրերը բավարարում են ստանդարտի կամ տեխնիկական պայմանի պահանջներին:

Աշխատունակության կամ փոշեթափանցելիության պահանջները փոշու ստատիկ և դինամիկ ազդեցություններին ներկայացվում են առաջին կարգի ապարատներին, որոնք շահագործվում են ջերմային շոր մթնոլորտային պայմաններում:

Փաթեթավորման պաշտպանական հատկությունները, փոշեթափանցելիության արդյունքների մշակումը և փոշու խտությունների որոշման մեթոդները սահմանում է ԳՈՍՏ 24981—81-ը (ՍՏՎ 2810—80):



Նկ. 34. Փոշու կոնցենտրացիան որոշող սարք.
1— ուղղորդ միջնորմ, 2— մուտքային անցքեր, 3— հանվող հատակ

4.8. Բորբոսասնկային ազդեցության փորձարկում

Փորձարկումը կատարվում է հանգույցների, հավաքման միավորների մակերևույթին սնկային բորբոսի առաջացմանը դիմադրելու ընդունակությունը որոշելու համար:

Սնկային բորբոսի աճման ազդեցության փորձարկման մեթոդի էությունը հետևյալն է՝ ապարատուրան պահպանել բորբոսասնկերի սպորներով վարակվելուց՝ նրանց աճման լավագույն պայմաններում և, այնուհետև ստուգել սնկակայունությունը (ՄէԿ 68—2—10—84):

Սնկակայունության փորձարկումը կատարվում է համաձայն ԳՈՍՏ 9. 048—86-ի: Փորձարկման ենթարկվում են այն ապարատները, որոնք չեն ենթարկվել մեխանիկական և էլիմայական փորձարկումների:

Փորձարկումն անցկացվում է հետևյալ հաջորդականությամբ.

ա) փորձարկումից առաջ ապարատի, հանգույցի, դետալների մակերևույթը սպիրտով մանրազնին մաքրում (լվանում) են, այնուհետև չորացնում և պահում փորձարկման նորմալ կլիմայական պայմաններում: Անհրաժեշտ է միջոցներ ձեռք առնել, որպեսզի փորձարկվող ապարատը չկեղտոտվի.

բ) փորձարկվող ապարատները (հանգույցը, դետալը, հավաքման միավորը) տեղավորում են բորբոսակամերայում: Ապարատի հետ դնում են Պետրի բաժակը (ԳՈՍՍ 23932—79) սնող միջավայրով: Սնող միջավայրի կազմությունը և պատրաստման հաջորդականությունը բերված են 1,2 հավելվածում ԳՈՍՍ 9. 048—86 և ԳՈՍՍ 16962—87-ում,

գ) ապարատները և Պետրի բաժակը սնող միջավայրով ապակե հեղուկացրիչի օգնությամբ ցողում են սնկային սպորների կախույթով: Հեղուկացրիչի ցրման անցքի տրամագիծը ոչ պակաս քան 1 մմ է,

դ) փորձարկումը կատարում են $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ջերմաստիճանում. $95 \pm 3\%$ հարաբերական խոնավության դեպքում օդի շարժումը կամերայում բացակայում է: Միջավայրը մթնեցնում են բնական և արհեստական լույսի ազդեցությունից,

ե) յուրաքանչյուր 48 ժամը մեկ ստուգում են Պետրի բաժակը: Եթե բաժակի վրա չի երևում սնկիկների աճ, ապա երկրորդ անգամ են ցողում սնկային սպորներով: Այդ դեպքում փորձարկման տևողությունը հաշվում են երկրորդ ցողումից հետո: Փորձարկման տևողությունը 30 օր է,

զ) փորձարկումից հետո ապարատները դուրս են հանում կամերայից և դիտում: Ապարատը համարվում է բորբոսակայուն, եթե այդ ժամանակ նրա մակերևույթին չի նկատվում սնկիկների աճ կամ, 56 անգամ մեծացնելուց հետո, դիտվում է անկամարմինների թույլ առաջացում:

Կենսաբանական բուսածածկի առաջացման աստիճանը փորձարկվող ապարատի վրա գնահատում են 5 բալային համակարգով՝

0—չկա սնկիկների աճ, 1—սնկիկների շատ թույլ աճ, 2—սնկիկների թույլ աճ, 3—սնկիկների չափավոր աճ, դիտման ժամանակ ապարատների վրա նկատվում են բորբոսի օջախներ, 4—սնկիկների առատ աճ, ապարատի մակերևույթին դիտվում են համատարած սնկիկների վնասվածքներ:

Փորձարկումը վերջացնելուց հետո ապարատները ենթարկում են ախտահանման կամ ոչնչացման, որովհետև հետագա օգտագործումը անկարելի է:

Մակակայունության թուլատրելի ցուցանիշները, կախված ապարատի կատարման գործողությունից, բերված են հավելված 6-ում (ԳՈՍՍ 9. 048—86):

4.9. Ծովային մառախուղի ազդեցության փորձարկում

Փորձարկումը կատարվում է, որպեսզի որոշվի ապարատի, հանգույցի, հավաքման միավորի կոռոզիային դիմացկունությունը լուծված աղերով հագեցված ջրային մթնոլորտում:

Ծովային մառախուղի (5—1) տոկոսային խտության լուծույթը պատրաստում են հետևյալ ձևով՝ 95 մաս թորած ջրին խառնում են 5 մաս քլորական նատրիում (ԳՈՍՍ 4233—77), ինչպես նաև 0,3% աղ և 0,3% յոդային նատրիում:

Փորձարկումից առաջ ապարատը պահում են նորմալ կլիմայական պայմաններում (ԳՈՍՍ 12977—84), այնուհետև չափում պարամետրերը ու ստուգում ապարատի մեխանիկական հատկությունները:

Փորձարկվող ապարատը տեղավորում են $35 \pm 2^\circ\text{C}$ ջերմաստիճան ունեցող KCT-1M տիպի կամերայում և պահում մինչև ջերմային հավասարակշռումը: Ապարատները կամերայում դասավորում են այնպես, որ լուծույթի շիթը պուլվերիզատորից կամ աէրոզոլային սարքից չընկնի նրա վրա (ԳՈՍՍ 26531—85, ՍՍ ՍԷՎ 47003—80), ինչպես նաև լուծույթի կաթիլները մի ապարատից չընկնեն մյուսի վրա:

Քլորային միացումների քանակը կամերայում որոշվում է համաձայն ԳՈՍՍ 9. 039—74-ի:

Աղային մառախուղի դիսպերսիան որոշում են ըստ համապատասխան հավելվածի (ԳՈՍՍ 26531—85):

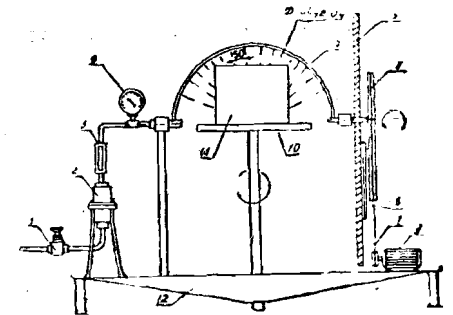
Փորձարկումը տևում է 2,7 կամ 10 օր, կոնկրետ ժամանակը որոշվում է ապարատի տեխնիկական պայմանի համաձայն:

Ապարատը համարվում է փորձարկված, եթե արտաքին տեսքը բավարարում է տեխնիկական առաջադրանքի կամ ստանդարտի պահանջներին:

4.10. Ջրի ազդեցության փորձարկում

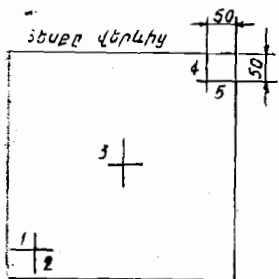
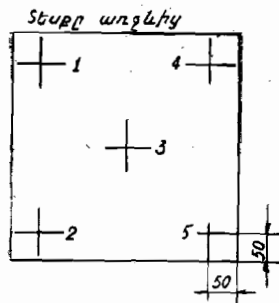
Փորձարկման նպատակն է ըստուգել ապարատի պարամետրերի կայունությունը ջրային ցայտերի, շիթի, անձրևի կամ ջրալնկղման ազդեցությունների ներկատմամբ:

Ապարատների փորձարկումը կատարվում է նկ. 35-ում պատ-



Նկ. 35 Ջրի ազդեցության փորձարկման սարք.

1—կափույր ըստ ԳՈՍՍ 18722—73. 2—զտիչ, 3—ռոտամետոր (ջրի հոսքը չափող սարք) ըստ ԳՈՍՍ 13045—81, 4—մանոմետր ըստ ԳՈՍՍ 2405—80, 5—փորձարկվող ապարատ, 6—սեղան, 7—խողովակ (ԳՈՍՍ 617—72), 8—պաշտպանական վահան, 9—հողմակ, 10—վերջնատին անջատիչների վահան, 11—ռեբրային շարժիչ ըստ ԳՈՍՍ 16264. 0—85b, 12—հիցան շուրը բաց թողնելու համար



Նկ. 36. Կամերայի օգտակար ծավալում տվիչների դասավորության սխեման

կերված փորձարկման սարքավորման միջոցով ԳՈՍՏ 14254—80-ով սահմանված մեթոդով: Ապարատը տեղավորում են ցանցաձև սեղանի վրա, որը պտտվում է ուղղահայաց առանցքի շուրջը 1 պտուրպե հաճախությամբ և ապահովում է ջրի անցումը ապարատին: Ազդեցության տևողությունը 10 րոպե է:

КД—0,4 կամերայի ներսում որոշակի կետերում (նշանակված նկ. 36-ում) տեղադրված են 200 մմ ներքին տրամագծով և 100 մմ բարձրությամբ չափող բաժակներ: Կամերայում անձրևի շիթի ինտենսիվությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\gamma' = H/t, \quad (6)$$

որտեղ H-ը բաժակի ջրի սյան բարձրությունն է, մմ,

t-ն անձրևի տևողությունն է, րոպե:

Տեխնիկական պայմանի համաձայն անձրևի ինտենսիվության պահպանման ճշտությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta\gamma = \gamma - \gamma', \quad (7)$$

որտեղ γ -ն անձրևի առաջադրված ինտենսիվությունն է, մմ/րոպե:

Փորձարկումից հետո ապարատի մակերևույթը շորացնում են և բացում, որպեսզի որոշեն խոնավության բացակայությունը կորպուսի միջև:

Փորձարկման արդյունքը համարվում է բավարար, եթե փորձարկումից հետո ապարատի միջև բացահայտվում է ջրի առկայությունը:

4.11. Քամու ազդեցության փորձարկում

Քամու նկատմամբ կայունություն անվանում են ապարատի ընդունակությունը՝ քամու անմիջական ազդեցության դեպքում պահպանելու իր բնութագծերը նորմաների սահմաններում:

Համաձայն ԳՈՍՏ 22261—82-ի 4—7 խմբերի սարքերի համար ըստ տեխնիկական պայմանի սահմանվում է քամու ազդեցության փորձարկում:

Փորձարկումը կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ.

նորմալ պայմաններում բնութագծերը չափելուց հետո ապարատը աշխատանքային դիրքով տեղադրում են աէրոդինամիկական խողովակում, որտեղ օդի հոսքի արագությունը հասնում է մինչև 30 մ/վ-ի,

ապարատը միացնում են և փշում օդային հոսքով տարբեր անկյունների տակ (45° -ով), յուրաքանչյուր դիրքում 5—10 րոպե,

օդային հոսքի ազդեցության ընթացքում չափում են պահանջվող բնութագծերը,

դադարեցնում են օդի ազդեցությունը և ապարատը անջատում,

ապարատը երկրորդ անգամ ենթարկում են 50 մ/վ արագությունից ոչ պակաս քամու ազդեցությանը 45° անկյան տակ, յուրաքանչյուր դիրքում 5—10 րոպե,

նորմալ պայմաններում ապարատը միացնում են և աշխատանքային ուժերում չափում պահանջվող պարամետրերը՝ ըստ ապարատի տեխնիկական պայմանի:

Այն դեպքում, երբ քամին տվյալ ապարատի համար որոշիչ գործոն է, ապա նրա վրա ազդող քամու բնութագծերը դիտվում են համաձայն ԳՈՍՏ 24728—81-ի:

Քամու բնութագծերը բաժանվում են շորս գոտիների, որոնցից յուրաքանչյուրում բերվում են առավելագույն և նվազագույն արժեքները և հաշվարկները գեոպոտենցիալ բարձրություններով՝ համաձայն ԳՈՍՏ 4401—81-ի:

4.12. Հերմետիկության փորձարկում

Հերմետիկություն անվանում են ապարատի կաղապարի (կորպուսի), նրա տարրերի և միացումների այն ընդունակությունը, որը դիմադրում է օդի կամ հեղուկի շարժումներին կաղապարի կամ միջպատային շրջապատում:

Հերմետիկության փորձարկումը կատարվում է ապարատի, նրա բլոկի կամ հանգույցի հերմետիկության աստիճանը որոշելու համար:

Հերմետիկության աստիճանը և պահանջները պետք է որոշվեն ապարատի մշակման ժամանակ: Հերմետիկության աստիճանը պետք է բնութագրվի գազի հոսքի, հեղուկի առկայության, ճնշման անկումով և այլ նման բնութագծերով, որը բերված է ԳՈՍՏ 24054—80-ի և ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81-ի աշխատանքային պայմաններում:

Հերմետիկության փորձարկումը մտցվում է ապարատների պատրաստման տեխնոլոգիական պրոցեսի մեջ, որպեսզի հաջորդ տեխնոլոգիական գործողությունները չկատարվեն հոսող հեղուկի կամ գազի ազդեցության տակ:

Փորձարկվող ապարատի կոնստրուկցիայից և շահագործման պայմաններից կախված, հերմետիկության փորձարկումը բաժանվում է երկու խմբի՝ գազային և հեղուկային:

Գազային խմբին վերաբերում են փորձարկման հետևյալ տեսակները:

ըր՝ մանոմետրական, քիմիական, պարամետրական, ուլտրաձայնային ինֆրակարմիր և այլն:

Հեղուկային խմբին պատկանում են հետևյալ մեթոդները՝ հիդրոստատիկ, էլեկտրական, լյումինային (գունավոր) և պարամետրական:

Ըստ հերմետիկության փորձարկման դասակարգումը, մեթոդները և նրանց ընդհանուր տեղեկությունները տրված են ԳՈՍՏ 24054—80-ի տեղեկատու հավելվածում:

Ապարատների հերմետիկության փորձարկումը կատարվում է հետևյալ մեթոդներից մեկով (ԳՈՍՏ 5197—85, ԳՈՍՏ 24054—80, ՄէԿ 68—2—17—78)՝

ստուգվում է հեղուկի հոսելիության առկայությունը (հիդրոստատիկ մեթոդ),

ստուգվում է գազի հոսելիության առկայությունը (սպեկտրամետրական, քիմիական մեթոդներ),

ստուգվում է հեղուկի կամ գազի թափանցումն ապարատուրայի մեջ (պարամետրական մեթոդ),

ստուգվում է ճնշման տակ տրվող գազի թափանցելիությունը (մանոմետրական մեթոդ),

ստուգվում է խոնավ գոլորշիների թափանցելիությունը (խոնավային մեթոդ):

Ապարատուրայի հերմետիկության փորձարկումը վակուումային եղանակով՝ պղպաղակի մեթոդով, կատարվում է հետևյալ ձևով: Ապարատուրան ընկղմում են խողովակառարային հեղուկով տաշտակի մեջ, որը գտնվում է բարոկամետրայի մեջ և ապահովում է փորձարկման ռեժիմը: Հեղուկի ջերմաստիճանը $15 \pm 35^\circ\text{C}$ է: Ճնշումը կամերայում իջնում է մինչև $0,1-1,0$ կՊա: Ապարատը համարվում է հերմետիկ, եթե գազի պղպաղակներ չեն առաջանում:

Ապարատի հերմետիկության փորձարկման եղանակները և ստուգման մեթոդները կատարվում են համաձայն փորձարկման ծրագրի:

4.18. Բազմագործոն ազդեցության փորձարկում

Ապարատուրայի շահագործման ժամանակ նրա վրա ազդում են բազմաթիվ արտաքին և ներքին գործոններ՝ կլիմայական (ջերմություն, խոնավություն, մթնոլորտային ճնշում, ծովային մառախուղ և այլն), մեխանիկական (տատանում, հարված, արագացում), մագնիսական, էլեկտրական, կենսաբանական, աշխատանքի ռեժիմի փոփոխությունը, սնման լարման տատանումները և այլն: Այդ պատճառով հարց է առաջանում, թե ինչպիսին պետք է լինեն փորձարկման պայմանները, ազդող գործոնների քանակը, փորձարկման տևողությունը, որոնք նմանեցվեն շահագործման պայմաններին:

Բազմագործոն փորձարկման ժամանակ ապարատուրայի վրա ազդող գործոնների ազդեցությունը զգալիորեն տարբերվում է մեկ գործոնի ազդեցությունից: Բազմագործոն փորձարկման ռեժիմի ընտրումը կարելի է կազմակերպել միաժամանակ ազդող գործոնների համապատասխան փորձարկումների միջոցով:

Խնդրի դրվածքը և բազմագործոն փորձարկման պլանավորումը մանրազնին դիտարկվում են գրականության մեջ [1, 3, 35, 41], որտեղ ապարատի որակի քանակական և որակական ցուցանիշները որոշում են նրա նշանակությունը և կիրառման պայմանները:

Այդ պատճառով փորձարկման կազմակերպման հիմնական խնդիրն է որոշել այն պայմանները, որոնց ազդեցությամբ պետք է փորձարկվի ապարատը:

Անհրաժեշտ է նշել, որ բազմագործոն ազդեցությունների փորձարկման խնդիրներից մեկը հանդիսանում է վիճակագրական տվյալների և մոդելավորման միջոցով փորձարկվող ապարատի ելքային պարամետրերի և ազդող ամբողջական գործոնների միջև կախման որոշումը:

Այդ դեպքում անհրաժեշտ է սահմանված ճշտությամբ որոշել յուրաքանչյուր գործոնի ազդեցության մակարդակը և նրանց փոխհարաբերակցությունը: Սակայն այդ հարաբերակցությունները չեն կարող գնահատվել փորձի արդյունքով, որովհետև շատ դեպքերում միագործոն փորձերը (փորձարկումները), փորձարկման ապարատի հետազոտման համար, պահանջում են երկարատև ժամանակ: Ապարատի փորձարկման արդյունքների հետազոտման համար օգտագործում են բազմագործոն ազդեցության փորձի լավագույն պլանավորման տեսությունը: Հետազոտումն իր մեջ ընդգրկում է բազմագործոն փորձի՝ ազդող շրջապատում փորձարկվող ապարատի, մաթեմատիկական մոդելի կազմումը, ծրագրավորումը և արդյունքի մի քանակի ընթացումը:

Շրջապատի պայմանների հետազոտումը դեռևս չի վերջանում տարատեսակ գործոնների ընտրումով: Փորձարկման պրոցեսում ենթադրվող պայմանների հետազոտման ընթացքում անհրաժեշտ է սահմանել ինչպիսի՞ արտաքին ազդող գործոններ (մեխանիկական, կլիմայական, կենսաբանական) կարող են ներգործել ապարատի ելքային բնութագրերի վրա: Այդ նպատակով էլ շատ դեպքերում հետազոտումը նպատակահարմար է սկսել բազմագործոն փորձի կազմակերպումով, որի արդյունքով կարելի է առանձնացնել, որոշել ամենագերակշռող գործոնը:

Փորձի կազմակերպման և ստացված արդյունքի դեպքում գերակշռող գործոնի ընտրման ժամանակ կարևոր է նաև ուսումնասիրել փորձարկման ստենդի կամ կամերայի տեխնիկական հնարավորությունը:

Տնտեսապես նպատակահարմար է ստեղծել փորձարկման այնպիսի սարքավորում, որը վերաբրտագործի ապարատի շահագործման բոլոր պայ-

մանները: Այդ դեպքում, որպես հիմնական՝ պետք է ընտրել այնպիսի գործոնները որոնց ազդեցությունը փորձարկվող տվյալ տեսակի ապարատի աշխատունակության փոփոխման համար որոշիչ է:

ՀԻՆԿԵՐՈՐԿ ԳԼՈՒԽ

ԿԼԻՄԱՅԱԿԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՎԵՐԱՐՏԱԴՐՈՂ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐ

5.1. Կամերաների դասակարգումը

Արտադրության և լաբորատոր պայմաններում ապարատների փորձարկումն իրագործվում է հատուկ փորձարկման սարքավորումների՝ կամերաների միջոցով: Այդ կամերաների մեջ մտնում են՝ կլիմայական, կենսաբանական ազդեցությունները վերարտադրող փորձարկման սարքավորումները, փորձարկվող ապարատները, կամերաներում ամրացնող և փորձարկման ընթացքում աշխատանքային ռեժիմն ապահովող հարմարանքները, ծրագրային կառավարման, կլիմայական գործոնների պարամետրերի չափման և գրանցման սարքերը:

Փորձարկումը կատարվում է տիպային փորձարկման լաբորատորիայում՝ կամերաների օգնությամբ, որոնք հնարավորին չափով վերարտադրում են ապարատի փորձարկման (շահագործման) պայմանները: Պարամետրերի փոփոխումն իրագործվում է ձեռքով կամ ավտոմատ ծրագրային կառավարման սարքերով: Փորձարկման ընթացքում միացնելով գրանցող սարքերը, կարելի է ոչ միայն գրանցել կամերայում պարամետրերի փոփոխությունը, այլ նաև միաժամանակ որոշել և ստանալ փորձարկվող ապարատի որոշող պարամետրերի բնութագրերի փաստաթղթային հիմնավորումը:

Նման կամերաները դիտարկվում են որպես փորձաչափիչ համակարգեր, որոնց ներկայացվում են բոլոր այն պահանջները, որոնք առաջադրվում են չափիչ-ստուգիչ տեխնիկային:

Կլիմայական փորձարկումների կազմակերպման համար օգտագործում են հետևյալ սարքավորումները՝

առավելագույն և նվազագույն ջերմաստիճանների ազդեցության փորձարկման կամերաներ (թերմոստատներ, կրիոստատներ),

բարձր խոնավության ազդեցության փորձարկման կամերաներ (հիդրոստատներ),

առավելագույն և նվազագույն ճնշումների ազդեցության փորձարկման կամերաներ (բարոկամերաներ),

ջերմաստիճանի և խոնավության համատեղ ազդեցության փորձարկման կամերաներ (ջերմախոնավային կամերաներ կամ թերմոհիդրոստատներ),

ջերմաստիճանի և մթնոլորտային ճնշման համատեղ ազդեցության փորձարկման կամերաներ (թերմոբարոկամերաներ կամ բարոթերմոկրիոստատներ),

արևային ճառագայթման ազդեցության փորձարկման կամերաներ (սոլյարոտրոններ),

ավազի և փոշու ազդեցության փորձարկման կամերաներ (փոշու կամերաներ),

անձրևի և ջրային շիթի ազդեցության փորձարկման կամերաներ, բորբոսասնկային ազդեցության փորձարկման, ծովային, աղային մառախուղի ազդեցության փորձարկման կամերաներ և այլ զուգակցված, կոմպլեքսային փորձարկման կամերաներ ու սարքավորումներ:

Կլիմայական փորձարկումների կամերաները, նրանց տեսակները և պարամետրերը բերված են հավելված 3-ում:

Կլիմայական փորձարկումների սարքավորումների, կամերաների շահագործման բարձր արդյունավետությունը կարելի է ապահովել նրանց ինքնահսկման և կանխագուշակման ունակության միջոցով: Կամերաների նախագծման ժամանակ նրանց վերահսկման պիտանիության հատկությունները դիտարկվում են համաձայն ԳՈՍՏ 26656—85-ի:

Վերահսկման, կանխագուշակման, փորձարկման և փորձարկվող սարքերի պարամետրերի չափման, ինքնահսկման, տեխնիկական և շահագործման բնութագրերը բաժանվում են չորս խմբի.

պարամետրերի հսկում և արդյունքների մշակում՝ փոխադրական սարքերի միջոցով,

ցուցանիշների գրառում մագնիսական ժապավենի վրա և արդյունքների մշակում լաբորատոր պայմաններում, անընդհատ, պարբերական հսկում նախապես կազմված գրաֆիկով և չափման արդյունքների հաղորդում՝ հաշվիչ տեխնիկայի տվյալների մշակման կենտրոնական կայանի օգնությամբ:

ամենակարևոր կլիմայական պարամետրերի ինքնահսկում, փոփոխումների, սխալանքների առաջացման դեպքում ազդանշանում, խափանումների կամ պարամետրերի վտանգավոր մակարդակի դեպքում փորձարկման կամերայի, սարքավորման անջատում:

Գիտարկենք որոշ կամերաների աշխատանքային սկզբունքները:

5.2. Ջերմային կամերաներ

Ջերմային կամերաները կամ թերմոստատները այն սարքավորումներն են, որոնք ապահովում են ապարատի ջերմունակության փորձարկումը:

Կամերայում ջերմաստիճանի բարձրացումն իրագործվում է ջրի, գոլորշու կամ էլեկտրական ջեռուցիչների միջոցով: Առանձնապես մեծ կիրառություն են գտել էլեկտրական ջեռուցիչներով տաքացվող կամերաները, որտեղ ժամանակի որոշակի պահին հնարավոր է ստանալ ցանկացած ջերմային արժեքը:

Ջերմակայունության փորձարկման կամերաները բաժանվում են երկու խմբի: Առաջին կամերայի ներսում ապահովվում է մինչև $+100^{\circ}\text{C}$, երկրորդում՝ մինչև $+200^{\circ}\text{C}$: Ջերմաստիճանի պահպանման ճշտությունը՝ $\pm 2^{\circ}\text{C}$:

Կոնստրուկտիվ տեսակետից կամերան ունի պահարանի տեսք պատրաստված պողպատաթերթից: Որպես ջերմամեկուսիչ օգտագործում են պեռնպլաստ, ապակեթել, անկիզաքար, ասբեստ և այլն: Մեկուսացման շերտի հաստությունը կազմում է 200—250 մմ: Պահարանի դռան կամ կողային պատերի վրա կան դիտման պատուհաններ բազմաշերտ ապակիներից:

5.3. Ցրտային կամերաներ

Ցրտային կամերաները կամ կրիոստատները այն սարքավորումներն են, որոնք ապահովում են ապարատի ջրտակայունության փորձարկումը:

Կամերայում ջերմաստիճանի իջեցումը կատարում են անմիջական կամ անուղղակի սառեցումով: Երկու դեպքում էլ սառեցումն ապահովվում է սառցաազդակի միջոցով, որն ունի հետևյալ հատկությունները.

հեշտությամբ վերածվում է հեղուկի կամ կոշտ նյութի և հեշտությամբ գոլորշանում է,

տիրապետում է ձևափոխման թաքնված, ինչպես նաև գոլորշիների բարձր տեսակարար ջերմաստիճանային ունակության,

ունի ցածր սառեցման կետ և ցածր տեսակարար ջերմունակություն, ինչպես հեղուկ, այնպես էլ կոշտ վիճակում,

բնութագրվում է բարձր կրիտիկական ջերմաստիճանով և ճնշումով, որի դեպքում սառցաազդակը գոլորշու վիճակից անցնում է հեղուկ վիճակի:

Կամերաներում որպես սառցաազդակ օգտագործում են հեղուկ ամոնիակ կամ ֆրեոն, որը շրջանառություն է կատարում սառնարանային սարքավորման փակ համակարգում, աշխատելով կոմպրեսորային խտացման սկզբունքով:

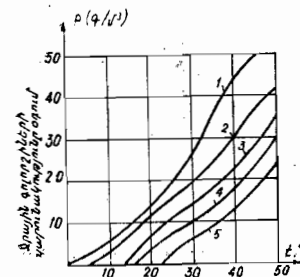
5.4. Խոնավության կամերա, ջերմության և խոնավության կամերաներ

Խոնավության կամերան (հիդրոստատ), ջերմության և խոնավության կամերաները (թերմոհիդրոստատներ) այն սարքավորումներն են, որոնք ապահովում են ապարատի փորձարկման ըստ խոնավաջերմակայունության:

Խոնավակայունությունը՝ $W_{\text{խ}}$, կախված է օդի արտաքին և ապարատի ներքին հարաբերական խոնավությունից (φ_1 , φ_2), ջրային գոլորշիների P ճնշումից և ապարատի վրա σ խոնավապարունակության փոփոխությունից՝

$$W_{\text{խ}} = 0.45(\varphi_2 - \varphi_1)P\sigma;$$

Օդի բացարձակ $\theta_{\text{բաց}}$



Նկ. 37. Օդի բացարձակ խոնավության կախումը ջերմաստիճանից:

1 — խոնավությունը՝ $\varphi = 100\%$,
2 — $\varphi = 80\%$, 3 — $\varphi = 60\%$,
4 — $\varphi = 40\%$, 5 — $\varphi = 20\%$

խոնավության կախվածությունը ջերմաստիճանից պատկերված է նկ. 37-ում բերված գրաֆիկում: Խոնավապարունակության փոփոխությունը փորձարկվող ապարատի շրջապատում որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ,

$$\sigma = \left[\frac{\theta_{\text{բաց}} h S + \sum_{i=1}^n m_{\text{խ}i}}{S(\varphi_2 - \varphi_1)} \right] \frac{d\varphi}{dt},$$

որտեղ h -ը ապարատի վերին տարածության բարձրությունն է, սմ,

S -ը ապարատի մակերեսն է, սմ²,

$m_{\text{խ}i}$ -ն խոնավության զանգվածն է, որը պարունակում է i -րդ ապարատի տարածությունը, գ.

$d\varphi/dt$ -ն ապարատի ներսում հարաբերական խոնավության փոփոխության արագությունն է, երբ $t = 0$:

Հետևաբար, ապարատի խոնավաթափանցելիությունը որոշվում է՝

$$W_{\text{խ}} = 0.45P \left[\theta_{\text{բաց}} h + \sum_{i=1}^n \frac{m_{\text{խ}i}}{S} \right] \frac{d\varphi}{dt},$$

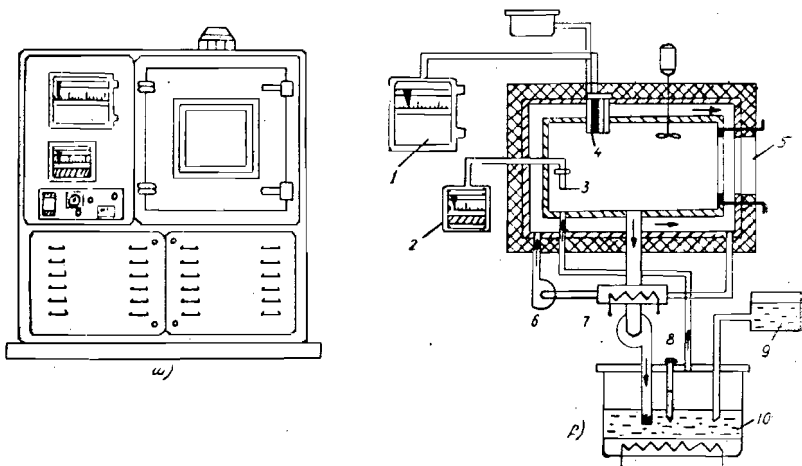
Ապարատի ներսում հսկելով հարաբերական խոնավության արժեքը, որոշակի ժամանակահատվածում որոշում են $d\varphi/dt$ -ն, հետևաբար նաև ապարատի խոնավաթափանցելիությունը:

Որպես կանոն հիդրոստատի և ջերմահիդրոստատի աշխատանքային ժամկետում ստանում են օդի բարձր ջերմաստիճան և բարձր խոնավություն: Որոշ դեպքում հնարավոր է ստանալ ցածր ջերմաստիճան, ապա-

հովելով նաև մառախուղի, ցողի և եղյամի ազդեցությունների փորձարկումը: Կամերայում օդի խոնավացման համար օգտագործում են՝

ջրի մակերեսի ազատ գոլորշացումը,

օդի շրջանառությունը խոնավարար սարքի միջով, որը տեղադրված է կամերայի աշխատանքային ծավալից դուրս,



Նկ. 38. КТБ—0,5—65/155 տեսակի ջերմաստիճանային կամերա.
ա — արտաքին տեսքը, բ — ներքին կառուցվածքային սխեման

փոշիացված ջրի կաթիլների կամ գոլորշու անմիջական ցրումը կամերայի աշխատանքային ծավալում:

Հաճախակի օգտագործում են երկրորդ եղանակը կամ մի քանի եղանակներ համատեղ:

Ջերմության և խոնավության կամերայի օրինակ կարող է լինել КТБ—05—65/155 տեսակի կամերան (տես նկ. 38): Թերմոհիդրոստատը կառուցված է պահարանի տեսքով (նկ. 38, ա), որի վերևի մասում նախատեսված է փորձարկման կամերան 0,5 մ³ ծավալով (795×795×795): Կամերայի (5) ձախ մասում (նկ. 38, բ) տեղակայված են էլեկտրոնային կամրջակները (ինքնազրերով), որոնք կարգավորում են ջերմաստիճանը (1) և խոնավությունը (2) կամերայում և կամրջակի տրվիչները (ջերմաստիճանը՝ 4 — ջերմաչափով, խոնավությունը՝ 3 — «թաց» և «չոր» ջերմաչափով), որոնք տեղավորված են կամերայում: Փորձարկման կամերայի ներքևում գտնվում է էլեկտրատաքացուցիչը (7) և օդի խոնավարարը (10): Փորձարկման կամերան ունի կրկնակի պատեր, զոդված երկու միլիմետր հաստությամբ պողպատաթերթից, որպես մեկուսիչ օգտագործվում է հանքային բամբակ (թել):

Թերմոհիդրոստատն ապահովում է աշխատանքային ծավալի ներսում ստանալու 25—10-ից մինչև +155° ջերմություն, հարաբերական

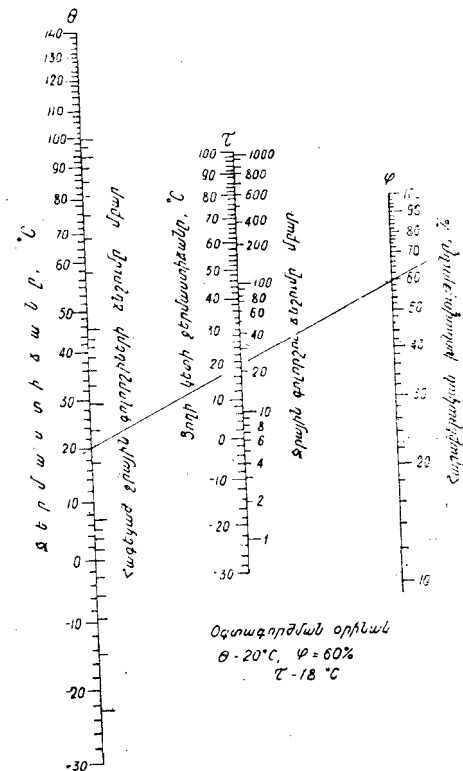
խոնավությունը՝ 65—15-ից մինչև 100%, 40°C-ից ոչ բարձր ջերմաստիճանի դեպքում մեկ ժամ տևողությամբ: Ճշտության պահպանումը՝ ջերմաստիճանինը $\pm(2-5)^{\circ}\text{C}$, խոնավությանը՝ $\pm 3\%$: Կամերայի ըսպածման հզորությունը կազմում է 18 կՎտ:

Խոնավաչափային աղյուսակները, որոշակի կետում (կետերում) օդի խոնավությունը բնութագրող բնութագծերը, խոնավաչափային եղանակով փորձարկման կամերայի խոնավության որոշումը, կախված օդի ջերմաստիճանից, կատարվում է համաձայն ԳՈՍՏ 8. 524—85-ի պահանջների:

Նկար 39-ում բերված է ջերմաստիճանի, բացարձակ և հարաբերական խոնավությունների հարաբերակցությունը որոշող նոմոգրամ: Նոմոգրամը թույլատրում է որոշելու երեք մեծություններից (θ, τ, φ) մեկը՝ հայտնի երկու մեծության միջոցով:

Նկար 40-ում բերված է ֆեյտրեն 1802 տիպի հաշվարկին քանոնը, որի միջոցով, առանց աղյուսակների հաշվարկվում են ջերմաստիճանը, բացարձակ հարաբերական խոնավությունները և ցողի կետը: Հաշվարկային քանոնի վրա բերված է (ուղիղ և հակադարձ կողմերում) հաշվարկման մեկ օրինակ:

Թերմոհիդրոստատը կառավարվում է ինչպես ձեռքով, այնպես էլ ավտոմատ:

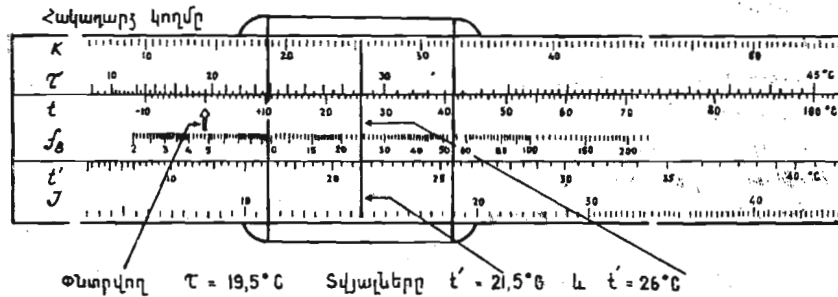
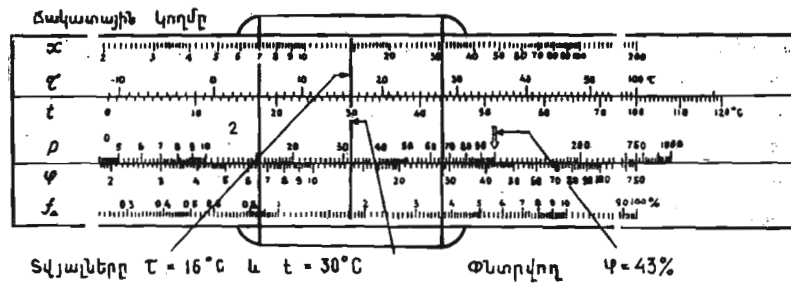


Նկ. 39. Ջերմաստիճանի, բացարձակ և հարաբերական խոնավությունների հարաբերակցությունը որոշող նոմոգրամ

5.5. Բարոկամերաներ և թերմոբարոկամերաներ

Բարոկամերաները և թերմոբարոկամերաները այն սարքավորումներն են, որոնք ապահովում են ապարատի փորձարկումը նվազագույն մթնոլորտային ճնշման և ջերմաստիճանի ու մթնոլորտային ճնշման համատեղ ազդեցությունների դեպքում:

Նման փորձարկումների անհրաժեշտությունը պայմանավորված է



Նկ. 40. Խոնավության պարամետրերի հաշվարկման ֆեյտոն 1802 տեսակի ֆանոն
ա — ճակատային կողմը, բ — հակադարձ կողմը

Քուղղ ապարատների շահագործման և առանձնահատկությամբ, որոնք կախված թուխքի բարձրությունից և իրանի աերոդինամիկական սաքա-ցումից, կարող են ենթարկվել ինչպես բացասական, այնպես էլ դրական ջերմաստիճանի և տարբեր (ճնշման փոփոխություն, մթնոլորտային լից-քաթափումներ և այլն) ազդեցությունների:

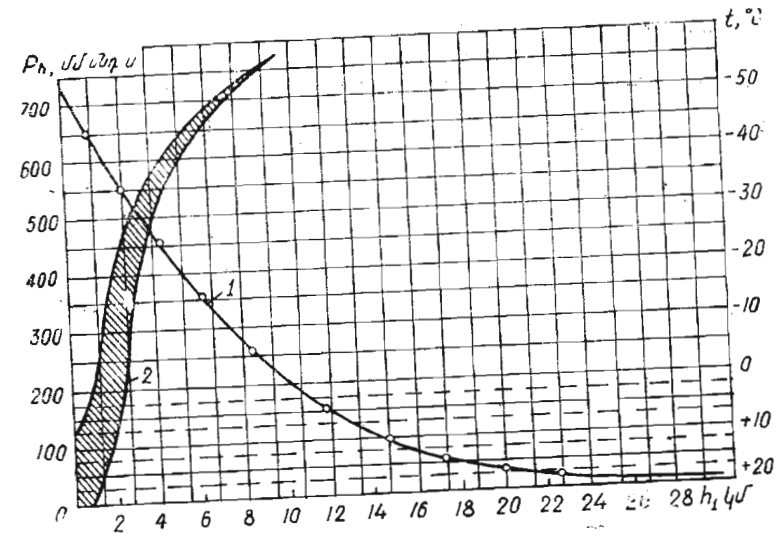
Մթնոլորտային ճնշման և ջերմաստիճանի համատեղ փոփոխման գրաֆիկը պատկերված է նկ. 41-ում: Այդ հարաբերակցությունը բնու-թագրվում է Շարլի հետևյալ օրենքով

$$P_{\text{գոլ}} = P_0 (1 + t_0/273),$$

որտեղ P_0 -ն գազի մթնոլորտային ճնշումն է տվյալ բարձրության վրա՝ 0°C -ում, t_0 -ն ջերմաստիճանը տվյալ բարձրությունում:

Այդ պատճառով ապարատուրայի փորձարկման դեպքում անհրա-ժեշտ է նրա աշխատանքային ջերմաստիճանին համապատասխան հաշ-վարկել մթնոլորտային ճնշման արժեքը: Ծնշման և ջերմաստիճանի հա-մատեղ փորձարկումը զգալիորեն բարձրացնում է փորձարկման սարքա-վորումների օգտագործման գործակիցը և արդյունավետությունը:

Թերմոբարոկամերայի օրինակ կարող է հանդիսանալ КТХБ—К—0,025—65/155 (ԳՈՍՏ 5. 2030—73) տիպի կամերան, որը հնարավո-



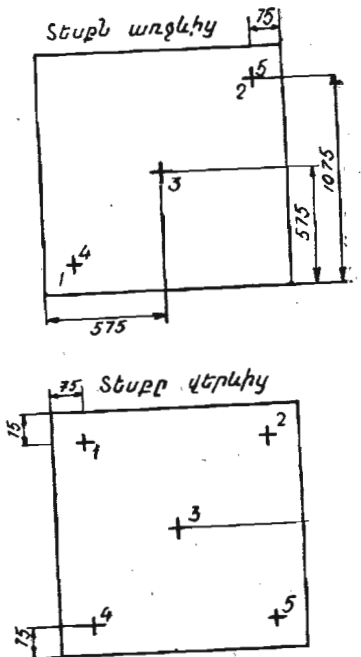
Նկ. 41. Մթնոլորտի բարձրափական գրաֆիկ, ճնշման (1) և ջերմաստիճանի (2) կախվածությունը բարձրությունից

րություն է տալիս կատարել ապարատի փորձարկում ցածր և բարձր ջերմաս-տիճանի և մթնոլորտային ցածր ճնշ-ման դեպքում, ապահովելով փորձարկ-վող ապարատի սնուցումը, պարա-մետրերի չափումը և հսկումը փորձարկ-ման ընթացքում:

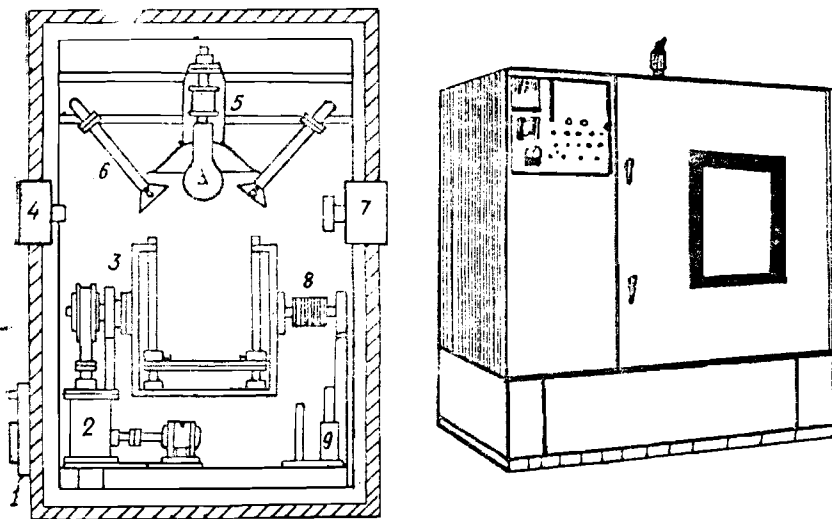
Փորձարկման ընթացքում պարամետ-րերի ճիշտ գրանցման համար կարևոր է կամերայի աշխատանքային ծավա-լում հսկման տվիչների տեղաբաշ-խումը (տես նկ. 42):

5.6. Արևային ճառագայթման և տրոպիկական կլիմայի կամերաներ

Արևային ճառագայթման կամերա-ները կամ սոլյատրոնները այն սարքա-վորումներն են, որոնք ապահովում են ապարատի փորձարկումը չոր, կիզիչ արևի ազդեցության տակ: Այդ դեպքում ապարատը ենթարկվում է աղբյուրի



Նկ. 42. Ջերմաչափերի կամ տվիչների տեղաբաշխումը կամերայի օգտա-կար ծավալում



Նկ. 43. Արևային ճառագայթման կամեռայի ընդհանուր սխեման.

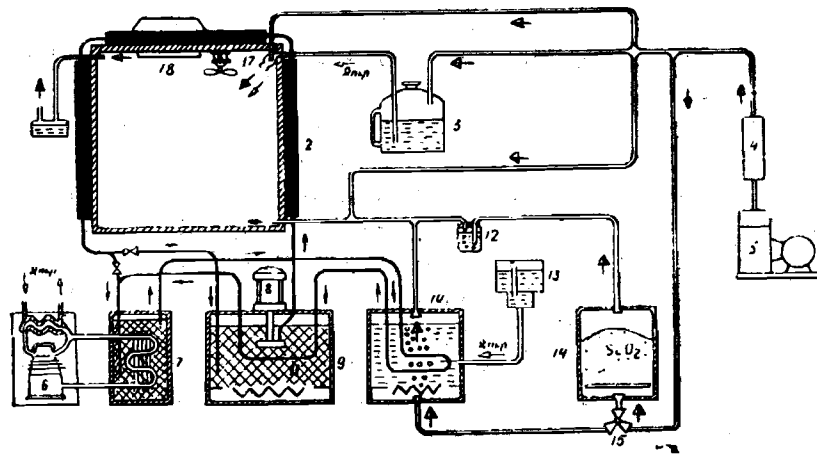
1—կառավարման վահան, 2— սեղանի կառավարող վահան, 3— փորձարկման սեղան, 4— ազդանշանման վահան, 5— ինֆրակարմիր, 6— ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների աղբյուր, 7— դիտման պատուհան, 8— կոլեկտոր,

2900-ից մինչև 4000 Å դիապազոնով ալիքի ճառագայթահարման, որի ինտենզիտետը ինտենսիվությունը՝ կազմում է 1,8 մկալ/սմ². րոպե՝ կամերայի 65±2°C ջերմաստիճանի դեպքում:

Որպես ճառագայթման աղբյուր օգտագործում են սնդիկակվարցային աղեղնային լամպեր՝ վոլֆրամային էլեկտրոդներով: ՀԴ տեսակի վոլֆրամային թելիկով շիկացման լամպերը ճառագայթում են տեսանելի լույսի դիապազոնում՝ ինֆրակարմիր ճառագայթներ, իսկ բարձր ճնշման ՍՐԿ տեսակի սնդիկակվարցային լամպերը տեսանելի լույսի դիապազոնում՝ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներ: Ջերմաստիճանի բարձրացումը կամերայում կատարվում է ճառագայթման աղբյուրի կամ էլեկտրատաքացուցիչի միջոցով:

Հայրենական արդյունաբերությունը սերիական արտադրում է CO—0,5 և CO—1,0 տեսակի սոլյատրոններ՝ 0,5 և 1,0 մ³ աշխատանքային ծավալով (տես նկ. 43):

Տրոպիկական կլիմայի կամերաները կամ վեգետոտրոնները այն սարքավորումներն են, որոնք ապահովում են ապարատի փորձարկմանը խոնավ տրոպիկական կամ չոր, կիզիչ արևի ազդեցության տակ: Վեգետոտրոնն իրենից ներկայացնում է ջերմային և խոնավության կամերայի, արևային ճառագայթման և տրոպիկական կլիմայի կամերաների զու-



Նկ. 44. Արևադարձային կլիմայի ազդեցության փորձարկման ֆեյտրոն տեսակի կամերայի սխեման

գակցություն: Նման կամերայի օրինակ կարող է հանդիսանալ ԳԴՀ-ում թողարկվող ֆեյտրոն տեսակի կամերան (տես նկ. 44):

Ջերմաստիճանի բարձրացումը և իջեցումը փորձարկվող կամերայում (2) ապահովվում է մետաղյա թաղանթում (5) շարժվող 50 %-ոց աղաջրի օգնությամբ: Աղաջուրը ներմղվում է թաղաթի մեջ պոմպի (11) միջոցով, որը տեղավորվում է թերմոստատի կափարիչի (12) վրա: Աղաջրի ջերմաստիճանը բարձրացվում է մինչև 93—95°C: Սառեցումը կատարվում է ջերմափոխանակիչի (10) միջոցով, որտեղ մոնտաժված է սառնարանը ջրասառեցման (9) սարքով, որը պարունակում է 2,5 կգ ֆրիոն և ցանցից ծախսում է 1 կՎտ էներգիա: Ջերմափոխանակիչում աղաջուրը սառնում է մինչև (—30—35)°C և ապահովում է կամերայի նվազագույն (—25°C) ջերմաստիճանը: Ջերմաստիճանի սահուն իջեցումը կատարվում է թերմոստատի սառեցնող գալարախողովակի (12) և խոնավարարի (14) միջոցով:

Հարաբերական խոնավության կարգավորումն իրագործվում է 10—100 %-ի դիապազոնում՝ խոնավության (14) և չորացնող (17) սարքերի միջոցով:

Օդը յուղային պոմպի (8) օգնությամբ յուղատեսակավորման (7) հատուկ բաժանիչ փականի (18) միջոցով տրվում է խոնավացուցիչին կամ չորացուցիչին: Խոնավ օդը տրվում է փորձարկման կամերային, որտեղից ջրատարի (1) միջոցով դուրս է բերվում:

Չոր օդը չորացուցիչը պաշտպանող ջրափակիչ փականի (15) օգնությամբ տրվում է փորձարկման կամերա:

կամերայում հնարավորություն կա ստանալու ցողի և մառախուղի ազդեցությունների փորձարկումներ ռեգերվուարի (6) և հեղուկացրիչի (4) օգնությամբ:

Ճառագայթման աղբյուրները տեղավորված են ջահում (3), որը մոնտաժված է փորձարկման կամերայի առաստաղին: Արևային ճառագայթների հոսքն ստեղծվում է սնդիկակվարցային 375 Վտ և շիկացման թելիկով 250 Վտ հզորությամբ լամպերով: Տրոպիկական միկրոկլիմայական շրջաններում աշխատող սարքավորումները պետք է բավարարեն ԳՈՍՍ 17532—84-ի պահանջներին: Ստանդարտում տրված են ազդող արտաքին գործոնների պարամետրերի՝ ջերմաստիճանի, խոնավության, բորբոսային սնկերի և կոռոզաակտիվ ազդակների արժեքները: Վեգերտորների կողմից ծախսված առավելագույն հզորությունը կազմում է 5 կՎտ:

5.7. Աղային մառախուղի կամերաներ

Աղային (ծովային) մառախուղի կամերաները այն սարքավորումներն են, որոնք ապահովում են ապարատի կոռոզիոն դիմացկունության և նրա մակերևույթի պատումների միջակի փորձարկումը աղերով հագեցած մթնոլորտում:

Մովային մառախուղ ստեղծվում է NaCl —27, MgCl —6, GaCl —1, KCl —1 գրամ/լիտր բաղադրությամբ աղերի լուծույթը փոշիացնելով հեղուկացիր ապարատի միջոցով:

Մովային մառախուղի քայքայիչ հատկությունը հանգեցնում է ծովային մառախուղի կամերայի ցածր հուսալիության և շահագործման դժվարություններին: Այդ թերությունների վերացման համար առաջարկված է աղային լուծույթի փոշիացման փոխարեն ապարատի փորձարկումը կատարել արևադարձային խոնավ կլիմայի ազդեցության տակ (ԳՈՍՍ 21126—75, ԳՈՍՍ 9. 076—77, ԳՈՍՍ 24682—81): Սահմանված է, որ այդպիսի փոխարինումն արագացնում է փորձարկումը 2 անգամ, իսկ կարճատև փորձարկումները՝ մոտ 10 անգամ (տես աղ. 29):

Աղյուսակ 29

Մովային մառախուղի ազդեցության արագացված փորձարկում

Մովային մառախուղի կամերայում փորձարկման տևողությունը, Ժ	Փորձարկման ռեժիմը ջերմահիդրոստատում			Արագացման գործակիցը K_a
	φ , %	θ , °C	տեղությունը, Ժ	
48	95—98	30 ± 2	5	9,6
168	95—98	40 ± 2	95	1,75
240	96—98	40 ± 2	120	2,0

Մեծ թվով ապարատների ստուգումը ցույց տվեց, որ արագացված փորձարկման արդյունքները չեն տարբերվում ծովային մառախուղի կամերայում կատարված փորձարկումների արդյունքներից:

Հայրենական արդյունաբերությունը թողարկում է KCT տեսակի կամերաներ՝ 1,0 մ³ աշխատանքային ծավալով:

Համաձայն ԳՈՍՍ 26531—85 (ՍՍ ՍՆՎ 4703—80) դիտարկվում է այդ սարքերի փորձարկումը նորմալ ռեժիմում:

5.8. Փոշու կամերաներ

Փոշու կամերաները այն սարքավորումներն են, որոնք ապահովում են ապարատի անցանելիության և փոշու կայունության փորձարկումը: Փորձարկվում են այն ապարատները, որոնք շահագործվում են անապատներում, մենաստաններում, ծովային ավազուտներում և փոշեծածկ բնակատեղիներում և այլն:

Փորձարկումը կատարվում է ապարատի վրա բաց թողնելով օդի հոսք, որը պարունակում է փորձարկման կամերայի փոշու խառնուրդի 10%-ը:

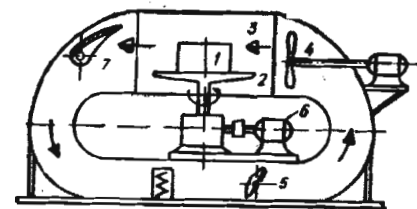
Փորձարկման սարքավորումը կազմված է փոշու կամերայից, փորձարկման ռեժիմն ապահովող սարքերից և սարքավորումներից, որոնք ստեղծում են օդի նոսրացում փորձարկվող սարքի պատյանում (նկ. 45):

Փոշու կամերան պետք է ունենա շահաքանակը որոշող սարք, որը ապահովում է փոշին կամերային հաղորդելու 36000—40000 մ³/ժ արտադրողականություն:

Շրջապատվող փոշու տաքացումը հերմետիկ տաքացուցիչի միջոցով կարգավորվում է կոնտակտային ջերմաչափի օգնությամբ ըստ ԳՈՍՍ 9871—75:

Փոշու խտության հսկումը կատարվում է միջնորմային սարքի միջոցով (տես հավելված 3, ԳՈՍՍ 12997—84):

Փորձարկման հիմնական պարամետրերը, կախված փորձարկման տեսակից, բերված են աղ. 30-ում:



Նկ. 45. КП-3У-05 տեսակի փոշու կամերա.

1— փորձարկվող ապարատ, 2— պլաշտավոր սեղան, 3— կամերայի օդատար ծավալը, 4— օդափոխիչ, 5— փոշու հոսքի արագությունը կարգավորող փական, 6— էլեկտրաշարժիչ

Օդափոշային հոսքի հիմնական պարամետրերը

Փորձարկման տեսակը	Փոշու հատիկների չափերը, մկմ	Հոսքի արագությունը, մ/վ	Փոշու խտնությունը շրջափակման տեղում, գ
Փոշեկայունություն	ոչ մեծ 50	0,5—1	4
Փոշեկայունություն Փոշեկայունացիություն	ոչ մեծ 200	10—15	2

Փոշու խտնությունը գունայուսարձակումը հնարավորություն է տալիս ապարատի փորձարկումից հետո ուղղորդման ուղակագույն ճառագայթի միջոցով ի հայտ բերել փոշու առկայությունը ապարատի ներսում:

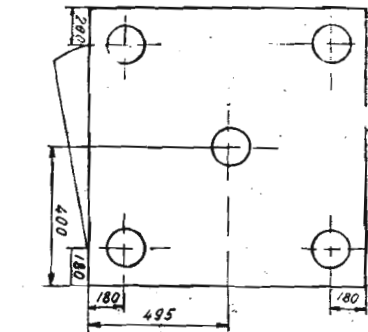
5.9. Անձրեային կամերաներ

Անձրեային կամերաները այն սարքավորումներն են, որոնք ապահովում են ապարատի փորձարկումը ջրային ցայտերի, շիթի, անձրեի աղբյուրությունների նկատմամբ նրա կայունությունը և դիմացկունությունը որոշելու համար:

Փորձարկման ընթացքում կամերան ապահովում է փորձարկվող ապարատի, սարքի թեքումը 45° , պտտումը $360 \pm 15^\circ$ և արհեստական անձրե 3—10 մմ/րոպե ինտենսիվությամբ:

КД—0,4 տեսակի անձրեային կամերան ապահովում է նաև հորիզոնական սեղանից բարձր ջրի մակարդակը՝ 925 մմ ոչ պակաս:

Անձրեի ինտենսիվությունն ստուգվում է հետևյալ ձևով: Կամերայի ներսում, նկ. 46-ում նշված կետերում դրվում են 100 մմ բարձրությամբ և 200 մմ տրամագծով շափիշ բաժակներ: Այնուհետև ստեղծվում են 3 մմ/րոպե ինտենսիվությամբ անձրե



46. КД—0,4 տեսակի կամերայի տակի ծավալում քերականների կամ լիշենի տեղադրված սխեմա

կատարում երեք չափում (յուրաքանչյուր չափման տեղությունը 5 րոպե): Անձրեի իրական ինտենսիվությունը γ մմ/րոպե որոշվում է (6,7) բանաձևերով:

5.10. Բորբոսասնկաստեղծ կամերաներ

Բորբոսասնկաստեղծ կամերաները այն սարքավորումներն են, որոնք ապահովում են ապարատի փորձարկումը ըստ բորբոսասնկակայունության:

Մանրէների, սնկիկների, բորբոսների և մրմնջուկների առաջաման պատճառը բարձր խոնավությունն է (բարձր 70%-ից) և շրջապատի ջերմաստիճանը՝ 20-ից մինչև 40°C , ինչպես նաև նրանց սնուցման համար հանքային և օրգանական նյութերի առկայությունը: Այդ պայմաններում մանրէներն աճում են, վերածվում սնկամարմինների (սպիտակ, մոխրականաչավուն կամ սև գույնի բարակ շերտի՝ փառի), արագ տարածվում են ապարատների մակերեսին, մտնում ամենաբարակ, փոքր ձեղքերը, անցքերը, ծակոտիները և քայքայում (ԳՈՍՏ 26080—84):

Հայտնի են բորբոսասնկային ավելի քան 40000 տարատեսակներ, որոնցից ամենատարածվածը Aspergillus (ըստ դասակարգման՝ սև) և Penicillium (ըստ դասակարգման՝ կանաչ) տեսակներն են (ԳՈՍՏ 9. 048—75):

Բորբոսասնկաստեղծ КТБ/Г—1М տիպի կամերան իրենից ներկայացնում է թերմոհիդրոստատ: Կամերան տաքացնում են օդով, խոնավությունը ստեղծվում են խոնավացուցիչով կամ շոգեգոյացուցիչով:

5.11. Կոմպլեքսային փորձարկման կամերաներ

Բազմագործոն փորձարկումների ժամանակ կոմպլեքսային կամերաների կիրառումը հնարավորություն է տալիս փորձարկվող ապարատի, սարքի վերաբերյալ ստանալու այնպիսի տեղեկություններ, որոնք այնուհետև գործնականորեն օգտագործելու են ապարատի, սարքի հետագա որակը և հուսալիությունը բարձրացնելու համար:

TVB 100, TVB 200 ջերմաբարոկամերաները, TV 1000, TV 2000 ջերմակամերաները (ԳԴՀ) կիրառվում են կոմպլեքս փորձարկումների համար (ջերմաստիճանի, մթնոլորտային ճնշման և խոնավության փոփոխության աղբյուրություններ):

Սարքավորումը, որը հնարավորություն է տալիս միաժամանակ փորձարկելու ապարատի ցնցակայունությունը և ջերմացրտակայունությունը, պատկերված է նկ. 47-ում: Նման սարքավորումներ արտադրում են նաև «Նեմա», «Ակսանիա» (ԳԴՀ), «Տաբախ» (Ճապոնիա) ֆիրմաները:

Սարքավորումը կազմված է (նկ. 47 ա) անշարժ հիմքի վրա ամրացված ցնցման ստենդից (3), որի սեղանը մտնում է ջերմաստացային կամերաների աշխատանքային մասը (1): Կամերաների աշխատանքային մասը (1) մոնիտորված է կլիմայական ազդեցատու (2), որտեղ մշտ-

6.1. ԸՆԴՀԱՆՈՐ ԲԱՍԿԱԳՈՐԾՈՒՄՆԵՐ, ԱՌՄԱՆՈՒՄՆԵՐ ԲՈՒՍԱՎԻՏՈՐՅԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Հետախույզության ապարատի, սարքի, հանգույցի, բջիջի, տարրի այն հատկությունն է, որը հնարավորություն է տալիս պահանջվող ժամանակահատվածում կամ աշխատանքի տևողության ընթացքում, ըստ նախատեսված ռեժիմի, պահպանել իր պարամետրերը, կատարել պահանջվող ֆունկցիաները շահագործման, վերանորոգման, պահեստավորման և տեղափոխումների պայմաններում:

Հետախույզության տեսության հիմնական հասկացությունը խափանման՝ աշխատունակության, անակնկալ կամ աստիճանական կորստի հասկացությունն է: Խափանման, որպես պատահական դեպքի հետևանքով սարքավորումը, բջիջը, հանգույցը դադարում է (լրիվ կամ մասնակի) կատարել իրեն առաջադրված դերը:

Հետախույզության տեսությունը հուսալիության քանակական գնահատման համար օգտագործում է հավանականության չափանիշների որոշակի համակարգ, որը հիմնվում է մաթեմատիկական ապարատի և հավանականության տեսության բաժինների վրա:

Խափանումների բնույթը, կոնստրուկտիվ-տեխնոլոգիական չափանիշները հաշվի են առնվում արտադրանքի հուսալիության քանակական ցուցանիշների գնահատման, աշխատանքային ռեժիմների գնահատման և, ամենակարևորը, խափանումների ուսումնասիրության, վերլուծման և դասակարգման ընթացքում:

Հնարավոր խափանումների ենթադրական (ապրիորային) ուսումնասիրությունը, նրանց առաջացման պատճառների վերլուծումը հնարավորություն է տալիս խափանումները դասակարգել հետևյալ տեսակների (ГОУС 27.002—83)。

Անկախ խափանումներ — հետևանք են ապարատի խափանմանը, որը կախված չէ այլ ապարատից:

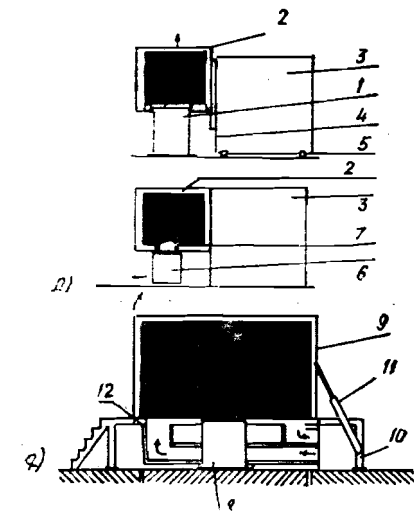
Կախյալ խափանումներ — հետևանք են ապարատի խափանմանը, որը կախված է մի այլ ապարատից:

Անսպասելի (հանկուրծակի) խափանումներ — բնութագրվում են ապարատին առաջադրված մեկ կամ մի քանի պարամետրերի արժեքների թափաքաձև փոփոխությամբ:

Աստիճանական խափանումներ — բնութագրվում են ապարատին

նում են օդամղիչ, տաքացնող սարքերը, կոմպրեսորը և ջերմափոխանակիչը: Բարձրացնող մեխանիզմը (4) ապահովում է տեղափոխման ուղղահայաց և հորիզոնական հարթություններով: Կլիմայական ագրեգատը տեղավորված է անիվների վրա (5) և կարող է տեղափոխվել ռելսերի վրայով: Անհրաժեշտության դեպքում յուրաքանչյուր փորձարկման սարք կարող է օգտագործվել առանձին:

Սարքավորումում (նկ. 47, բ) ջերմասառցային կամերաների աշխատանքային մասը (1) և կլիմայական ագրեգատը (2) տեղադրված են անշարժ, իսկ տատանիչ ստենդը (6) գտնվում է անիվների վրա և կարող է տեղաշարժվել սլաքի ուղղությամբ: Դրա համար տատանիչ ստենդի սեղանը (7) հնարավոր է ենթարկել դեմոնտաժի:



Նկ. 47. Կոմպլեքս փորձարկման սարքավորման սխեմատիկ պատկերումը:

ա — մինչև 50 կգ կշիռ ունեցող ապարատի համար, բ — մինչև 100 կգ մասայով ապարատի համար, գ — 100 կգ-ից բարձր մասսայով ապարատի համար

Մեծ չափսերով սարքավորումների փորձարկումը կատարվում է նկ. 47, գ-ում: Այստեղ տատանիչ ստենդը (12) և կլիմայական ագրեգատը (նկարում չի երևում) տեղադրված են անշարժ, կամերայի աշխատանքային մասը կատարված է ետ ծալովի կափարիչի տեսքով (9), որը շարժման մեջ է դրվում մեխանիզմի (11) միջոցով: Կլիմայական ագրեգատը միացված է աշխատող մասին հերմետիկ կանալով (10), որը վերջանում է հատակի դռնակով (8):

Կամերան սահմանված է փորձարկելու մինչև 200 կգ զանգվածով ապարատներ, ջերմաստիճանի ավտոմատ կարգավորումը — $60 \pm 90^\circ\text{C}$ դիապազոնում, սառեցման արագությունը՝ 5°C/րոպե :

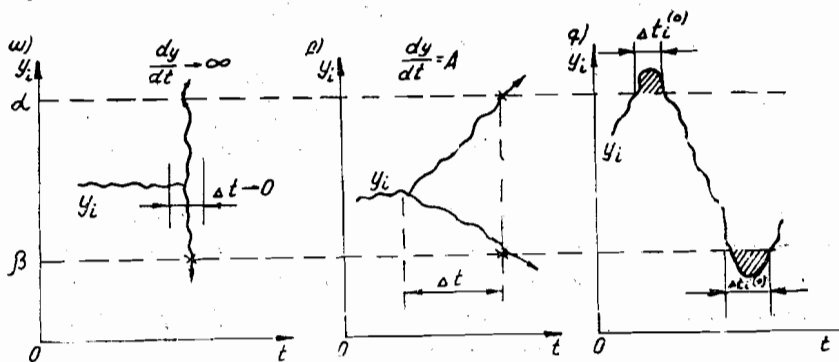
Ապարատների, սարքերի նորմալ և արագացված փորձարկումների համար օգտագործում են «Իլկա» ֆիրմայի հատուկ ջերմաբարձրամերաներ STBV—1000, STBV—2000 տիպերի:

Հայրենական արդյունաբերության կողմից թողարկվում են КТХБ—0,025—155, КТХБ—0,4, КТСТ—0,4—001 տիպերի ջերմային, մթնոլորտային ճնշման, աղային մառախուղի, խոնավության կոմպլեքս կամերաներ (տեխնիկական պարամետրերը տես հավելված 3-ում):

առաջադրված մեկ կամ մի քանի պարամետրերի արժեքների աստիճանական փոփոխությամբ:

Մեջընդմեջ (սահող), իրա՞ք հաջորդող խափանումներ— հետևանք են միևնույն բնույթի ապարատի բազմիցս առաջացած ինքնավերականգնող խափանումների: Հանկարծակի, աստիճանական և սահող խափանումների պրոցեսը պատկերված է նկ. 48-ում:

Կոնստրուկցիոն խափանումներ— հետևանք են կոնստրուկցիայի ոչ լիակատարության, առաջանում է օբյեկտի (ապարատի, սարքի, հան-



Նկ. 48. Խափանումների առաջացման պրոցեսը.

ա— հանկարծակի, բ— աստիճանական, գ— սահող.

y_i (Δy_i)— սարքի պարամետրերը և նրանց թույլատրելի սահմանները,

Δt_i — խափանման տևողությունը,

ΔV_i — խափանման պարամետրերի փոփոխության արագությունը

գույցի, բջիջի, տարրերի) աշխատանքային լարված ռեժիմից և արտաքին գործոնների ազդեցությունից չնախատեսված պաշտպանությունից: Այս խմբի խափանումները հիմնականում առաջանում են կոնստրուկտորի պատճառով՝ նախագծման և կոնստրուկտավորման ընթացքում սահմանված նորմաների, կանոնների և մեթոդների ոչ լիակատար պահպանման հետևանքով:

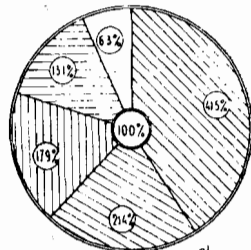
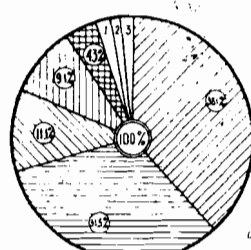
Արտադրական խափանումներ— հետևանք են արտադրանքի արտադրման, նորոգման սխալների, սահմանված տեխնոլոգիական պրոցեսի խախտման կամ ընդունված պրոցեսի անկատարության:

Շահագործման խափանումներ— հետևանք են օբյեկտի սխալ օգտագործման, սպասարկման, շահագործման նորմաների, տեղափոխման, պահեստավորման պայմանների խախտման, ինչպես նաև սպասարկող անձնակազմի ցածր որակավորման:

Վերլուծելով 2577 սարքերի հուսալիության քանակական ցուցանիշները ըստ խափանման տեսակների, անսարքությունների պատճառների կազմվել է նրանց տոկոսային հարաբերությունը, որը բերված է աղ. 31-ում:

Անսարքությունների տոկոսային հարաբերությունները ըստ սարքերի քանակի

№	Անսարքությունների պատճառը	Անսարքությունների քանակը N_i	Անսարքությունների տոկոսն ըստ խափանումների ընդհանուր թվի
1	Դետալների պատրաստման տեխնոլոգիական պրոցեսի խախտում	996	38,7
2	Հավաքման տեխնոլոգիական պրոցեսի խախտում և շեղումներ հավաքման փաստաթղթերից	813	31,5
3	Տեխնոլոգիական պրոցեսի անկատարություն	285	11,1
4	Պահանջվող սարքավորումների, գործիքների բացակայություն և նրանց բարոյական մաշվածությունը	227	9,1
5	Սարքավորումների անճշտություն և կատարելագործման ցածր մակարդակ	108	4,3
6	Սխալ տեխնիկական փաստաթղթերում	57	2,2
7	Կոմպլեկտավորման և զնված սարքերի նախապատրաստվածքների ու նյութերի ցածր որակ	52	1,6
8	Մինչև հավաքման կալմակերպումը դետալների, հանգույցների փոխանցման, պահեստավորման, տեխնիկական պայմանների սխալներ	36	1,5



38.7%	Դետալների պատրաստման տեխնոլոգիական պրոցեսի խախտում	4.3%	Սարքավորման անճշտություն և ցածր մակարդակ
31.5%	Հավաքման տեխնոլոգիական պրոցեսի խախտում և շեղումներ հավաքման փաստաթղթերից	11.1%	Տեխնոլոգիական պրոցեսի անկատարություն
11.1%	Տեխնոլոգիական պրոցեսի անկատարություն	9.1%	Պահանջվող սարքավորումների և գործիքների բացակայություն և նրանց բարոյական մաշվածությունը
9.1%	Պահանջվող սարքավորումների և գործիքների բացակայություն և նրանց բարոյական մաշվածությունը	4.3%	Սարքավորման անճշտություն և ցածր մակարդակ
4.3%	Սարքավորման անճշտություն և ցածր մակարդակ	2.2%	Սխալ տեխնիկական փաստաթղթերում
2.2%	Սխալ տեխնիկական փաստաթղթերում	1.6%	Կոմպլեկտավորման և զնված սարքերի նախապատրաստվածքների ու նյութերի ցածր որակ
1.6%	Կոմպլեկտավորման և զնված սարքերի նախապատրաստվածքների ու նյութերի ցածր որակ	1.5%	Մինչև հավաքման կալմակերպումը դետալների, հանգույցների փոխանցման, պահեստավորման, տեխնիկական պայմանների սխալներ
1.5%	Մինչև հավաքման կալմակերպումը դետալների, հանգույցների փոխանցման, պահեստավորման, տեխնիկական պայմանների սխալներ		

Նկ. 49. Շահագործող սարքերի խափանումների դիագրամները ըստ սարքերի տեսակների. ա— չափիչ սարքեր (ԳՈՍՏ 9736—80), բ— ապարատներ (ԳՈՍՏ 11478—83)

Այդ տվյալներին համապատասխան ի հայտ են բերվել ավելի ցածր հուսալիության հանգույցները, տարրերը, և մշակվել են միջոցառումներ սարքի հուսալիության հետագա բարձրացման ուղղությամբ:

Հստ շահագործվող սարքերի անսարքությունների քանակի ու խափանումների տեսակի կազմվել են նրանց դիագնոստիկաները (նկ. 49, ա, բ):

6.2. Հուսալիության տերմինները

Հուսալիության տերմինները բաժանվում են՝ օբյեկտների, դրու-թյան ու պատահարի, հատկանիշների և ցուցանիշների:

Հուսալիությունը բնութագրող տերմինների դասակարգումը տրված է նկ. 50-ում:

Մանրամասնորեն դիտարկենք այդ տերմինները:

Օբյեկտ, համակարգ կոչվում են համատեղ գործող տարրերի այն համախմբությունը, որն ապահովում է առաջադրված որոշակի խնդիրների, ֆունկցիաների կատարումը: Տարբը համակարգի, օբյեկտի այն մասն է, որը շունի ինքնուրույն շահագործման նշանակություն, բայց նը-րանում կատարում է որոշակի ֆունկցիա: Համակարգն իր մեջ պարու-նակում է որոշակի թվով տարրեր, որոնք կարող են դիտարկվել որպես արտադրանք:

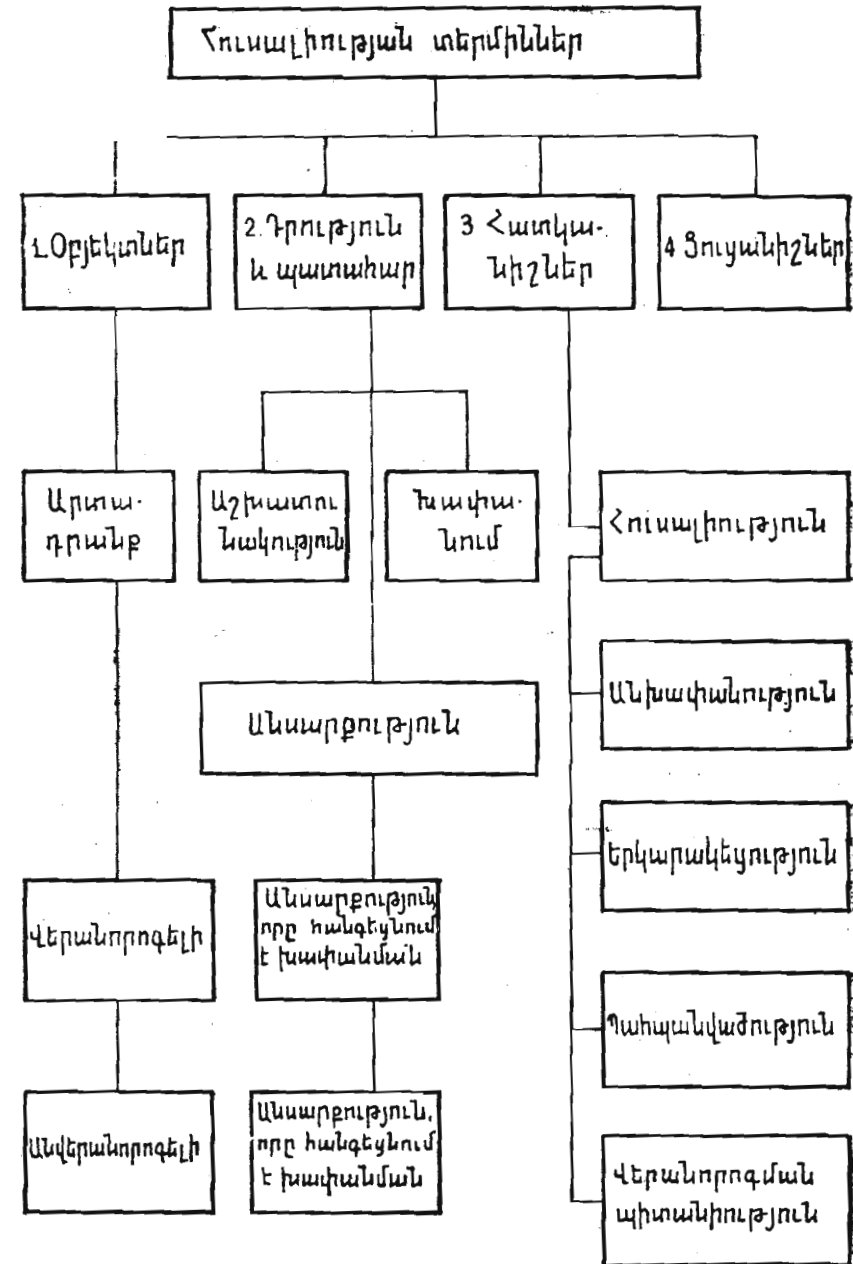
Արտադրանքը (ապարատը, սարքը, հանգույցը և այլն) որոշակի ֆունկցիա կատարող արտադրության առարկա է, որոնք բաժանվում են երկու խմբի՝ նորոգելի և ոչ նորոգելի:

Նորոգելի կոչվում է այն արտադրանքը, որի խափանման դեպքում նորոգումը կատարվում է ոչ մասնագիտացված վերանորոգման գործա-րանների, արհեստանոցների մասնակցությամբ:

Ոչ նորոգելի այն արտադրանքն է, որի վերականգնումը պետք է չա-տարվի միմիայն մասնագիտացված վերանորոգող, արտադրող գործա-րանների կողմից:

Դրություն և պատահար տերմինների խմբին են պատկանում՝ աշխատունակությունը, խափանումը և անսարքությունը: Դիտարկենք նշված տերմինները:

Աշխատունակությունն արտադրանքի այնպիսի վիճակն է, որի դեպ-քում նա ըստ համապատասխան տեխնիկական փաստաթղթերի՝ պա-հանջների (ՏՓՊ) ու առաջադրված ելքային պարամետրերի, ընդունակ է կատարելու իր վրա դրված ֆունկցիաները: Այդ պարամետրերը պայ-մանավորված են արտադրանքի՝ ապարատի շահագործման ցուցանիշ-ներով (արտադրողականությամբ, շահավետությամբ, շահութաբերու-թյամբ և այլն), պայմաններով (շերմաստիճան, խոնավություն, մթնո-լորտային ճնշում և այլն):



Նկ. 50. Հուսալիության տերմինների դասակարգումը

խափանումը պատահական պատահար է, որը հասցնում է ապարատի անաշխատունակությանը (տես § 6. 1):

Անսարքությունն ապարատի այնպիսի վիճակն է, որի դեպքում նրան բնութագրող պարամետրերը չեն համապատասխանում ՏՓՊ-ին:

Տարբերում են անսարքություններ, որոնք չեն առաջացնում ապարատի այնպիսի խափանում և անսարքություններ, որոնք հանգեցնեն ապարատի խափանմանը:

Հասկանալի է, որ աշխատունակությունը և անսարքությունը տերմիններ են, որոնք բնութագրում են ապարատի հակադարձ վիճակները:

Հատկանիշներն ընդհանուր առմամբ բնորոշում են արտադրանքի վիճակը՝ հուսալիությունը:

Հուսալիությունը բնութագրվում է հետևյալ բաղադրիչներով՝ անխափանելիությամբ, երկարակեցությամբ, նորոգման պիտանիությամբ և պահպանվածությամբ:

Անխափանելիությունն ապարատի աշխատունակությունը անընդատ պահպանելու հատկությունն է որոշ ժամանակում կամ աշխատաժամանակում:

Անխափանելիությունը սովորաբար դիտարկում են համապատասխան ապարատի աշխատանքային ռեժիմի ընթացքում, բայց շատ դեպքերում անհրաժեշտ է գնահատել ապարատի անխափանելիությունը նաև պահեստավորման տեղափոխումների պայմաններում:

Երկարակեցությունն ապարատի աշխատունակությունը պահպանելու հատկությունն է մինչև սահմանային վիճակին հասնելը՝ համաձայն տեխնիկական սպասարկման և վերանորոգման թույլատրելի կարգի:

Ապարատը կարող է հասնել սահմանային վիճակին, մնալով աշխատունակ, եթե, օրինակ, ապարատի հետագա օգտագործումն ըստ նըշանակության դառնում է անթույլատրելի՝ համաձայն անվտանգության, տնտեսական արդյունավետության և անվնասության սահմանային արժեքների:

Նորոգման պիտանիությունն ապարատի այն հատկությունն է, որը հանդիսանում է նրա հարմարվածությունը՝ նախազգուշացնելու և հայտնաբերելու խափանումները, անսարքությունները և պահպանելու, վերականգնելու աշխատունակությունը տեխնիկական և վերանորոգման միջոցով:

Վերանորոգման պիտանիությունն իրենից ներկայացնում է ապարատի նորոգման տեխնոլոգիականության և տեխնիկական սպասարկման տեխնոլոգիական ընդհանրացումը: Ժամանակի և աշխատանքի ծախսերը որոշվում են տեխնիկական սպասարկման և վերանորոգման գործողությունների կատարման նախորոշված պայմաններից, այսինքն՝

կազմակերպման, տեխնոլոգիայի, նյութատեխնիկական ապահովման, սպասարկող անձնակազմի որակավորման և այլն:

Պահպանվածությունն ապարատի անխափան աշխատանքի, հարատևության և նորոգման պիտանիության պահպանման հատկությունն է պահեստավորման, տեղափոխումների ընթացքում և նրանից հետո:

Արտադրանքի պահպանվածությունը բնութագրում է նրա ընդունակությունը դիմադրելու շահագործման պայմանների և պահեստավորման ու տեղափոխումների ժամկետների բացասական ազդեցությանը ապարատի վրա անխափանելիության, վերանորոգման պիտանիության կամ երկարատևության ցուցանիշներով:

Պահպանվածության ժամկետն այնպիսի ժամանակահատված է, որը բնութագրում է ապարատի մնալը պահեստավորման և տեղափոխումների ռեժիմում, հուսալիության թույլատրելի ցուցանիշների սահմաններում:

Ապարատի նշանակությունից և առանձնահատկությունից կախված, պահպանվածության ժամկետի մեջ մտնում են նաև մոնտաժման, կոնսերվացման ենթարկելու, փաթեթավորման ժամկետները:

Հուսալիության շրջանորոգ տերմինը, որը վերաբերում է նրա ցուցանիշներին, կդիտարկենք մանրամասնորեն:

6.3. Հուսալիության հիմնական ցուցանիշները

Հուսալիության ցուցանիշներն ավելի հարմար դիտարկելու համար բաժանենք չորս խմբի:

1. Ցուցանիշներ, որոնք օգտագործում են արտադրանքի անխափանելիության բնութագրման և հաշվարկումների դեպքում:

Անխափան աշխատանքի հավանականությունն այն հավանականությունն է, որի որոշակի ժամկետում կամ առաջադրված աշխատաժամանակում արտադրանքի խափանում տեղի չի ունենում: Այս ցուցանիշը վերաբերվում է ինչպես նորոգելի, այնպես էլ ոչ նորոգելի ապարատներին:

Անխափան աշխատանքի հավանականությունը $P(t_0)$ Օ-ից t_0 միջակայքում որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$P(t_0) = 1 - F(t_0)$$

որտեղ $F(t_0)$ -ն աշխատաժամանակի բաշխման ֆունկցիան է մինչև խափանումը:

Վիճակագրական $P(t_0)$ արժեքը որոշվում է հետևյալ հարաբերակցությամբ՝

$$P(t_0) \approx \frac{N(t_0)}{N} = \frac{N_0 - m(t_0)}{N_0},$$

որտեղ N_0 -ն փորձարկման սկզբում աշխատող ապարատների քանակն է, $N(t_0)$ -ն t_0 ժամանակի վերջում աշխատող ապարատների քանակն է, $m(t_0)$ -ն t_0 ժամանակում խափանված ապարատների քանակն է:

Օրինակ, եթե $t_0 = 1000$ ժ, $N_0 = 100$, իսկ $N(t_0) = 98$, ապա տվյալ ապարատի անխափան աշխատանքի հավանականությունը 1000 ժամում հավասար է

$$P(1000) \approx \frac{98}{100} = 9,98,$$

իսկ

$$F(t_0) = 1 - P(1000) = 0,02:$$

Միջին աշխատաժամանակը մինչև առաջին խափանումը ($T_{միջ}$) հանդիսանում է ռ խումբ ապարատների աշխատաժամանակի միջին արժեքը մինչև առաջին խափանումը, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$T_{միջ} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n},$$

որտեղ T_i —¹-րդ ապարատի աշխատաժամանակն է մինչև խափանումը,

n -ը խմբում ապարատների քանակն է:

Միջին աշխատաժամանակը մինչև խափանում հանդիսանում է ապարատի աշխատաժամանակի մաթեմատիկական սպասումը մինչև առաջին խափանումը:

Միջին աշխատաժամանակը մինչև խափանումը, ինչպես նաև միջին ռեսուրսը, ծախսություն միջին ժամկետը, պահպանելիության միջին ժամկետը որոշում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\bar{t} = \int_0^{\infty} t f(t) dt = \int_0^{\infty} t dF(t) = \int_0^{\infty} [1 - F(t)] dt,$$

որտեղ $F(t)$ -ն մինչև t խափանման աշխատաժամանակի (ռեսուրսի, ծախսության ժամկետի, պահպանության միջին ժամկետի) բաշխման ֆունկցիան է,

$f(t)$ -ն մինչև խափանման աշխատաժամանակի (ռեսուրսի, ծախսության ժամկետի, պահպանության միջին ժամկետի) բաշխման խտությունն է:

Խափանման աշխատաժամանակի արժեքները տրվում են ապարատի տեխնիկական փաստաթղթերում և չպետք է փոքր լինեն աղ. 32-ում

բերված արժեքներից, ընտրվում են հետևյալ շարքից՝ 3400, 3900, 4500, 5500, 6800, 7800, 9150, 11000, 13750, 18000, 27500 ժամ (ԳՈՍՏ 21317—84):

Խափանումների ինտենսիվությունը (λ) կոչվում է ոչ նորոգելի (չվերականգնվող), որը արտադրանքի խափանման առաջացման հավանականության պայմանական խտությունն է, և որոշվում է ժամանակի դիտարկվող պահի այն պայմաններում, քանի դեռ խափանում չի առաջացել:

Աղյուսակ 22

Ապարատների խափանման աշխատաժամանակի արժեքներն ըստ նրանց բարդության խմբի (ոչ պակաս)

Ապարատի տեսակը	Աշխատաժամանակի արժեքը ապարատի բարդության հետևյալ խմբերի համար, ժամ			
	0	1	2	3
Խափանվող հաստատված փոխադրական ավտոմեքենաներ	4500/3900	5500/4500	9150/7800	9150/7800
Խափանվող Մագնիտոֆոններ (ձայնագրիչներ)	4500/3900	5500/4500	9150/7800	9150/7800
Էլեկտրական ապարատներ	4500/3900	5500/4500	9150/7800	9150/7800
Էլեկտրական նվազարկիչներ	4500/3900	5500/4500	9150/7800	9150/7800
Ցածր հաճախության ուժեղարարներ	4500/3900	5500/4500	9150/7800	9150/7800
Բարձր լարման ապարատներ	4500/3900	5500/4500	9150/7800	9150/7800

Խափանումների ինտենսիվությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)} = -\frac{1}{P(t)} \frac{d}{dt} P(t) = \frac{1}{1 - F(t)} \frac{d}{dt} F(t),$$

Վիճակագրական խափանումների ինտենսիվությունը որոշվում է որպես միավոր ժամանակում խափանված Δm տարրերի, ապարատների քանակի հարաբերությունը տվյալ t ժամանակում սարքի ապարատների քանակին:

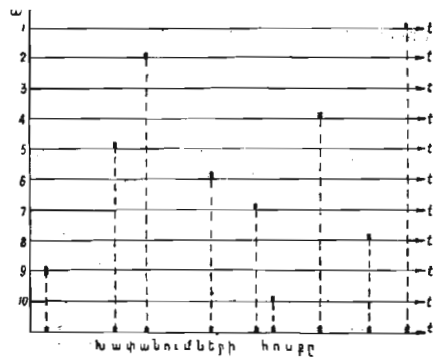
$$\lambda(t) = \frac{m(t+\Delta t) + m(t)}{[n+m(t)]\Delta t} = \frac{\Delta m}{m_a(t)\Delta t}$$

(8) քանակը ձևափոխելով հետևյալ տեսքի՝

$$\lambda(t)dt = -dP(\tau)/P(\tau)$$

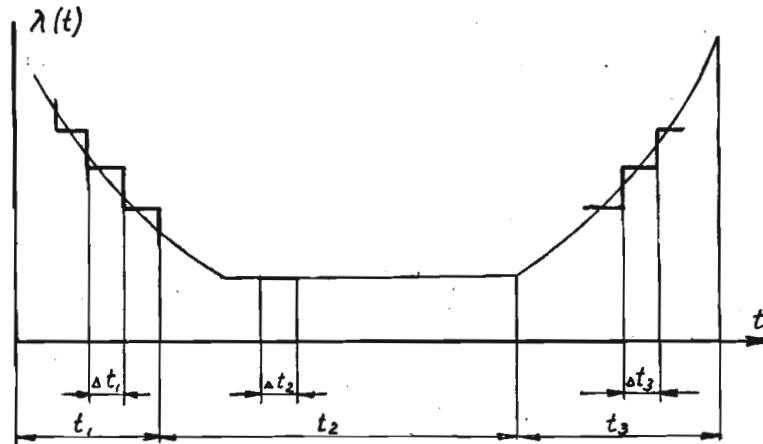
և այդ հավասարումն ինտեգրելով (0, t) սահմաններում, կստանանք

$$P(t) = e^{-\int_0^t \lambda(t)dt}$$



կ. 51. Խափանումների հոսքի գրաֆիկական պատկերումը

տակար է ապարատի որակավորման համար՝ համաձայն բաշխման ֆունկցիայի: Փոփոխման գրաֆիկն ունի երեք բնորոշ հատվածներ:



Նկ. 52. Խափանումների ինտենսիվության ֆունկցիան

Առաջին հատվածը t_1 ժամանակում, ապարատի շահագործման սկզբնական շրջանն է, երբ արտադրության գործոնների ազդեցության պատճառով առաջանում են մեծ թվով խափանումներ: Այդ շրջանի տևողությունը կախված է ապարատի տարրերի տեսակից, կոնստրուկցիայից, արտադրության կուլտուրայից և տեխնոլոգիայի մակարդակից: Այդ ժամանակի որոշումը վիճակագրական է և սովորաբար կազմում է 100—200 ժամ:

Երկրորդ հատվածը, t_2 ժամանակը, ապարատի նորմալ շահագործման շրջանն է, բնորոշվում է խափանումների ինտենսիվության մակարդակի իջեցմամբ և զգալի կայունացմամբ: Այն կազմում է մի քանի հազար ժամ և պայմանավորում է արտադրանքի երկարակեցությունը: Խափանումներն այդ ժամանակահատվածում պատահական բնույթ են կրում:

Երրորդ հատվածում (t_3) խափանումների թիվը մաշվածության, տարրերի, հանգույցների ծերացման հետևանքով արագորեն աճում է: Ապարատի հետագա շահագործումն անսպասելի է:

Խափանումների հոսքի պարամետր կոչվում է միավոր ժամկետում վերանորոգելի (վերանորոգվող) արտադրանքի խափանումների միջին քանակը, հաշվարկված դիտարկվող (Δt) պահի ընթացքում: Տվյալ խափանումների հոսքի բնութագիրը տրվում է $\Delta(t)$ ֆունկցիայի միջոցով, որը բնութագրում է t ժամանակում խափանումների քանակը տվյալ հոսքի քանակի մաթեմատիկական սպասումից, այսինքն՝

$$\Delta(t) = M[r(t)].$$

որտեղ M -ը մաթեմատիկական սպասման պայմանանշանն է,

$r(t)$ -ն խափանումների թիվն է t ժամանակում:

Խափանումների հոսքի $\omega(t)$ պարամետրը բնութագրում է խափանումների միջին քանակը, որը սպասվում է ժամանակի ինտերվալում և հավասար է

$$\omega(t) = \Delta' = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{M[r(t+\Delta t)] - M[r(t)]}{\Delta t},$$

Խափանումների հոսքի պարամետրն իր հիմնական ֆունկցիայի հետ կապված է հետևյալ հարաբերակցությամբ՝

$$\Delta(t) = \int_0^t \omega(x)dx,$$

2. Ցուցանիշներ, որոնք բնութագրում են ապարատի երկարակեցությունը: Ռեսուրսը արտադրանքի աշխատաժամանակն է մինչև նրա սահմանային վիճակը, տրվում է տեխնիկական փաստաթղթերում:

Գամմա-տոկոսային ռեսուրսը արտադրանքի աշխատաժամանակն է, որի ընթացքում առաջադրված γ հավանականությունամբ նա չի հասնում սահմանային վիճակին, որը արտահայտվում է տոկոսներով:

Ցուցանիշը որոշում են հետևյալ բանաձևով՝

$$1 - F(t_\gamma) = 1 - \int_0^{t_\gamma} f(t) dt = \frac{\gamma}{100},$$

որտեղ t_γ -ն գամմա-տոկոսային աշխատաժամանակն է, ինչպես նաև գամմա-տոկոսային ռեսուրսը, գամմա-տոկոսային ծառայության ժամկետը, գամմա-տոկոսային հարատևության ժամկետը:

Երբ $\gamma = 100$ %-ի, գամմա-տոկոսային աշխատաժամանակն անվանում են սահմանված անխափան աշխատաժամանակ, սահմանված ծառայության ժամկետ և այլն:

Երբ $\gamma = 50$ %-ի, գամմա-տոկոսային աշխատաժամանակն անվանում են միջնագծային աշխատաժամանակ:

Երբ $\gamma = 90$ %-ի, գամմա-տոկոսային աշխատաժամանակն անվանում են «իննսուն տոկոսանոց աշխատաժամանակ», «ռեսուրս», այսինքն՝ խումբ ապարատներից ոչ պակաս, քան 90%-ը պետք է ունենա ավելի հարատևություն, քան վերապահվում է իննսուն տոկոսանոց պաշարին:

Երաշխավորված ժամկետ և երաշխավորված աշխատաժամանակ, դա համապատասխանաբար ժամանակամիջոց և աշխատաժամանակ է, որի ընթացքում ապարատ արտադրողը երաշխավորում և ապահովում է ապարատի սահմանված պարամետրերի կատարումը, եթե սպառողը պահպանում է տեխնիկական պայմաններով պահանջվող նորմաները և կանոնները, ինչպես նաև պահեստավորման և տեղափոխման պայմանները:

3. Ցուցանիշներ, որոնք բնութագրում են պահպանվածությունը և վերանորոգման պիտանիությունը:

Անխափան պահեստավորման միջին ժամանակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով

$$T_{պահ} = \frac{\sum T_{պահ}^i}{n},$$

որտեղ $T_{պահ}^i$ -ը ապարատի անխափան պահեստավորման ժամանակն է, n -ը ապարատների քանակն է, որոնց համար որոշվում է $T_{պահ}$ -ը:

Աշխատունակությունը վերականգնելու հավանականությունը այն հավանականությունն է, երբ վերականգնված արտադրանքի աշխատունակության ժամկետը չի կարող անցնել սահմանվածից:

Աշխատունակությունը վերականգնելու հավանականությունն իրենից ներկայացնում է վերականգնման ժամկետի բաշխման ֆունկցիան, երբ $t_d = T_u$, որտեղ T_u -ն վերականգնման սահմանված ժամկետն է:

Աշխատունակությունը վերականգնելու միջին ժամկետը (t_d) աշխատունակությունը վերականգնելու ժամկետի մաթեմատիկական սպասումն է և որոշվում է հետևյալ բանաձևով

$$\bar{t}_d = \int_0^{\infty} t f_d(t) dt = \int_0^{\infty} t dF_d(t) = \int_0^{\infty} [1 - F_d(t)] dt,$$

որտեղ $f_d(t)$ -ն վերականգնման ժամկետի բաշխման խտությունն է,

$F_d(t)$ -ն վերականգնման ժամկետի բաշխման ֆունկցիան է:

4. Կոմպլեքս ցուցանիշներ, որոնք բնութագրում են անխափանությունը և վերանորոգման պիտանիությունը: Դիտարկենք երեք ցուցանիշներ՝ պատրաստականության, օպերատիվ պատրաստականության և տեխնիկական օգտագործման գործակիցները:

Պատրաստականության գործակիցը ($K_{պ}$) այն հավանականությունն է, որ ցանկացած պահին ապարատը գտնվի աշխատունակ վիճակում, բացի այն պլանավորված ժամանակամիջոցը, որը նրա նշանակությամբ կանխատեսված չէ:

Պատրաստականության գործակիցը որոշվում է հետևյալ բանաձևով

$$K_{պ} = \frac{\bar{T}}{\bar{T} + \bar{T}_d},$$

որտեղ $\bar{T}$ -ն անխափան աշխատանքի միջին ժամկետն է,

$\bar{T}_d$ -ն վերականգնման միջին ժամկետը:

Օպերատիվ պատրաստականության գործակիցը ($K_{օպ}$) այն հավանականությունն է, որ ցանկացած պահին ապարատը գտնվի աշխատունակ վիճակում, բացի պլանավորված ժամանակամիջոցից, որն ըստ նշանակության կանխատեսված չէ և սկսած այդ պահից աշխատի անխափան մինչև սահմանված ժամանակամիջոցը:

Օպերատիվ պատրաստականության գործակիցը որոշվում է հետևյալ բանաձևով

$$K_{օպ} = K_{պ} \cdot P(\tau),$$

որտեղ $P(\tau)$ — τ ժամկետում ապարատի անխափան աշխատանքի հավանականությունն է:

Օպերատիվ պատրաստականության գործակիցը բնութագրում է ապարատի հուսալիությունը, որոնց կիրառումը առաջանում է ցանկացած պահին, պահանջելով որոշակի անխափան աշխատունակություն: Մինչև այդ պահն ապարատը գտնվում է սպասման, հերթապահ ռեժիմում, ինչպես նաև այլ ֆունկցիաներ կատարելու ռեժիմում:

Ֆինանսական օգտագործման գործակիցը ($K_{\text{տ.}}$) հանդիսանում է ապարատի աշխատունակ գտնվելու ժամկետի մասնատրիկական սպասման ու ապարատի աշխատունակ, պարապուրդի, տեխնիկական սպասարկման և վերանորոգման գումարային ժամկետների մասնատրիկական սպասումների հարաբերություն, այսինքն՝

$$K_{\text{տ.}} = \frac{\sum T_{\text{ա}}}{\sum T_{\text{ա}} + \sum T_{\text{ս.}} + \sum T_{\text{վ}}},$$

որտեղ $\sum T_{\text{ա}}$ -ն ապարատի աշխատանքային գումարային ժամկետն է,

$\sum T_{\text{ս.}}$ -ն տեխնիկական սպասարկման գումարային տևողությունն է,

$\sum T_{\text{վ}}$ -ն վերանորոգման գումարային տևողությունն է:

Տեխնիկական օգտագործման գործակիցը բնութագրում է ժամկետի այն մասը, որի ընթացքում ապարատը գտնվում է աշխատունակ վիճակում: Շահագործման ժամկետն փոքր մեջ ընդգրկում է տեխնիկական սպասարկման և վերանորոգման բոլոր տեսակները:

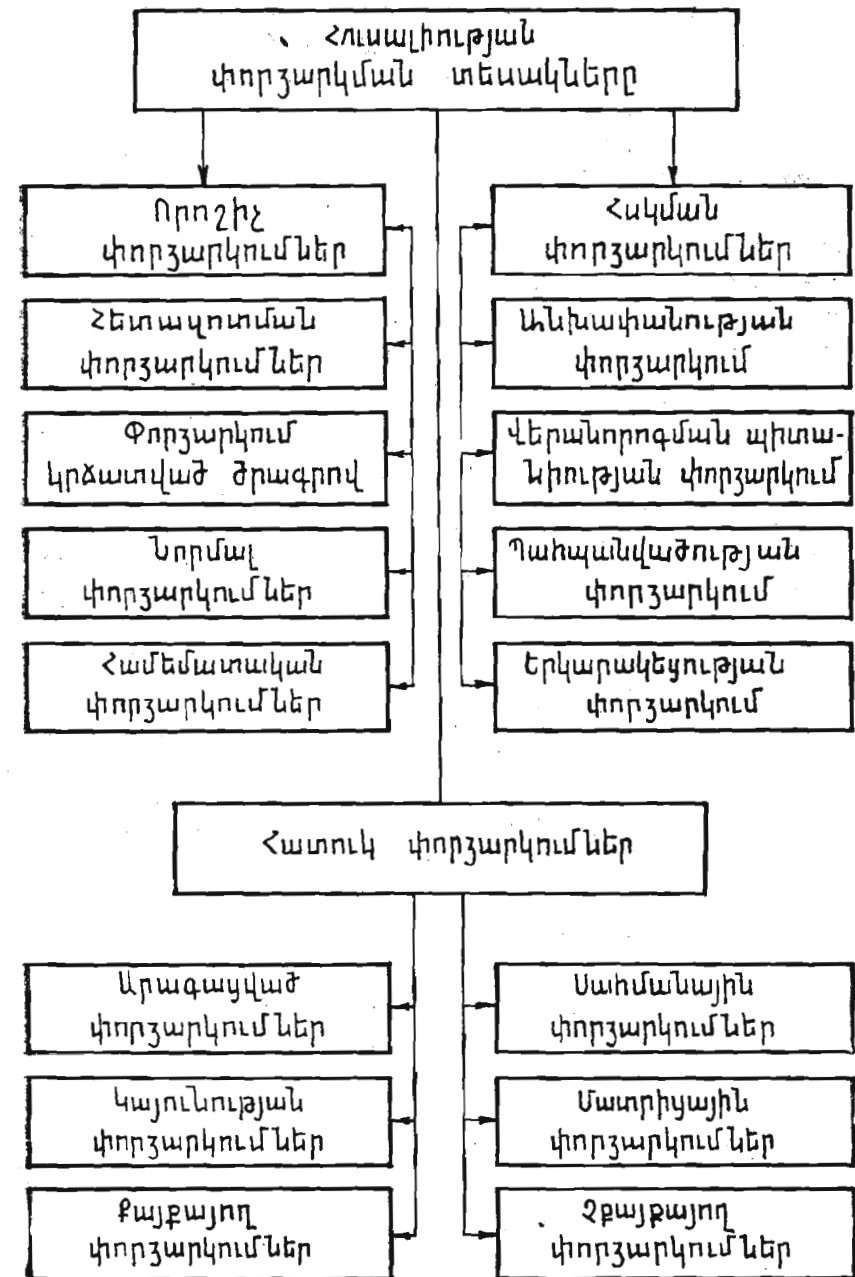
Ցուցանիշների ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ առանձնապես կարևոր է կոնկրետ ապարատի, սարքի հուսալիության պարամետրերի որոշումը կամ ընտրումը և խափանումների առաջացման պատճառների վերլուծումը (ԳՈՍՏ 17. 003—83, ՌԴ 50—650—87, ՌԴ 50—514—84):

6.4. Հուսալիության փորձարկում

Հուսալիության փորձարկման նպատակն է սահմանված պայմաններում որոշել հուսալիության ցուցանիշները:

Հուսալիության փորձարկման դասակարգումը ըստ տեսակների բերված է նկ. 53-ում:

Հուսալիության փորձարկման գնահատումը (հուսալիության փորձարկումը) պարտադիր փուլ է արտադրանքի (օբյեկտի՝ ապարատի, սարքի, տարրի) մշակման և մասսայական արտադրության ընթացքում: Այդ պատճառով հուսալիության փորձարկման պլանավորումը, կազմա-



Նկ. 53. Հուսալիության փորձարկման մեթոդների դասակարգումը

կերպումը և անցկացումը հանդիսանում են կարևոր և ընդհանուր պրոբլեմ արտադրանքի հուսալիության և որակի ապահովման ուղղությամբ: Վերջին տարիներում մշակվել և լույս են ընծայվել բազմաթիվ պետական, գերատեսչական ստանդարտներ, որտեղ սահմանվում և պարտադրվում են հուսալիության ցուցանիշների որոշումը և հսկումն արտադրանքի կենսունակության ընթացաշրջանների հետազոտման ու նախագծման, պատրաստման, բանեցման ու իրացման, պահեստավորման և շահագործման փուլերում:

Փորձարկումն ըստ հուսալիության կատարվում է, որպեսզի.
ա) հաստատվի ապարատի հուսալիության ցուցանիշների համապատասխանությունը տեխնիկական առաջադրանքին,

բ) որոշվի ապարատի հուսալիության փաստական ցուցանիշները և անհրաժեշտության դեպքում, պատահական մեծությունների բաշխման օրենքը,

գ) սերիական արտադրության ընթացքում հսկվի ապարատների հուսալիության ցուցանիշների արժեքները:

Հուսալիության փորձարկումը կատարվում է այն պայմաններում, որոնց համար տեխնիկական առաջադրանքում ստանդարտներում սահմանված են հուսալիության ցուցանիշները:

Հուսալիության փորձարկումը կատարվում է լաբորատորիայում մեխանիկական և էլեկտրական սարքավորումների Վիջոցով կամ ապարատի շահագործումից ստացված վիճակագրական տվյալների մշակման միջոցով:

Ապարատի տեխնիկական պայմանից կամ այլ նորմատիվ փաստաթղթի համաձայն հուսալիության փորձարկումը կատարվում է՝ անընդհատ, ցիկլային և պարբերական ռեժիմներում (տես նկ. 54):

Դիտարկենք հուսալիության որոշիչ և վերահսկիչ փորձարկումները նկ. 53-ին համապատասխան:

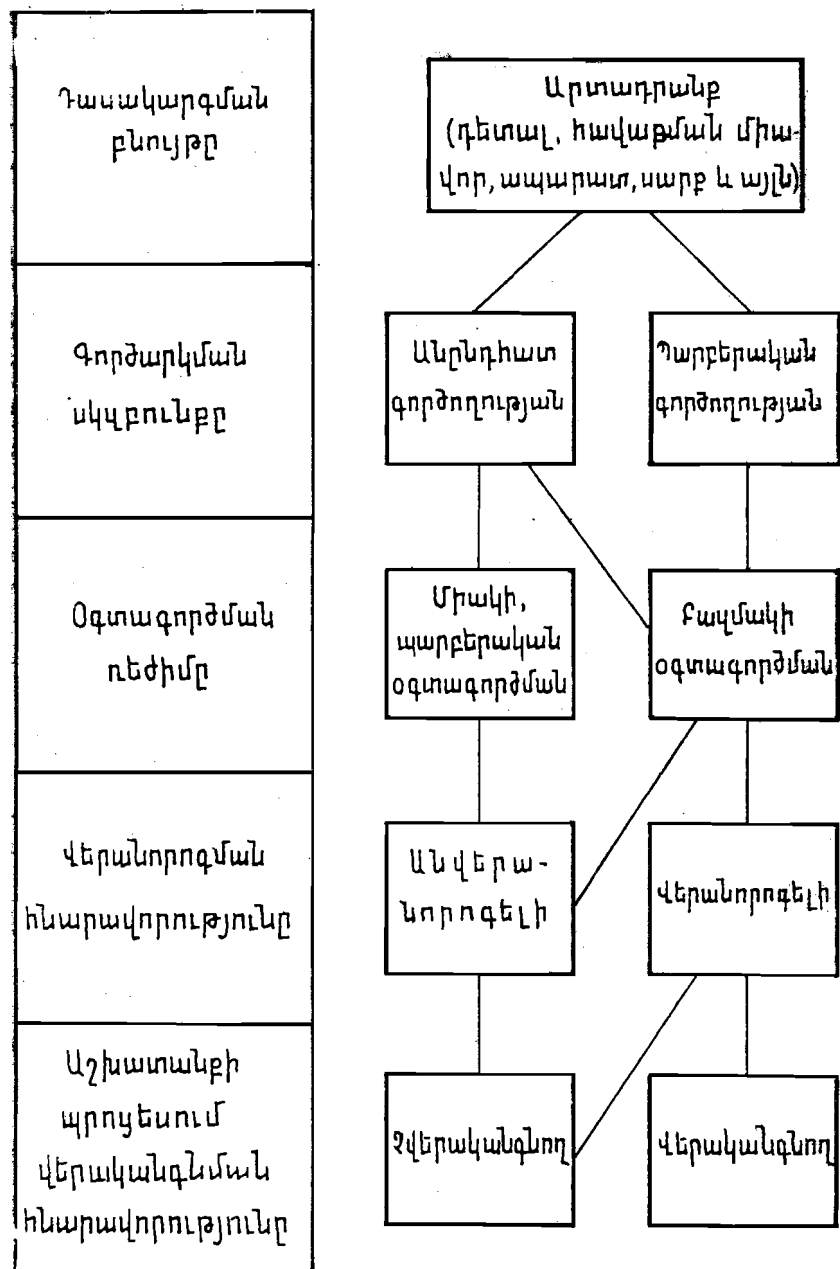
Որոշիչ փորձարկման նպատակն է որոշել փորձարկվող արտադրանքի բնութագծերի համապատասխանությունը՝ ճշտության և հավաստիության առաջադրված ցուցանիշների արժեքներին:

Վերահսկիչ փորձարկման նպատակն է հսկել արտադրանքի որակական ցուցանիշները:

Համապատասխան հուսալիության ցուցանիշների վերահսկման փորձարկումները բաժանվում են՝

անխափանելիության փորձարկման, պահպանվածության փորձարկման, վերանորոգման պիտանիության փորձարկման և ռեսուրսային փորձարկման (երկարակեցության փորձարկման):

Ըստ անցկացման տեղության հուսալիության փորձարկումը բաժանվում է՝ նորմալ և արագացված:



Նկ. 54. Արտադրանքի դասակարգման բնույթը, սկզբունքը, ռեժիմը

Հուսալիության փորձարկումն անցկացվում է արագացված մեթոդով, եթե նախօրոք որոշվել է արագացված փորձարկման ռեժիմը, արագացման գործակիցը կամ Հուսալիության ցուցանիշները նորմալ և արագացված ռեժիմների դեպքում:

Հուսալիության որոշիչ փորձարկումների անցկացման նպատակն է որոշել Հուսալիության իրական արժեքները և անհրաժեշտության դեպքում՝ պատահական մեծության (անխափան աշխատանքի ժամկետի, վերականգնման ժամկետի, պահեստավորման, ծառայության ժամկետի և ռեսուրսի) բաշխման օրենքը:

Փորձարկման անցկացման մեթոդն ընտրվում է կախված սպասվող Հուսալիության ցուցանիշներից և պատահական մեծության բաշխման օրենքից:

Այն դեպքում, երբ պահանջվում է որոշել ապարատի անխափան աշխատանքի հավանականությունը սահմանված ժամկետում, օգտագործվում է փորձարկման միաստիճան մեթոդը սահմանափակ տևողությամբ, պատահական մեծության ցանկացած բաշխման օրենքի դեպքում:

Այն դեպքում, երբ պահանջվում է որոշել խափանման միջին աշխատաժամկետը, պահանջնելիության միջին ժամկետը, միջին ռեսուրսն օգտագործում են՝

էքսպոնենցիալ բաշխման դեպքում խափանումների սահմանափակ թվի մեթոդը, իսկ նորմալ բաշխման դեպքում՝ բոլոր փորձարկվող ապարատների փորձարկումը մինչև նրանց խափանումը:

Որոշիչ փորձարկման ցուցանիշներն են՝ կետային գնահատումը ($\hat{A}$), վստահման վերին (A_u) և ստորին (A_n) սահմանները, որը համապատասխանում է միակողմ վստահման հավանականությանը (γ), վրստահման հարաբերական սխալը՝ δ_A :

Հուսալիության ցուցանիշի վստահման հարաբերական սխալն իրենից ներկայացնում է իրադարձության առաջացման հավանականությունը ժամանակի սահմանված ինտերվալում և որոշվում է հետևյալ բանաձևով

$$\delta_A = \frac{A - A_n}{\hat{A}},$$

եթե ցուցանիշի ստորին սահմանն է, վատ է:

$$\delta_A = \frac{A_u - \hat{A}}{\hat{A}},$$

եթե ցուցանիշի վերին սահմանն է, դարձյալ վատ է:

Հուսալիության ցուցանիշների գնահատման համար որոշիչ փորձարկում կարող են անցկացվել տարբեր պլաններով (ГОСТ 27. 002—83):

Փորձարկման պլանը նրա անցկացման կարգն է (ընդհանուր մեթոդիկան, ընթացակարգը, եղանակը):

Փորձարկման պլանը համարվում է առաջադրված, եթե որոշված են Հուսալիության գնահատման ցուցանիշը, պլանի պարամետրերի թվարկումը, վիճակագրական տվյալների անհրաժեշտ քանակը, անմիջական արդյունքների ստացման ընթացակարգը և օժանդակ տվյալներ, որոնք անհրաժեշտ են այդ պլանի շրջանակներում:

Յուրաքանչյուր պլան ունի որոշակի թվով (K) փոփոխական պարամետրեր. $X_1, X_2, \dots, X_K$, որոնցից յուրաքանչյուրին տրվում է հնարավոր (թույլատրելի) արժեքների դիապազոնը:

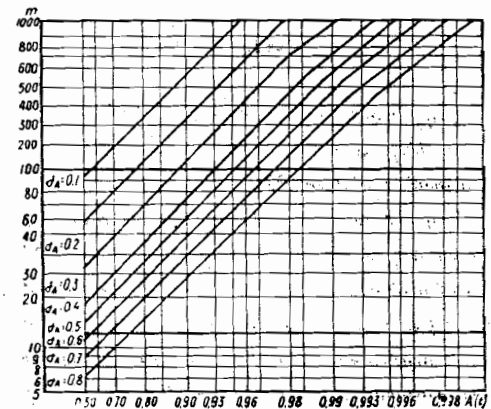
Հուսալիության որոշիչ փորձարկման պլանավորման դեպքում փորձերի թիվը (m) ապարատի անխափան աշխատանքի ժամկետի ցանկացած բաշխման օրենքի դեպքում երաշխավորվում է ընտրել համաձայն նկ. 55-ում պատկերված գրաֆիկների՝ կախված Հուսալիության ցուցանիշից $A(t)$ և $\gamma=0,8$ հավաստման հավանականությունից:

Վերահսկման հուսալիությունը փորձարկման անցկացման նրպանակն է հսկել արտադրանքի Հուսալիության ցուցանիշների արժեքների համապատասխանությունն ստանդարտի, տեխնիկական պայմանների կամ տեխնիկական առաջադրանքի պահանջներին:

Վերահսկման հուսալիության փորձարկման պլանի համար նախնական տվյալներն են՝

ընդունման (A_n) և խոտանման (A_p) մակարդակները, արտադրողի ռիսկը (α) և սպառողի (պատվիրատուի) ռիսկը (β), ինչպես նաև վիճակագրական տվյալներից անխափան աշխատանքի ժամանակի ենթադրվող բաշխման օրենքը:

Օրինակ 1: Ապարատի տեխնիկական պայմանում տրվում են՝ անխափան աշխատանքի հավանականության ընդունման արժեքը $P^*(1000)=0,92$, խոտանման արժեքը $P^*(100)=0,8$, արտադրողի ռիսկը՝ $\alpha=0,1$, սպառողի ռիսկը՝ $\beta=0,2$: Ենթադրվող բաշխման օրենքը էքսպոնենցիալ



Նկ. 55. Փորձերի քանակը (m) որոշող գրաֆիկները, երբ $\gamma=0,8$

δ_A — հարաբերական հավաստման սխալն է:
 $A(t)$ — հուսալիության ցուցանիշը

տեխնիկական պայմանների կամ տեխնիկական առաջադրանքի պահանջներին:

Վերահսկման հուսալիության փորձարկման պլանի համար նախնական տվյալներն են՝

ընդունման (A_n) և խոտանման (A_p) մակարդակները, արտադրողի ռիսկը (α) և սպառողի (պատվիրատուի) ռիսկը (β), ինչպես նաև վիճակագրական տվյալներից անխափան աշխատանքի ժամանակի ենթադրվող բաշխման օրենքը:

Օրինակ 1: Ապարատի տեխնիկական պայմանում տրվում են՝ անխափան աշխատանքի հավանականության ընդունման արժեքը $P^*(1000)=0,92$, խոտանման արժեքը $P^*(100)=0,8$, արտադրողի ռիսկը՝ $\alpha=0,1$, սպառողի ռիսկը՝ $\beta=0,2$: Ենթադրվող բաշխման օրենքը էքսպոնենցիալ

է: Պահանջվում է անցկացնել անխափան աշխատանքի վերահսկման փորձարկումներ՝ ԳՈՍՏ 18242—72:

Փորձարկումը կատարվում է միաստիճան մեթոդով, փորձարկման սահմանափակ տեղողութվամբ:

Հաշվարկենք փորձարկման պլանը՝

ա) փորձարկման սահմանային ժամկետն ընտրվում է $t_{\phi} = 2000$ ժ-ի,

բ) հաշվարկվում է անխափան աշխատանքի հավանականության ընդունման և խոտանման արժեքները t_{ϕ} -ի համար

$$P_{\alpha}(t_{\phi}) = l^{\frac{t_{\phi}}{t}} \cdot n^{P_{\alpha}(t)} = l^{\frac{2000}{1000}} \cdot n^{0,92} = 0,85,$$

$$P_{\beta}(t_{\phi}) = l^{\frac{t_{\phi}}{t}} \cdot n^{P_{\beta}(t)} = l^{\frac{2000}{1000}} \cdot n^{0,8} = 0,64.$$

գ) համաձայն ԳՈՍՏ 20699—75-ի հավելված 1-ի աղյուսակի որոշում ենք փորձարկման ենթարկվող ապարատների քանակը՝ $n=18$ և խափանումների թիվը՝ $C=4$,

դ) փորձարկումը և նրա արդյունքների գնահատումը կատարվում է հետևյալ ձևով. ապարատները ($n=18$) փորձարկվում են $t_{\phi} = 2000$ ժ, փորձարկումից հետո որոշում են խափանված ապարատների քանակը՝ d : եթե $d \leq C$ -ից փորձարկման արդյունքը դրական է, $d > C$ արդյունքը բացասական է: Վերջինիս դեպքում փորձարկվող արտադրանքի համապատասխան տեսակի հետագա արտադրությունը որոշում են, ելնելով ԳՈՍՏ 13216—74-ի պահանջներից:

Անհրաժեշտության դեպքում փորձարկումը կատարվում է երկաստիճան մեթոդով:

Օրինակ 2: Դիտարկենք վերանորոգման պիտանիության վերահսկման փորձարկման կազմակերպումը: Ապարատի տեխնիկական պայմանում տրվում են՝ վերականգման հավանականության ընդունման առժեքը՝ $P_{\alpha}(1) = 0,96$, խոտանման արժեքը՝ $P_{\beta}(1) = 0,85$, արտադրողի ռիսկը՝ $\alpha = 0,1$, սպառողի ռիսկը՝ $\beta = 0,2$:

Փորձարկումը կատարվում է երկաստիճան մեթոդով, փորձարկման սահմանափակ տեղողութվամբ:

Հաշվարկենք փորձարկման պլանը՝

ա) փորձարկման սահմանային տեղողությունն ընտրվում է հավասար $t_{\phi} = 1$ ժ,

բ) համապատասխան $P_{\alpha}(1) = 0,96$ -ի, $P_{\beta}(1) = 0,85$ ԳՈՍՏ 20699—75-ի հավելված 2-ից որոշվում է խափանումների թիվը և ներքան համապատասխան չվերականգնվող խափանումների ընդունելի թիվը՝

$$n_{1q} = 12, n_{2q} = 20, c_{1q} = 0, c_{2q} = 2,$$

գ) փորձարկումը և նրա արդյունքների գնահատումը կատարվում է հետևյալ ձևով. առաջին քանակի (n_{1q}) ապարատները վերանորոգվում են, առաջին աստիճանի վերջում ենթարկվում են փորձարկման $t_{\phi} = 1$ ժ ժամկետում, որոշելով չվերականգնվող ապարատների քանակը՝ d_{1q} , եթե $d_{1q} \leq C_{1q}$ -ից փորձարկման արդյունքը դրական է, եթե $d_{1q} > (C_{1q} + C_{2q})$ -ից, ապա փորձարկումը դադարեցվում է և փորձարկման արդյունքը համարվում է բացասական:

եթե $C_{1q} < d_{1q} < (C_{1q} + C_{2q})$, ապա կատարվում է փորձարկման երկրորդ աստիճանը: Երկրորդ քանակի (n_{2q}) ապարատները վերանորոգվում են և փորձարկումը վերջապետում հետո որոշում են $(d_{1q} + d_{2q})$ -ն: Եթե $(d_{1q} + d_{2q}) \leq (C_{1q} + C_{2q})$, ապա փորձարկման արդյունքը համարում են դրական: Եթե $(d_{1q} + d_{2q}) > (C_{1q} + C_{2q})$ -ից փորձարկման արդյունքը համարում են բացասական:

Օրինակ 3: Դիտարկենք պահպանվածության վերահսկման փորձարկման կազմակերպումը: Ապարատի տեխնիկական պայմանում տրված են՝ պահպանվածության գամմա տոկոսային ժամկետը, երբ $\gamma = 95\%$, $T_{պահ} = 3$ տարի, արտադրողի ռիսկը՝ $\alpha = 0,1$, սպառողի ռիսկը՝ $\beta = 0,2$: Պահանջվում է անցկացնել ապարատի պահպանվածության փորձարկում:

Պարզ է, որ տեխնիկական պայմանում տրված է նաև ապարատի անխափան աշխատանքի հավանականության ընդունման՝ $P_{\alpha}(2000) = 0,97$ և խոտանման՝ $P_{\beta}(2000) = 0,98$ արժեքները:

Փորձարկումը կատարվում է միաստիճան մեթոդով, փորձարկման սահմանափակ տեղողութվամբ:

Հաշվարկենք փորձարկման պլանը՝

ա) Փորձարկման ժամկետն ընդունվում է հավասար պահպանվածության ժամկետին՝ $t_{պահ} = 3$ տարի:

բ) հաշվարկում են պահպանվածության հավանականությունը փորձարկման սահմանային ժամկետում՝

$$P_{պահ} = \frac{\gamma}{100} = \frac{95}{100} = 0,95,$$

գ) հաշվարկվում է պահպանվածության հավանականության ընդունման և խոտանման արժեքները:

$$P_{\alpha_{\text{պահ}}} = P_{\alpha_{\text{պահ}}} \cdot P_{\alpha}(2000) = 0,95 \cdot 0,97 = 0,92$$

$$P_{\beta_{\text{պահ}}} = P_{\alpha_{\text{պահ}}} \cdot P_{\beta}(2000) = 0,95 \cdot 0,89 = 0,85$$

դ) ԳՈՍՏ 20699—75-ի հավելված 1-ից որոշում են փորձարկման անհրաժեշտ ապարատների քանակը ($n_{\text{պահ}}$) և ընդունելի թիվը ($C_{\text{պահ}}$)

$$n_{\text{պահ}} = 90, \quad C_{\text{պահ}} = 10,$$

ե) պահպանվածություն վերահսկման փորձարկման գնահատումը կատարվում է հետևյալ ձևով՝

ապարատները պահպանվում են 3 տարի և ժամկետը լրանալուց հետո ստուգվում են ապարատների պարամետրերը համապատասխան թույլատրելի սահմաններում,

եթե այն ապարատների թիվը $d_{\text{պահ}}$, որոնց պարամետրերը գտնվում են թույլատրելի սահմաններից դուրս, փոքր կամ հավասար են $C_{\text{պահ}}$ -ին, ապա պահպանվածության փորձարկումը դրական է, իսկ եթե $d_{\text{պահ}} > C_{\text{պահ}}$ -ից, ապա փորձարկումը համարվում է բացասական:

Օրինակ. 4: Դիտարկենք հարատևության վերահսկման փորձարկման կազմակերպումը: Ապարատի տեխնիկական պայմանում տրվում են՝ գամմա-տոկոսային ռեսուրսը, երբ $\gamma = 95\%$, $T_n = 40000$ ժ, արտադրողի ռիսկը՝ $\alpha = 0,1$, սպառողի ռիսկը՝ $\beta = 0,2$: Պահանջվում է անցկացնել վերահսկման հարատևության փորձարկում, եթե հայտնի է նաև ապարատի անխափան աշխատանքի՝ հավանականությունը՝ ընդունման $P_{\alpha}(2000) = 0,95$, խոտանման $P_{\beta}(2000) = 0,85$ արժեքներով:

Հաշվարկվում է փորձարկման պլանը:

ա) փորձարկման սահմանային տեղումնային ընդունում են հավասար առաջադրված ռեսուրսին $t_{\text{գո}} = 40000$ ժամի,

բ) հաշվարկվում է սահմանային վիճակին չհասնելու հավանականությունը

$$P_u = \frac{\gamma}{100} = \frac{95}{100} = 0,95,$$

գ) հաշվարկվում է ապարատի սահմանային վիճակին չհասնելու ընդունման և խոտանման արժեքները.

$$P_{\alpha u} = P_u \cdot P_{\alpha} = 0,95 \cdot 0,95 = 0,90,$$

$$P_{\beta u} = P_u \cdot P_{\beta} = 0,95 \cdot 0,85 = 0,80,$$

$$\text{այսպիսով } P_{\alpha u}(2000) = 0,90, \quad P_{\beta u}(2000) = 0,80,$$

դ) ԳՈՍՏ 20699—75-ի հավելված 1-ից որոշում են փորձարկման անցկացման անհրաժեշտ ապարատների քանակը $n_u = 56$ -ի և սահմանային վիճակի ընդունելի թիվը $C_u = 8$ -ի,

ե) փորձարկման արդյունքների գնահատումը կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ: Ապարատների սահմանային ժամկետում (40000 ժամ) պարբերաբար ստուգվում են նրանց աշխատունակությունը, այնուհետև վերլուծելով ստուգման արդյունքները, որոշվում են այն ապարատների քանակը (d_u), որոնք փորձարկման ընթացքում հասել են սահմանային վիճակին:

Եթե $d_u \leq C_u$ -ին, փորձարկման արդյունքը համարվում է դրական: Եթե $d_u > C_u$ -ից, փորձարկման արդյունքը համարվում է բացասական:

Հուսալիության փորձարկման ընթացքում լրացվում է փորձարկման արձանագրություն, որտեղ նշվում են՝

փորձարկվող ապարատների տեսակը, փորձարկման պլանը՝ փորձարկման սկզբի և վերջի ամսաթիվը, փորձարկման անցկացման տեղը, խափանված ապարատների քանակը և եզրակացությունը՝ փորձարկման արդյունքների վերաբերյալ:

6.5. Սահմանային փորձարկումներ

Սահմանային փորձարկման նպատակն է որոշել արտադրանքի շահագործման ռեժիմի և սահմանային թույլատրելի արժեքների միջև կախումը:

Ցանկացած ապարատ, սարք կարելի է բնութագրել ելքային պարամետրերի համակարգով $N(j=1, \dots, m)$, որոնք կախված են ապարատի տարրերի պարամետրերից՝ $q_i(i=1, \dots, n)$:

Պարամետրերը N_j և q_i կապված են ֆունկցիոնալ կախվածությամբ՝

$$N_j = \Psi(q_1, q_2, \dots, q_n): \quad (9)$$

Տարրերի պարամետրերը ժերացման ընթացքում և արտաքին գործոնների ազդեցության տակ փոփոխվում են ըստ ժամանակի, որը հանգեցնում է ելքային պարամետրերի թույլտվածքների փոփոխմանը:

Պարամետրերի փոփոխությունը կրում է պատահական բնույթ, հետևապես ֆունկցիան (9) հանդիսանում է մի խումբ պատահական մեծությունների արդյունք:

Հայտնի է, որ ապարատը, սարքը կարող է բնութագրվել աշխատանքի որոշակի կայունության (անխափանության) տիրույթով կամ թույլատրելի տիրույթով: Եթե q_i պարամետրերի արժեքները ընկնում

են մի որևէ տիրույթի ներսում, ապա նշանակում է, որ այդ ապարատն աշխատումակ է: Նշված տիրույթից դուրս գտնվող մի որևէ կետում ապարատը դադարում է իր գործունեության նորմալ կատարումը և վրա է հասնում աստիճանական կամ լրիվ խափանումը:

Այն ապարատները և սարքերը, որոնց վերաբերյալ ճշտորեն ձևակերպված է աստիճանական, սահող կամ լրիվ խափանում, անխափան աշխատանքի տիրույթն (ԱԱՏ) ունի որոշակի սահմաններ: Այսպիսով, ապարատի հուսալիության, կայունության հետազոտման համար պետք է իմանալ ԱԱՏ-ի սահմանները:

Առանց ԱԱՏ-ի սահմաններն իմանալու հնարավոր չէ անցկացնել ապարատի հուսալիության, կայունության և աշխատունակության հետազոտում՝ նրա կենսունակության բոլոր ընթացաշրջաններում:

Ներկա պայմաններում ապարատի նախագծման, կոնստրուկցիայի ստեղծման, մակետի, փորձական նմուշի փորձարկման փուլերում մեծ կիրառություն են գտել սահմանային փորձարկումները: Սահմանային մեթոդն իրագործում են մաթեմատիկական մոդելավորման կամ ֆիզիկական տեսքով: Գործնականում վերջինս ստացել է ավելի մեծ կիրառություն:

Տարբերում են երկու տեսակի սահմանային փորձարկումներ՝

ապարատների սահմանային փորձարկում նրա նախագծման փուլում.

ապարատների սահմանային փորձարկում նրա շահագործման ընթացքում:

Սահմանային փորձարկման հանրաճանաչությունը բացատրվում է նրանով, որ անհրաժեշտ է իմանալ պատահական պրոցեսների վիճակագրական տվյալների բնութագրերն ապարատի, համակարգի բաթղ լաբորատոր հետազոտումների պահին: Սահմանային փորձարկումների արդյունքներով կարելի է գնահատել ապարատի շահագործման պայմանների արդյունավետությունը ԱԱՏ-ի ցանկացած կետում:

Սահմանային փորձարկման անցկացման նպատակն է ապարատի պարամետրերի թույլատրելի սահմանային արժեքների և շահագործման ռեժիմի կախումը որոշելը:

Ապարատն աշխատում է անխափան, եթե նրա ելքային N_j պարամետրը, (9)-րդ բանաձևից, գտնվում է թույլատրելի սահմաններում.

$$A_j \leq N_j \leq B_j;$$

Ապարատի ելքային պարամետրի փոփոխությունը (ΔN_j) որոշվում է Թեյլորի շարքի վերլուծումից.

$$\Delta N_j = \sum_{k=1}^s \sum_{i=1}^n \frac{1}{K!} \left(\frac{\partial^k N_j}{\partial q_i} \right)_0 \Delta q_i^k + R_k, \quad (10)$$

որտեղ S -ը Թեյլորի շարքի անդամների թիվն է,

R_k -ն մնացորդային անդամը, $k=1, s$:

Եթե պարամետրերի փոփոխությունը փոքր է և կարելի է սահմանափակել Թեյլորի շարքի վերլուծման առաջին անդամով, ապա (9) բանաձևը պարզեցվում է և ընդունում հետևյալ տեսքը.

$$\Delta N_j = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial N_j}{\partial q_i} \right) \Delta q_i;$$

Սովորաբար բարդ ապարատի, համակարգի համար ֆունկցիայի (9, 10) անալիտիկ հաշվարկը բարդ է, այդ պատճառով պարամետրերի փոփոխությունը կատարվում է փորձարկման միջոցով, իսկ արդյունքները ներկայացվում են գրաֆիկորեն:

Սահմանային փորձարկման արդյունքը բաց կամ փակ կոնտուրով գրաֆիկներն են, որոնք պատկերում են ապարատի տարրերի պարամետրերի թույլատրելի փոփոխությունը:

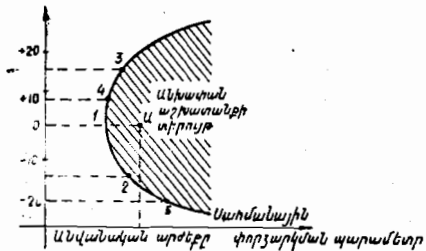
Պահանջների վերլուծման հիման վրա որոշվում է ապարատի խափանման չափանիշներից մեկը: Օրինակ՝ ուժեղարարի համար չափանիշ են ուժեղացման գործակցի փոփոխությունը, ելքային պարամետրի թույլտվածքի մեծացումը, սպառման հոսանքի թույլատրելի սահմաններից դուրս մեծացումը, սարքի համար խափանումն արտահայտում է չափվող մեծության թույլտվածքի մեծացումը, գեներատորին՝ հաճախության արժեքի նորմայից դուրս գտնվելը և այլն: Մեծ մասամբ սահմանային փորձարկման պարամետր ընտրվում է սնուցման լարման փոփոխությունը:

Այդ պատճառով սահմանային փորձարկումը կոչվում է հետազոտական փորձարկում, որը տարրերի պարամետրերի և շահագործման ռեժիմի՝ մեխանիկական, էլիմայական և կենսաբանական ազդող գործոնների, սահմանների որոշումն է փորձերի, հետազոտման միջոցով: Սահմանային փորձարկման մեթոդը հիմնավորում է պարամետրերի փոփոխության նմանեցումը տարբեր գործոնների ազդեցության պատճառին և այդ տեսանկյունով հետազոտել ապարատի ելքային պարամետրերի փոփոխությունը:

Սահմանային փորձարկումը կատարվում է երեք փուլով: Առաջին փուլում հետազոտվում են ապարատի մուտքի և ելքի պարամետրերը՝ կախված մուտքի պարամետրերի և արտաքին պայմանների փոփոխությունից: Երկրորդ փուլում սահմանվում է նորմալ (անխափան) աշխա-

տանքի սահմանները համապատասխան առաջին փուլում ընտրված խափանումների չափանիշների: Ապարատի պարամետրերի փոփոխումը իրագործվում է տարրերի փոփոխման կամ փոփոխման նմանեցումն արհեստական եղանակով:

Սկզբում սահմանվում է պարամետրի անվանական, հաշվարկային արժեքը՝ $Q_{\text{անվ}}$: Սահմանային փորձարկման պարամետրը փոփոխվում է մինչև ըստ հսկման պարամետրի խափանման արձանագրումը, ստացվում է 1 կետը (նկ. 56): Այնուհետև փոփոխվում է Q_1 որոշակի շափով



Նկ. 56. Ֆունկցիոնալ հանգույցի անխափան աշխատանքի տիրույթը

և նրա արժեքին համապատասխան նորից փոփոխում են սահմանային փորձարկման պարամետրը (սնման, լարման փոքրացում կամ մեծացում) մինչև խափանման գրանցում (կետ 2): Եթե 10%-ով փոփոխենք ապարատի սնման լարման արժեքը հակառակ ուղղությամբ և անտիճանաբար մոտեցնենք անվանականին, ապա տարրի, ապարատի խափանման պահը կհամընկնի 2 կետին: Այդ կետում և այնուհետև նման ձևով որոշված 3, 4, 5 կետերում (նկ. 56) համապատասխանող պարամետրերի արժեքները չեն համապատասխանում տեխնիկական պայմանով սահմանված արժեքներին, և տեղի է ունենում ապարատի խափանում:

Նման ձևով ստանալով բավականին թվով կետեր, որոնք միացնելով ստացվում է սահման՝ տիրույթ, որը բաժանում է կայուն (անխափան) աշխատանքի տիրույթը խափանումների տիրույթից: Ընդ որում պարամետրերի փոփոխությունը կարելի է կատարել ոչ միայն տեխնիկական պայմանի սահմաններում, այլ նաև զգալիորեն մեծ սահմաններում, որպեսզի միաժամանակ որոշվի փորձարկվող ապարատի հուսալիության կարողության պաշարը:

Այսպիսով, սահմանային փորձարկումը հնարավորություն է տալիս ուշակված սխեմաներից ընտրելու ամենահուսալիս: Այդ տեսակետից սահմանային փորձարկման արդյունքները լրացնում են ռադիոէլեկտրոնային, էլեկտրական սխեմաների հաշվարկը և ապարատների չափային շղթաների թույլտվածքների հաշվարկը:

Անխափան աշխատանքի տիրույթի ընդհանուր տեսքը կախված է հետազոտվող ապարատի, տարրերի և սխեմայի տեսակից: Շատ դեպքերում, երբ պարամետրը առանձնապես փոփոխվում է մեծ սահմաններում, տիրույթի կոնտուրն ստացվում է փակ: Անխափան աշխատանքի տիրույթի կառուցման համար կարելի է օրդինատների առանցքի վրա

տեղադրել նաև պարամետրի հարաբերական փոփոխությունը կամ բացարձակ արժեքը

$$\delta q_i = \frac{q_i - q_{\text{անվ}}}{q_{\text{անվ}}} \cdot 100\%,$$

որտեղ q_i -ն պարամետրերի արժեքի փոփոխությունն է,

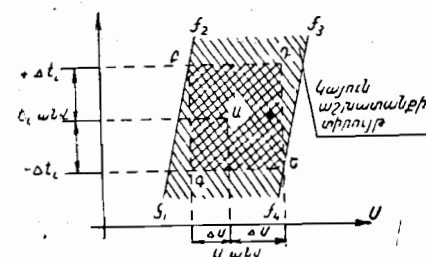
$q_{\text{անվ}}$ -ը պարամետրերի անվանական արժեքն է, որոշված նախնական հաշվումներով:

Անխափան աշխատանքի տիրույթը կառուցելիս հնարավոր է միաժամանակ կամ հաջորդաբար դիտարկել մի քանի սահմանային պարամետրերի՝ հաճախության, ջերմաստիճանի, սնման աղբյուրի լարման, ինչպես նաև սպառման հոսանքի արժեքի փոփոխությունները: Այդպիսի օրինակ բերված է նկ. 57-ում, որտեղ որպես ջերմաստիճանի (t_1), հաճախության (f_1) և լարման (U_1) փոփոխությունների սահմանները ընտրվում են ԱԲԳԴ թույլտվածքների ուղղանկյուն անխափան աշխատանքի տիրույթը:

Սահմանային փորձարկումները լայնորեն կիրառվում են, ինչպես ապարատի մշակման, այնպես էլ նրանց սերիական արտադրության փուլերում՝ ապարատի հուսալիությունը և կայունությունը բարձրացնելու նպատակով:

Մատրիցային փորձարկումները հանդիսանում են սահմանային փորձարկումների կատարելագործված ձևը, որը տալիս է լիարժեք տվյալներ անխափան աշխատանքի տիրույթի սահմանների վերաբերյալ:

Մատրիցային փորձարկումը հնարավորություն է տալիս որոշել



Նկ. 57. Փորձարկվող սխեմայի ջերմաստիճանային (t_1), հաճախային (f_1) և սնման աղբյուրի U_1 անխափան աշխատանքի տիրույթը

ապարատի տարրերի պարամետրերը, հաշվի առնելով նրանց աստիճանական խափանումները՝ բնական ծեռացման հետևանքով: Մատրիցային փորձարկման ընթացքում մոդելավորվում է ապարատի հնարավոր վիճակները, որոնց դեպքում նրա պարամետրերը բավարարում են տեխնիկական պայմանին կամ առաջադրանքին: Բոլոր հնարավոր վիճակներից կազմվում է իրադրության տեսակների (ընտրվածքների) մատրիցան (որտեղից և առաջացել է մատրիցային փորձարկում անվանումը):

Սահմանային և մատրիցային փորձարկումները լայնորեն կիրառվում են ապարատների մշակման, սերիական արտադրության փուլերում, նրանց կայունության և հուսալիության բարձրացման նպատակով:

6.8 Արագացված փորձարկումներ

Արագացված փորձարկումները այն փորձարկումներն են, որոնց անցկացման մեթոդները և պայմաններն ապահովում են ստանալու ապարատի հուսալիության, հատկության վերաբերյալ անհրաժեշտ տեղեկություն հնարավորին շափ կարճ ժամկետում, քան նորմալ փորձարկումների ժամանակ:

Ժամանակակից ապարատուրայի միջոցով լուծվող խնդիրների բարդությունը և պատասխանատվությունը ստիպում են նրանց հուսալիության վերաբերյալ ներկայացնել ավելի բարձր պահանջներ, բացի դրանից պահանջվում է որոշակի միտումնավորություն՝ մեծացնելու ապարատի աշխատաժամանակը՝ հուսալիության որոշակի ցուցանիշներով:

Այդպիսի բարձր պահանջներին ապարատների համապատասխանության համար անհրաժեշտ է կատարել մեծ թվով ապարատների երկարատև փորձարկումներ: Այդ դեպքերում նման ապարատների փորձարկման ժամանակը կարող է լինել այնպիսին, որ փորձարկումը կդառնա պրոբլեմ:

Որպեսզի ճշտորեն գնահատվի մշակվող և թողարկվող ապարատների իրական հուսալիությունը, անհրաժեշտ է նրանց փորձարկումն անցկացնել այնպիսի պայմաններում, որոնք ավելի ուժեղ են ազդում ապարատի երկարակեցության և պահպանվածության վրա: Ապարատի հետազոտումը, փորձարկումը նորմալ կամ իրական պայմաններում պահանջում է երկար ժամանակ և զգալի տնտեսական ծախսեր:

Նշված դժվարությունները պատճառ են դառնում փնտրելու այնպիսի մեթոդներ, որոնք թույլատրեն կրճատելու փորձարկման տևողությունը և փորձարկվող ապարատների քանակը: Այդպիսի մեթոդը արագացված փորձարկումների կազմակերպումն է, որը փորձարկման տևողության կրճատումից բացի, միաժամանակ բարձրացնում է ապարատի աշխատանքի ռեժիմի լարվածությունը և շահագործման պայմանները:

Արագացված փորձարկումները, որպես կանոն, հիմնված են փորձարկվող ապարատի հուսալիության վերաբերյալ ապրիոր (փորձից անկախ) տեղեկությունների վրա:

Այդ տեղեկություններն ստանալու համար անհրաժեշտ է անցկացնել նախնական հետազոտություններ, հետևյալ փուլերով հետազոտել ապարատի աշխատանքի պայմանները, ապարատի շահագործման բեռնըվածությունը, շահագործման հուսալիությունը, ուսումնասիրել խափանումների բնույթը և պատճառները, ընտրել արագացման սկզբունքը, փորձարկման պայմանները և ռեժիմները, ընտրել փորձարկման սարքավորումները և անհրաժեշտության դեպքում կատարել նրանց նա-

խագծումն ու ստեղծումը, կազմակերպել և անցկացնել արագացված փորձարկումները, վերլուծել նախնական փորձարկումների արդյունքները, սահմանել նրանց ազեկվատությունը (նույնականությունը), համեմատել շահագործման ռիսկերի արդյունքների հետ, մշակել խափանումների մոդելը և որոշել նորմալ պայմանների համար վերահաշվարկման ֆունկցիաներ:

Փորձարկման տեսության, ինչպես նաև արագացված փորձարկման հիմնական գիտական պրոբլեմը, հանդիսանում է ապարատի, նրա ծերացման, մաշման պրոցեսների մոդելների ուսումնասիրումը: Ելնելով ապարատի ծերացման, մաշման և վերականգնման պրոցեսներից, կարելի է առանձնացնել արագացված փորձարկման երեք հիմնական մեթոդներ (նկ. 58):

Արագացված փորձարկման առաջին մեթոդը կոչվում է կրճատված (փորձարկում կրճատված ծրագրով) փորձարկում, որը կատարվում է ծանրացված ռեժիմով: Այդ մեթոդի ընթացքում արագանում է մաշման պրոցեսը և առանձին դեպքերում նաև ինքնավերականգնումը: Բնական ծերացման և մաշման արագացման համար օգտագործում են արտաքին ազդեցությունների՝ ջերմաստիճանի, մթնոլորտային ճնշման, խոնավության և այլ պարամետրերի փոփոխությունը:

Արագացված փորձարկման այս մեթոդի բացասական կողմը հետևյալն է՝

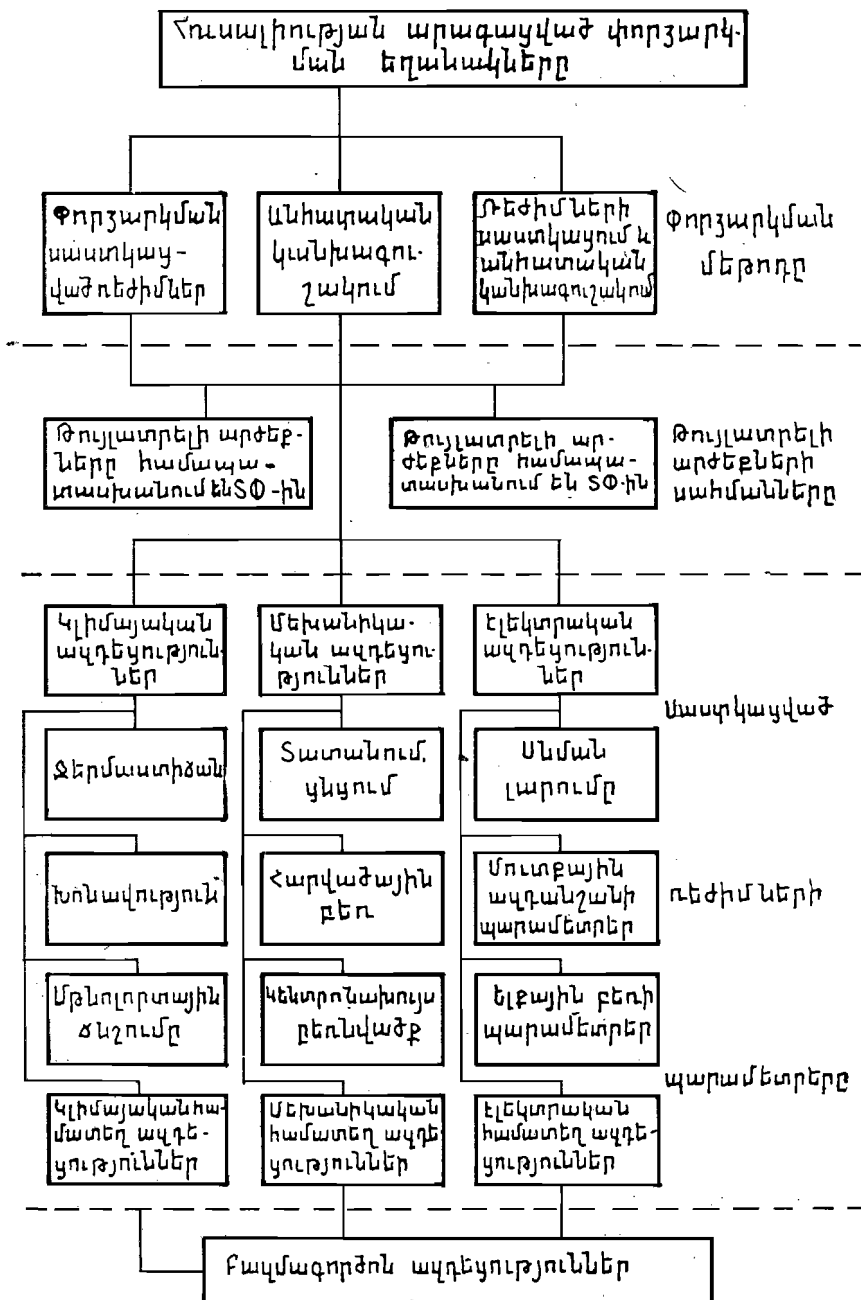
ծերացման, մաշման կամ վերականգնման ֆիզիկաքիմիական պրոցեսների զգալի փոփոխության հնարավորությունը,

գործնականորեն անհնարին է գտնել և գնահատել արտաքին ազդեցությունների փոփոխությունների և ապարատի շահագործման պայմանների միջև փոխադարձ կապերը, առանձնապես նոր յուրացված ապարատներում կամ արտադրության տեխնոլոգիայի փոփոխման դեպքում,

անհնարին է գնահատել փորձարկվող ապարատի հուսալիության հիմնական ցուցանիշները:

Վերլուծելով այս հնարավորությունները, արագացված փորձարկման առաջին մեթոդը կարելի է օգտագործել համեմատական կամ հրսկման փորձարկումների դեպքում: Որոշիչ փորձարկումների անցկացման համար այդ մեթոդը պիտանի չէ:

Արագացված փորձարկման երկրորդ մեթոդը ենթադրում է փորձարկման դադարեցում՝ մինչև խափանման երևան գալը: Անհատական կանխագուշակման մեթոդների հիման վրա ծերացման, մաշման աստիճանական զարգացման կանխակալությունը որոշվում է խափանման պահով: Այդ մեթոդի էությունն այն է, որ կանխագուշակվում է ապա-



րատի պարամետրերը մինչև նրանց խափանման պահը: Որպես կանխագուշակման պարամետրեր կարելի է օգտագործել որակի պարամետրերը կամ նրանց ֆունկցիաները (ԳՈՍՏ 15467—79, ՌԴ 50—587—84): Երկրորդ մեթոդի հիմնական թերություններն են՝

աստիճանական զարգացման կանխակալության վիճակի պարամետրերի ապրիոր անհայտությունը, որի պատճառով զգալիորեն մեծանում է հաշվարկման ծավալը,

Հուսալիությունը որոշող պարամետրերի որոշման դժվարությունը, ապարատի պարամետրերի թույլատրելի արժեքների որոշման անհնարալորությունը, որը հնարավորություն չի տալիս կանխագուշակել խափանման պահը,

փորձարկման արագացման գործակցի փոքր արժեքը, որը հիմնականում ընկած է 2—3,5 սահմաններում:

Անկախ նշված թերություններից, փորձարկման երկրորդ մեթոդը հնարավորություն է տալիս սահմանելու ոչ միայն խափանման պահը, այլև վստահության ինտերվալը:

Վերլուծելով արագացված փորձարկման երկրորդ մեթոդը, նպատակահարմար է այն կիրառել որոշիչ փորձարկումների համար, ինչպես նաև արտադրանքը որակական խմբերի բաժանման դեպքում: Երկրորդ մեթոդի օգտագործումը թույլատրում է ստեղծելու արագացված չքայքայող փորձարկումների մեթոդների խումբ:

Արագացված փորձարկման երրորդ մեթոդը ներկայացնում է նրա առաջին և երկրորդ մեթոդների համատեղ օգտագործումը: Նման կիրառումը օգնում է խուսափելու թերություններից ի հաշիվ նորմատիվ փաստաթղթերի սահմանված արտաքին ազդեցությունների և շահագործման պայմանների պարամետրերի համատեղ փորձարկումների:

Երրորդ՝ կոմբինացված մեթոդի թերությունն է հաշվարկային ընթացակարգի դժվարությունը:

Արագացված փորձարկումների մեթոդները կարելի է լրացնել օժանդակ պարամետրերի ներմուծման կամ նրա հատկանիշների դասակարգման հետագա մանրամասնման միջոցով:

Արագացված փորձարկման ցանկացած մեթոդի կիրառման հիմքը հանդիսանում է փորձարկման ծրագիրը, որը կազմվում է որոշակի ապարատի համար համաձայն նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի:

Արագացված փորձարկումը հիմնականում իրագործվում է հետևյալ ուղղություններով՝

ապարատների փորձարկման ժամկետի նվազեցում, ելնելով այն պայմաններից, որ նրա հուսալիությունը ցածր չէ սահմանվածից: Այդ խնդիրը կարելի է լուծել փորձարկման ռեժիմների և պայմանների օպ-

տիմացման (կայունացման) ճանապարհով, որը կապահովի ապարատի թերությունների, արատների ամբողջական հայտնաբերումը:

Հուսալիության պարամետրերի լավագույն արժեքների որոշելը օգտագործելով խափանման առաջացման պատահական պրոցեսի բնույթի այն պայմանները, որ փորձարկման այդ տեսակի (մեթոդի) կիրառումով ստացվի առավելագույն արդյունք:

Արագացված փորձարկման խնդրի դրվածքը, կազմակերպումը և ազդող գործոնների պարամետրերի որոշումը պատկերված է նկ. 59-ում:

Առաջին փուլում կատարվում է ապարատի շահագործման պայմանների վերլուծումը, որոշելով հուսալիության նորմավորված և բաձնական ցուցանիշները:

Երկրորդ փուլում որոշվում է փորձարկման ֆունկցիաների և խնդիրների շրջանը, որոնց կատարումով քննահատվում է ապարատի գործելու աշխատունակության որակը:

Երրորդ փուլում կատարվում է ապարատի հուսալիության փորձնական հետազոտումը, որոշվում է այն արտաքին ազդող գործոնները, որոնք ապահովում են կոնկրետ ապարատի փորձարկման արագացման սահմանային աստիճանը:

Չորրորդ և հինգերորդ փուլերում կախված ապարատի կոնստրուկցիայից և վիճակագրական տվյալներից, վերջնականապես որոշվում են փորձարկման ուժեղացման գործոնները և տեղությունը (տես աղ. 33):

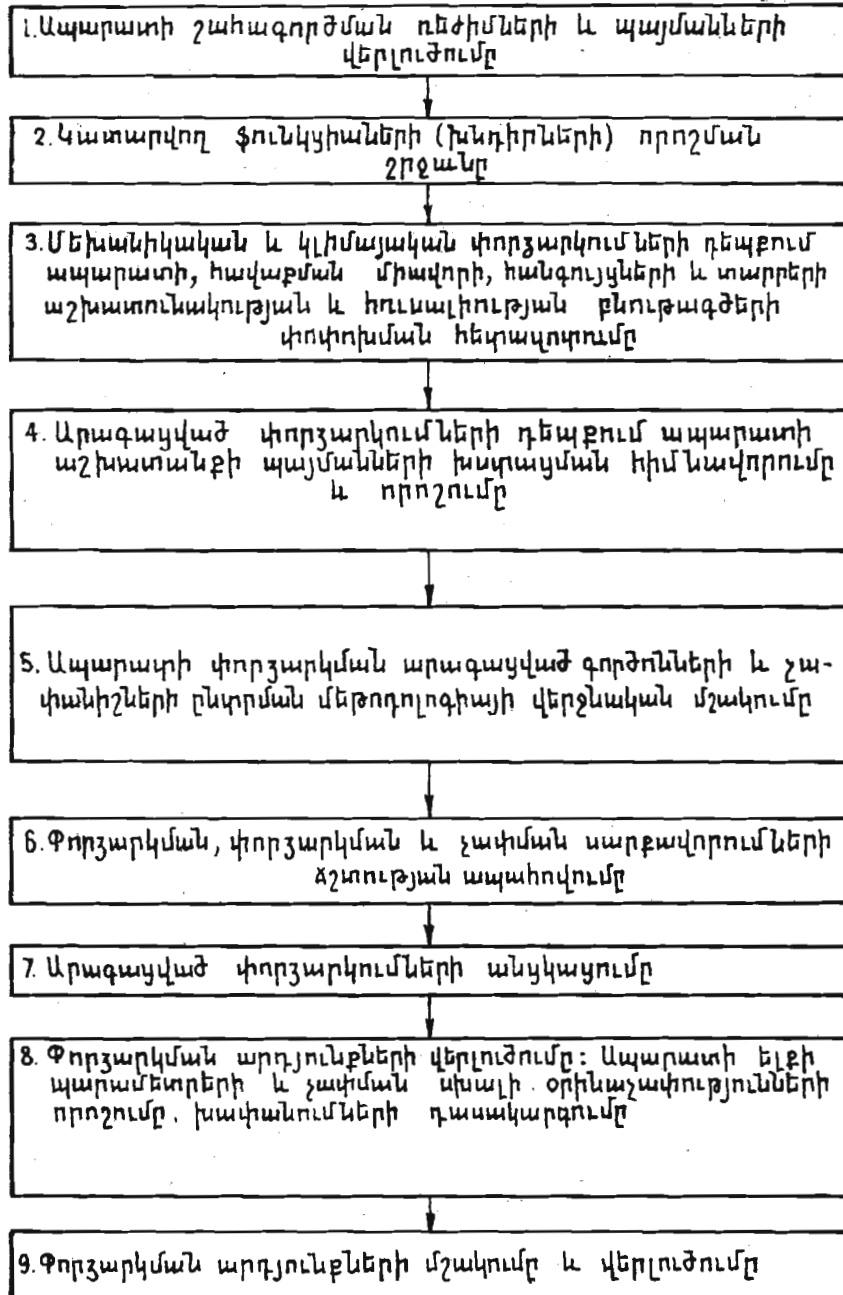
Խոնավության և ծովային մառախուղի ազդեցությունների փորձարկումների արագացված ռեժիմները տրված են աղ. աղ. 25, 26-ում:

Վեցերորդ փուլում ապահովվում են փորձարկման ապարատի, հրակման սարքերի, չափման և փորձարկման ճշտության, սխալների թույլատրելի սահմանները, չափաբանական բնութագրերը, համաձայն նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի:

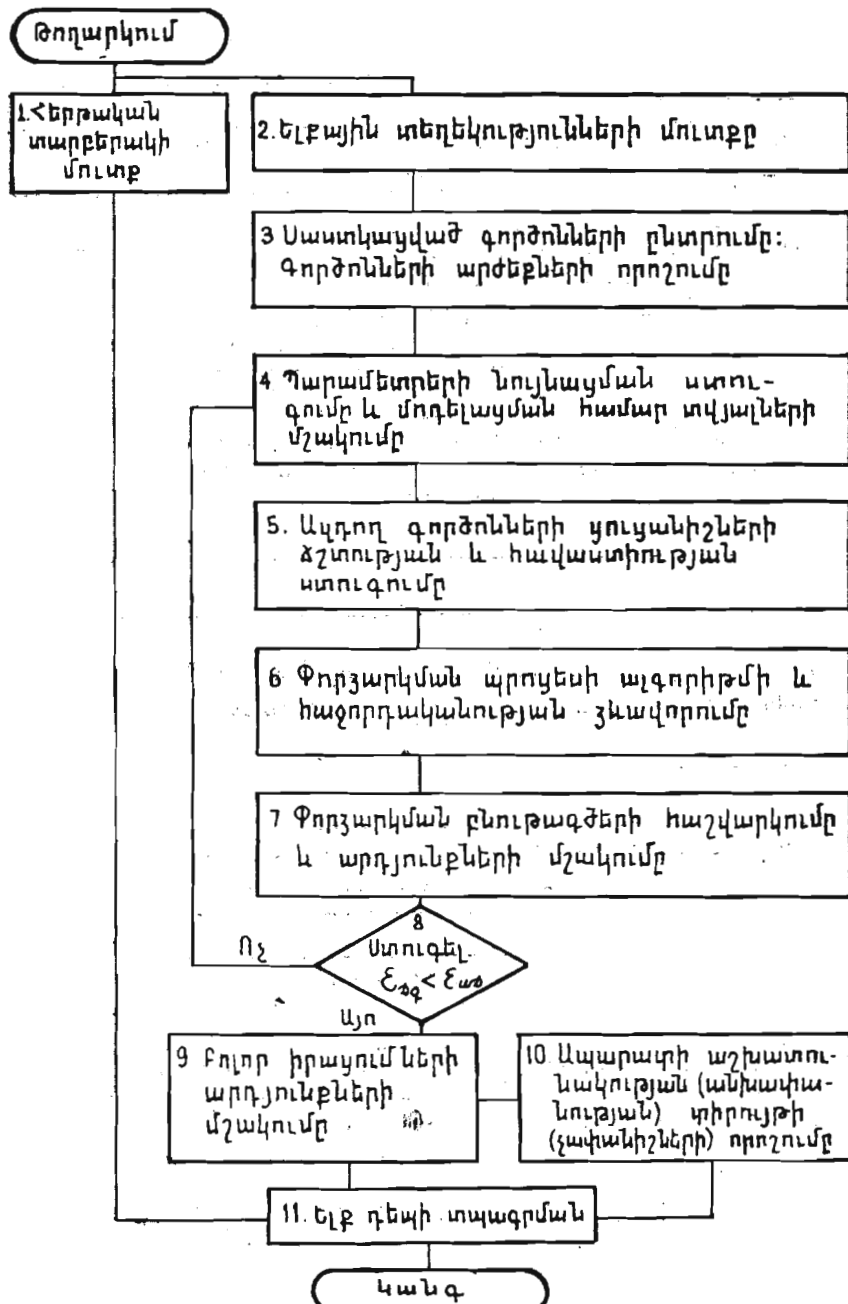
Վիճակագրական տվյալների, փորձարկման ուժեղացված ազդող գործոնների, ցուցանիշների ճշտության և հավաստիության հիման վրա կազմվել է ապարատի աշխատունակության (չափանիշների) տիրույթի հաջորդական հաշվարկման ընդհանրացված ալգորիթմի կառուցվածքային սխեման (նկ. 60), որտեղ մոդելացման ճշտության զննահատումը ($\varepsilon_{\text{ն}}$) կախված է ստացված արդյունքների ճշտությունից ($\varepsilon_{\text{ա}}$):

Արագացված փորձարկման միջոցով որոշվում է երկու օրգանապես կապված խնդիրների՝ փորձարկման տեղություն և փորձարկմանը ներկայացվող ապարատների քանակի կրճատումը (նկ. նկ. 59, 60):

Փորձարկման տեղություն կրճատումը կարելի է կատարել նպատակահարմար, օգտագործելով վիճակագրության մաթեմատիկական օրենքները և փորձի պլանավորման տեսությունը, այնուհետև կիրառելով հաշվիչ տեխնիկան:



Նկ. 59. Տեղեկությունների հոսքի հիման վրա արագացված փորձարկումների կազմակերպման հաջորդական սխեման



Նկ. 80. Սաստկացված գործոնների և նրանց ազդման ընթացքում լավագույն պարամետրերի որոշման ալգորիթմի կառուցվածքային սխեման

Աղյուսակ 33

Ապարարի փորձարկման նորմալ և արագացված պայմանները

Փորձարկման տեսակը	Պարամետր	Ռեժիմ		Օժանդակ պայման
		Նորմալ	արագացված	
Քրոնակայունության Քրթնակայունության հա- ճախության ճնճման մեթոդ սենոված հաճախության մեթոդ	Հաճախության դիապազոնը, Հց	20—5000	20—2000	Համաձայն փորձարկման ծրագրի
	Արագացումը, մ/վր	100	400	
	Տեղումբությունը, Ժ	1—3,0	0,1—2,0	
	Ճնճման ցիկլերի թիվը Տեղումբությունը, Ժ	72—240 6—48	18—60 15—57	
	Տեղումբությունը, Ժ	1—6	0,1—1,5	
Հարվածակայունության մեկակի բազմակի	Արագացումը, մ/վր	40—10000	60—10000	
	Հարվածի տեղումբությունը, մվ	60—0,2	40—0,05	
	Հարվածների թիվը	5000—470	3000—200	
	Արագացումը, մ/վր	40—1000	400—200	
	Հարվածի տեղումբությունը, մվ Հարվածների թիվը	15—2,0 1000—4000	10—1,7 1200—5000	
Ջերմակայունության	Ջերմաստիճանը, °C	20—70	40—105	Ըստ փորձարկման պայմանի, կախված ապարարի մասնակից
	Տեղումբությունը, Ժ	2—4	0,5—2,0	
Նոնավակայունության	Ցիկլերի թիվը	4—42	4—18	Ըստ կոշտության աստիճանի և կատարման խմբի
	Ջերմաստիճանը, °C	40—2	55—2	
	Հարվածակայուն խոնավությունը Տեղումբությունը, Ժ, օր	55—15 4—56 (—)	95—3 4—14 (մեծ)	
	Ջերմաստիճանը, °C	25, 10 Սառնակ	40—2 (1,1—1,2) Սառնակ f=50 Հց (1,05—1,1) Սառնակ f=400 Հց	
Ցանցի լարման փոփոխության	Ջերմաստիճանը, °C	24—48	4—10	Ըստ փորձարկման պայմանի

Երկրորդ խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ է մշակել ապարատների և տարրերի ծերացման, մաշման պրոցեսների ֆիզիկական և ստատիկ բնույթի տվյալները, օգտագործելով մաթեմատիկական մեթոդների և բազմագործոն փորձի վիճակագրական տվյալները:

6.7. Ռադիոքաղաքամասերի փորձարկումները

Ապարատի նորմալ աշխատանքը բնորոշվում է նրա տարրերի աշխատանքային, շահագործման ռեժիմների, միացումների, հուսալիության, բեռնվածության աստիճանի (գործակցի), ջերմաստիճանային գործակցի, ինչպես նաև այդ պարամետրերի չափման, հսկման, կարգավորման սարքերի ճշտության դասով և նրանց փորձարկման խիստ հաջորդական ընտրումով:

Տարրերի փորձարկումը և փորձարկման ընթացքում նրանց պարամետրերի, կայունության (ըստ ժամանակի), հսկման ուսումնասիրումը և վերլուծումը հանդիսանում է ապարատների, ռադիոէլեկտրոնային սարքերի (ՌԷՍ) և էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենաների (ԷՀՄ) նախագծման, կոնստրուկցիայի, արտադրության տեխնոլոգիայի և շահագործման կարևոր փուլը:

Ռեզիստորների, վարիստորների, կոնդենսատորների, դիոդների, տրիստորների, տրանզիստորների, ինտեգրալ սխեմաների փորձարկման հարցերը դիտարկվում են առաջին փուլում, օգտագործելով այն նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերը, որոնք բնորոշում են այդ տարրերի որակական պարամետրերը, ցուցանիշները և փորձարկման նորմաները ու կանոնները:

Տարրերի փորձարկման նորմաները ուսումնասիրելիս կարևոր պայման է ոչ միայն նրա շահագործման ու արտաքին ազդող գործոնների (ԱԱԳ) դիտարկումը, այլև այն ապարատի, ՌԷՍ-ի, ԷՀՄ-ի շահագործման ու ԱԱԳ-ի դիտարկումը, որտեղ նրանք կիրառվում, օգտագործվում են համաձայն ԳՈՍՏ 11478—84-ի, ԳՈՍՏ 14908—84-ի, ԳՈՍՏ 16019—78-ի, ԳՈՍՏ 16325—76-ի, ԳՈՍՏ 21317—84-ի, ԳՈՍՏ 18198—85-ի, ԳՈՍՏ 25360—82-ի, ԳՈՍՏ 25978—83-ի և այլն:

Ռեզիստորների փորձարկումը: Ռեզիստորներն ամենատարածված և կիրառելի տարրն են և ՌԷՍ, ԷՀՄ կազմում են սխեմայի մոտ 40%-ը: Վերջին տարիներին մեծ աշխատանք է կատարվում ռեզիստորների հիմնական պարամետրերի և նրանց որոշման մեթոդների ստանդարտացման գծով:

ՍՍՀՄ-ում թողարկվող ռեզիստորների դիմադրության մեծությունը սահմանվում է համապատասխան ԳՈՍՏ 2825—67-ի և ԳՈՍՏ 10318—80-ի: Ռեզիստորի ճշտության դասը, թույլատրելի շեղումը, կախված

դիմադրության մեծությունից, սահմանվում է համապատասխան ԳՈՍՏ 9664—74-ի, էլեկտրական պարամետրերի նշանակումը՝ համաձայն ԳՈՍՏ 11076—69-ի, իսկ կիրառելի հզորությունը՝ համաձայն ԳՈՍՏ 9663—75-ի:

ՍՍՀՄ-ում կիրառվում է ռեզիստորների թվային և գունային պիտակավորումը՝ նշելով տեսքը, դիմադրության, հզորության անվանական մեծությունները, թույլատրելի շեղումը, պատրաստման թվականը, հաճախ նաև սահմանային լարումը համաձայն ԳՈՍՏ 17598—72-ի, ԳՈՍՏ 11076—69-ի և ԳՈՍՏ 24239—84-ի:

Ռեզիստորների փորձարկման ընթացքում որոշվում է նրանց պարամետրերի անկայունությունը, որը հանդիմ է ռեզիստորի խափանման ինտենսիվության (անխափան աշխատանքի հավանականության) որոշման: Փորձարկման յուրաքանչյուր փուլում որոշվում է դիմադրության անվանական մեծությունը նորմալ շահագործման պայմաններում:

Ռեզիստորի էլեկտրական պարամետրերի՝ մեկուսացման դիմադրության, ջերմաստիճանային գործակցի, ոչ գծայնության, աղմուկների մակարդակի և դիմադրության չափման եղանակները տրված են ԳՈՍՏ 21342. 0—75, ԳՈՍՏ 21342. 13—78, ԳՈՍՏ 21342. 15—78, ԳՈՍՏ 21342. 19—78 ստանդարտներում, իսկ իմպուլսային բեռի տակ դիմադրության արժեքի փոփոխությունը, կախված լարման փոփոխությունից, ստուգումների մեթոդները՝ համապատասխան ԳՈՍՏ 21342. 14—78-ի, ԳՈՍՏ 21342. 17—78-ի:

Ոչ լարային և լարային հաստատուն ռեզիստորների համար ԳՈՍՏ 3223—67-ը սահմանում է հետևյալ փորձարկումները:

1. էլեկտրական փորձարկումներ: Կատարվում է դիմադրության չափումը, աղմուկների էլեկտրաշարժիչ ուժի չափումը (ոչ լարային ռեզիստորների համար), լարումից դիմադրության մեծության փոփոխության որոշումը, անընդհատ իմպուլսային էլեկտրական բեռից դիմադրության մեծության փոփոխության որոշումը, էլեկտրական ամրության ստուգումը և դիմադրության մեկուսացման չափումը:

2. Մեխանիկական փորձարկումներ: Կատարվում է կոնտակտային հանգուցյանների առաձգականության որոշումը, ելուստների ճկունության ստուգումը, կոնտակտային հանգուցյանների պտտումը, ելուստների զոդման ստուգումը, ցնցակայունության փորձարկումը, հարվածակայունության և հերմետիկության փորձարկումը:

3. Կլիմայական փորձարկումներ: Կատարվում է դիմադրության ջերմաստիճանային գործակցի որոշումը, ցածր մթնոլորտային ճնշման դեպքում էլեկտրական ամրության փորձարկումը, խոնավակայունության փորձարկումը, ջերմաստիճանի պարբերական փոփոխման ազդե-

ցության փորձարկումը, արագացված ծերացման ստուգումը (ոչ լարային ռեզիստորների համար), ցրտակայունության և ջերմակայունության փորձարկումները (լարային ռեզիստորների համար):

4. Կոնստրուկցիայի, պիտակավորման և փաթեթավորման ստուգում: Կատարվում է կոնստրուկցիայի, արտաքին տեսքի և պիտակավորման ստուգում, քաշի և փաթեթավորման ստուգում:

Բոլոր փորձարկումները կատարվում են նորմալ պայմաններում. ջերմաստիճանը՝ $25 \pm 10^\circ\text{C}$, օդի հարաբերական խոնավությունը՝ $65 \pm 15\%$ և մթնոլորտային ճնշումը՝ 750 ± 30 մմ սնդիկի սյուն:

Փորձարկումներից առաջ ռեզիստորները պահվում են նորմալ կլիմայական պայմաններում 24 ժամ:

Չափման թույլատրելի սխալը կախված է դիմադրության ճշտության դասից՝ դիմադրության մեծության թույլատրելի շեղումից և նրա մեծությունից: Օրինակ՝ դիմադրության մեծության 5% և ավելի փոփոխության դեպքում չափման սխալը չպետք է անցնի.

- 1% -ից մինչև $1,0$ ՄՕՀձ դիմադրության դեպքում,
- 2% -ից $1,0$ ՄՕՀձ-ից մինչև $1,0$ ՉՕՀձ դիմադրության դեպքում,
- 3% -ից $1,0$ ՉՕՀձ-ից մինչև $1,0$ ՏօՀձ դիմադրության դեպքում:

Պիտակները մեխանիկական և կլիմայական փորձարկումները:

Մեխանիկական փորձարկումներ: Կոնստրուկցիայի հանգույցների առաձգականության, ելուստների ճկունության, զոդման ստուգումները և կոնստրուկցիայի հանգույցի պատման դեպքում նրա ամրության ստուգումը կատարվում է համաձայն ԳՈՍՏ 3223—67-ի պահանջների և թույլատրելի նորմաների:

Ռեզիստորների ցնցակայունության փորձարկումը կատարվում է.

ա) ռեզիստորին կիրառվող ալն ցնցման հաճախության դիապազոնի և բեռի դեպքում, որը թույլատրվում է նրա շահագործման ընթացքում,

բ) հաճախության դիապազոնում՝ ճոճման հաճախության մեթոդով,

գ) հաճախության ենթադիապազոնում՝ ճոճման և հաճախության մեթոդով,

դ) սեռված հաճախության մեթոդով:

Ռեզիստորների նշված փորձարկումները կատարվում են առանց էլեկտրական բեռի:

Մինչև փորձարկումը և փորձարկումից հետո հաստատուն կամ փոփոխական չափիչ կամրջակի միջոցով որոշվում է ռեզիստորի դիմադրության մեծությունը:

Փորձարկումների ռեժիմները պետք է համապատասխանեն ռեզիստորի շահագործման ռեժիմին (աղ. 34):

Աղյուսակ 34

Շահագործման ռեժիմը	80/2,5	80/7,5	200/4,0	600/7,5	1000/7,5	2000	3000	5000
Հաճախության դիապազոնը, Հց	5—80	5—80	5—200	5—600	5—1000	5—2000	5—3000	5—5000
Արագացումը, g	2,5	7,5	4,0	7,5	7,5	Առանձին տեսակի ռեզիստորների համար նշվում է ստանդարտում կամ տեխնիկական պայմանում		

Հաճախության դիապազոնում՝ ճոճման հաճախության մեթոդով փորձարկումը կատարվում է ռեզիստորների շահագործման ռեժիմին համապատասխան՝ ցնցման հաճախության անընդհատ փոփոխման դեպքում, նրա նվազագույն արժեքից մինչև առավելագույն արժեքը և ընդհանրապես:

Փորձարկման ռեժիմը պետք է համապատասխանի աղ. 35-ում նշված տվյալներին:

Աղյուսակ 35

Ցնցակայունության փորձարկման ռեժիմը

Շահագործման ռեժիմները	Փորձարկման ռեժիմները							
	Ցնցման հաճախությունը, Հց	Տատանման ամպլիտուդը, մմ		Արագացումը ցնցման ընթացքում, g		Մեկ ուղղությամբ հաճախության դիապազոնի անցման ժամանակը, րոպե		Փորձարկման տեղությունը, ժամ
		անվանական	թույլատրելի շեղում	անվանական	թույլատրելի շեղում	անվանական	թույլատրելի շեղում	
80/2,5	5—20	1,5	$\pm 0,1$	—	—	4,5	$\pm 0,5$	3
	20—80	—	—	4,0	$\pm 0,5$	—		—
80/7,5	5—40	1,5	$\pm 0,1$	—	—	4,5		3
	40—80	—	—	10,0	$\pm 1,0$	—		—
200/4,0	5—30	1,5	$\pm 0,1$	—	—	6,0		3
	30—200	—	—	6,0	$\pm 1,0$	—		—
600/7,5	5—40	1,5	$\pm 0,1$	—	—	8,0		6
	40—600	—	—	10,0	$\pm 1,0$	—		—
1000/7,5	5—40	1,5	$\pm 0,1$	—	—	9,0		10
	40—1000	—	—	10,0	—	—		—

Հաճախության ենթադրապագոնում՝ ճշման հաճախության մեթոդով փորձարկումը կատարվում է ռեգիստրների շահագործման ռեժիմին համապատասխան՝ ցնցման հաճախության անընդհատ փոփոխման դեպքում հաճախության նվազագույն արժեքից մինչև առավելագույն արժեքը և ընդհանրապես:

Փորձարկման ռեժիմը պետք է համապատասխանի աղ. 36-ում ներկայացված տվյալներին:

Աղյուսակ 36

Հաճախության ենթադրապագոնում փորձարկման ռեժիմները

Շահագործման ռեժիմները	Փորձարկման ռեժիմները							
	Հաճախության ենթադրապագոնը	Տատանման ամպլիտուդը, մմ		Ցնցման ընթացքում արագացումը, g		Մեկ ուղղությամբ հաճախության ենթադրապագոնի անցման ժամանակը, բուպ		Փորձարկման ընդհանուր ժամանակը, մմ
		անվանական	թույլատրելի շեղում	անվանական	թույլատրելի շեղում	անվանական	թույլատրելի շեղում	
80/2,5	5—20	1,5	$\pm 0,1$	—	—	2,5	1,0	3,0
	20—80	—	—	4,0	$\pm 0,5$	2,0	2,0	
80/7,5	5—40	1,5	$\pm 0,1$	—	—	3,0	2,0	3,0
	40—80	—	—	10,0	$\pm 1,0$	1,5	1,0	
200/4,0	5—30	1,5	$\pm 0,1$	—	—	3,0	1,0	3,0
	30—200	—	—	6,0	$\pm 1,0$	3,0	2	
600/7,5	5—40	1,5	$\pm 0,1$	—	—	3,0	2	6,0
	40—200	—	—	10,0	$\pm 1,0$	2,5	2,5	
	200—400	—	—	10,0	$\pm 1,0$	1,5	1,0	
	400—600	—	—	10,0	$\pm 1,0$	1,0	0,5	
1000/7,5	5—40	1,5	$\pm 0,1$	—	—	3,0	3,0	10,0
	40—200	—	—	10,0	$\pm 1,0$	2,5	3,5	
	200—400	—	—	10,0	$\pm 1,0$	1,5	1,5	
	400—1000	—	—	10,0	$\pm 1,0$	2,0	2,0	

Սկեռված հաճախության մեթոդով փորձարկումը կատարվում է ռեգիստրների շահագործման ռեժիմին համապատասխան՝ հաճախության սահուն փոփոխման դեպքում հաճախության ենթադրապագոնի առավելագույն արժեքից մինչև նվազագույն արժեքը, պահպանելով ռեգիստրի փորձարկումը յուրաքանչյուր ենթադրապագոնում սկեռված հաճախության առավելագույն արժեքում:

Յուրաքանչյուր ենթադրապագոնի անցման ժամանակը պետք է լինի ոչ պակաս 1 բուպից:

Փորձարկման ռեժիմը պետք է համապատասխանի աղ. 37-ում նշված տվյալներին:

Ճարվածակայունության փորձարկումը կատարվում է ռեգիստրի վրա, մեկ բուպեում 40—80 հարված հաճախությամբ, անընդհատ հարվածային բեռի ազդեցության միջոցով:

Աղյուսակ 37

Սկեռված հաճախության մեթոդով փորձարկման ռեժիմները

Շահագործման ռեժիմները	Փորձարկման ռեժիմները							
	Հաճախության ենթադրապագոնները, Հց	Սկեռված հաճախությունը, Հց	Տատանման ամպլիտուդը, մմ		Արագացումը տատանման ընթացքում, g		Պահումը սկեռված հաճախությունում, ոչ ավելի, բուպ	
			անվանական	թույլատրելի շեղումը	անվանական	թույլատրելի շեղումը		
1	2	3	4	5	6	7	8	
80/2,5	5—10	10	1,5	±0,1	—	—	30	
	10—20	20						
	20—30	30	1,0					
	30—40	40	0,6					
	40—50	50	0,4					
	50—80	80	—					
80/7,5	5—10	10	1,5	±0,1	10,0	±0,5	30	
	10—20	20						
	20—30	30						
	30—40	40						
	40—50	50						1,0
	50—80	80						—
200/4,0	5—10	10	1,5	±0,1	—	—	20	
	10—20	20						
	20—30	30						
	30—40	40						
	40—50	50						1,0
	50—80	80						
	80—100	100	—	—	6,0	±1,0		
	100—150	150						
	150—200							

1	2	3	4	5	6	7	8
600/7,5	5-10	10	—	—	10,0	$\pm 1,0$	30
	10-20	20					
	20-30	30					
	30-40	40					
	40-50	50					
	50-80	80					
	80-100	100					
	100-150	150					
	150-200	200					
	200-300	300					20
	300-400	400					
	400-500	500					
	500-600	600					
	50-80	80					
	80-100	100					
	100-150	150					30
	150-200	200					
	200-300	300					
1000/7,5	400-500	500	1,0	—	10,0	$\pm 1,0$	20
	500-600	600					
	5-10	10					50
	10-20	20					
	20-30	30					
	30-40	40					
	40-50	50					
	50-80	80					40
	80-100	100					
	100-150	150					
	150-200	200					
	200-300	300					
	300-400	400					
	400-500	500					
	500-600	600					
	600-800	800					30
	800-1000	1000					

Ռեգիստրների փորձարկումը կատարվում է առանց էլեկտրական բեռի, և նրա ռեժիմը պետք է համապատասխանի աղ. 38-ում նշված սովյալներին: Փորձարկումից հետո կատարվում է դիմադրության արժեքի և հերմետիկության ստուգում:

Աղյուսակ 38

Հարվածակայունության փորձարկման ռեժիմը

Արագացում, g	12	35	75	150
Հարվածների թիվը	5000—10000	10000	4000	
Իմպուլսի տևականությունը ոչ ավելի, մ/վրկ				80

Հերմետիկության ստուգումը կատարվում է տաշտակում տաք հանքայուղի մեջ ռեգիստրների ընկղմման միջոցով 5 րոպեից ոչ պակաս:

Հերմետիկության խախտումը որոշվում է ռեգիստրի վրա օդի բըշտիկների առկայությամբ:

Կլիմայական փորձարկումներ: Ռեգիստրի ջերմաստիճանային գործակիցը որոշում են համաձայն ԳՈՍՏ 24238—84 Ե-ի պահանջների:

Ցածր ճնշման դեպքում ռեգիստրի էլեկտրական ամրության փորձարկումը կատարվում է բարոկամերայում հաստատված փորձարկման ճնշման և $25 \pm 10^\circ\text{C}$ դեպքում (տես աղ. 39):

Աղյուսակ 39

Փորձարկման ռեժիմը ցածր մթնոլորտային ճնշման դեպքում

Շահագործման ընթացքում թուլատրելի մթնոլորտային ճնշումը, մմ. սն. սյան	Առավելագույն աշխատանքային ջերմաստիճանի ($^\circ\text{C}$) դեպքում փորձարկման մթնոլորտային ճնշումը, մմ. սն. սյան					
	40 70	85 100	125	155	200	250
400	350 342	327 314	294	272	248	224
64	60 54	52 50	47	44	40	36
33	37 26	27 26	21	23	20	18
15	14 13	12	11	10	9	8
5	3					

խոնավակայունության ստուգումը կատարվում է ռեզիստորի առանց էլեկտրական բեռի $40 \pm 2^\circ\text{C}$ ջերմաստիճանի և $95-98\%$ հարաբերական խոնավության կամերայում: Փորձարկման տևողությունը (2, 4, 6 կամ 10 օր) կախված է փորձարկման ռեժիմներից:

Ջերմաստիճանի պարբերական փոփոխման ազդեցության, ցրտակայունության և ջերմության փորձարկումները կատարվում են ջերմային կամերաներում, որտեղ ջերմաստիճանը հաստատվում է համապատասխան ռեզիստորի առավելագույն աշխատանքային ջերմաստիճանի: Փորձարկման պարամետրերի ընտրումը և հաջորդականությունը կատարվում է համապատասխան ԳՈՍՏ 3223—67-ի, ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81-ի և ՄէԿ 68—2—1—83-ի:

Արագացված ծերացման ստուգումը կատարվում է ուժեղացված էլեկտրական բեռի և բարձր ջերմաստիճանի դեպքում: Փորձարկումից առաջ և հետո կատարվում է դիմադրության արժեքի և հարաբերական փոփոխության որոշումը:

Փոփոխական լարային դիմադրությունների փորձարկումը, փորձարկման խմբից կախված, տարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ (ԳՈՍՏ 24239—84 Ե-ի):

4—1. արտաքին տեսքի և պիտակավորման ստուգում (ԳՈՍՏ 25486—82),

4—2. ռեզիստորի պարամետրերի չափում, ընդունում համապատասխան ԳՈՍՏ 25360—82-ի, ԳՈՍՏ 21342.1—75-ի, ԳՈՍՏ 21342. 2—75-ի, ԳՈՍՏ 21342. 4—75-ի, ԳՈՍՏ 21342. 6—75-ի,

4—3. փորձարկում ըստ անխափանելիության (ԳՈՍՏ 25359—82),

4—4. ցնցակայունության (կարճատև) և մեկակի հարվածի ազդեցության, ջերմաստիճանի փոփոխության, բարձր և ցածր ջերմաստիճանների, ինչպես նաև բարձր խոնավության (կարճատև) ազդեցությունների փորձարկումներ,

4—5. մաշվածակայունության ստուգում,

4—6. զոդման ընդունակության փորձարկում,

4—7. զաբարիտային չափսերի և փաթեթավորման ամրության ստուգում,

4—8. փորձարկում ըստ երկարատևության (ԳՈՍՏ 21493—76),

4—9. օդի բարձր խոնավության ազդեցության (կարճատև) փորձարկում,

4—10. եղյամի և ցողի մթնոլորտային ազդեցության փորձարկում,

4—11. բորբոսային սնկիկների ազդեցության փորձարկում,

4—12. աղային միացումներ պարունակող մառախուղի ազդեցության փորձարկում,

4—13. փորձարկում ըստ հրդեհային անվտանգության:

Նշված փորձարկումները կատարվում են համապատասխան ԳՈՍՏ 24239—84 Ե, ԳՈՍՏ 25359—82 և ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81-ի:

Ռեզիստորների փորձարկումների, խափանումների և շահագործման

ընթացքի վերլուծումները ցույց են տալիս, որ շնայած ռեզիստորների համեմատաբար մեծ հուսալիությանը, ապարատը հաճախակի խափանվում է նրանց շարքից դուրս գալու պատճառով:

Ռեզիստորների խափանումների հիմնական պատճառներն են՝ խլրումը, աչրումը, դիմադրության անվանականի փոփոխումը, գերտաքացումը, մեխանիկական վնասվածքները: Խախտումների պատճառների վերլուծությունից պարզվում է, որ դրանց ավելի քան 50 տոկոսը տեղի է ունենում շղթայի խզման կամ հոսքահաղորդիչ տարրի ու ելուստների միջև կոնտակտի խախտումից, մոտ 35 տոկոսը՝ հաղորդիչ շերտի աչրումից, 5—8 տոկոսը՝ անվանական դիմադրության անթուլլատրելի փոփոխումից և 7—10 տոկոսը՝ գերտաքացումից ու մեխանիկական վնասվածքներից:

Դիմադրությունների բոլոր խափանումների գրեթե կեսը փոխադրական է, այսինքն լամպերում առաջանում են կարճ միացումներ, կոնդենսատորների ծակվելու և այլ տարրերի պատճառներով:

Դիմադրությունների բոլոր տեսակներից առավել հուսալի են կոմպոզիցիոն դիմադրությունները:

Մակերեսային տիպի, մանավանդ պտուտակավոր, դիմադրությունները ծավալային դիմադրություններից պակաս հուսալի են: Էլ ավելի պակաս հուսալի են լարային և փոփոխական դիմադրությունները:

Դիմադրությունների հուսալիության վրա առավելապես ազդում են էլեկտրաբեռնվածության դորժակիցը և միջավայրի ջերմաստիճանը:

Էլեկտրոնային ապարատների և սարքերի, ռեզիստորների, կոնդենսատորների պարբերական փորձարկման ժամանակ համաձայն ԳՈՍՏ 21194—84-ի, ԳՈՍՏ 21320—75-ի, ԳՈՍՏ 25359—82-ի և ԳՈՍՏ 25978—83-ի նորմավորվում են ըստ փորձարկման խմբի՝ հսկման պլանը: փորձարկման ենթարկվող տարրերի քանակը, խափանման թուլատրելի քանակը ($A_{\text{թուլ}}$), եթե վստահման հավանականության արժեքը՝ $P^* = 0,6$, խափանումների հավանականության արժեքը՝ $3 \cdot 10^{-6}$ 1/թամ (տես աղ. 40, 41):

Աղյուսակ 40

Ռեզիստորների փորձարկումը ընտրման երկաստիճանային հսկման պլանով

Արատավորության ընդունման մակարդակը, %	Հսկման պլանը					
	Առաջին աստիճանը			Երկրորդ աստիճանը		
	ընտրման ծավալը n , հատ	ընդունման թիվը C_1 , հատ	խոտանման թիվը C_2 , հատ	ընտրման ծավալը n , հատ	ընդունման գումարային թիվը C_3 , հատ	խոտանման գումարային թիվը C_4 , հատ
2,5	13	0	2	13	1	2
1,5	20	0	2	20	1	2

2. Կոնդենսատորների փորձարկումը: Առավել տարածված հաստատուն կոնդենսատորների ունակությունը ընկած է մի քանի պիկոֆարադից մինչև մի քանի հազար միկրոֆարադի սահմաններում: Յուրաքանչյուր տիպաչափի ունակությունը ընտրվում է հատուկ ցուցանակին համապատասխան, որը հանդիսանում է համամիութենական ստանդարտ (ԳՈՍՏ 2519—67, ԳՈՍՏ 14611—78): Առանձին կոնդենսատորների ունակության թույլատրելի շեղումները սահմանված անվանական նշանակությամբ որոշվում են ճշտության դասով՝ ԳՈՍՏ 9661—73 (ՍՆՎ 1809—79):

Պետական ստանդարտը (ԳՈՍՏ 24240—84 Ե) տարածվում է հաստատուն և փոփոխական ունակության կոնդենսատորների վրա, որոնք նախատեսված են ապարատների և ռադիոէլեկտրոնային սարքավորման համար և սահմանում են հետևյալ փորձարկումները՝ էլեկտրական փորձարկում, մեխանիկական փորձարկում, կլիմայական փորձարկում, չափումների տեսական շման և փաթեթավորման ստուգում:

Բոլոր փորձարկումները, որոնց նկարագիրը տեխնիկական պայմաններում չկան, պետք է կատարվեն նորմալ պայմաններում: Կոնդենսատորները փորձարկումից առաջ պետք է պահվեն նորմալ պայմաններում 24 ժամից ոչ պակաս:

Տիպային փորձարկման ենթարկվում են ընթացիկ թողարկման կոնդենսատորները նախատեսված ծավալով և պետք է բավարարեն հետևյալ պահանջներին (ԳՈՍՏ 14611—78, ԳՈՍՏ 25467—82 և ԳՈՍՏ 24240—84 Ե):

1. ֆորձարկումները անց են կացվում հետևյալ հաջորդականությամբ՝
2. հակաթրթիռային ամրության փորձարկում,
3. հակահարվածային ամրության փորձարկում,
4. ունակության ջերմաստիճանային գործակցի որոշում,
5. ջերմակայունության փորձարկում,
6. խոնավակայունության փորձարկում,
7. ցրտակայունության փորձարկում,
8. ջերմաստիճանի ցիկլիկ ներգործության փորձարկում:
9. սնկակայունության ստուգում (ահրաժեշտության դեպքում),
10. ծովային մառախուղի ներգործության ստուգում (անհրաժեշտության դեպքում):

Տիպային փորձարկման ժամանակ յուրաքանչյուր փորձարկման խմբի համար (1-ին, 2-րդ) ընտրվում են կոնդենսատորներ՝ 24 հատ (ոչ ընտրվում) յուրաքանչյուր տեսակից և անվանական լարումից:

Կոնդենսատորների յուրաքանչյուր ընտրումը բաժանում են 2 խմբի՝ Ո₁ և Ո₂ որոնք նախորոշված են՝

Ո₁ (14 կոնդենսատորներ) — սկզբնական տիպային փորձարկման համար,

Ո₂ (10 կոնդենսատորներ) — ռեզերվային քանակություն, անհրաժեշտության դեպքում լրացուցիչ փորձարկման համար:

Փորձարկման արդյունքները գնահատում են առանձին, ըստ յուրաքանչյուր տեսակի և յուրաքանչյուր անվանական լարման կոնդենսատորների և ընդունում են բավարար, եթե փորձարկման անցկացման ժամանակ Ո₁ կամ Ո₂ ընտրման մեջ բոլոր կոնդենսատորները համապատասխանում են ԳՈՍՏ-ի կամ տեխնիկական պայմանների պահանջներին:

Փորձարկումից հետո չափվում է ունակությունը, կորուստների անկյան տանգենսը և կոնդենսատորի ելուստների միջև մեկուսացման դիմադրությունը: Կոնդենսատորների հիմնական պարամետրերը պետք է համապատասխանեն ԳՈՍՏ 14611—78-ի նորմաներին ու պահանջներին:

Ստացված արդյունքները համարվում են բավարար, եթե խափանումների թիվը չի անցնում նորմայից, մեխանիկական և կլիմայական ազդեցությունների նկատմամբ կայուն են (ԳՈՍՏ 25467—82):

Կոնդենսատորների նման փորձարկումը անց է կացվում առանց էլեկտրական բեռնվածքի: Փորձարկման ռեժիմը պետք է ըստ կատարման խմբի համապատասխանի 41-րդ աղյուսակի նշված տվյալներին:

Աղյուսակ 41
Մեխանիկական ազդող գործոնները և բնութագրերը

Ազդող գործոնները և նրանց բնութագրերը	Բնութագրերի արժեքներն ըստ կատարման խմբի			
	Մ1	Մ2	Մ3	Մ4
Սինուսոիդային տատանում. հաճախության դիսպոզիցիոն, Հց	1—35	1—55	1—80	1—200
Արագացման ամպլիտուդը, մ/վ ² (g)	5(0.5)	20(2)	50(5)	50(5)
Բազմակի ազդեցության մեխանիկական հարված, բարձրագույն հարվածային արագացում, մ/վ ² (g)	150(15)	150(15)	150(15)	400(40)

Կոնդենսատորները պետք է կայուն լինեն համապատասխան աղ. 42-ի կլիմայական ազդեցությունների պահանջներին:

Կոնդենսատորների որակավորման, ընդունման-հանձնման, պարբերական, հարատևության և պահպանելիության փորձարկումները կատարվում են համաձայն ԳՈՍՏ 18242—72, ԳՈՍՏ 21493—86, ԳՈՍՏ 24240—84 Ե և ԳՈՍՏ 25359—82-ի:

Համաձայն ԳՈՍՏ 18242-ի և համընդհանուր (100%-ոց) հսկման ըստ կոնդենսատորների խմբերի ընդունման-հանձնման փորձարկումը կատարվում է ընտրական միաստիճանի հսկման պլանով:

Կոնդենսատորների հսկման պլանը և քանակական պարամետրերը բերված են աղ. 43-ում, ԳՈՍՏ 18242—72 (ՍՏՎ 1673—79):

Աղյուսակ 42

Կլիմայական ազդող գործոնները և բնութագրերը

Կլիմայական ազդող գործոնները և նրանց բնութագրերը	Պարամետրերի արժեքներն ըստ կատարման կարգի	
	բարեխառն՝ սառը	խոնավ
Մթնոլորտային ցածր ճնշում, աշխատանքային, կՊա (մմ. սյան)	70(525) կամ 53,5 (400) 19,4 (145)	70(525) կամ 53,5 (400) 19,4(145)
սահմանային, կՊա (մմ. սյան)		
Միջավայրի բարձր ջերմաստիճան, աշխատանքային, °C	55, 70, 85, 100, 125 60	70, 85, 100, 125 60
սահմանային, °C		
Միջավայրի ցածր ջերմաստիճան, աշխատանքային, °C	1, —10, —25, —45, —60 —60	—10, —25, —45, —60 —60
սահմանային, °C		
Բարձր հարաբերական խոնավություն, % 25° դեպքում	98	—
(ամրության աստիճանը համաձայն ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81-ի)	III	—
35°C դեպքում	—	98
(ամրության աստիճանն ըստ ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81-ի)	—	VIII

Ջերմաստիճանի փոփոխություն, առավելագույն ջերմաստիճանից մինչև նվազագույնը
Բորբոսային սնկիկներ

Համաձայն ստանդարտների կամ նոնդենսատորի տեխնիկական պայմանի
Համաձայն ստանդարտների կամ կոնդենսատորի տեխնիկական պայմանի

Աղյուսակ 43

Միաստիճանի հսկման պլանի պարամետրերը

Կատարման ժամկետ	Հսկման ենթարկվող կոնդենսատորների քանակը	Խոտանի ընդունման մակարդակը	Ընտրման քանակը n, հատ		Ընդունման թիվը C ₁ , հատ		Խոտանման թիվը C ₂ , հատ	
			նորմալ հսկում	ուժեղացված հսկում	նորմալ հսկում	ուժեղացված հսկում	նորմալ հսկում	ուժեղացված հսկում
I	26-ից մինչև 50 հատ	6,5	8	13	1	1	2	2
	51-ից մինչև 90		13	13	2	1	3	2
	91-ից մինչև 150		20	20	3	2	4	3
II	26-ից մինչև 50 հատ	2,5	5	8	0	0	1	1
	51-ից մինչև 150		20	32	1	1	2	2

Կերամիկական կոնդենսատորների տեխնիկական պայմանները համաձայն ԳՈՍՏ 7159—86-ի տրված են ըստ ջերմաստիճանային կայունության խմբերի:

Փորձարկման մեթոդները համապատասխանում են ԳՈՍՏ 16962—71-ի, ԳՈՍՏ 21395. 1—75-ի, ԳՈՍՏ 21315. 9—75-ի, ԳՈՍՏ 21315. 10—75-ի պահանջներին:

Կոնդենսատորները ապարատուրայի առավել հուսալի տարրերն են: Նրանց բնորոշ խափանումներն են դիէլեկտրիկի ծակվելը, ելուստների խզումը, պարամետրերի փոփոխումը և մեխանիկական վնասվածքները:

Կոնդենսատորների շարքից դուրս գալու պատճառների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ խափանումների մոտ 30 տոկոսը պայմանավորված է նրանց ծակումով և ելուստների խզումով, 15 տոկոսը՝ թույլ տվածից ավելի կարողության փոքրացումով և 5 տոկոսը՝ ներդիրների մեկուսիչների դիմադրությունների նվազումով:

Կոնդենսատորների հուսալիությունը կախված է հիմնականում աշխատանքի էլեկտրական ռեժիմներից, միջավայրի ջերմաստիճանից, խոնավությունից, ինչպես նաև բեռնվածության գործակցից, այսինքն, անվանական լարման նկատմամբ կոնդենսատորի վրա կիրառված աշխատանքային լարման հարաբերությունից:

Կոնդենսատորի աշխատանքային լարման բարձրացումը նպաստում է մակերևութային լիցքաթափմանը և դիէլեկտրիկի ծակմանը:

Կոմուտացիոն տեղակայումներ և էլեկտրական միացուցիչներ: Այս տարրերի փորձարկումները բաժանվում են.

էլեկտրական մեկուսիչի ամրության հսկման մեթոդի (ԳՈՍՏ 24606. 1—81),

մեկուսացման դիմադրության չափման մեթոդի (ԳՈՍՏ 24606. 2—82), ՍՏ ՍՏՎ 3779—82

կոնտակտի անցման դիմադրության դինամիկ և ստատիկ անկայունության, կոնտակտի դիմադրության չափման մեթոդի (ԳՈՍՏ 24606. 3—82, ՍՏ ՍՏՎ 3986—83),

հոսքային թույլատրելի բեռի որոշման մեթոդի (ԳՈՍՏ 24606.4—83), ունակության չափման մեթոդի (ԳՈՍՏ 24606. 5—83),

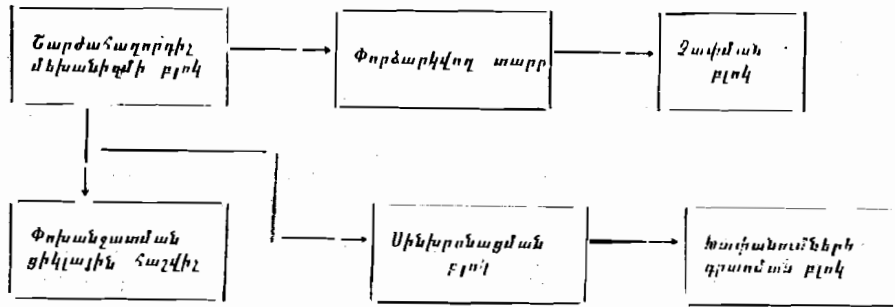
ցածր մակարդակ ունեցող ազդանշանով շղթաների աշխատունակության ստուգման մեթոդի (ԳՈՍՏ 24606. 6—83),

տարրի կոնստրուկցիային առաջադրվող պահանջների (ԳՈՍՏ 24606. 7—84):

Փորձարկման բոլոր մեթոդներում չափման և անվտանգության ընդհանուր պահանջները կատարվում են համապատասխան ԳՈՍՏ 24606.

Ս—81-ի: Նշված բոլոր ստանդարտները համապատասխանում են Մէկ 512 խմբի պահանջներին:

Ցածր մակարդակ ունեցող ազդանշանով շղթաների աշխատունակության ստուգումը կատարվում է տեղակայման միջոցով, որն ունի հետևյալ ֆունկցիոնալ սխեման՝



Տեղակայումը կոնտակտի յուրաքանչյուր միացման դեպքում հսկում է տարրի դիմադրությունը, իսկ կոնտակտի նորմավորված դիմադրության բարձրացման դեպքում պետք է գրառի խափանումը: Փորձարկման ընթացքում արտադրանքի (տարրի) փոխանջատումը մեկ րոպեում ընտրվում է քանակական 10, 15, 20, 30, 60 և 100 շարքից:

Էլեկտրական միացուցիչները համարվում են աշխատունակ տվյալ ժամանակում, եթե նրա 10000 փոխանջատման ընկնում է միմիայն մեկ խափանում և բացակայում է երկու հաջորդական խափանում:

4. Ինտեգրալ միկրոսխեմաներ: Ինտեգրալ (ամբողջական) սխեման (ԻՍ) իրենից ներկայացնում է էլեկտրոնային սխեմա՝ իրականացված կիսահաղորդչային նյութի մոնոլիտային բյուրեղում, որի տարբեր մասերը հանդես են գալիս ինչպես առանձին ինքնուրույն տարրեր, իրար հետ կապված միացնող լարերով: Այդպիսի մոնոլիտ սխեման փակված է լինում հարթ կամ գլանաձև իրանում: Կիսահաղորդչային սխեմայի կապը իրանի արտաքին ելուստների հետ իրագործվում է ոսկյա լարերով 40—50 մկմ հաստությամբ:

Կիսահաղորդչային բյուրեղի յուրաքանչյուր տեղական (լոկալիզացված) շրջան կատարում է որոշակի էլեկտրական ֆունկցիա: Նշելով սխեմոտեխնիկայի տեսակետից, ինտեգրալ սխեմաները բաժանվում են երկու դասի: Առաջին դասը տրամաբանական կամ թվային սխեմաներն են, որոնք կիրառվում են հիմնականում թվային հաշվիչ և կառավարվող սարքերում: Այդպիսի սխեմաները պատրաստվում են ինչպես «ՆՎ—2է», «Կամ—2է», «2է—Կամ» և այլ տիպի առանձին տրամաբանական բլոկների տեսքով, այնպես էլ բարդ տարրերի տեսքով (տրիգերներ, հաշվիչներ, բուֆերային սխեմաներ, կիսագումարիչներ և այլն):

Ամենից շատ տարածված են հետևյալ տրամաբանական սխեմաները.

դիոդատրանզիստորային տրամաբանական սխեմաներ,
տրանզիստատրանզիստորային տրամաբանական սխեմաներ,
տրանզիստորային տրամաբանական սխեմաներ՝ անմիջական կապով:

Գծային կամ համանման սխեմաները պատկանում են ինտեգրալ սխեմաների երկրորդ դասին: Սրանց են վերաբերում գլխավորապես տարբեր տեսակի ուժեղարարները (բազմակասկադային, ընդունիչ-հաղորդիչ ուժեղարարներ, դիֆերենցիալ, օպերացիոն հաշվարկման ուժեղարարներ և այլն): Այսպիսի ինտեգրալ սխեմաները դժվար է պատրաստել ինտեգրալային տեսքով: Դրա պատճառն այն է, որ չկան ինտեգրալային տարրեր և բարձր են ռեզիստորների ճշտությամբ ներկայացվող պահանջները:

Կիսահաղորդչային ինտեգրալ սխեմաներում ակտիվ և պասսիվ տարրերը համատեղված են մոնոլիտային բյուրեղում և պատրաստվում են ընդհանուր տեխնոլոգիական պրոցեսում, որն այդպիսի սխեմաները դարձնում է ավելի հուսալի: Ինտեգրալ սխեմաների պատրաստման ժամանակ կիրառվում է պլանար տեխնոլոգիա, որն ապահովում է անցման պաշտպանությունը շրջապատող միջավայրի ազդեցությունից: Ինտեգրալ սխեմաները պատրաստում են խմբային մեթոդով, որի ժամանակ կիսահաղորդչային նյութի մեկ թիթեղի վրա միևնույն պայմանների և ռեժիմների դեպքում պատրաստվում են մի քանի հարյուր ինտեգրալ սխեմաներ: Ավարտված ֆունկցիոնալ սարքի հերմետիկության ապահովումը մեկ իրանում թույլ է տալիս միաժամանակ պաշտպանել ինտեգրալ սխեմայի բոլոր տարրերը շրջապատող արտաքին միջավայրի ազդեցությունից:

Տիպային տեխնոլոգիական պրոցեսների համեմատաբար ոչ մեծ քանակը, ինտեգրալ սխեմայի պատրաստման պրոցեսի անընդհատությունը և փակվածությունը մեկ արտադրական գծի սահմաններում, թույլ է տալիս ավտոմատացնել արտադրական պրոցեսը և հսկումը, փոքրացնել սխալ թույլ տալու հավանականությունը և ստանալ ըստ որակի համասեռ արտադրանք (փոքր ցրվածության պարամետրերով):

Ինտեգրալ սխեմաների փոքր մասսայով է պայմանավորված նրանց բարձր կայունությունը ցնցման, տատանման, հարվածային և գծային բեռնավորումների ազդեցությունների նկատմամբ, իսկ շատ փոքր չափերը և մեծ սպառման հզորությունները պայմաններ են ստեղծում բարձրացնելու ապարատի, սարքի հուսալիությունը պահեստավորման ընթացքում: Կիսահաղորդչային սարքերի հուսալիության վրա ազդում է շրջապատող ջերմաստիճանի կտրուկ փոփոխությունը, միջավայրի խոնա-

վությունը, մեխանիկական բեռնավորումները և ռադիոակտիվ ճառագայթումները:

ԻՍ-երի արտադրության մեջ լայն տարածում է ստացել պլանային-էպիտաքսիալ տեխնոլոգիան, որի հիման վրա պատրաստվում են ինտեգրման ամենաբարձր մակարդակ ունեցող կիսահաղորդչային ԻՍ-եր: Գոյություն ունեն նաև համատեղված ԻՍ-եր, որոնք պատրաստվում են կիսահաղորդչային և թաղանթային տեխնոլոգիայի եղանակով:

Միկրոէլեկտրոնիկայի զարգացումն ընթանում է գլխավորապես երկու ուղղությամբ.

ԻՍ-ում ինտեգրացման մակարդակի և տեղավորման խտության մեծացումը, ֆիզիկական նոր սկզբունքների ու երևույթների որոնում՝ սխեմատիկական և համակարգատեխնիկական ֆունկցիոնալ նշանակությամբ էլեկտրոնային սարքավորման ստեղծման համար:

Ելնելով ԻՍ-ի ինտեգրացման մակարդակից (փոքր, միջին, բարձր) և նրանց աշխատանքի պայմանների վերլուծումից և առանձնապես ԻՍ-ի մեխանիկական և էլիմայական փորձարկումների արդյունքների մշակումից, կազմվել է խափանումների ընդհանրացված դիագնոստիկական մոդելը (տես աղ. 44):

Աղյուսակ 44

Ինտեգրալ սխեմաների խափանումների դասակարգումը

Թերություններ կամ խափանման պատճառը	Խափանումների հաճախությունը, % ըստ ինտեգրացիայի		
	փոքր	միջին	մեծ
Ոչ ճիշտ կիրառում	36	17	5
Լարային ելուստներից և զոդումից	18	20	26
Բյուրեղից և օքսիդացման շերտից (դիֆուզիա, թողարկում, թաղանթաստեղծում)	18	20	23
Մետաղապատումից	9	19	25
Հերմետիզացումից (իրանի) և նախապատված- քի միացություններից	14	12	8
Այլ պատճառներ և թերություններ	5	12	13

Ինտեգրալ սխեմաների փորձարկումը կատարվում է.

գործողության ուժեղարարի ուժեղացման գործակցի, առավելագույն էլքային լարման չափման մեթոդներով (ԳՈՍՍ 23089. 1—83, ԳՈՍՍ 23089. 2—83),

գործողության ուժեղարարի սպառման հոսանքի, էլքային լարման հանդարտեցման ժամանակի, սնման աղբյուրի անկայունության ազդման գործակցի չափման մեթոդներով (ԳՈՍՍ 23089. 5—83, ԳՈՍՍ 23089. 6—83, ԳՈՍՍ 23089. 7—83),

գործողության ուժեղարարի միջին շերմաստիճանային հսկայի, էլքային լարման ժամանակի աճման առավելագույն արագության և համափուլ նվազեցման գործակցի և մյուս պարամետրերի չափման մեթոդներով (ԳՈՍՍ 23089. 8—83, ԳՈՍՍ 23089. 10—83, ԳՈՍՍ 23089. 12—86, ԳՈՍՍ 23089. 13—86),

օպտոէլեկտրոնային և օպտոզուլցերի սնման ունակության, մուտքային լարման, համապատասխան ազդանշանների միացման և անջատման ժամանակի, մեկուսացման դիմադրության և լարման, ժամանակային պարամետրերի, սպառման հոսանքի և նրանց բնութագրող պարամետրերի չափման մեթոդներով (ԳՈՍՍ 24613. 1—81, ԳՈՍՍ 24613. 7—83, ԳՈՍՍ 24613. 8—83, ԳՈՍՍ 24613. 9—83, ՍՆՎ 3790—82):

էլեկտրական պարամետրերի ընդհանուր դրույթները և պահանջները կատարվում են համաձայն ԳՈՍՍ 18683. 0—83-ի, ԳՈՍՍ 23089.0—78-ի և ԳՈՍՍ 24613. 0—81-ի (ՍՆՎ 3790—82):

Ինտեգրալ միկրոսխեմաների տերմինները, սահմանումները, հիմնական չափսերը, էլեկտրական պարամետրերի տառային նշանակումները կատարվում են համաձայն ԳՈՍՍ 17467—79-ի, ԳՈՍՍ 19480—74-ի, ԳՈՍՍ 24403—80-ի, ԳՈՍՍ 26949—86-ի և ՍՆՎ 748—1—84-ի:

Ինտեգրալ սխեմաների կայունությունը արտաքին տարբեր գործոնների ազդեցության նկատմամբ տեխնիկական պայմանի սահմաններում բերված է աղ. 45-ում:

Աղյուսակ 45

Ինտեգրալ սխեմաների խափանումների քանակն ըստ արտաքին ազդեցությունների

Արտաքին ազդեցությունը	Փորձարկման պայմանները	Խափանումների քանակը, %
Ջերմաստիճան, °C	0-ից մինչև 60 61-ից մինչև 100	0,42 0,76
Ջերմաստիճանի ցիկլիկ փոփոխություն, °C	10-ից մինչև 120 80-ից մինչև 98	0,51 1,40
Խոնավություն, %	5-ից մինչև 120,	
Մեխանիկական հարված	Արագացումը 10-ից մինչև 100 g Հաճախությունը մինչև 1000 Հց Արագացումը մինչև 10 g	1,61
Հաստատուն տատանում	Ժամանակը մինչև 96 ժամ Հաճախությունը 5-ից մինչև 2000 Հց Արագացումը 0,1-ից մինչև 10 g	0,68
Փոփոխական տատանում	Ժամանակը 4-ից մինչև 192 ժամ	0,47-ից մինչև 1,94
Արևային ճառագայթների ազդեցություն	Ինտեգրալ խտություն՝ 1120—10 % Վտ/մ ²	1,6-ից մինչև 2,1

Բացի վերը դիտարկվող ռադիոբաղադրամասերի, տարրերի փորձարկումներից, համաձայն նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի կարելի է դիտարկել նաև հետևյալ տարրերի պարամետրերի ստուգումները և չափումները.

վարիստորներ՝ համաձայն ԳՈՍՏ 21342. 9—76-ի, ԳՈՍՏ 21342. 11—76-ի, ԳՈՍՏ 21342. 12—76-ի, ԳՈՍՏ 23203—78-ի և ԳՈՍՏ 23383—84 Ե-ի,

կիսահաղորդչային դիոդներ՝ համաձայն ԳՈՍՏ 17465—80-ի, ԳՈՍՏ 18986. 1—73-ի, ԳՈՍՏ 18986. 14—85-ի, ԳՈՍՏ 18986. 24—83-ի, ԳՈՍՏ 19656. 15—84-ի և խումբ ԳՈՍՏ 20398. 0—83—20938. 13—80-ի,

վարիկապներ՝ համաձայն ԳՈՍՏ 18986. 18—73-ի, ԳՈՍՏ 18986. 19—73-ի, ԳՈՍՏ 20406—75-ի և ԳՈՍՏ 26164—84 Ե-ի,

տրիստորներ՝ համաձայն ԳՈՍՏ 20332—84-ի, ԳՈՍՏ 24173—80 և խումբ ԳՈՍՏ 19138. 0—74—ԳՈՍՏ 19138. 11—75-ի,

տրանզիստորներ՝ համաձայն ԳՈՍՏ 20003—74-ի, խումբ ԳՈՍՏ 18604. 1—80-ի, ԳՈՍՏ 18604. 24-ի և խումբ ԳՈՍՏ 20398. 0—83, ԳՈՍՏ 20398. 13—80-ի,

տպման սխեմաներ՝ համաձայն ԳՈՍՏ 23751—86-ի և ԳՈՍՏ 23752—79-ի:

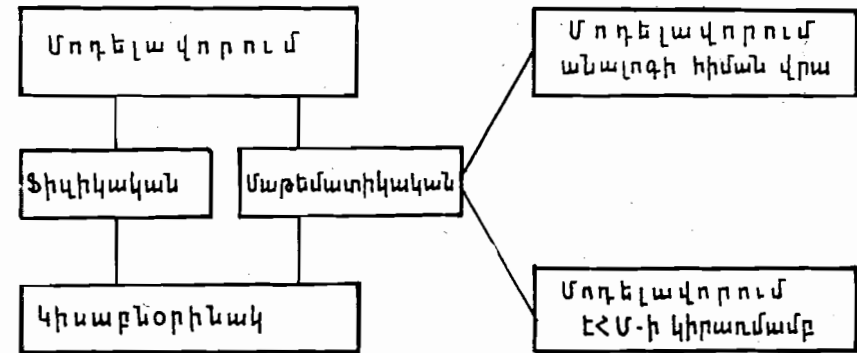
Յոթնեւորդ գլուխ

ՓՈՐՁԱՐԿՄԱՆ ԱՎՏՈՄԱՏԱՑՄԱՆ ԵՎ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՄՇԱԿՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

7.1. Արտաքին մեխանիկական և կլիմայական ազդեցությունների մոդելավորումը

Մոդելավորումը օբյեկտի (ապարատի, սարքի, համակարգի, պրոցեսի) հետազոտումն է նրա մոդելի միջոցով, որը վերարտադրում է օբյեկտի հիմնական երկրաչափական, ֆիզիկական, դինամիկական և ֆունկցիոնալ բնութագծերը: Մոդելավորումը մի պրոցես է, որը մշակում և հետազոտում է համակարգ-մոդելը և ունի որոշակի նմանություն հետազոտվող իսկական համակարգին: Մոդելավորման մեթոդները ոչ միայն թույլատրում են մոդելի վրա ուսումնասիրել երևույթները, այնուհետև ստացված արդյունքները տարածելով իրական մոդելի վրա, այլ շարունակելու բնօրինակ փորձը հաշվիչ մեքենայի օգնությամբ:

Որակապես տարբերում են մոդելավորման երկու հիմնական մեթոդներ՝ մաթեմատիկական և ֆիզիկական (նկ. 61):



Նկ. 61. Մոդելավորման մեթոդները

Մաթեմատիկական մոդելավորման էությունն այն է, որ հետազոտվող օբյեկտի մասին հայտնի փաստերն արտապատկերվում են մաթեմատիկական որևէ ձևով (բանաձև, դիֆերենցիալ հավասարում, բազմություն խումբ և այլն), իսկ օրինաչափությունների հետագա իմացությունը կատարվում է այդ ձևի (մոդելի) ձևափոխության ու վերլուծության միջոցով: Դիտության տարբեր բնագավառներում մաթեմատիկական մոդելավորման հնարավորությունները տարբեր են: Տեխնիկայում, որպես կանոն, կառուցվում են ուսումնասիրվող երևույթի ճշգրիտ մաթեմատիկական մոդելներ:

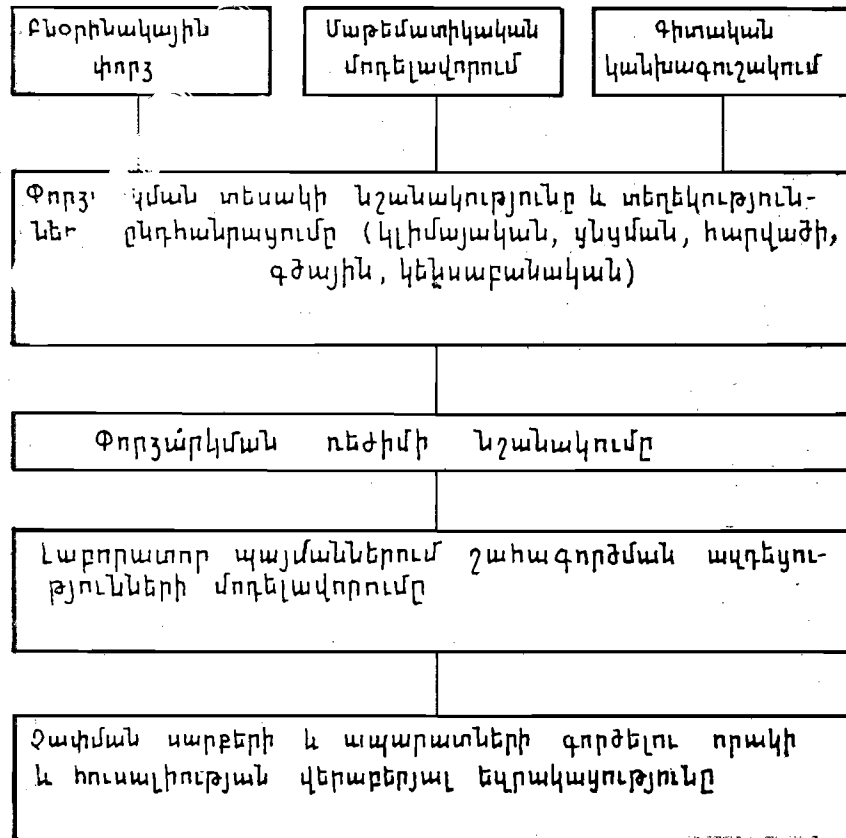
Ֆիզիկական մոդելավորման էությունն այն է, որ հետազոտվող օբյեկտի ուսումնասիրությունը փոխարինվում է այդ օբյեկտի երկրաչափական և ֆիզիկական հատկանիշներ ունեցող մոդելի փորձարարական ուսումնասիրությամբ, առարկայական մոդելավորման տարատեսակն է: Այն կիրառվում է տեխնիկայում, սարքաշինության մեջ և այլն: Ֆիզիկական մոդելավորման հիմնական խնդիրն այնպիսի երևույթների հետազոտությունն է, որոնք տեղի են ունենում կամ կարող են տեղի ունենալ բնօրինակային կամ շահագործման պայմաններում: Ֆիզիկական մոդելավորման հիմքում ընկած են նմանության տեսությունը և չափողականությունների վերլուծությունը: Նախատիպի և մոդելի որոնվող մեծությունները ժամանակի համապատասխան կետում համեմատական են: Այդ փաստը հնարավորություն է տալիս մոդելի ուսումնասիրության արդյունքները վերահաշվարկել նախատիպի համար՝ «նմանության գործակիցներ» կոչվող բազմապատկիչների օգնությամբ:

Ֆիզիկական մոդելավորման առավելությունը հետազոտվող երևույթի վերարտադրման լրիվությունն է, իսկ բացասականը՝ մոդելի ստեղծման դժվարությունը:

Փորձարկման երևույթների՝ մեխանիկական և կլիմայական ազդեցությունների, վերլուծումը և մոդելավորումը հանդիսանում են ցնցման հարվածի, ջերմաստիճանի, խոնավության ազդեցություններից պաշտպանության համար ստեղծվող մոդելների միջոցով արդյունավետությունը կրկնակի անգամ բարձրացնելու կարևոր եղանակներից մեկը:

Փորձարկման ապարատի վրա կոմպլեքս ազդեցությունների մոդելավորման միջոցների ստեղծումը բացառիկ դժվար խնդիր է:

Ներկայումս կատարվում են առաջին քայլերն ստեղծելու մեխանիկական և կլիմայական ազդեցությունների համատեղ, կոմպլեքս մոդելավորման սարքավորումներ: Մեխանիկական ազդեցությունների մոդելավորման սխեման բերված է նկ. 62-ում: Փորձարկման ռեժիմի ձևավորման համար որպես ելակետային տվյալներ կարող են լինել ապարատի հսկվող կետերի բեռնվածությունների գրառված արժեքները: Ելա-



Նկ. 62. Մեխանիկական ազդեցությունների մոդելավորման դեպքում փորձարկման կազմակերպման սխեման
158

կետային տվյալների ստացման մյուս հնարավոր ուղին հանդիսանում է մաթեմատիկական մոդելավորումը: Ելակետային այդ տվյալների հիման վրա որոշվում է, արդյոք, ո՞ր տեսակի, ի՞նչ արժեքի ազդանշան պետք է տրվի տատանիչ ստենդի վիբրատորի մուտքին, որպեսզի ապարատի ցնցակայունության, ցնցամարմնի փորձարկման դեպքում ըստացվի շահագործման ազդեցությանը նույնանման ռեժիմ:

Մեխանիկական և կլիմայական փորձարկումներում մոդելների կիրառման հիմնական խնդիրն է որոշել միահարմոնիկ, միագործոն պրոցեսներ, որոնք կապահովեն առաջին հարմոնիկ արգասավոր ազդեցության սահմանված ռեժիմը և պարամետրերի թույլտվածքը, նմանեցնելով ապարատի շահագործման պայմանին:

Մեխանիկական, կլիմայական պրոցեսները, կոնստրուկցիան, տեխնոլոգիան, ռեժիմը ներկայացվում են որոշակի մոդելի տեսքով, որը պայմանականորեն կարելի է բաժանել երկու մասի՝ ֆիզիկական մոդելի և հաշվարկային սխեմայի: Ֆիզիկական մոդելը ներկայացվում է դիսկրետային մոդել-ցանց տեսքով, որը որոշում է կոնստրուկցիայի տարրերի փոխադասավորությունը: Հաշվարկային սխեման հանդիսանում է պրոցեսների մաթեմատիկական նկարագրությունը մոդել-ցանցում: Որոշակի բարդ պրոցեսների, բազմագործոն ազդեցությունների դեպքում օգտագործում են թվային մոդելավորման մեթոդը էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենաների կիրառմամբ: Թվային մոդելավորման մեթոդը հանդիսանում է համապիտանի և թույլատրում է անցկացնելու հաշվարկներ զգալի բարդ կոնստրուկցիայի ապարատների համար:

7.2. Փորձարկման ավտոմատացման առանձնահատկությունները

Փորձարկման սկզբունքային առանձնահատկությունը հանդիսանում է ժամանակակից մեթոդների բնույթի հետագա ձևավորումը, փորձարկման պրոցեսների ավտոմատացումը և մեքենայացումը: Հսկման, փորձարկման մեքենայացման և ավտոմատացման ընթացքում պետք է հատուկ ուշադրություն դարձվի հետևյալ պահանջներին՝

փոքրացնել փորձարկման արդյունքների կախումը ստուգողի սուբյեկտիվ առանձնահատկություններից և ստուգման, հսկման սարքավորումների որակից,

ապահովել չափաբանական, ստուգման պայմանների նույնությունը,

ապահովել կիրառվող սարքերի, սարքավորումների հուսալիությունը:

Փորձարկման տնտեսական արդյունավետության բարձրացման

լարևոր գործողներից մեկը հանդիսանում է փորձարկման սարքավորումների աշխատանքի ավտոմատացումը:

Փորձարկման ավտոմատացումը հիմնականում տարվում է իրարից անկախ երկու ուղղություններով:

Առաջին ուղղությունը բնորոշում է ավելի զանգվածային փորձարկումները և կապված է որակի հսկման կամ նյութերի վիճակագրական գնահատման համար հատուկ մեքենաների, կոմպլեքսների մշակման և ստեղծման հետ, ինչպես նաև ապահովում է փորձարկման ռեժիմների ավտոմատ կառավարումը և բաղմակետ համակարգերի տվյալների կենտրոնացված հավաքումն ու մշակումը:

Երկրորդ ուղղությունը հատկանշական է բարդ ինժեներական և գիտական խնդիրների լուծման համար, երբ համապիտանի սարքավորումների միջոցով որոշակի ծրագրով կազմակերպվում և անցկացվում են բաղմագործոն փորձարկումներ տարբեր խնդիրների լուծման համար:

Հսկման և փորձարկման գործողությունների ավտոմատացումը՝ ծրագրային սարքավորումների կիրառումը հնարավորություն է տալիս փորձարկման ռեժիմը մոտեցնել ապարատի աշխատանքային ռեժիմին և ավելի լիովին որոշել նրա ճշտության, արագագործության և հուսալիության ցուցանիշները:

Ապարատի որակի բարձրացման կարևոր ուղղություններից մեկը հանդիսանում է նրա կենսունակության ընթացաշրջանների և փորձարկման պրոցեսի մեքենայացումը և ավտոմատացումը: Հսկման, փորձարկման մեխանիզմի միջոցով կատարվում են հետևյալ ֆունկցիաները՝

օբյեկտի մատուցումը հսկման կամ փորձարկման վայրը,

օբյեկտի կողմնորոշումը և ամրացումը փորձարկման ստենդին, չափող և հսկող սարքերի միացումը,

հսկման և փորձարկման առաջադրված ծրագրի կատարումը,

որոշել, տպագրել փորձարկման արդյունքները,

անջատել չափող և հսկող սարքերը սխեմայից,

քանդել, վերանջատել փորձարկվող ապարատի ստենդից,

ապարատը տեղափոխել հաջորդ գործողության:

Համաձայն այդ հսկման և փորձարկման ավտոմատ, կիսավտոմատ կառուցվածքային սխեմայի, համակարգում մտնում են հետևյալ ֆունկցիոնալ հանգույցները՝ տեղափոխման, կողմնորոշման, ամրացման և չափիչ, հսկիչ սարքերը, սխեմային միացման մեխանիզմները, ապարատի հսկման, փորձարկման, պարամետրերի չափման համար փոխակերպիչ և ուժեղարարային չափիչ կառուցվածքները, փորձարկման արդյունքները արձանագրող, գրառման, տպագրական սարքերը, մեքենաները,

խոտանող հարմարանքը, հաշվիչներ, ազդանշանային համակարգեր և ապարատը հաջորդ գործողության տեղափոխելու հարմարանքներ:

Փորձարկման գործողությունների ավտոմատացումը թույլատրում է ավտոմատ ձևով առաջադրելու և պահպանելու փորձարկման ռեժիմը և ապարատի ելքային ազդանշանները: Չափվող տեղեկությունների ավտոմատ գրառումը հնարավորություն է տալիս այն արձանագրելու թղթե ժապավենի կամ ծակոտկեն քարտի վրա:

Նման ավտոմատ հոսքային գծեր գործում են բաղմաթիվ արդյունաբերական ձեռնարկություններում, որտեղ հավաքման, հսկման գործողություններից բացի տեղի են ունենում փորձարկման և կարգավորման գործողություններ չափաբանության ապահովման միջոցով:

7.3. Փորձարկման պրոցեսի մաթեմատիկական ձևակերպումը

Գիտատեխնիկական հիմքի վրա արտադրության արդյունավետության և թողարկվող արտադրանքի որակի բարձրացումը պահանջում է զգալիորեն կատարելագործել հսկման և փորձարկման համակարգը: Մաթեմատիկական ձևակերպումը հանդիսանում է միջոց օբյեկտիվորեն գնահատելու արտադրանքի որակական բնութագծերի մակարդակը և վերլուծել այն, ԻՍՕ 9000—9004:

Որակի մակարդակի գնահատման փորձարկման պարամետրերից ընտրվում են այն բնութագծերը, որոնք հեշտությամբ որոշվում են, լավագույնն են և ենթարկվում են ավտոմատացման:

Փորձարկման երևույթների և պրոցեսների քանակական վերլուծության մեթոդները, որոնք կիրառվում են փորձարկման մաթեմատիկական ձևավորման ընթացքում, իրենցից ներկայացնում են փորձարկվող ապարատի ցուցանիշների և պրոցեսի պարամետրերի համակարգ: Փորձարկման կառավարման մաթեմատիկական ձևավորման ընթացքում մի կողմից պետք է ձգտել հնարավորին չափ լրիվ ընդգրկել պրոցեսի բոլոր փուլերը, իսկ մյուս կողմից նրա նկարագրի պարզեցմանը, պետք է կատարել դիտման մեթոդների մանրազնին մշակում և վիճակագրական տվյալների համակարգում ու վերլուծություն:

Փորձարկման պրոցեսի մաթեմատիկական ձևավորման համար երաշխավորվում են ցուցանիշների, պարամետրերի ընտրման հետևյալ կանոնները՝

պրոցեսի ընտրված պարամետրերը պետք է ճիշտ բնութագրեն այն պահանջները, որոնք ներկայացվում են հետևյալ պրոցեսին և փորձարկման, հսկման համակարգին,

ցուցանիշները և պարամետրերը պետք է բնութագրեն ավելի հա-

սարակ հարաբերակցություն, որպեսզի չբարդացվի պրոցեսի մաթեմատիկական մոդելը,

ցուցանիշները և պարամետրերը պետք է լինվին և ճշտորեն արձանագրեն առանձին ազդող գործոնները, նրանց դինամիկան և ֆունկցիան,

պրոցեսի ցուցանիշները և պարամետրերը պետք է ընտրել այնպիսին, որպեսզի նրանց որոշումը հնարավորին չափ հարմար լինի,

պրոցեսի ընտրված ցուցանիշները և պարամետրերը պետք է ապահովեն նրանց փոփոխման օպտիմացման հնարավորությունը մաթեմատիկական մեթոդների օգնությամբ, ինչպես նաև այդ պրոցեսի իրագործման ընթացքում պրոցեսում շտկում մտցնելու համար,

եթե պրոցեսի առանձին գործողությունները կամ գործողությունների կառավարումն իրագործվում է օպերատորների կողմից, անհրաժեշտ է նախատեսել պրոցեսի այնպիսի ցուցանիշներ և պարամետրեր, որոնք թույլատրեն նրանց կողմից ընտրվել այնպիսի հարմար տեսքով, որպեսզի այն տրվի ինդիկատորային սարքավորումներին, ավտոմատացված համակարգի վիճակի վերաբերյալ օպերատորների կողմից տեղեկություն ստանալու նպատակով,

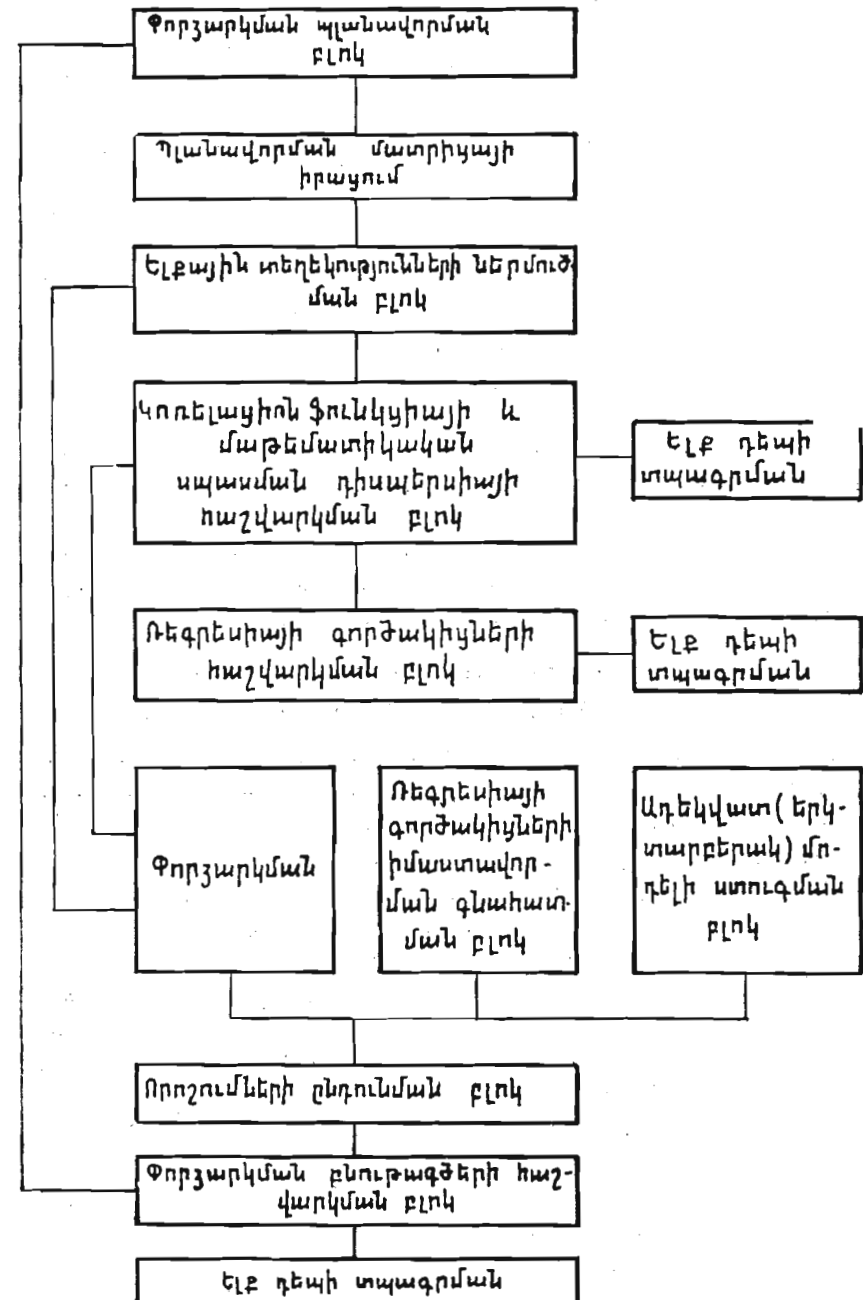
ապարատի փորձարկվող ցուցանիշներում պետք է մտցվեն ավտոմատացված փորձարկման համակարգի (ԱՓՀ) այնպիսի պարամետրեր, որոնք բնութագրեն փորձարկման և չափման առանձին սարքերի ճշտությունը, հավաստիությունը, փոխակերպման բնութագրերը և այն, որպեսզի նրա անսարքությունը կամ վերանորոգումը կատարվի տեղում կոնկրետ սարքավորման մեջ (բլոկ, բջիջ, հավաքման միավոր, սարք, ստենդ և այլն),

ցուցանիշների և պարամետրերի ընտրման դեպքում անհրաժեշտ է կատարել հատուկ հետազոտում, որպեսզի պարզվի այս կամ այն պարամետրի կիրառությունը պրոցեսում: Հատուկ հետազոտումը և փորձարկման վիճակագրական անհայտ հարաբերությունները ցուցանիշների և պարամետրերի միջև:

Նպատակահարմար է կազմակերպել ապարատի, սարքի միագործոն և բազմագործոն փորձարկումներ, օգտագործելով «պարամետր-ցուցանիշ-դաշտի թույլտվածք» մոդելով, ինչպես նաև հաշվի առնելով գործոնները, որոնց ենթարկվում է ապարատը շահագործման ժամանակ:

Միագործոն, առանձնապես բազմագործոն փորձարկումների արդյունքների մշակումը և վիճակագրական վերլուծությունը անցկացվում է հաշվիչ տեխնիկայի կիրառմամբ: Փորձարկման արդյունքների մշակման և արգործիքի սխեման բերված է նկ. 63-ում:

Փորձարկման պրոցեսի ուսումնասիրումը թույլատրում է հստակորեն կազմել ԱՓՀ-ի ֆունկցիաների բովանդակությունը,



Նկ. 63. Արտադրանքի բազմագործոն փորձարկման արդյունքների մշակման հաջորդական սխեման, էլեկտրոնային հաշվիչ մեխանիկայի միջոցով

համաձայն տեխնիկական պայմանի կամ փորձարկման ծրագրի որոշել պարամետրերը և ընթացքի գործողությունների ցուցանիշները, որոշել փոխակերպիչի պարամետրերը և կամերայի օգտակար ծավալում տվիչների տեղադրման կետերը,

յուրաքանչյուր գործողությունում առանձնացնել տարրական գործողությունները, անցումները և ֆունկցիաները,

որոշել պրոցեսի ցուցանիշների (պարամետրերի) օրինաչափությունները և դինամիկան:

Հանրագումարի բերելով պրոցեսի նշված պահանջները, անհրաժեշտ է կազմել պրոցեսի մանրամասն, բովանդակալից բացատրությունը՝ փորձարկման պլանը, շարադրված այնպիսի ձևով, որպեսզի պարզ լինի կիրառական խնդրի դրվածքը: Շարադրանքը հանդիսանում է ելակետային փաստաթուղթ հետագա մաթեմատիկական ձևակերպման փուլի համար՝ փորձարկման պրոցեսի ձևակերպման սխեման, փորձարկման շափման համակարգի կիրառման և նրա մաթեմատիկական մոդելի կազմվելուն:

Փորձարկման պրոցեսի փուլերի դիտարկումը հնարավորություն է ստեղծում կազմելու խնդրի լուծման՝ փորձարկման ավտոմատացման ձևակերպման աշխատանքների ընդհանրացված սխեման:

7.4. Ավտոմատացված փորձարկման համակարգին ներկայացվող պահանջները

Ավտոմատացված փորձարկման համակարգին ներկայացվող պահանջներն ունեն չափազանց լայն դիապազոն, որը պայմանավորված է փորձարկման խնդիրների բազմազանությամբ:

Եթե դիտարկենք այս կամ այն փորձարկման իրադրության ճիշտ մոդելը և սահմանափակվենք ապագա ավտոմատացված փորձարկման համակարգի (ԱՓՀ) ընդհանուր բնութագծերով, ապա հիմնական պահանջները կարելի է ձևակերպել հետևյալ կերպ:

ԱՓՀ-ն պետք է լրացվի այնպիսի սարքավորումներով, որոնք փոխհատուցում են այն թերությունները, որոնք հատուկ են ժամանակակից ծրագրավորմանը,

ԱՓՀ-ն պետք է ունենա հզոր կանխագուշակման հնարավորություններ, որպեսզի զգալիորեն կրճատվի անսարքությունների փնտրման ընթացքում ժամանակի մեծ ծախսերը,

ԱՓՀ-ի հուսալիությունը պետք է հնարավորին չափ բարձր լինի:

Մաթեմատիկական ապահովումը: Մաթեմատիկական ապահովումը ժամանակակից փորձարկման համակարգում հանդիսանում է որոշակի էական գործոն, որն արգելակում է ավտոմատացված փորձարկման լայնորեն կիրառումը: Ծրագրավորման նոր լեզուների բազմազանությունը չի

նպաստում այդ պրոբլեմի լուծմանը: Բոլոր դեպքերում այն ժամանակը, որը ծախսում էր օպերատորը փորձարկման վրա, այժմ այդ ժամանակը ծախսվում է ծրագրավորողի կողմից ծրագիրը կազմելու ընթացքում: Այն միմիայն արդարացվում է մասսայական արտադրության փորձարկման դեպքում: Այդ պատճառով ԱՓՀ-ի մաթեմատիկական ապահովումը պետք է լինի հատկանշական և արդյունավետ:

Մաթեմատիկական մոդելների կազմելու հիմնական դրույթները դիտարկվում է ԳՈՍՍ 18. 101—82-ում և ԳՈՍՍ 26.004—85-ում:

Փորձարկման մեթոդիկայի մշակումը: Ավտոմատացված համակարգի օգնությամբ փորձարկման ծրագիր կազմելիս անհրաժեշտ է փորձարկման բովանդակությունը կազմել սովորական լեզվով, իսկ հաջորդականությունը՝ մեքենայական հրահանգով: Առանձնապես պետք է հաշվի առնել սարքավորումների փոխհամաձայնեցումը, որովհետև ԱՓՀ-ի աշխատանքի արագությունը չի թույլատրում փորձարկվող ապարատին հասնել սահմանված ռեժիմին: Այդ պատճառով փորձարկման ծրագրի կարգավորումը ծրագրավորողի համար սովորական թերություն վերացում չէ, այլ հիմնվում է ապարատ մշակողի հատուկ իմացության և հմտության վրա:

Ծրագրավորման ընդհանուր խնդրի էական մասն է հանդիսանում հատուկ հարմարանքների նախագծումը և վերափոխումը, որպեսզի կատարվի փորձարկվող ապարատի և ԱՓՀ-ի կցորդումը: Նրանցից շատերը պետք է ունենան ԱՓՀ-ի մեջ չմտնող օժանդակ բոկներ:

Այսպիսով, նույնիսկ այն դեպքում, երբ կազմվել է փորձարկման մանրազնին բովանդակությունը, ընթացակարգը և նրա հիման վրա կազմվել է փորձարկման ծրագիրը, անհրաժեշտ է կատարել մեծ ծավալի օժանդակ աշխատանքներ, որպեսզի հարկադրվի ծրագրի գործելուն: Անհրաժեշտ է այնպիսի ԱՓՀ-ը, որը հնարավորություն տա աշխատանքային իրադրությունում ստուգելու փորձարկման ծրագրի տարբերակները: Նույնպիսի արագությամբ պետք է կատարվի իրադրության փոփոխությունը, գրառումը և ջնջումը: Այդ պատճառով էլ կարևոր հարցը և միջոցը հանդիսանում է մաթեմատիկական փորձարկման մոդելի կազմումը:

Ծրագրային ալգորիթմը, փաստաթղթի կառուցվածքը և բովանդակությունը, կազմելու կանոնները, ծրագրավորողի, օպերատորի դեկավարումը սահմանվում են համաձայն ԳՈՍՍ 19. 002—80-ի, ԳՈՍՍ 19. 105—78-ի, ԳՈՍՍ 19. 503—79-ի, ԳՈՍՍ 19. 504—79-ի և ԳՈՍՍ 19. 505—79-ի, իսկ փորձարկման ծրագիրը և մեթոդիկան ըստ ԳՈՍՍ 19. 301—79-ի (ՍՆՎ 3747—82):

Նախագուշակում, որի հիմնական խնդիրն է հետազոտության, առարկայի պրոցեսի, սարքավորման ապագա վիճակի մասին նոր ին-

Ֆորմացիա ստանալու ընդհանուր սկզբունքներ և մեթոդներ մշակելը: ԱՓՀ-ի արդյունավետությունը և որակը զգալիորեն բարձրանում է, եթե նրա աշխատանքում նորմավորվում և ծրագրավորվում է փորձարկման համակարգի աշխատանքի կամ փորձարկման ընթացքում հայտնաբերված և վերականգնված անսարքությունները, որոշվում նրանց տեխնիկական վիճակը՝ ժամանակի ընթացիկ պահին: Համակարգի, փորձարկվող ապարատի աշխատունակության գնահատումը ժամանակի ընթացիկ և հաջորդ պահին, կատարվում է էքստրապոլյատորների (պրոգնոստորների) օգնությամբ, նախագուշակման ենթարկվող համակարգի խափանման հավանականության որոշման համար, որպես պրոգնոստոր օգտագործում են «էլեկտրոնիկա—60» կամ «էլեկտրոնիկա Դ3—28» տեսակի փոքր ծավալային էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենա (էՀՄ):

Հիշյալ աշխատանքների հաջողությունները կապված են հետազոտության առարկայի, պրոցեսի նկատմամբ գիտական մոտեցումից, գիտատեխնիկական զարգացման կանխատեսումից և այդ կանխատեսումների մշակման օրինաչափությունների ուսումնասիրման կարգից և մեթոդից:

Սարքավորումներ: ԱՓՀ-ի օգտագործման փորձը ցույց է տվել, որ ներկա ժամանակում նոր ԱՓՀ-ի մշակման դեպքում հենվում են ոչ թե սարքավորումների, այլ մաթեմատիկական ապահովման վրա: Դրա պատճառն այն է, որ գոյություն ունեցող սարքավորումները լրիվ բավարարում են առաջադրված պահանջները: Սակայն ծրագրային ապահովումը հեռու է կատարելությունից և սովորաբար նրա վրա ծախսվում է շատ ժամանակ և զգալի սարքեր ու սարքավորումներ:

Գործնական, ստանդարտային է դարձել ԱՓՀ-ի կառուցումը հեռակառավարվող լաբորատոր սարքերով: Նման մեթոդի առավելությունը այն է, որ յուրաքանչյուր ավարտուն բլոկը հեշտությամբ փոխարինվում է և կարելի է նրանք օգտագործել ոչ ավտոմատացված փորձարկման սարքավորումներում:

Իրագործվող ծրագիրը պետք է արտացոլի ԱՓՀ-ի փորձարկման տեսակը: Ժամանակակից ԱՓՀ-ում օգտագործում են մեծ թվով տարբեր տեսակի ծրագրավորվող գրգռման շափիչ սարքեր: Գրգռման ոչ ստանդարտային ազդանշանները ձևավորվում են սնման հատուկ ազդանշանների, մեխանիկական որոշող սարքավորումների և կատարող սխեմաների միջոցով:

Փորձարկման համակարգերին ներկայացվում են հետևյալ պահանջները՝

նրանք պետք է ապահովեն փորձարկման արագությունը փորձարկվող ապարատի աշխատանքի արագությանը համապատասխան,

բլոկները ծրագրային կառավարման համար պետք է պարունակեն բարձր արագությամբ բուֆերներ,

բուֆերը պետք է ժամանակին ապահովի համապատասխան ազդանշանի հաղորդումը փորձարկվող ապարատի բոլոր ելուստներին:

Փորձարկման համակարգի մաթեմատիկական ապահովումը հիմնվում է հինգ գլխավոր բաղադրամասերի վրա՝

1) փորձարկման լեզուն որպես մաթեմատիկական ապահովման համակարգի գլխավոր բաղադրամաս,

2) մակրոմիջոցները տալիս են ամփոփ և հարմար մոտեցում ծրագրի աղբյուրին, համակարգի գրադարանին, կատարողական ծրագրին և այլն,

3) կոմպիլյատորները նշանակված են փորձարկման լեզուն փոխակերպելու համապատասխան մեքենակողմնորոշող լեզվի (ասեմբլեր),

4) ասեմբլեր կապերի բեռնիչների ձևակերպիչ, կոնկրետացնում է ծրագիրը նրա գործադրման դեպքում,

5) կառավարման համակարգն ապահովում է փորձարկման և փորձարկվող ապարատի համաձայնությունը և փոխազդեցությունը:

Ավտոմատացված փորձարկման համակարգը (ԱՓՀ) կազմված է երկու հիմնական մասերից՝

ավտոմատիկ գործադրական (կատարողական) ապահովումից (մեքենայական) և ծրագրային ապահովումից (գործադրական և կիրառական):

Փորձարկման համակարգի լեզուն: Լեզուների թույլատրելի հաջորդականություններից կազմվում են էՀՄ-ի օգնությամբ խնդիրների լուծման ծրագրերը: էՀՄ-ն ունի իր մեքենայական լեզուն, որի կենտրոնական գաղափարը՝ հրամանը, էՀՄ-ի յուրաքանչյուր գործունեության ներկայացման ձևն է: Հրամանների հաջորդականությունը կազմում է մեքենայական լեզվով գրված ծրագիր: ԱՓՀ-ի մշակման և գործադրման ընթացքում իր ուրույն տեղն ունի համակարգի լեզուն:

Ինչքան բարձր է լեզվի մակարդակը, այնքան փոքր և ցածր է ծրագրի կազմելու վրա ծախսվող ժամանակը: Բարձր մակարդակի լեզվի օգտագործումը փորձարկողին տալիս է հետևյալ առավելությունները՝

փոքրանում է ծրագրավորման և միջոցների մշակման վրա ծախսվող ժամանակը,

բարձրանում է ծրագրային փաստաթղթերի որակը,

բարձրանում է ծրագրի հուսալիությունը:

Լեզվի նկարագրությունը (փաստաթուղթը, շարահյուսության բացատրականը և լեզվի իմաստաբանությունը) պետք է պարունակի հետևյալ բաժինները (ԳՈՍՏ 19. 506—79)՝

ընդհանուր տեղեկություններ, լեզվի գրելու եղանակները, լեզվի հիմնական տարրերը և կառուցվածքը, տվյալների տարրերը, արտահայտություններ, այնուհետև տվյալների ներածման-արտածման կազմա-

կերպումը և կարգավորումը համապատասխան օպերատորների միջոցով:
Հաշվի առնելով ԱՓՀ-ի համար լեզվի յուրահատկությունը, թույլատրվում է բերված բաժինները միացնել կամ ներածել նորերը:

Բարձր մակարդակի լեզուները կախված չեն էՂՄ-ի առանձնահատկություններից և համապիտանի են խնդիրների լուծման ավտորիթմների ներկայացման տեսակետից:

Համապիտանի ավտորիթմական լեզուների՝ ԱԼԳՈԼ—60, ԿՈՄՊԱՍ, ԱՏԼԱՍ, ՖՈՐՏՐԱՆ, ՊԱՍԿԱԼ, ՕՊԱԼ, ԱԼԳՈԼ—68, ՊԼ/1, ԿՈՐՈԼ, ԲԵՅՍԻԿ (ԿՈՍՍ 21551—76, ԳՈՍՍ 22558—77, ԳՈՍՍ 23056—78, ԳՈՍՍ 23057—78, ԲՍՕ* 7185—83, ԻՍՕ 1538—84, ԻՍՕ 1539—80, ԻՍՕ 1939—78 և ԻՍՕ 6160—79) օգտագործումն ԱՓՀ-ի ստեղծման գործում բարձրացնում են ծրագրային փաստաթղթերի որակը:

Փորձարկման ապարատի, համակարգի բարդությունը հսկման և փորձարկման նկարագրման լեզվին առաջադրում է զգալի բարձր պահանջներ: Նկարագրման լեզուն պետք է բավարարի հետևյալ պայմաններին՝

Նրա միջոցով գրված ծրագիրը պետք է միաժամանակ ծառայի որպես փորձարկումն անցկացնելու հրահանգ,

լեզուն պետք է ունենա բառապաշար, որպեսզի ընդգրկի տեխնիկական արտահայտությունների ընդարձակ տիրույթը,

լեզուն պետք է ապահովի փորձարկման համակարգի բոլոր հնարավորությունների իրականացումը,

լեզուն պետք է լինի հեշտ յուրացվող և ոչ բարդ, թույլատրի ծրագրի արագ գրելուն:

Լեզվին առաջադրվող նվազագույն պահանջն այն է, որ թույլատրի փորձարկվող ինժեներին կազմել փորձարկման ծրագիր առանց ծրագրավորողի միջամտության:

Մարդ-մեքենա փոխհարաբերությունը: Մարդ-մեքենա համակարգը, մարդուց (օպերատորից) և մեքենայից բաղկացած համակարգն է, որի միջոցով իրականացվում է ԱՓՀ-ի ծրագրի, ինֆորմացիայի մշակման, կառավարման և փորձարկման գործողությունների հետ կապված աշխատանքային գործունեությունը: Այդ համակարգում մարդու աշխատանքային գործունեության հիմքում ընկած է նրա փոխազդեցությունը կառավարման, փորձարկման օբյեկտի և մեքենայի հետ՝ կառավարման օրգանների միջոցով:

Մարդ-մեքենա համակարգի օգտագործման դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել մարդ-օպերատորի հետևյալ հատկանիշները՝

մարդ-օպերատորի հոսսալիության ոչ պարզ կախումը մեքենայի աշխատանքային ռեժիմից,

մարդու աշխատանքի հոսսալիության և ճշտության զգալի տատանումները կախված նրա ֆիզիկական և հոգեկան վիճակից,

մարդու կողմից որևէ պատճառով կորցրած գործարարական հատկության վերականգնումը:

Մարդ-մեքենա համակարգի էրգոնոմիկական պահանջները տրված են ԳՈՍՍ 21480—76, Գ.ՍՍ 22269—76, ԳՈՍՍ 3000—78-ում:

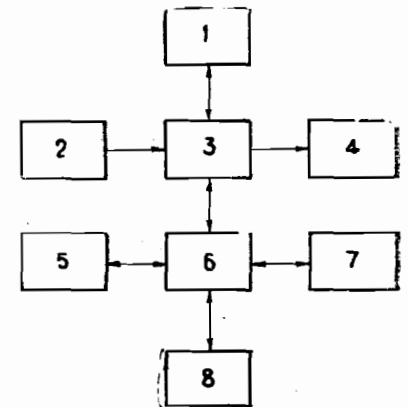
7.5. Ավտոմատացված փորձարկման տեղակայանքի կառուցվածքային սխեման

Ավտոմատ կառավարումն իրենից ներկայացնում է գործողությունների ամբողջություն, որը պահպանում է կառավարվող, փորձարկվող օբյեկտի նորմալ աշխատանքն առանձին կամ ամբողջական ազդեցությունների պայմաններում, առանց մարդու անմիջական մասնակցության: Ավտոմատացված փորձարկման համակարգի (ԱՓՀ) առջև խնդիր է դրվում պահպանելու փորձարկվող, կառավարվող մեծությունների արժեքները՝ ժամանակի ընթացքում տեղի ունեցող փոփոխությունների որոշակի օրենքներով:

ԱՓՀ-ի ընդհանուր կառուցվածքային սխեման տրված է նկ. 64-ում, որտեղ կառավարման տեղակայանքը փորձարկվող օբյեկտի ընթացիկ վիճակի մասին ինֆորմացիա ստանում է ազդանշանի աղբյուրի միջոցով և նրանում չափվում կամ չեզոքացվում են գրգռող ներգործությունները, իսկ կառավարումը տարվում է խիստ կազմված ծրագրով, առանց փորձարկման ընթացքում վերլուծության ենթարկելու որևէ գործոն: Քանի որ ապարատի վրա միաժամանակ ազդում են մի քանի մեծություններ, կառավարումն իրականացվում է կարգավորման համակարգով էՂՄ-ի կիրառմամբ:

Փորձարկման պարամետրերի տատանման պատճառով սահմանվում են թույլատրելի պարամետրերը՝ ինքնատատանումների ամպլիտուդը, հաճախականությունը և ժամանակը փոխանջատող մատրիցայի օգնությամբ:

Ակնհայտ է, որ պարամետրերի քանակը, պայմանը, նրանց չափման հաջորդականությունը և սխալանքները տարբեր ապարատներում տար-



Նկ. 64. Ավտոմատացված փորձարկման համակարգի (ԱՓՀ) ընդհանուր կառուցվածքային սխեման.
1—արտաքին հիշող սարք, 2—մուտքի սարքավորում, 3—կառավարող էՂՄ, 4—ելքի սարքավորում, 5—ազդանշանի աղբյուր, 6—ազդեցությունը, պարամետրեր փոխանջատող մատրիցա, 7—չափիչ սարք, 8—փորձարկվող ապարատ

* Ստանդարտացման միջազգային կազմակերպություն (ԻՍՕ)

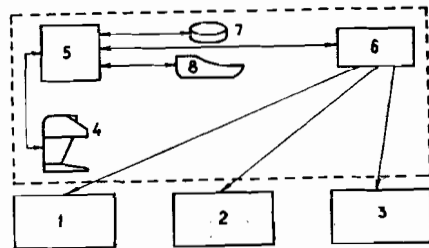
բեր են: Այն հանգեցնում է նրան, որ յուրաքանչյուր տեսակի ապարատի համար անհրաժեշտ է կազմել իր փորձարկման ծրագիրը: Սակայն ԱՓՀ-ի կառուցվածքը մնում է անփոփոխ, այդ պատճառով ստեղծվում է համապիտանի ԱՓՀ ստենդ կամ կամերա, որը պիտանի է ոչ միևնույն է խմբին կից ապարատների ատեստացիայի կամ փորձարկման համար:

Մի տեսակի ապարատի, սարքի փորձարկումից այլ տեսակին անցնելիս փոխվում է փորձարկման ծրագիրը, որը կարող է գրված լինել հեշտ փոփոխվող ժապավենի, քարտի վրա և կատարվել միացնող լարերի վերակցումը փորձարկվող սարքավորումից փորձարկվող ապարատին: Փորձարկման ծրագիրը կարող է գրվել ցանկացած կրողի (պերֆո-ժապավեն, պերֆոքարտ, մագնիսական ժապավեն, մագնիսական սկավառակ) վրա էջՄ օպերատիվ հիշողությունում, անհրաժեշտ թվով փոխակերպիչների միջոցով: Փորձարկման արդյունքները գրանցվում են պերֆոքարտի վրա գրանցող սարքերի միջոցով: Միաժամանակ միևնույն բլանկի վրա գրվում են բոլոր անհրաժեշտ տեղեկությունները (ապարատի համարը, տեսակը, փորձարկման թվականը և այլն), որոնք տրվում են ծրագրային կառավարման բլոկից: Փորձարկման արդյունքներով բլանկի առկայությունն ատեստացիոն հանձնաժողովին հնարավորություն է տալիս որոշելու, սահմանել, թե փորձարկման ապարատի ո՞ր պարամետրի պատճառով է տեղի ունեցել նրա խափանումը:

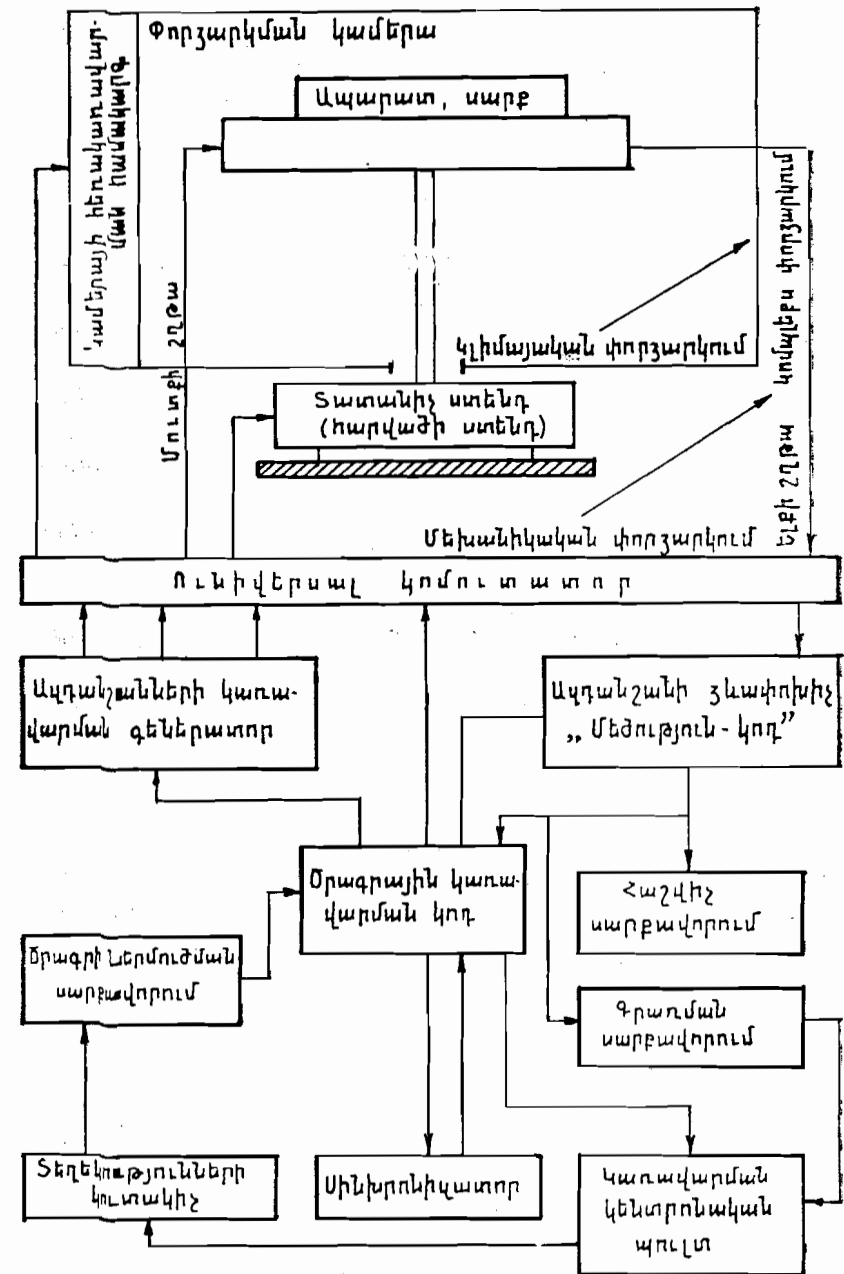
Նման ավտոմատներով, ԱՓՀ-ով հագեցված փորձարկման կենտրոններում հնարավոր է կատարել օդատարանի որակի վերաբերյալ օբյեկտիվ գնահատում և ապահովել փորձարկման չափաբանությունը և չափման միասնությունը:

Մրագրային գործողության համակարգով մինի էջՄ-ի օգտագործումը հնարավորություն ստեղծեց կազմակերպել մի քանի փորձարկման ստենդների կամ կամերաների միաժամանակյա կառավարում, որի դեպքում յուրաքանչյուր ստենդ կամ սեկցիա սարքավորվում է տվյալների բլոկով: Այդ բլոկի օգնությամբ որոշակի սարքեր փոխազդում են էջՄ-ի հետ որպես սովորական թվային փորձարկման տերմինալ:

Նկ. 65, ա-ում պատկերված է փորձարկման համակարգի ընդհանուր, իսկ նկ. 65, բ-ում ունիվերսալ ավտոմատ փորձարկման



Նկ. 65 ա ֓որձարկման համակարգի ընդհանուր կառուցվածքային սխեման. 1— կենտրոնական պրոցեսոր, 2— սկավառակային հիշողության սարք, 3— տրագրական մեքենա, 4— րազմականալ հաշորդական ինտերֆեյս, 5— կենտրոնական էջՄ-ի կառավարական, 6, 7, 8— փորձարկման տերմինալներ



Նկ. 65, բ Համապիտանի ավտոմատ փորձարկման սարքավորման կառուցվածքային սխեման

սարքավորման կառուցվածքային սխեմաները: Նկ. 65, բ-ում ավտոմատի աշխատանքի սկզբունքը պարզ երևում է բլոկ-սխեմայից:

7.6. Փորձարկման չափաբանական ապահովումը

Չափաբանական ապահովման գիտական հիմքը հանդիսանում է չափաբանությունը՝ մետրոլոգիան, գիտություն չափումների, մեթոդների և միջոցների վերաբերյալ, որն ապահովում է չափման միասնությունը և պահանջվող ճշտության հասնելու եղանակները:

Փորձարկման չափաբանական ապահովումը ավելի բարդ պրոբլեմ է, քան չափման չափաբանական ապահովումը, քանի որ բացի ճշտության բարձրացման և չափման միասնության միջոցներից իր մեջ ընդգրկում է նաև միջոցառումների փորձարկման սարքերի վերադասակարգման, սահմանված ճշտությունը և առաջադրված փորձարկման ռեժիմը որոշակի ժամկետում պահպանելու հատկությունը:

Այսպիսով, խոսելով փորձարկման չափաբանական ապահովման մասին, նկատի ունենք չափման չափաբանական ապահովումը փորձարկումների դեպքում:

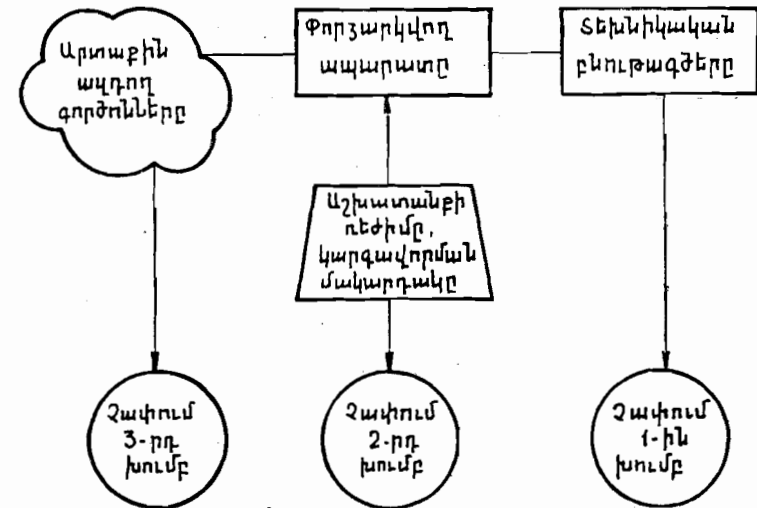
Չափումը փորձարկման ընթացքում ունի տարբեր նշանակություններ, որոնք կարելի է բաժանել երեք խմբի (նկ. 66):

Առաջին խմբի չափումները կատարվում են փորձարկվող ապարատի պարամետրերի արժեքների գնահատման համար: Նրանց արդյունքներն անմիջականորեն օգտագործվում են փորձարկվող ապարատի վիճակի վերաբերյալ եզրակացություն և որոշում կայացնելու դեպքում: Այդ խմբի չափման արդյունքները հանդիսանում են ելքային տվյալներ՝ արտադրանքի որոշակի ապարատների պարամետրերի արժեքների միատարրությունը գնահատելու և վիճակագրական տարբեր ենթադրությունների ստուգման համար:

Երկրորդ խմբին պատկանում են փորձարկման ռեժիմի պարամետրերի, նրանց կարգավորման և ապարատի տեխնիկական ցուցանիշների չափումները:

Երրորդ խմբի չափումները կատարվում են արտաքին ազդող գործոնների արժեքների գնահատման համար: Նրանք նշանակված են հսկելու փորձարկման իրական պայմանները, պահպանելու նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերով սահմանված նրանց ճշտությունը և կայունությունը ՄէԿ 721—3—3, ՄէԿ 721—3—4:

Առաջին երկու խմբերում որպես չափման օբյեկտ հանդիսանում է փորձարկվող ապարատը, իսկ երկրորդ և երրորդ խմբում՝ փորձարկման պայմանները: Այդ խմբերի չափման արդյունքները փոխադարձ կապված են (նկ. 66):



Նկ. 66. Չափման նշանակությունն արտադրանքի փորձարկման ընթացքում

Ապարատի փորձարկման ընթացքում չափումից ստացված արդյունքը բնութագրվում է ճշտության հետևյալ ցուցանիշներով՝

չափման սխալը՝ ֆիզիկական մեծության չափման արդյունքի տատանումն է իր ստույգ արժեքից (ԳՈՍՏ 8. 401—80):

չափման հավաստիությունը բնութագրում է վստահության աստիճանը չափման արդյունքներին: Հավաստիության գնահատման համար անհրաժեշտ է որոշել չափման արդյունքի հավանականության բնութագրերը:

Փորձարկման արդյունքները գնահատվում են պարամետրերի չափման արդյունքով, իսկ դրանց գնահատման որակը՝ փորձարկման արդյունքների ճշտորոշության բնութագրերի օգնությամբ:

Չափաբանական ապահովման կարևոր փուլերից է նաև փորձարկման ընթացքում չափման արդյունքների վերլուծումը, ելնելով ճշտության հավաստիության, օբյեկտիվության և ազդող գործոնների վերադասակարգման սահմանված արժեքներից:

7.7. Փորձարկման սարքավորումների ատեստացիան

Փորձարկման սարքավորման ատեստացիան ճշտության նորմավորված բնութագրերի որոշումն է նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի պահանջներին համապատասխան այն նպատակով, որպեսզի հաստատվի այդ սարքավորման շահագործման պիտանիությունը:

Այդ դեպքում նորմավորված ճշտության բնութագրերին վերաբեր-

վում են այն տեխնիկական պարամետրերը, որոնք որոշում են սարքավորման հնարավորությունն ըստ վերարտադրման, փորձարկման ռեժիմի ու պայմանների պահպանման առաջադրված դիտարկում, սահմանված ժամկետի սահմանում պահանջվող ճշտությամբ ու կայունությամբ:

Փորձարկման սարքավորումների ատեստացիայի բոլոր պահանջները սահմանվում է ԳՈՍՏ 24555—81-ով: Կանխատեսվում է նախնական, պարբերական և անհրաժեշտության դեպքում արտահերթ ատեստացիա: Նախնական ատեստացիայի ենթարկվում են բոլոր մշակվող, արտադրվող հայրենական և ներմուծվող փորձարկման սարքավորումները:

Նախնական ատեստացիայի դեպքում պետք է կատարվի բազմակողմանի հետազոտում, որպեսզի որոշվի՝

փորձարկման սարքավորման հնարավորությունը՝ պահպանելու սահմանված պարամետրերի կայունությունը և թուլյալվածքները,

ճշտության բնութագրերի արժեքների համապատասխանությունը նորմատիվ փաստաթղթերին,

շահման սխալը և փորձարկման ռեժիմի գրառումը,

աշխատանքի անվտանգության և շրջապատող միջավայրի պաշտպանությունը:

Պարբերական փորձարկումը կատարվում է փորձարկման սարքավորման շահագործման ընթացքում, որպեսզի որոշվի նրա պիտանիությունը, ճշտության պարամետրերը կոնկրետ ապարատի փորձարկման դեպքում և կատարվող փորձարկման գործողությունների համապատասխանությունը գործող փաստաթղթերին:

Արտահերթ փորձարկումը կատարվում է՝

փորձարկման սարքավորումը շահագործման հանձնելուց առաջ, տեղափոխումից կամ երկար ժամանակ պահեստավորումից հետո,

վերանորոգումից, մոդեռնացումից, սարքավորման հիմնավոր վերափոխումից և տեղաշարժումից հետո, եթե նշված փոփոխությունները բերում են պարամետրերի փոփոխմանը,

թողարկվող արտադրանքի որակի վատթարացման դեպքում,

պետական ստանդարտի ներկայացուցչի պահանջով:

Կամերաների ատեստացիայի դեպքում գործողությունների հաջորդականությունը համաձայն ԳՈՍՏ 25051. 2—82-ի բերված է աղ. 46-ում:

Փորձարկման սարքավորման ատեստացիայից առաջ անհրաժեշտ է սահմանել սկզբնական ռեժիմ և այնուհետև ատեստացիան տանել ըստ աղ. 46-ի կամերաների համար, իսկ մեխանիկական ստենդների համար համաձայն ԳՈՍՏ 25051. 3—83-ի պահանջների:

Ատեստացիայի արդյունքները ձևակերպվում են արձանագրությամբ,

որի ձևը և բովանդակությունը բերված է ԳՈՍՏ 24555—81-ի 1, 2 հավելվածում և ԳՈՍՏ 3. 1507—84-ում:

Կամերայի ատեստացիայի արդյունքների ձևակերպումը բերված է 4-րդ հավելվածում:

Ա ղ յ ու ս ա կ 46

Կամերաների ատեստացիայի հաջորդական գործողությունները

Գործողությունների անվանումը	Պարտադիր ատեստացիա		
	պարտա- տումից հետո	վերանորոգումից հետո	շահագործման ընթացքում
Ջերմաստիճանի վերարտադրման սահմանների որոշումը և նրան հասնելու ժամանակը	+	+	
Կամերայի օգտակար ծավալում ջերմաստիճանի տատանման և անհամաչափության որոշումը	+	+	Տարին ոչ մեկ անգամ
Ջերմաստիճանի չափման, գրառման սխալների որոշումը	+	+	
Կամերայի աշխատանքային ծավալում թուլյատրեյի ջերմանջատման արժեքների որոշումը	+	+	Երեք տարին մեկ անգամից ոչ պակաս
Կամերայի բանեցման ջերմաստիճանի ստուգումը	+	+	Տարին ոչ պակաս մեկ անգամ

7.8. Փորձարկումների արդյունքների մշակումը և վերլուծումը

Փորձարկումների արդյունքների մշակումը կատարվում է, որպեսզի սահմանվի փորձարկվող ապարատի համապատասխանությունը տեխնիկական փաստաթղթերին, որոշվի նրա իրական պարամետրերը և գնահատվի փորձարկվող ապարատի որակական ցուցանիշները: Արդյունքների մշակման, չափման բոլոր տվյալները, ինչպես նաև փորձարկվող ապարատի անսարքությունը, խափանումը հայտնաբերելու տվյալները, նրանց պատճառները համապատասխանաբար պարունակում են նորմատիվ փաստաթղթերի պահանջներում՝ նորմավորված շեղումներով:

Համաձայն ԳՈՍՏ 16504—81-ի, ԳՈՍՏ 25051. 0—81-ի, ԳՈՍՏ 25051. 1—82-ի, ԳՈՍՏ 8. 009—84-ի և ԳՈՍՏ 8. 381—80-ի պահանջների տվյալների մշակման դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել՝

չափման սարքերի ճշտությունը,

փորձարկման սարքավորումների վերարտադրելու և արտաքին ազդող գործոնների պարամետրերի ճշտությունը,

փորձարկման արդյունքների ճշտությունը,
փորձարկման արդյունքների հավաստիությունը:

Փորձարկման տվյալների ճշտության ցուցանիշներն ընտրվում են հետևյալ շարքից՝

սխալի ստորին և վերին վստահման սահմանները, նշելով նաև նրա հավանականությունը,

սխալի շեղման միջին քառակուսային մեծության ստորին և վերին վստահման սահմանները, նշելով նաև նրա հավանականությունը, սխալի մասնատրիկական սպասման կետային գնահատումը, պատահական սխալի բաշխման տեսքը,

սխտեմատիկ և պատահական սխալների միջին քառակուսային, ստորին և վերին վստահման սահմանները, նշելով հավանականությունները, սխտեմատիկ և պատահական բաշխումների տեսքը:

Այն դեպքում, երբ հավանականությունը փոքր կամ մեծ է 0,95-ից պետք է անպայման ցույց տալ, իսկ եթե հավանականությունը հավասար է 0,95-ի թույլատրվում է ցույց չտալ:

Փորձարկման արդյունքներով կազմվում է ամփոփիչ տեղեկագիր անսալքությունների, խափանումների վերաբերյալ, մշակվում և իրականացվում են միջոցառումներ նրանց հետագա վերացման մասին:

Խափանումների վերլուծման դեպքում այն դասակարգվում են հետևյալ պարամետրերով՝

ըստ առաջացման տեղի,

ըստ առաջացման պայմանի, ֆյուսինքն ցնցման, հարվածային բեռի, բարձր և ցածր ջերմաստիճանի, բարձր խոնավության, նորմալ պայմանների ազդեցությունների դեպքում,

ըստ առաջացման պատճառի՝ կոնստրուկտիվ տարրերի, հանգույցների արտադրական խափանումների, շահագործման և այլն,

ըստ պարամետրերի փոփոխման բնույթի՝ հանկարծակի, աստիճանական, ըստ խափանումների փոխադարձ կապի՝ անկախ, կախյալ:

Փորձարկման արդյունքների հիման վրա կազմվում է արձանագրություն, որտեղ բերվում է փորձարկվող ապարատի, փորձարկման նպատակի, ժամանակի, տեղի, նյութատեխնիկական ապահովման պայմանների, արդյունքների և տրվում են եզրակացություն և երաշխավորություն փորձարկման արդյունքների վերաբերյալ:

Մեխանիկական փորձարկումների մեթոդները, պլանավորումը և առանձնապես արդյունքների վիճակագրական տվյալների մշակումը մանրամասն տրված են ՌԴ 50—398—83-ում և «Փորձարկումների տվյալների մշակման մասնատրիկական ապահովումը» մեթոդիկայում:

Ութերորդ գլուխ

ԿՈՆՍԵՐՎԱՑԻԱ, ՊԱՀԵՍՏԱՎՈՐՈՒՄ ԵՎ ՓԱԹԵԹԱՎՈՐՄԱՆ
ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

8.1. Արտադրանքի կոնսերվացիայի և փաթեթավորման պայմանները

Արտադրանքի պահեստավորման ընթացքում անբարենպաստ ազդեցություններից խուսափելու համար կիրառվում են պաշտպանական միջոցներ, այսինքն արտադրանքը փաթեթավորվում են կամ ստեղծվում պայմաններ այդ ազդեցությունների թուլացման համար:

Փաթեթավորումը կատարվում են երկու ձևով՝ արտաքին, որը հիմնականում ծառայում է տեղափոխումների ժամանակ մեխանիկական ազդեցություններից ապարատները պաշտպանելու և ներքին՝ բարձր հարաբերական խոնավությունից պաշտպանելու համար:

Փաթեթավորման մյուս ձևը կոչվում է կոնսերվացիա: Այս դեպքում կիրառվում են ամբողջական միջոցներ ապարատի ժամանակավոր պաշտպանության համար՝ տեղափոխումների և պահեստավորման ընթացքում:

Արտադրանքի կոնսերվացիան և փաթեթավորումը պետք է կատարվի նորմալ կլիմայական պայմաններում, անպայման մաքուր աշխատատեղում: Կոնսերվացիայի դեպքում ապարատը պետք է ունենա շրջապատի ջերմաստիճանը:

Կոնսերվացիայի աստիճանը կախված է պահեստավորման անհրաժեշտ տեղությունից և պայմաններից: Ապարատների պահպանման ժամկետի մեջ մտնում է նաև տեղափոխումների ժամկետը:

Տեղափոխումների և միջանկյալ պահեստավորման ժամկետները կախված են տեղափոխման պայմաններից (տես աղ. 25)՝ թեթև (Թ) խմբի համար մեկ ամսից ոչ ավելի, միջինի (Մ) համար երեք ամիս, կոշտի (Կ) դեպքում՝ վեց ամիս:

Ապարատների կոնսերվացիայի ընդհանուր պահանջները, պաշտպանական միջոցները և պահեստավորման պայմանները մանրամասնորեն սահմանված են ԳՈՍՏ 15150—69, ԳՈՍՏ 9. 014—78 և ԳՈՍՏ 23216—78 ստանդարտներում:

Կոնսերվացիան կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ՝

ապարատի մակերևույթի նախապատրաստումը, միջոցների և մեթոդների ընտրումը կատարվում է կոնստրուկցիայի յուրահատկությունից, կեղտոտվածության աստիճանից և միատիպ ապարատների քանակից:

Կոնսերվացումը (պահպանումը) կատարվում է ապարատի մետաղական մասերը քսուքներով, յուղերով ծածկման և ամրացման միջոց-

Հսկման և փորձարկման տեսակները

Փորձարկման կարգը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակները			Հսկման օբյեկտը	Փորձարկման օբյեկտը	Հսկման օբյեկտը
	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը			
Փորձարկման կարգը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը
	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը
	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը
Փորձարկման կարգը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը
	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը
	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը
Փորձարկման կարգը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը
	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը
	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը
Փորձարկման կարգը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը
	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը
	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը	Հսկման կամ փորձարկման տեսակը

* Մասնորոշումներ. «+» նշանը նշանակում է, որ փորձարկումն անցկացվում է, իսկ «-»-ը՝ չի անցկացվում:

ներում, որպեսզի նրանք որոշակի ժամանակի ընթացքում պաշտպանվեն հետագա քայքայումից:

Կոնսերվացման նպատակն է շերմաստիճանի, խոնավության, փոշու, բորբոսի, սնկիկների և այլն ազդեցությունների, կենսաբիոմիական կո-ռոզիայի շեղումները և դետալների, հանգույցների հետագա պաշտպանումը:

Ապարատների, սարքերի փաթեթավորումը կատարվում է համաձայն ԳՈՍՏ 26.006—79 Ե-ի և պարունակում է հետևյալ հիմնական գործողու-թյունները՝ նախապատրաստումը, կոնսերվացիա, փաթեթումը թղթով, թաղանթով կամ այլ նյութով, այնուհետև տեղավորում սպառողական տարայում, տեղավորում խմբային տարայում, փաթեթավորման նյու-թերի հակահեղուկ միջոցների ձեռնարկում, փաթեթավորված ապարատ-ների ամրացում արկղում կամ ամրացում մեղմարարի միջոցով:

Որպես սպառողական տարա օգտագործում են ստվարաթուղթը (ԳՈՍՏ 7933—75), ծալքավոր ստվարաթուղթը (ԳՈՍՏ 7376—84):

Որպես տրասնպորտային տարա օգտագործում են տախտակե միջ-նորմներով II, III և V տեսակի արկղեր (ԳՈՍՏ 2991—85), ֆաներային միջնորմներով II և IV տեսակի արկղեր (ԳՈՍՏ 5959—80), փայտյա արկղեր, տուփեր, պատյաններ էքսպորտային ապրանքների և արևա-դարձային կլիմայով շրջանների համար համաձայն ԳՈՍՏ 17532—77 Ե-ի և ԳՈՍՏ 25259—82 Ե-ի:

8.2. Փաթեթավորված ապարատի և փաթեթավորման փորձարկումը

Փաթեթավորման, փաթեթավորված ապարատի ստուգումը և ԳՈՍՏ 4. 55—79-ի, ԳՈՍՏ 9181—74-ի, ԳՈՍՏ 23088—80 Ե-ի, ԳՈՍՏ 23216—78-ի, ԳՈՍՏ 25259—82 Ե-ի և ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81-ի պահանջները կախված են հսկման կամ փորձարկման տեսակներից:

Հերմետիկության փորձարկման ամենատարածված մեթոդների՝ դա-սակարգումը, նրա բնութագծերը և իրականացման եղանակները բեր-ված են ԳՈՍՏ 24054—80-ում: Թույլատրվում է ծածկափաթեթի (ծա-վալով ոչ մեծ 1 մ³-ից) հերմետիկությունն ստուգել առանց ապարատի: Ծածկափաթեթը պետք է դիմանա օդի ավելորդ ճնշմանը 10 րոպե, երբ արդեն դադարում է օդի մատուցումը ծածկափաթեթին (աղ. 47):

Փաթեթավորման հսկման և փորձարկման տեսակները կախված փա-թեթավորման տեսակից և հսկման օբյեկտից բերված են աղ. 48-ում:

Պարամետրերը մշտական օդի ավելորդ ճնշման դեպքում				Ա Պ Ո Ւ Ս Ա Կ 47	
Ծածկափաթեթի ծավալը, մ ³	Ավելորդ ճնշումը, Պա	Ճնշման թուլատրելի անկումը, Պա	Ճնշման չափման սխալը, Պա	Ճնշման չափման սխալը, Պա	Ճնշման չափման սխալը, Պա
Մինչև 1,0	284±50	9,8	±0,9	±0,9	±0,9
Բարձր 1,0-ից	147±30	58,8	±5,8	±5,8	±5,8

Փաթեթավորման, համապատասխան ԳՊՍՏ 23088—80 ե-ի պահանջների, ստուգման համար կազմակերպվում է աղ. 49-ում նշված փորձարկումները:

Աղյուսակ 49

Փաթեթավորման և փաթեթավորված ապարատի փորձարկումը

Փորձարկման տեսակը	Փորձարկման կարգը	
	որակավորման, տիպային	պարբերական
Ապառողական տեղափոխման տարալի գաբարիտային չափերի ստուգումը	+	+
Տեղափոխումների ջերմաստիճանի դեպքում ըստ ջերմակայունության	+	—
Տեղափոխումների ջերմաստիճանի դեպքում ըստ սառցակայունության	+	—
Խոնավակայունության փորձարկում	+	—
Ցածր ճնշման ազդեցության	+	—
Տեղափոխության ամրության	+	+
Ազատ անկման ազդեցության	+	+

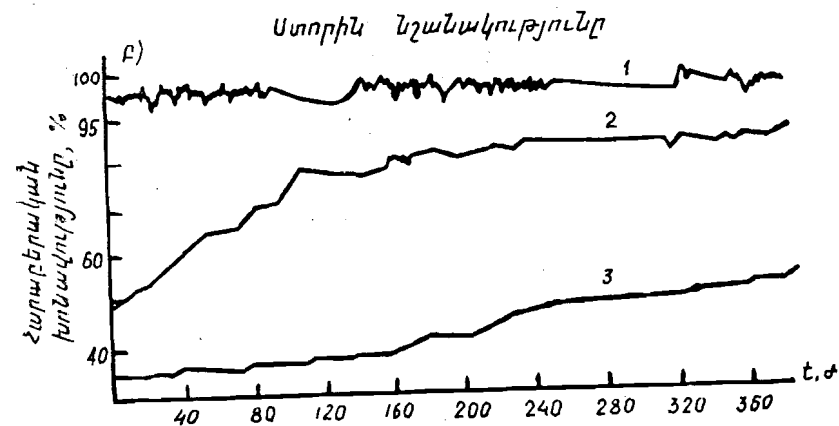
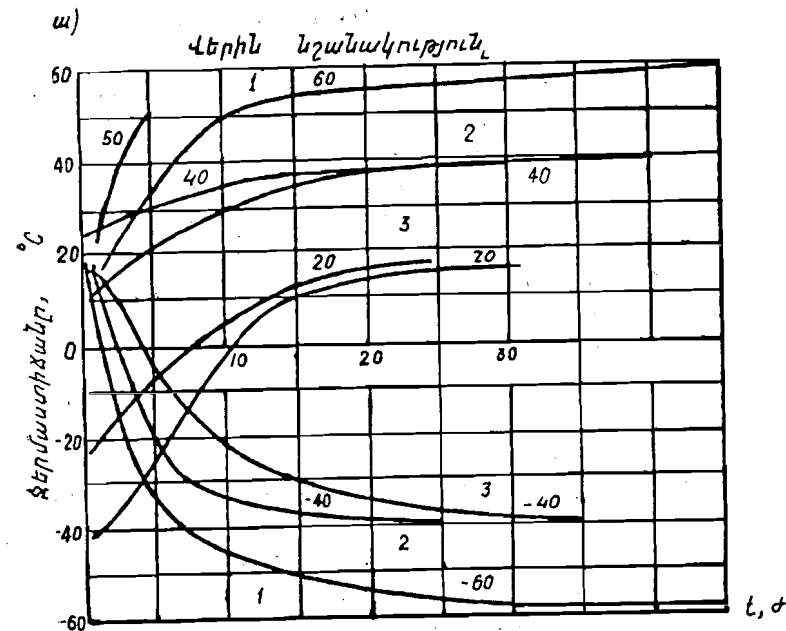
Փաթեթավորման և փաթեթավորված ապարատի փորձարկումից հետո մեխանիկական վնասվածք չպետք է տեղի ունենա:

Առաջադրված փորձարկման ռեժիմի ժամկետի սահմանումը տարբեր փաթեթավորումներով փորձաքննվող ապարատի համար կախված է փորձարկման տեսակից: Գրաֆիկներից երևում է (նկ. 67), որ ապարատը ենթարկվում է փորձարկման նախապես կազմված ծրագրով նախատեսված ազդեցություններից ցածր արժեքներով: Այդ պատճառով անհրաժեշտ է հնարավորին չափ փաթեթավորված ապարատի փորձարկման պարամետրերը մոտեցնել ապարատի փորձարկման տվյալներին: Այդ հնարավոր է կատարել փորձարկման արդյունքների և վիճակագրական տվյալների մշակման և վերլուծման միջոցով:

8.3. Անվտանգության տեխնիկայի պահպանումը փորձարկման ընթացքում

Փորձարկման աշխատանքների արդյունավետությունը կախված է նաև անվտանգության տեխնիկայի պահպանման միջոցներից: Անվտանգության տեխնիկայի պահպանման միջոցները լինում են կանխարգելիչ (նախազգուշացնում է դժբախտ պատահարը) և պաշտպանական (ուղղված է վերացնելու առաջացած վտանգը):

Պաշտպանական միջոցները իրենց կիրառման բնույթով համաձայն



Նկ. 67. Փորձարկման ռեժիմի ժամկետի սահմանումը տարբեր փաթեթավորումներով փորձարկվող ապարատի դեպքում:

ա—ջերմաստացակայունության փորձարկում
բ— խոնավակայունության փորձարկում
1— փայտյա արկղում, 2— ստվարաթղթե տուփում,
3— նրբատախտակե արկղում, 2—3 փաթեթավորված ապարատները տեղավորված են փայտյա արկղում

ԳՊՍՏ 12. 4. 011—75-ի բաժանվում են երկու կարգի՝ կոլեկտիվ և անհատական պաշտպանությունների:

Կոլեկտիվ պաշտպանության միջոցները՝ կախված նրանց նշանակությունից, բաժանվում են հետևյալ տեսակների՝ սարքավորում, որը նորմալացնում է շրջակա օդը և արտադրական շենքերը, ինչպես նաև աշխատատեղը, սարքավորում, որը պաշտպանում է իոնիզացիոն, ինֆրակարմիր, ուլտրամանուշակագույն և էլեկտրամագնիսական ճառագայթներից, պաշտպանության մագնիսական և էլեկտրամագնիսական դաշտերից, աղմուկներից, տատանումներից և ուլտրաձայներից, էլեկտրական հոսանքի հարվածից (սովորաբար մահացու), աշխատանքային գոտում ջերմաստիճանի բարձրացումից կամ իջեցումից:

Աշխատատեղի վերաբերյալ պահանջները նշված են ԳՈՍՏ 12. 2. 032—78-ում, ԳՈՍՏ 12. 2. 033—78-ում և ԳՈՍՏ 12. 1. 050—86-ում:

Այն շենքը, որտեղ անցկացվում են ապարատների, սարքերի փորձարկումները, պետք է կահավորված լինի ներհոսող և արտածոծող օդափոխիչ սարքավորումներով կամ օդի տեղային արտածոծիչով, որը չի թույլատրում նորմայից բարձր վտանգավոր նյութերի կուտակում:

Էլեկտրական հոսանքի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա կախված է հոսանքի տեսակից, մեծությունից, հաճախությունից և օրգանիզմով հոսանքի անցման տեղությունից, ինչպես նաև հարվածի տեղից, մարդու օրգանիզմի դիմադրողականությունից և օրգանիզմի վիճակից և այլն: Սահմանված է, որ մարդու համար 100 ՄԱ-ից բարձր հոսանքը մահաբեր է: Հոսանքը առաջացնում է շնչառական ուղիների, սրտի վնասվածք և փոխում է արյան բաղադրությունը: 50—100 ՄԱ հոսանքի դեպքում առաջանում է գիտակցության կորուստ, իսկ 50 ՄԱ-ից ցածր հոսանքի դեպքում՝ մկանների զգալի լարում:

Անվտանգության ապահովման և էլեկտրական հոսանքի մահացու ազդեցության դեմ միջոցները տրված են ՄէԿ* 364—4—78 հրատարակությունում:

Էլեկտրական մեքենաների, ապարատների, փորձարկման սարքավորումների, տրանսֆորմատորների աշխատանքի ընթացքում առաջանում է օդի տատանում, որը մարդու օրգանիզմին ընդունում է որպես աղմուկ, որը բնութագրվում է ակուստիկ պարամետրերով:

Ակուստիկայում հիմնական պարամետրերը՝ ձայնային ճնշումը և ձայնի ինտենսիվությունն են: Աղմուկների թույլատրելի մակարդակը բնակարանային-կենցաղային և արտադրական պայմաններում տրված է ԳՈՍՏ 12. 1. 036—81-ում: Ձայնային ճնշման և ինտենսիվության թույլատրելի մակարդակը կախված է ազդեցության տեղությունից: Մարդու լսողական ապարատն ընդունում է ձայնային ճնշումը 16 Հց-ից մինչև 11,2 կՀց:

11,2 կՀց-ից բարձր հաճախությունը (ուլտրաձայն) բացասաբար է ազդում մարդու օրգանիզմի վրա:

ԳՈՍՏ 12. 2. 007. 0—75-ում սահմանված է թույլատրելի էլեկտրական հոսանքի, կալծակի աղեղի մեծությունները, ինչպես նաև ջերմաստիճանի, վտանգավոր և վնասակար նյութերի, աղմուկների, էլեկտրական, մագնիսական դաշտերի, ջերմային, օպտիկական և ռենտգենյան ճառագայթների նորմաները:

Օգտագործվում են պաշտպանության հետևյալ միջոցները և եղանակները՝ պաշտպանական հողանցում, զրոյակցում, պոտենցիալների հավասարեցում, պաշտպանական ցանկապատումներ, նախազգուշական ազդանշանում, պաշտպանական նշաններ և այլն:

Էլեկտրատեխնիկական սարքավորումները, որպես փորձարկման սարքավորումների մի մասը, պետք է պահպանեն ԳՈՍՏ 12. 2. 003—74-ի պահանջները:

Ստանդարտը սահմանում է պաշտպանության հինգ դաս՝

0— սարքավորումներ, որոնք ունեն աշխատանքային մեկուսացում, բայց չունեն հողանցման տարրեր,

01— սարքավորումներ աշխատանքային մեկուսացումով և մեկուսացման տարրերով, բայց առանց հողանցման լարերի,

I— սարքավորումներ աշխատանքային մեկուսացումով, սնման աղբյուրի լարերի հետ կա նաև հողանցման ծալք,

II— սարքավորումներ կրկնակի կամ ուժեղացված մեկուսացումով և առանց հողանցման տարրերի,

III— սարքավորումներ, որոնք չունեն ինչպես ներքին, այնպես էլ արտաքին էլեկտրական շղթաներ 42 վ լարումից բարձր:

Ելնելով ստանդարտի պահանջներից, հսկման, փորձարկման սարքավորումների ընտրման դեպքում առանձնապես պետք է ուշադրություն դարձվի պաշտպանական հողանցման առկայությանը:

Սարքավորումների մեկուսացման, էլեկտրական ամրության հրակման, մեկուսացման դիմադրության չափման և թույլատրելի հոսանքի որոշման մեթոդները սահմանում են ԳՈՍՏ 24606. 0—81, ԳՈՍՏ 24606. 1—81, ԳՈՍՏ 24606. 2—81 և ԳՈՍՏ 24606. 4—83 ստանդարտները:

Փորձարկման ընթացքում աշխատանքային գոտում առաջացած վտանգավոր և վնասակար գործոնների թվարկումը բերված է աղ. 50-ում:

* ՄէԿ— Միջազգային էլեկտրատեխնիկական հանձնաժողով (КОМИССИЯ)

Վնասակար և վտանգավոր գործոնների թվարկումը

Գործոնը	Փաստաթղթերի անվանումը, նորմատիվ փաստաթուղթը, որը սահմանում է կանոնակարգը
Շղթայի հոսանքի մեծությունը մարդու օրգանիզմի վրա նրա ազդեցության դեպքում	Սանիտարական-առողջապահական նորմաները, թույլատրելի հոսանքի սահմանները և նրանց ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա ՄէԿ 215—85, ՄէԿ 519—1—84
էլեկտրականության գոյություն Ուտրաձայնի մակարդակը Աղմուկների մակարդակը	ԳՈՍՏ 12. 1. 019—79 ԳՈՍՏ 12. 1. 001—83 ԳՈՍՏ 12. 1. 003—83, ԳՈՍՏ 12. 1. 029—80 ԳՈՍՏ 12. 1. 028—80, ԳՈՍՏ 12. 1. 036—81 ԳՈՍՏ 12. 1. 012—78, ԳՈՍՏ 12. 4. 093—80, ԳՈՍՏ 12. 1. 042—84, ԳՈՍՏ 12. 1. 043—84, ԳՈՍՏ 16921—83, ԳՈՍՏ 12. 4. 002—74, ԳՈՍՏ 12. 4. 012—83
էլեկտրամագնիսական դաշտ՝ ռադիո-հաճախականություններ Մեկուսացման ամրություն,	ԳՈՍՏ 12. 1. 006—76 ԳՈՍՏ 24606. 1—81, ԳՈՍՏ 24606. 4—83, ԳՈՍՏ 12. 1. 030—81
պաշտպանական հողանցում Արտադրական վնասակար և վտանգավոր գործոններ Կենսաբանական անվտանգություն էլեկտրաստատիկ դաշտ էլեկտրական շափումներ և փորձարկում Լուսավորություն	ԳՈՍՏ 12. 0. 003—74 ԳՈՍՏ 12. 1. 008—76 ԳՈՍՏ 12. 1. 045—84 ԳՈՍՏ 12. 3. 019—80 Շինարարական նորմաներ և կանոններ ն և Կ Պ—Ա, 8—72, Պ—Ա, 9—71 Հաստատված ՍՍՀՄ պետիների կողմից ԳՈՍՏ 12. 1. 005—76, ԳՈՍՏ 9. 014—78, ԳՈՍՏ 20. 57. 406—81, ԳՈՍՏ 15150—69
Ջերմաստիճան, խոնավություն,	
Օդի շարժման արագություն և նրանում պարունակող վտանգավոր միացություններ	

Ցնցման պաշտպանական մեթոդները և միջոցները, նրանց դասակարգումը, որի նպատակն է փոքրացնել վնասակար ազդեցություններն օպերատորի, ապարատների փորձարկողի վրա սահմանվում են ԳՈՍՏ 12. 4. 123—83, ԳՈՍՏ 12. 4. 061—79, ԳՈՍՏ 12. 4. 125—85 և ԳՈՍՏ 26568—85-ով:

ԱՐՏԱԿՐԱՆՔԻ ՈՐԱԿԻ ՀՍԿՈՒՄԸ

9.1. Արտադրանքի որակի հսկման տեսակները

Արտադրանքի որակի հսկման տեսակների բազմազանության պատճառով անհրաժեշտ է նրանց դասակարգել: Այդ դասակարգման խմբավորումները ցույց են տրված նկ. 68-ում:

Հսկման տեսակ կոչվում է հսկման դասակարգման խմբավորումը որոշակի հատկանիշներով:

Հսկման մեթոդ կոչվում է հսկման որոշակի սկզբունքների և միջոցների օգտագործման կանոնները:

Հսկման, նրա տեսակների սահմանումները և որոշ տերմինների բացատրությունը բերված է ԳՈՍՏ 16504—81-ում:

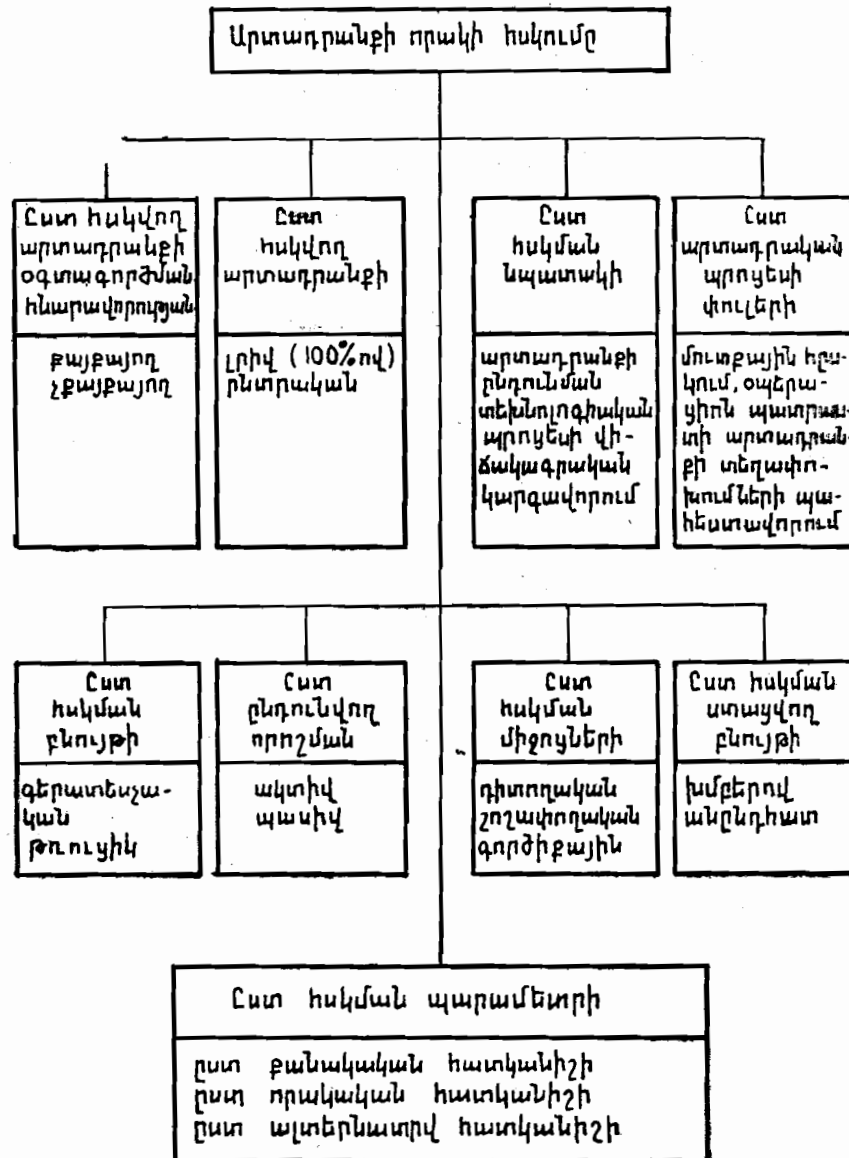
Աղյուսակ 51-ում բերված է հսկման հատկանշական դասակարգումը կախված հսկման տեսակներից:

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 51

Հսկման տեսակների դասակարգումը

Հսկման տեսակի հատկանիշը	Հսկման տեսակը
1. Արտադրանքի ստեղծման և գոյության ընթացաշրջանը	Արտադրական, շահագործման
2. Արտադրության պրոցեսի փուլը	Մուտքային, գործողության, ընդունման, տեսչական
3. Հսկման ընդգրկման լրիվությունը	Համատարած (100%-ով), ընտրական, թուցիկ, անընդհատ, պարբերական
4. Ազդեցություն հսկման օբյեկտի վրա	Քայքայող, ոչ քայքայող
5. Հսկման միջոցների կիրառումը	Չափող, զրանցող օրգանաչոյափողական, տեսողական, տեխնիկական դիտում

Որակի հսկման կազմակերպման և անցկացման ընթացքում կարևորը նրա պրոցեսի մշակման հիմնական փուլերի դիտարկումը և մշակումն է: Տեխնիկական հսկման պրոցեսի մշակման հիմնական փուլերի կազմելու ընթացքում անհրաժեշտ է մանրամասնորեն դիտարկել այն խընդիրները և նրանց լուծումն ապահովող փաստաթղթերի դասակարգումը, որոնք կախված են օբյեկտի (արտադրանքի) մշակման և պատրաստման կենսունակության ընթացաշրջանների հետ (աղ. 52):



Նկ. 68. Արտադրանքի որակի հսկման դասակարգումը

Տեխնիկական հսկման պրոցեսի մշակման հիմնական փուլերը

Մշակման փուլերը	Փուլերի ընթացքում լուծվող խնդիրները	Խնդրի լուծումն ապահովող հիմնական փաստաթղթերը
1	2	3
1. Հսկման պրոցեսի մշակման համար ելքային նյութերի ընտրումը և վերլուծումը	Մանրթուփյուն հսկման օբյեկտի, նրա պատրաստման և շահագործման հետ: Տեղեկատու փաստաթղթերի վերլուծումը	Արտադրանքի կոնստրուկտորական փաստաթղթեր Արտադրանքի պատրաստման և փորձարկման փաստաթղթեր Հսկման կազմակերպման պրոցեսի միջոցներ և արտադրանքի տեխնիկական մակարդակի բարձրացման պլան:
2. Հսկման օբյեկտի դասակարգումը և ընտրումը	Ստեղծել հսկման օբյեկտների խմբավորում, որոնք տիրապետում են նույնանման հսկվող հատկանիշների հսկման օբյեկտների համար ընտրել տիպային ներկայացուցիչներ	ԳՈՍՏ 16504—81, ԳՈՍՏ 14. 317—75 Հսկման օբյեկտների դասակարգիչ Հսկման օբյեկտի ընտրման մեթոդիկան ԳՈՍՏ 14. 306—74
3. Չափարանական հատկանիշները	Օբյեկտի անհատական, տիպային և խմբային պրոցեսների (գործողությունների) ընթացքում գործող տեխնիկական հսկման վերլուծումը Մշակել առաջարկություններ արտադրանքի և նրանց տարրերի ունիֆիկացման համար	ԳՈՍՏ 14. 316—75 ՌԴ 50—59—85 ՌԴ 50—589—85 ՌԴ 50—590—85
4. Խումբ հսկման օբյեկտների (արտադրանքի քանակական զնահատումը	Կազմել օբյեկտի որակական և քանակական զնահատման մեթոդիկա	ԳՈՍՏ 14. 303—74, ԳՈՍՏ 14. 316—75, ԳՈՍՏ 14. 317—75
5. Տեխնիկական հսկման պրոցեսի համար կազմել տեխնոլոգիական երթուղի	Որոշել տեխնոլոգիական պրոցեսի այն կետերը (գործողությունները, որտեղ կազմակերպվում և կատարվում է տեխնիկական հսկում	ԳՈՍՏ 14. 303—74 ԳՈՍՏ 14. 316—75 ԳՈՍՏ 16504—81
6. Հսկվող պարամետրերի ընտրումը	Որոշել արտադրանքի պարամետրերի անվանացանկը, որոնք ենթակա են հսկման	Տեխնիկական պայման, հսկվող պարամետրերի ընտրման մեթոդիկան
7. Տեխնիկական հսկման տեխնոլոգիական գործողությունների մշակումը	Ուսումնասիրել տեխնոլոգիական պրոցեսը և արտադրանքի գործողությունների (միջգործողության) պարամետրերը	ՌԴ 50—605—86 ԳՈՍՏ 14. 316—75
8. Հսկման ծավալի որոշումը	Մի խումբ հսկվող օբյեկտներից նպատակահարմար ընթացքի քանակի որոշումը	Ստանդարտներ և արտադրանքի որակի կառավարման համակարգի նյութերը

1	2	3
9. Հսկման սխեմայի ընտրումը	Օբյեկտի հսկման կետերի և նրան համապատասխան տեխնիկական հսկման ճշտության և հուսալիության գնահատումը	Հսկման սխեմայի ընտրումը
10. Հսկման մեթոդի և միջոցների ընտրումը	Ցուցանիշների հիման վրա որոշել հսկման լավագույն մեթոդը	ԳՈՍՏ 14. 306—73 ԳՈՍՏ 14. 317—75
11. Տեխնիկական հրակման պրոցեսի (գործողությունների) տրեստեսական էֆեկտիվության և արտադրողականության հաշվարկը	Ընտրել պրոցեսի (գործողությունների) լավագույն տարբերակը Հսկման արդյունքների վերլուծումը	ԳՈՍՏ 14. 306—76 ԳՈՍՏ 8. 207—76 Ռ 50—54—5—87 Ռ 50—54—6—87 Ռ 50—54—14—87 Մ 1317—86
12. Տեխնիկական հրակման և նրա արտադրանքների փաստաթղթերի մշակումը և ձևակերպումը	Հաշվի առնել չափման և ճշտության միասնականության ապահովումը Մշակել չափումների քարտ և հրակման մատյան	ԳՈՍՏ 2. 314—68, ԳՈՍՏ 3. 1105—84, ԳՈՍՏ 3. 1502—85, ԳՈՍՏ 8,010—72 ՄԻ 1325—86

9.2. Հսկման վիճակագրական եղանակները

Արտադրանքի որակի բարձրացման գործում զգալի նշանակություն ունի ընդունման և ընթացիկ վիճակագրական հսկումը: Վիճակագրական ընդունման հսկման մեթոդի հիմնական խնդիրը հանդիսանում է արտադրանքի արտադրման ընթացքում խոցանի որոշումը:

Վիճակագրական ընդունման հսկումը արտադրանքի որակի ընտրական հսկումն է, որը հիմնված է մաթեմատիկական և վիճակագրության կիրառման վրա և ստուգվում է արտադրանքի որակի համապատասխանությունը սահմանված պահանջներին:

Վիճակագրական ընդունման-հսկման կիրառումը նպաստում է տեխնոլոգիական կարգապահությանը և մինչև թույլատրելի սահմաններում պակասում է սպառողին ուղարկվող խոտան արտադրանքի քանակը: Որակը, որին ենթարկվում է սպառողը և արտադրողը նախապես սահմանվում է նորմատիվ փաստաթղթերում (α , β):

Վիճակագրական ընդունման-հսկման տերմինը չպետք է կապել միայն պատրաստի արտադրանքի հսկման հետ: Նրա տարբերիչ առանձնահատկությունն այն է, որ ընտրանքի հսկման արդյունքով ընդունվում է որոշում՝ ընդունել կամ խոտանել այդ խումբ արտադրանքը:

Ընթացիկ վիճակագրական հսկման մեթոդի առանձնահատկությունը այն է, որ այն իրագործվում է արտադրության տեխնոլոգիական պրոցեսում՝ անմիջապես աշխատանքային տեղում: Արդյունքը թույլատրում է վանխազուշակել խոտանի առաջացման հնարավորությունը, ի հայտ

է բերում տեխնոլոգիական պրոցեսի շեղում, ինչպես նաև հետևում է արտադրության կայունությանը (ոլիթիկությանը) և տեխնիկական պայմանի պահանջների պահպանմանը: Այսպիսով, դիտարկվող հսկման տեսակը ակտիվ է և նրա իրագործմամբ շահագրգռված է նաև բանվորը, քանի որ նա կարող է անընդհատ հետևել թույլատրվող արտադրանքի որակին: Նման հսկման տեսակը նպատակահարմար է ներդնել մասնավորական և խոշոր սերիական արտադրության արտադրամասերում կամ տեղամասերում:

Վիճակագրական մեթոդի ընթացիկ հսկման իրացման համար անհրաժեշտ է նախապես մշակել կազմակերպչական միջոցառումների ծրագիր, սահմանել արտադրանքի որակական և քանակական ցուցանիշներն ու նրանց թույլտվածքները, ընտրանքի (քանակը), հսկման պարբերությունը, կանոնը և ընտրանքի ընտրման հաջորդականությունը, հսկման պայմանները և մեթոդիկան, հսկվող արտադրանքի հիմնական պարամետրերի (բնութագծերի) գրառման փաստաթղթի ձևը և չափման արդյունքների մշակումը:

Ընտրանքի ծավալի որոշումը կախված է արտադրության տեսակից, հսկման օգտագործվող միջոցներից, չափման պահանջվող ճշտությունից, վերահսկման որակից:

Մաթեմատիկական վիճակագրությունից հայտնի է, որ արտադրանքի ուսումնասիրվող պարամետրերի բաշխման հատկությունը ի հայտ բերելու համար, կարիք չկա հսկել ամբողջ արտադրանքի պարամետրերը, այլ բավական է հսկել նրա մի մասի՝ ընտրված քանակի պարամետրերը: Ընտրված քանակից կախված տարբերում են փոքր, միջին և մեծ ընտրանքներ:

Մեծ ընտրանքի (100—200 ապարատ) մեթոդի օգտագործումը նպատակահարմար չէ, չնայած այն բերում է արտադրողականության աճ, բայց իջեցվում է հավաստիությունը:

Միջին ընտրանքի (25—50 ապարատ) մեթոդն ընդունելի է արտադրական բարձր արտադրողական պրոցեսների դեպքում, որտեղ ապահովվում է ժամում 50-ից բարձր ապարատների թողարկումը:

Փոքր ընտրանքի (10—25 ապարատ) մեթոդն ընդունելի է այն արտադրական պրոցեսների համար, որտեղ արտադրողականությունը հասնում է ժամում մինչև 50 ապարատի: Այդ դեպքում ընտրանքում ապարատների քանակը վերացվում է թողարկման ծրագրի 5-ից մինչև 10%-ը և 15-ից մինչև 20%-ը՝ սերիական արտադրության ժամանակ:

Հսկման վիճակագրական մեթոդի արդյունավետությունը բարձրացնելու համար առաջարկվում է որոշակի ապարատների պարամետրերի արժեքները փոխարինել միջին արժեքներով: Հսկման արդյունքի վերլուծումն արագացնելու և ախնառու դարձնելու համար նպատակահարմար

է օգտագործել կետային հսկման դիագրամի մեթոդը, որի կառուցման ժամանակ օրդինատների առանցքի վրա տեղադրվում է վիճակագրական բնութագծերը:

Կախված սպասվող սխտեմատիկ սխալի բնույթից, ընտրանքի ծավալից և արտադրության տեսակից, կառուցում են հսկման դիագրամի հետևյալ վիճակագրական բնութագծերը (ԳՈՍՏ 15895—77):

միջին թվաբանական արժեքը,

ընտրանքի միջին թիվը և տատանման առավելագույն մեծության կեսը,

ընտրանքի միջին քառակուսային շեղումը և դիսպերսիան, արդյունքի պատահական վատահման սխալը և գումարային սխալը, արդյունքի վարիացիոն գործակիցը, հարաբերական վատահման սխալը և սխտեմատիկ սխալի միջին քառակուսայինը,

ընտրանքի ցրվածությունը և ծայրային արժեքը:

Վիճակագրական ընդունման հսկումը կարող է լինել միաստիճան, երկաստիճան, բազմաստիճան և հաջորդական (ԳՈՍՏ 18242—72):

Միաստիճան հսկում կոչվում է որակի վիճակագրական հսկումը, որի ընթացքում հսկվող խումբ ապարատների որակի մասին որոշումը ընդունվում է միայն մեկ ընտրանքից կամ փորձից:

Երկաստիճան հսկում կոչվում է այն որակի վիճակագրական հսկումը, որի ընթացքում հսկվող խումբ ապարատների որակի մասին ընդունվում է որոշում միայն երկու ընտրանքից կամ փորձից, ընդ որում երկրորդ ընտրանքի քանակը կախված է առաջին ընտրանքի կամ փորձի հսկման արդյունքից:

Բազմաստիճան և հաջորդական հսկումը տարբերվում է երկաստիճանից նրանով, որ հսկվող խումբ ապարատների որակի մասին ընդունվում է որոշում, նախապես նշված նրանց առավելագույն քանակով, մի շարք ընտրանքներից: Երկու դեպքում էլ ընտրումը ընտրանքից կամ փորձից կախված է նախորդ ընտրանքի փորձի ստուգման արդյունքից:

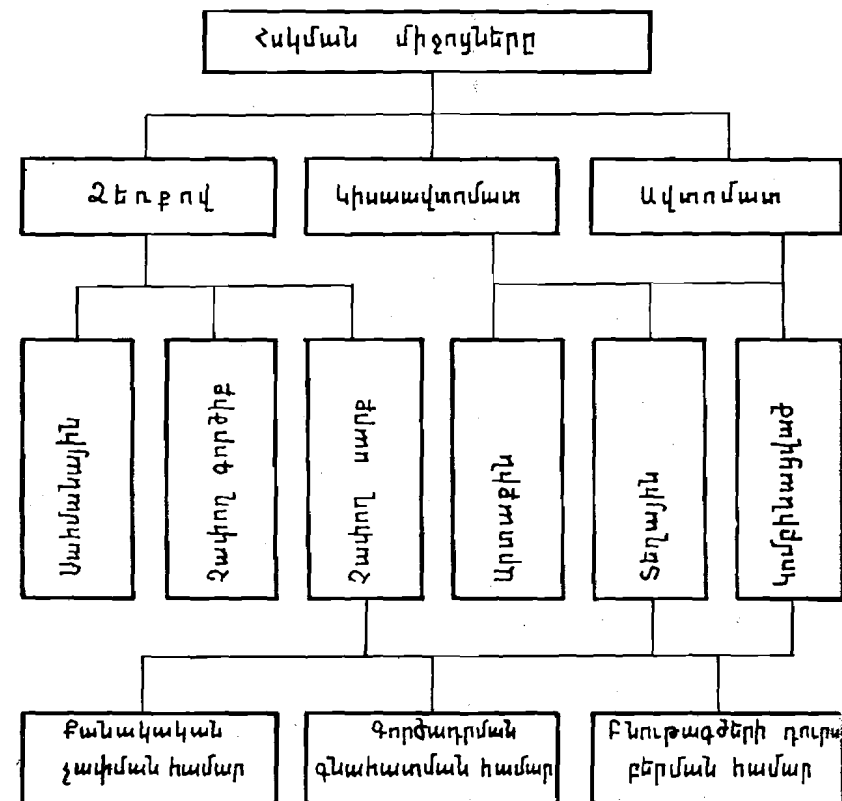
Հսկման վիճակագրական մեթոդի օգտագործման դեպքում նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթում պետք է նշված լինի՝ հսկման պլանը, սպառողի և արտադրողի դիսկը, թերության մակարդակի ընդունման և խոտանման արժեքները (տես § 6. 4):

9.3. Հսկման միջոցները

Հսկման միջոցներն են այն տեխնիկական սարքը, սարքավորումը, կառուցվածքը կամ իրը, որոնց օգնությամբ անցկացվում է հսկումը:

Ապարատի գործարկման որակի և աշխատունակության լիիրավ

հսկման կազմակերպումը կախված է հսկման միջոցներից: Մարդու մասնակցության աստիճանից կախված հսկման պրոցեսը դիտարկվում է երեք միջոցներով՝ ձեռքի, կիսաավտոմատի և ավտոմատի օգնությամբ (նկ. 69):



Նկ. 69. Հսկման միջոցների դասակարգումը

Հսկման միջոցի (էլեկտրաշափիչ սարք, շափիչ գործիք և այլն) ընտրման դեպքում պետք է ելնել հիմնական գործոններից՝

հսկման նպատակից, արտադրության տեսակից, հսկման սարքավորման նշանակությունից և նրա բարդության աստիճանից, հսկումն անցկացնելու տեղից, հսկման միջոցի և հսկվող ապարատի պահանջվող հուսալիությունից, հսկման միջոցի գործարկման արագությունից և թույլատրելի տեղությունից, հսկվող ապարատի թույլատրելի սխալից (ճշտությունից) և դաշտի թույլտվածքից, հսկման, միջոցի և հսկվող ապարատի շահագործման պայմաններից, հսկողի (օպերատորի) որակից և աշխատանքի անվտանգությունից:

Մանրամասնորեն դիտարկելով յուրաքանչյուր գործոն, գալիս ենք այն եզրակացության, որ հսկման և արտադրանքի որակի բարձրացումը կախված է հսկման պրոցեսի ճիշտ կազմակերպումից և բովանդակալից ծրագրի կազմելուց:

Հսկման միջոցների բազմազանությունը պահանջում է նրանց որոշակի դասակարգում, բացի բերված դասակարգումից (նկ. 69), իրավացի է նաև հետևյալ դասակարգումը՝

ինֆորմացիայի ստացման միջոցների (ձեռքի, կիսավտոմատ, ավտոմատ),

հսկման միջոցի ճշտության (հսկման պարամետրերի ճշտությունը),

հսկման միջոցի կոնստրուկցիայի:

Դասակարգման տեսակներում իր ուրույն տեղն ունի ստացված արդյունքի ճշտությունը և հավաստիությունը:

Հսկման արդյունքը և նրանով ընդունված որոշումը զգալիորեն կախված է ճշտությունից, որը բնութագրում է հսկման որակը՝ սահմանային, թույլատրելի սխալով:

Չափման ճշտության ցուցանիշները, չափման արդյունքի սխալի գնահատումը և ներկայացման ձևերը սահմանված են ԳՈՍՏ 8. 011—72, ԳՈՍՏ 8. 207—76, ԳՈՍՏ 11. 004—74, ԳՈՍՏ 11. 006—74 ստանդարտներում:

Չափման սարքերի չափաբանական և ճշտության ցուցանիշները, նրանց ստուգման մեթոդները սահմանվում են ԳՈՍՏ 8. 002—86, ԳՈՍՏ 8. 009—84, ԳՈՍՏ 8. 401—80 և ՌԴ 50—64—84 ստանդարտներում:

Հսկման օբյեկտի (ապարատ, սարք) բնութագծերի և պրոցեսի ցուցանիշների վերլուծման դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել՝

հսկման (ինքնահսկման) օբյեկտի տեսակը,

հսկվող հատկանիշի (ամպլիտուդ, հաճախություն, արագացում, տատանում, հատված իմպուլսի ձև, ջերմաստիճան, խոնավություն, ճնշում և այլն) տեսակը,

հսկվող պարամետրի անվանական արժեքը, նրա սահմանները և թույլտվածքները:

Հսկման և փորձարկման միջոցների ընտրման փուլերը նրանց պրոցեսների մշակման ընթացքում տրված են աղ. 53-ում:

Հսկման միջոցների ընտրման տեխնիկատեսակական հիմնավորման դեպքում օգտագործվում է հսկման տնտեսական էֆեկտիվության ցուցանիշը: Ընտրվող հսկման միջոցի տնտեսական էֆեկտիվության հաշվարկման մեթոդիկան սահմանվում է արտադրության կողմից, հաշվի առնելով ԳՈՍՏ 14. 306—73-ի (հավելված 2) առաջադրված մեթոդները և բանաձևերը, ինչպես նաև ԳՈՍՏ 14. 307—73-ի և Ռ 50—54—4—87-ի պահանջները:

Հսկման, ինքնահսկման և փորձարկման պարամետրերի չափման արդյունքի կանխագուշակման մեթոդները բաժանվում են չորս խմբի՝ կանխագուշակում չափող սարքերի օգտագործմամբ այն տեղամասում, որտեղ տեղադրված են ստենդը, կամերան և փորձարկման սարքավորումը,

Աղյուսակ 53

Հսկման միջոցների ընտրման փուլերը

Ընտրման փուլեր	Խնդիրներ, որոնք լուծվում են փուլում	Հիմնական փաստաթղթեր, որոնք ապահովում են խելիքի լուծումը
1. Հսկման օբյեկտի բնութագծերի և հսկման պրոցեսի ցուցանիշների հայտնաբերումը, որոնք բնութագրում են հսկման միջոցների վերլուծում	Հսկման օբյեկտի բնութագծերի և հսկման պրոցեսի ցուցանիշների հայտնաբերումը, որոնք բնութագրում են հսկման միջոցների վերլուծում	Արտադրանքի կոնստրուկտորական և տեխնոլոգիական փաստաթղթեր: Տեխնիկական պայմանի հսկման, փորձարկման բաժինը: Հսկման ցուցանիշների հաշվարկման մեթոդիկան
2. Հսկման միջոցների նախնական կազմի որոշում	Որոշել հսկման միջոցների կազմը, որոնց օգտագործումով ապահովվում է հսկման միջոցի չափաբանական և շահագործման բնութագծերը	Հսկման միջոցների դասակարգման փաստաթղթերը ըստ ԳՈՍՏ 3. 1502—85-ի: Պետական, բնագավառային, արտադրական ստանդարտների կիրառումը՝ հսկման միջոցների վերաբերյալ
3. Հսկման միջոցների վերջնական կազմի որոշում	ա) ընտրված հսկման միջոցների տնտեսական հիմնավորումը բ) շրջավարդող հսկման միջոցների որոշումը գ) հսկման միջոցների նոր կոնստրուկցիայի մշակման համար նրանց ելքային տվյալների որոշումը և տեխնիկական առաջադրանքի կազմումը դ) ըստ ընտրված հսկման միջոցների տեխնոլոգիական փաստաթղթերի ձևակերպումը	Ընտրված հսկման միջոցների տնտեսական հաշվարկի մեթոդիկան ըստ ԳՈՍՏ 14. 306—73-ի և ԳՈՍՏ 14. 201—83

զրառում մագնիսական ժապավենի վրա և լաբորատոր պայմաններում մագնիսագրամի վերլուծումը, այն դեպքում, երբ հսկման սարքի ցուցմունքների արդյունքը չի թույլատրում տալ ստուգվող փորձարկման սարքավորումների վերաբերյալ միարժեք գնահատում,

նախապես կազմված զրաֆիկով կանոնավոր պարբերական հսկման կազմակերպում և չափման արդյունքների հաղորդում, կենտրոնական կետ, նրանց հետագա մշակման համար, առավել կարևոր մեխանիկական և կլիմայական պարամետրերի անընդհատ հսկման ընթացքում խափանում հայտնաբերվելու, տատանման, հարվածի և ջերմաստիճանի

վտանգավոր մակարդակի առաջացման դեպքում տրվում է տագնապի ազդանշան կամ անջատվում են փորձարկվող ապարատը և փորձարկող սարքավորումները:

Ավտոմատացված փորձարկման պրոցեսի հսկումը և ինքնահսկումը պահանջում է բարդ և թանկ չափիչ-հսկման համակարգեր, հաշվիչ տեխնիկական համասարք, այդ պատճառով այն կիրառվում է հազվադեպ: Օգտագործվում է այն դեպքերում, երբ պահանջվում է կանխագուշակել փորձարկումների ընթացքում:

9.4. Փորձարկման սարքավորումներ

Փորձարկման հաջողությունը կախված է փորձարկման սարքավորումների մանրակրկիտ ընտրումից, գնահատելով փորձարկման և սարքավորումների ընտրման տարբերակների տնտեսական էֆեկտիվությունը:

Փորձարկման սարքավորումների բնութագծերը պետք է լիովին համապատասխանեն փորձարկման ծրագրի պահանջներին, հաշվի առնելով վերադարձվող գործոնների պարամետրերը, ճշտությունը և հավաստիությունը:

Փորձարկման սարքավորումների և չափման միջոցների ընտրման ժամանակ նրանց արդյունավետության ընդհանրացված չափանիշը պետք է համապատասխանի հետևյալ ալգորիթմին՝

$$Q = \frac{\bar{R}^q (3600/\lambda_0 + \lambda_1)^q B^q}{\prod_i (C_{1i} + C_{2i}) q_i},$$

որտեղ $\bar{R}$ -ը սարքավորման արտադրողականության գնահատումն է;

λ_0 , λ_1 -ը համակարգի և չափման միջոցի խափանման միջին ինտենսիվությունն է;

C_{1i} -ն փորձարկման սարքավորման և չափման միջոցի ինքնարժեքն է;

C_{2i} -ն չափման միջոցի արագագործությունն է՝ կատարվող ձևափոխումների թիվը վայրկյանում;

q_1 , q_2 , q_3 , q_4 -ն տրամաբանական փոփոխականներն են, ընդունում են 1 արժեքը, եթե համապատասխան պարամետրը (ճշտությունը, արագագործությունը, հուսալիությունը կամ ինքնարժեքը) հանդիսանում է գերակշռող, իսկ հակառակ դեպքում ընդունում է 0 արժեքը:

Փոփոխականները՝ q_1 , q_2 , q_3 , q_4 -ն պետք է բավարարեն հետևյալ հարաբերակցությանը՝

$$q_1 \wedge q_2 = 0, \quad q_3 \wedge q_4 = 0$$

որտեղ $\wedge$ -ն իրավիճակի կատարման տրամաբանական պայմանանշանն է:

Փորձարկման սարքավորումների լավագույն տարբերակի ընտրման մեթոդը և ելքային տվյալների նախապատրաստումը կատարվում է համապատասխան ԳՈՍՏ 14. 307—83-ի և ՌԴ 50—513—84-ի:

Փորձարկման սարքավորումների տարբերակների ընտրման ժամանակ պետք է հիմնվել հետևյալ տեղեկությունների վրա՝

փորձարկման սարքավորումներին տրվող տեխնիկական պահանջներին,

փորձարկվող ապարատի պարամետրերի թույլտվածքների քանակի և նրանց առաջադրվող պահանջների,

նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի առկայության՝ հաշվի առնելով առեստացիոն պահանջները,

փորձարկման սարքավորումների, նրանց հանգույցների, տարրերի կոնստրուկցիայի ունիֆիկացման ալթերների և անվտանգության տեխնիկայի և սանիտարական պահանջների վրա:

Փորձարկման սարքավորումների ընտրման հիմնական փուլերը, յուրաքանչյուր փուլում լուծվող խնդիրները, հիմնական ելակետային տվյալները բերված են աղ. 54-ում:

Աղյուսակ 54

Փորձարկման սարքավորումների ընտրման կարգը

Փորձարկման սարքավորումների ընտրման փուլեր	Լուծվող խնդիրներ	Կիրառվող փաստաթղթեր
1	2	3
Փորձարկվող ապարատի բնութագծերի վերլուծում	Փորձարկվող ապարատի տիպային ներկայացուցչի ընտրում Հսկվող պարամետրերի ընտրում	Ապարատների դասակարգիչ Փորձարկվող ապարատի կոնստրուկտորական փաստաթղթեր
Արտադրության տեսակի (անհատական, սերիական, մասսայական) ընտրում	Արտադրական հաշվարկում	Պլանային առաջադրանքը
Փորձարկման մեթոդների ընտրում	Փորձարկման մեթոդիկայի և ծրագրի մշակում	Ապարատի կոնստրուկտորական փաստաթղթեր
Փորձարկման ստանդարտ սարքավորումների ընտրում	Փորձարկման սարքավորումների տարբերակների ընտրում	Կիրառելիության քարտացուցակ, ԳՈՍՏ 3. 1105—84
Օգտագործվող ստանդարտ սարքավորումների հաշվառում և վերլուծում	Փորձարկման սարքավորումների տարբերակների ընտրում	Օգտագործման դասակարգիչ, ԳՈՍՏ 3. 1302—74

1	2	3
Փորձարկման արդյունքների ճշտության, հավաստիության և վերանորոգման ցուցանիշների որոշում և վերլուծում	Ցուցանիշների ընտրում, արդյունքների մշակում	ԳՈՍՏ 25051. 1—82 ԳՈՍՏ 25051. 2—83 ԳՈՍՏ 25051. 3—83 ԳՈՍՏ 25051. 4—83
Ցուցանիշների որոշում և վերլուծում		ՌԴ 50—398—83, ՌԴ 50—502—84
Փորձարկման սարքավորումների տեսնական է-ֆեկտիվության հաշվարկ	Լավագույն տարբերակի ընտրում	ԳՈՍՏ 14. 307—73
Անհրաժեշտ փորձարկման սարքավորումների վերջնական կազմի ընտրում	Փորձարկման սարքավորումների ձևաք բերելու փաստաթղթերի կազմում	ԳՈՍՏ 14. 307—73
Ոչ ստանդարտ փորձարկման սարքավորումների ընտրում	Տեխնիկական առաջադրանքի կազմում	ԳՈՍՏ 8. 328—78 ԳՈՍՏ 15. 001—73
Փորձարկման սարքավորումների տեսնացիա	Սարքավորումների ճշտության նորմաների որոշում և համապատասխանությունը նորմատիվ փաստաթղթերին	ԳՈՍՏ 24555—81 ՌԴ 50—364—82 ՍՏ ՍՆՎ 4828—84
ա) էլեկտրական տատանման ստենդներ	Ատեստացիայի մեթոդներ և միջոցներ	ԳՈՍՏ 25051. 3—83 ԳՈՍՏ 25051. 4—83 ԳՈՍՏ 24812—82
բ) ջերմության կամերաներ	Ատեստացիայի մեթոդներ և միջոցներ	ԳՈՍՏ 25051. 2—82 ԳՈՍՏ 24813—82

Ինչպես երևում է սարքավորման ընտրման կարգից (աղ. 42), անհրաժեշտ է կատարել մանրազնիք վերլուծում փորձարկվող և փորձարկման ապարատների, սարքավորումների պարամետրերի, ցուցանիշների մանրազնիք վերլուծում, արդյունավետության չափանիշների ընտրում (ՌԴ 50—513—84), որպեսզի ընտրված սարքավորումները համապատասխանեն փորձարկման լավագույն ռեժիմին:

Փորձարկման սարքավորումները պետք է ապահովեն՝ շահագործման պայմաններին համապատասխան բեռի, արտաքին միջավայրի ազդեցության վերարտադրումը, բեռնավորման կայունությունը և փորձարկման առաջադրված ճշտությունը,

սպասարկման պարզությունը և հարմարությունը,

ժամանակի առաջադրված սահմաններում աշխատանքի հուսալիությունը, անվտանգության տեխնիկան:

9.5. Չափումները մեխանիկական փորձարկումների ժամանակ

Փորձարկման դեպքում չափումը և հսկումն արտահայտվում են՝ ապարատի որակական բնութագրերի չափմամբ և հսկմամբ, փորձարկման պարամետրերի չափմամբ և հսկմամբ:

Երկրորդ դեպքում դիտարկվում են՝ ազդող գործոնները, գործարկման ռեժիմները, փորձարկման սարքավորումները:

Երկու դեպքում էլ հաշվի են առնվում փորձարկման չափման և հսկման մեթոդները և չափման միջոցները:

Պարամետրերի չափման մեթոդիկան, թույլտվածքները և օգտագործվող սարքերը տրվում են տվյալ փորձարկվող ապարատի, փորձարկման ծրագրի և տեխնիկական փաստաթղթերում:

Ապարատի վրա ազդող մեխանիկական ազդեցությունները փորձարկման կազմակերպման և չափման դեպքում դասակարգվում են երեք հիմնական խմբի՝ տատանման, հարվածի և գծային ազդեցությունների:

Չափման կազմակերպման համար սկզբում կազմվում է չափման ծրագիրը, որտեղ նշվում են ապարատի փորձարկման նպատակը, աշխատանքի պայմանները և ռեժիմը, տատանման չափման տեղը (չափման կետը), որին կից տրվում են սխեման, չափման պարամետրերը, չափման սարքերի տեսակը, չափման առավելագույն գումարային սխալը կամ առանձին փոխակերպիչի, ուժեղարարի, գրանցող սարքերի սխալները, չափման նվազագույն (առավելագույն) քանակը, չափման օժանդակ պայմանները և արդյունքների մշակման եղանակները:

Սահմանվում են չափման ճշտության հետևյալ ցուցանիշները՝

ինտերվալ, որտեղ չափման սխալը գտնվում է առաջադրված հավանականությամբ,

ինտերվալ, որտեղ չափման սխալի սիստեմատիկ բաղադրիչը գրանցվում է առաջադրված հավանականությամբ,

չափման սխալի սիստեմատիկ բաղադրիչի թվային բնորոշումը,

չափման սխալի պատահական բաղադրիչի թվային բնորոշումը,

չափման սխալի սիստեմատիկ բաղադրիչի բաշխման ֆունկցիան (խտություն հավանականությունը),

չափման սխալի պատահական բաղադրիչի բաշխման ֆունկցիան (խտություն հավանականությունը),

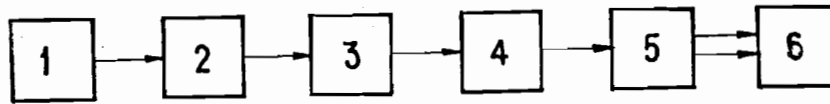
չափման ճշտությունը, չափման սարքերի ճշտության դասը, որն ընտրվում է հետևյալ շարքից՝ $1 \cdot 10^n$, $1,5 \cdot 10^n$, $2 \cdot 10^n$, $2,5 \cdot 10^n$, $4 \cdot 10^n$, $5 \cdot 10^n$, $6 \cdot 10^n$, որտեղ $n=1, 0, -1, -2$ (ԳՈՍՏ 8. 401—80):

չափման սարքերի չափաբանական պարամետրերը համաձայն ԳՈՍՏ 8. 508—84-ի և ԳՈՍՏ 8. 009—84-ի:

Տառանման պարամետրերի չափումը: Այդ պարամետրերի չափման

առանձնահատկությունը հանդիսանում է չափման պրոցեսում մասնակցող հանգույցների կողմից նրա ճիշտ վերարտադրումը հաճախության լայն դիապազոնում, ինչպես ըստ ամպլիտուդի, այնպես էլ ըստ փուլի, գծայնության և չափման արդյունքների հիշողության ասպարեզում:

Տատանման չափման հաջորդականության կառուցվածքային սխեման բերված է նկ. 70-ում:



Նկ. 70. Տատանման չափման հաջորդական սխեման.

1— տատանման փոխակերպիչ, 2— նախնական ուժեղարար, 3— առաջին գումարիչ բլոկ, 4— երկրորդ գումարիչ բլոկ, 5— չափող սարք, 6— զտիչ

Տատանման չափման փոխակերպիչները բաժանվում են,

ըստ գործողության սկզբունքի՝ մեխանիկական, օպտիկական, մագնիսաէլեկտրական (ինդուկցիոն), էլեկտրամագնիսական (ինդուկտիվ), պիեզոէլեկտրական, ռեզիստորային, ունակային, ֆոտոէլեկտրական, էլեկտրոնային,

ըստ կոնստրուկտիվ կատարման՝ համաձայնեցված կամ անհամաձայնեցված սարքավորումներով,

ըստ չափման առանցքների թվի՝ միկրոբաղադրիչային, երկբաղադրիչային, եռբաղադրիչային,

ապարատի միացման եղանակով՝ սոսնձային, մեխանիկական կամ մագնիսական ամրացումով:

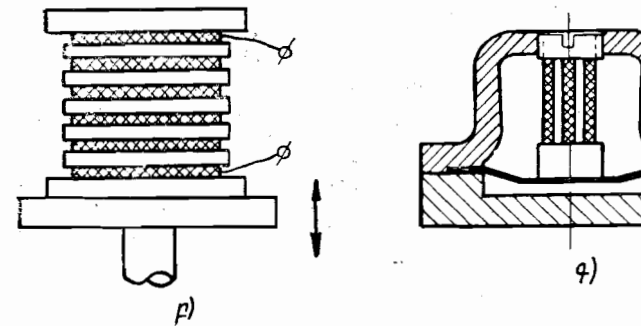
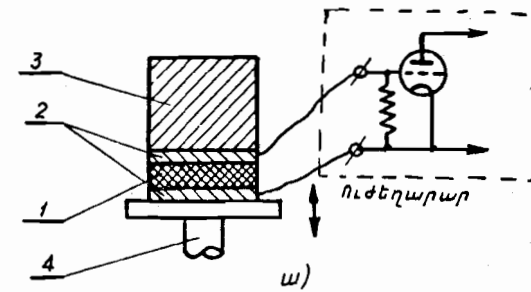
Տատանման չափումը կատարվում է ինչպես էլեկտրական, այնպես էլ ոչ էլեկտրական մեթոդներով:

Առաջին դեպքում օգտագործում են մագնիսաէլեկտրական, էլեկտրամագնիսական, ռեզիստորային և այլ համակարգեր, որոնք մեխանիկական տատանումը վերափոխում են էլեկտրականի:

Երկրորդ դեպքում օգտագործվում են տարբեր օպտիկական, մեխանիկական և այլ ոչ էլեկտրական համակարգեր:

Լայն տարածում է ստացել տատանման չափման պիեզոէլեկտրական սարքը, որի օգտագործման սկզբունքը պատկերված է նկ. 71-ում:

Պիեզոտարրը (1) գտնվում է ինքնակաշիռ տարրի (3) ուժի ազդեցության տակ: Հիմքի (4) տատանման ընթացքում շրջադիրների (2) վրա



Նկ. 71. Տատանման չափման պիեզոէլեկտրական սարքի սկզբունքային սխեման.

ա— գործողության սկզբունքը, բ— հարթ ազդեցության բազմատարր տվիչ, գ— ուղղահայաց ազդեցության բազմատարր տվիչ

առաջանում են էլեկտրական լիցքեր, որոնք համեմատական են ազդող ուժերին, հետևապես նաև արագացմանը: Պիեզոբյուրեղի կոշտության պատճառով չի առաջանում սեփական տատանման ցածր հաճախություն, և այն աշխատում է որպես ակտիվ ռոմեթ: Ս—13, Ս—14 տեսակի պիեզոէլեկտրական տատանման փոխակերպիչները, փորձարկվող ապարատի մեխանիկական տատանումները վերափոխում են համապատասխան արագացման էլեկտրական ազդանշանի: Այդ փոխակերպիչներն արտադրության և լաբորատոր պայմաններում օգտագործվում են տատանման պարամետրերի չափման համար:

Փոխադրական ИВ—67 տեսակի սարքը օգտագործում են մեքենաների, մեխանիզմների և տարբեր կոնստրուկցիաների տատանման արագացումը չափելու համար: Այն կարելի է օգտագործել լաբորատոր, փոխադրամիջոցների և արտադրամասային պայմաններում աշխատելու համար:

ИВ—67-ի միջոցով կարելի է չափել տատանումը մեկ տատանման

ընդունելի միջոցով՝ սարքից մինչև 5 մ հեռավորության վրա (նկ. 72): Սարքից մինչև 50 մ հեռավորության վրա գտնվող ապարատի տատանումը չափվում է քսան տատանման ընդունելիների միջոցով (նկ. 73): Տատանման պարամետրերի չափման և վիճակագրական տվյալների մը շակման մեթոդները տրված են ԳՈՍՏ 16519—78-ում:

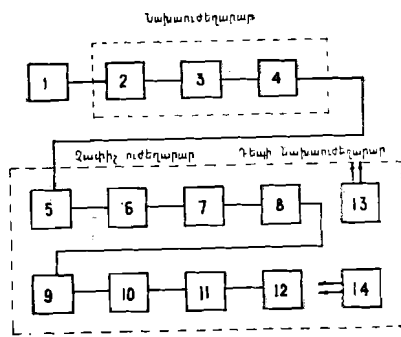
Հարվածի պարամետրերի չափումը. Հնարավոր է չափման երեք սկզբունք՝ որոշել հարվածի պարամետրերի կախումը ժամանակից (հարվածի վերլուծումը ժամանակային տիրույթում), որոշել հարվածի պարամետրերի կախումը հաճախությունից (հարվածի վերլուծումը հաճախային տիրույթում),

որոշել հարվածային ստենդի աշխատանքային ռեժիմը:

Հարվածի վերլուծումը ժամանակային տիրույթում սովորաբար կատարում են օբյեկտիվ բնութագրերի համակարգի միջոցով, իր մեջ ընդգրկելով կորի ձևը, արագացման առավելագույն արժեքը և հարվածի տևողությունը: Հարվածի վերլուծումը հաճախային տիրույթում բարձրացնում է չափվող պարամետրերի ճշտությունը և թույլ է տալիս օգտագործելու հնարավորին չափ փոքր հզորության ստենդ:

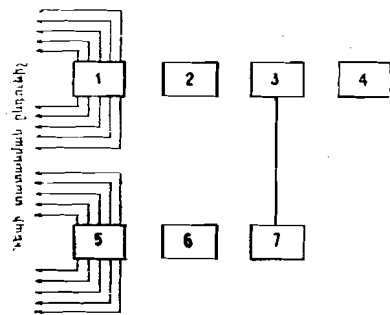
Հարվածային ստենդի աշխատանքային ռեժիմի որոշումը հանդիսանում է կազմակերպչական միջոցառում՝ փորձարկման ծրագրում նախատեսված պարամետրերի համապատասխանությունը ստուգելու համար:

Հարվածի պարամետրերի չափման կառուցվածքային սխեման պատ-



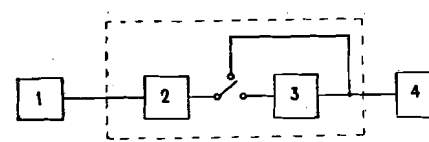
Նկ. 72. ИВ-67 տեսակի չափիչ սարք մեկ տատանման ընդունելով:

1— տատանման ընդունիչ, 2— մուտքային կապակա, 3— ուժեղացման կապակա, 4— նախաուժեղարարի ելքի կապակա, 5— մուտքի բաժանիչ, 6—7 վերին, ստորին հաճախության գտիչ, 8— ուժեղարար, 9— բաժանիչ, 10— ելքի ուժեղարար, 11—միջին քառակուսային արժեքի զեղեկտոր, 12— սլաքային սարք, 13, 14— սնման աղբյուրներ:



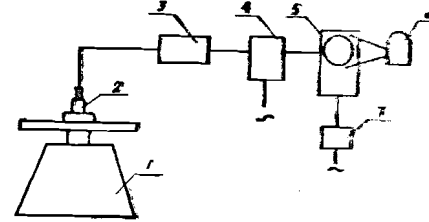
Նկ. 73. ИВ-67 տեսակի չափիչ սարք բազմ տատանման ընդունելիներով:

1— կոմուտատոր, 2— կաբել, 3— կառավարման բլոկ, 4— չափման ուժեղարար, 5— կոմուտատոր, 6— միացման կաբել, 7— կառավարման բլոկ:



Նկ. 74. Հարվածի պարամետրերի չափման սարքի բլոկ-սխեման:

1— փոխակերպիչ, 2— համաձայնեցնող ուժեղարար, 3— ցածր հաճախության գտիչ, 4— օսցիլոգրաֆ (գրանցող սարք):



Նկ. 75. Հարվածի պարամետրերի չափման սարքի միացման կառուցվածքային սխեման:

1— հարվածի ստենդ, 2— հարվածի արագացման փոխակերպիչ, 3— համաձայնեցնող ուժեղարար, 4— օրինակելի սնման աղբյուր, 5— օսցիլոգրաֆ, 6— ֆոտոկցիչ, 7— կալունարար:

9.6. Չափումները կլիմայական փորձարկումների ժամանակ

Փորձարկվող ապարատի և կլիմայական փորձարկման սարքավորումների չափաբանական ապահովման համար մշակվում և թողարկվում են մեծ թվով սարքեր, որոնց օգտագործումը պայմանավորված է աշխատանքային մեծ ծավալով:

Ապարատի շահագործման ընթացքում նրա վրա ներգործող կլիմայական գործոնները բազմազան են և այդ գործոնները միացնել մեկ ընդհանուր պարամետրի տակ հնարավոր չէ:

Դասակարգումը. կլիմայական գործոնների չափման դեպքում օգտագործվում են հետևյալ սարքերը՝

ջերմաստիճանի չափման, գրանցման և կարգավորման համար՝ ջերմաչափեր, ջերմագրիչներ և ջերմակարգավորիչներ,

խոնավության չափման և գրանցման համար՝ խոնավաչափեր և խոնավագրիչներ,

կերված է նկ. 74-ում:

Հարվածի պարամետրերի չափման սարքերի միացման կառուցվածքային սխեման պատկերված է նկ. 75-ում:

Համաձայնեցնող ուժեղարարն իրենից ներկայացնում է չափիչ ուժեղարար, որի հիմնական դերն է գրանցող սարքավորման մուտքային դիմադրության և փոխակերպիչի ելքային դիմադրության համաձայնեցումը, ինչպես նաև սահմանափակելու հաճախության աշխատանքային դիապազոնը և հարթեցնելու խանգարումների մակարդակը:

Գծային արագացման պարամետրերի չափումը կատարվում է նույն եղանակներով, հաշվի առնելով փոխակերպիչի տեսակը, չափման անկյունային արագացման դիապազոնը:

ճնշման չափման և գրանցման համար՝ մոնիթորներ, վակուում-մետրեր, բարոմետրեր և բարոգրիչներ,

արևային ճառագայթների չափման և գրանցման համար՝ ճառագայթաչափեր (ակտինոմետր) և ճառագայթագրիչներ,

ռոգիոակտիվության չափման համար՝ ռոգիմետրեր:

Փորձարկման պրակտիկայում լայնորեն օգտագործվում են բազմաթիվ հայրենական և արտասահմանյան սարքեր, որոնք հնարավորություն են տալիս հսկելու, կարգավորելու և գրանցելու կլիմայական պարամետրերը:

Աղյուսակ 55-ում տրված են չափման տարբեր եղանակներ, որոնք օգտագործվում են կլիմայական փորձարկումների ժամանակ:

Ջերմության չափումը, գրանցումը և կառավարումը: Ջերմության չափման կոնտակտային և ոչկոնտակտային եղանակների տիրույթի տերմինները և հասկացությունները տրված են նորմատիվ փաստաթղթերում:

Օգտագործվում են հեղուկային, երկմետաղական, էլեկտրական (ԳՈՍՏ 112—78 և, ԳՈՍՏ 8624—80), սնդիկային (ԳՈՍՏ 27544—87), և մանոմետրական ջերմաչափեր (ԳՈՍՏ 8624—80):

Ջերմագրիչները նախատեսված են չափելու և անընդհատ գրանցելու փորձարկման կամերայի ջերմաստիճանը, կազմված են ջերմատվիչից, փոխանցման մեխանիզմից և գրանցող մասից:

Ջերմակարգավորիչները նախատեսված են ջերմության կամերայում որոշակի ջերմաստիճանի ավտոմատ հարգավորման համար: Ջերմակարգավորիչի կազմում մտնում են ջերմության փոխակերպիչը, (ջերմատվիչը), էլեկտրական մեծության չափիչը (լոգոմետր, միլիվոլտմետր), գրանցող սարքավորումը (ինքնագիրը), ջերմաստիճանի կարգավորիչը (կառավարող սարքավորումը):

Աղյուսակ 55

Կլիմայական փորձարկումների դեպքում չափման մեթոդները

Կլիմայական փորձարկումներ	Պարամետրական սահմանը	Ջգայուն տարրերի օգտագործումը և չափման մեթոդները
1	2	3
Հստ ջերմակայունության	$+10 \div 200^\circ\text{C}$ (թուլատրելի թուլատրվածքը $\pm 3^\circ\text{C}$) $+100 \div 200^\circ\text{C}$ (թուլատրելի թուլատրվածքը $\pm 5^\circ\text{C}$)	Պարամետրական մեթոդ՝ ջերմաչափ, դիմադրության ջերմաչափեր, ջերմառեգիստորներ (պրոբնամարգանեցային, կոբալտամարգանեցային) ջերմափոխակերպիչներ (խրոմել-ալյումել, խրոմել-կոպել և այլն)

1	2	3
Հստ ցրտակայունության	$-30 \div +1^\circ$ (կոշտության աստիճանը I—V) $-85 \div +1^\circ\text{C}$ (կոշտության աստիճանը VI—IX) թուլատրելի թուլատրվածքը $\pm 3^\circ\text{C}$	Պարամետրական մեթոդ՝ ջերմաչափ, դիմադրության ջերմաչափեր, ջերմափոխակերպիչներ, հատուկ ջերմաչափեր, ածխային դիմադրություն
Հստ խոնավակայունության	80% ջերմաստիճանը 25°C առանց ջրի խտացման (կոշտության աստիճանը I—III) 98% ջերմաստիճանը 25°C , առանց ջրի խտացման (կոշտության աստիճանը V) 100% ջերմաստիճանը ոչ բարձր 25°C -ից, ջրի խտացումով (կոշտության աստիճանը V) 98% ջերմաստիճանը ոչ բարձր 35°C առանց ջրի խտացման (կոշտության աստիճանը, VI, VII) 100% ջերմաստիճանը ոչ բարձր 35°C ջրի խտացումով (կոշտության աստիճանը VIII) թուլատրելի թուլատրվածքը $\pm 3\%$	Խոնավաչափային, սորբցիոն մեթոդներ (խոնավաչափ, հիդրոմետր) Հիդրոմետրեր ալյումինաօքսիդային, սորբցիոն տվիչներով, հիդրոմետրեր մազային, թաղանթային, կերամիկական և այլն
Հստ մթնոլորտային ճնշման ազդեցության	Ցածր 100—99 կՊա Բարձր 100—110 կՊա Թուլատրելի թուլատրվածքը մինչև 130 Պա $\pm 5\%$ 130 Պա-ից ցածր համաձայն ստանդարտի	Ուղղակի ազդեցության մեթոդ, հիմնված զագերում էլեկտրական պարպումների վրա, ջերմային և իներգացնող մանոմետրեր, (հեղուկ) մեխանիկական (մեմբրանային), դեֆորմացիոն և էլեկտրական մետաղաբարոմետրեր, վակուումետրեր
Հստ արևային ճառագայթների ազդեցության	Ջերմային հոսքի ինտեգրալ խրտության վերին արժեքը 1125 Վտ/մ ² , այդ թվում սպեկտրի ուլտրաձայնային հոսքի խտությունը 42 Վտ/մ ² (ալիքի երկարությունը 280—400 նմ) Ռադիացիայի թափանցման մակարդակը 40—60 միավոր թուլատրելի շեղումը $\pm(2-5)\%$	Պարամետրական մեթոդ՝ Սափ-նովա-Յանիչևսկու, Միխելսոնի ճառագայթաչափիչներ, Աբբոտ-Շուլզիի ակտինոմետր, ռոգիմետրական սարքեր (իներգացնող, զագապարպիչ, լյումինեսցենտային, կիսահաղորդչային, ֆոտոդիմետրական, քիմիական և կալորիչափիչ

Ջերմատվիչը բաժանվում է երկու խմբի՝ պարամետրական (լարային, ոչ լարային), որտեղ ջերմությունը փոխակերպվում է դիմադրության տատանմամբ և գեներատորային, որտեղ ջերմությունը փոխակերպվում է էլ. շ. ու.-ով (ԳՈՍՏ 24845—81, ԳՈՍՏ 13384—81):

Ջերմության չափման և կարգավորման համար օգտագործում են ջերմազուլգեր (ԳՈՍՏ 6616—74), ջերմառեգիստորներ՝ պղնձամարգանեցային MMT տեսակի կամ կոբալտ մարգանեցային KMT տեսակի (ԳՈՍՏ 10821—75 ԳՈՍՏ 24873—81), ինչպես նաև պլատինային դիմադրության ջերմաչափեր ПСТ—10 տեսակի (ԳՈՍՏ 21007—75):

Ջերմաստիճանի չափման և կարգավորման համար օգտագործում են Երևանի սարքաշինական գործարանի կողմից թողարկվող III 69006 տեսակի լոգոմետրերը, III 4501, III 4514, III 4515 տեսակի սարքերը (ԳՈՍՏ 9736—80) և 69000, 69001, 69003 տեսակի լոգոմետրերը (ԳՈՍՏ 8. 209—76):

Խոնավության չափումը, գրանցումը և կարգավորումը: Օդի խոնավությունը չափելու համար օգտագործում են խոնավաչափեր և հիդրոմետրեր:

Խոնավաչափը բաղկացած է երկու ջերմաչափերից՝ չոր և խոնավ: Չոր ջերմաչափը ցույց է տալիս օդի ջերմաստիճանը, իսկ խոնավը՝ իր սեփական ջերմաստիճանը, որը կախված է նրա մակերեսի գոլորշիացման ինտենսիվությունից:

Հիդրոմետրը կազմված է խոնավության սորբցիոնային տվիչից, փոխանցման մեխանիզմից և ցուցիչից: Ըստ աշխատանքի սկզբունքի խոնավության սորբցիոնային տվիչը լինում է թաղանթային, կերամիկական և կոնդենսացիոն:

Խոնավաչափի (հիդրոգրաֆը) կիրառում են օդի խոնավության անընդհատ գրանցման համար, որը կազմված է երեք հիմնական մասերից՝ խոնավության տվիչից, փոխանցման մեխանիզմից և գրանցող մասից:

Խոնավության կարգավորիչը նշանակված է ավտոմատ սարքի օգնությամբ հիդրոստատում կամ թերմոհիդրոստատում պահպանելու սահմանված խոնավության արժեքը: Նրա կազմի մեջ մտնում են օդի խոնավությունն էլեկտրական մեծության փոխակերպող տվիչը, էլեկտրական մեծության չափիչը, ինդիկատորը կամ ինքնագրագրիչը և կառավարող սարքավորումը:

Ջերմաստիճանի, բացարձակ և հարաբերական խոնավությունների որոշող նոմոգրամը և հաշվարկման քանոնը պատկերված են նկ. նկ. 39, 40-ում:

Ճնշումը չափող և գրանցող սարքեր: Ճնշման չափիչները ներկայացնում են մեծ խումբ՝ ուղղակի և անուղղակի գործողության ավտոմատ սարքավորումներ: Ճշտության և արագագործության բարձրացման նպատակով ճնշման մի քանի չափիչներ մշակվում են հակադարձ կապով փակ համակարգի տեսքով, որտեղ որպես ելքային ազդանշանը ձևավորող տարր օգտագործում են էլեկտրական փոխակերպիչները:

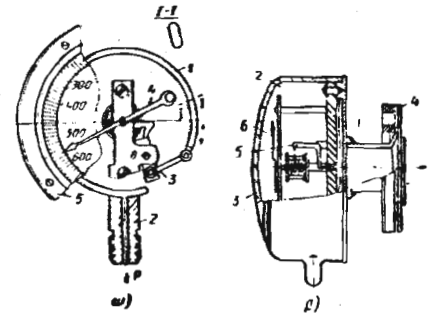
Մանոմետրերը նշանակված են բարձր մթնոլորտային ճնշումը չափելու համար: Իրենց կառուցվածքով մանոմետրերը բաժանվում են՝ հիդրավլիկական (հեղուկային), մեխանիկական (դեֆորմացիոն) և էլեկտրական:

Բարոգրիչը (բարոգրաֆը) նախատեսված է մթնոլորտային ճնշման փոփոխությունն անընդհատ գրառելու համար: Կազմված է երեք հիմ-

նական մասերից՝ ճնշման փոխակերպիչից (բարոտվիչից), փոխանցման մեխանիզմից և գրանցող մասից:

Ճնշման փոխակերպիչը կարող է կազմված լինել աներոիդ, անսնդիկ տարրից, սնման զսպանակից, մեմբրանից և այլն:

Զսպանակային-սլաքային մանոմետրում (տես նկ. 76, ա) որպես փոխակերպիչ օգտագործում են սնամեջ զսպանակը (1), որը համակարգին միացված է խողովակով (2), որտեղ չափվում է ճնշումը: Համակարգում ճնշման իջեցումը հանգեցնում է զսպանակի սեղմվելուն, նրա շարժական ծայրի (3) տեղափոխմանը և տրվում է զրոյի վրա կանգնած սլաքին (4): Ճնշումը համակարգում որոշվում է ցուցանակի (5) վրա նախապես աստիճանա-նշված արժեքով:



Նկ. 76. Ցածր ճնշման դեֆորմացիոն մոնոմետր.

ա — զսպանակային, բ — մեմբրանային

Մեմբրանային մանոմետրի կառուցվածքը պատկերված է նկ. 76, բ-ում: Մեմբրանը (1) հերմետիկ հեռացված է ներքին տարածությունից (2), որտեղ ճնշումը հասնում է $10^{-10}-10^{-2}$ Պա-ի, սարքը կցաշուրթով (4) միացված է այն համակարգին, որտեղ չափվում է ճնշումը: Ճնշման իջեցումը համակարգում առաջացնում է մեմբրանի ճկվածք, որը փոխանցման լծակով (5) տրվում է սլաքին (6): Սլաքը ցուցանակի (3) վրա ցույց է տալիս ճնշման արժեքը:

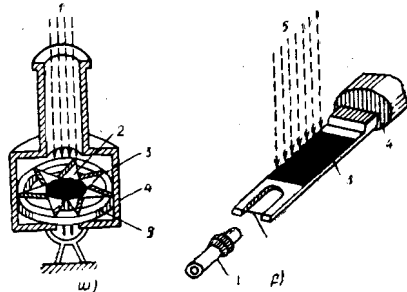
Նոսրացված գազերի ճնշումը չափվում է վակուումետրերի միջոցով: Լինում են ջերմային, ջերմաէլեկտրական, էլեկտրոնային, ռադիո-չափական և այլ վակուումետրեր:

Արևային ճառագայթման չափումը և գրառումը: Կլիմայական փորձարկումների ժամանակ փորձարկվող ապարատը ենթարկվում է արևային ճառագայթման հատուկ սարքավորումների օգնությամբ (տես § 5. 6):

Ճառագայթման ինտենսիվության չափման համար օգտագործվում են ակտինոմետրերը, իսկ ճառագայթման գումարային ցրվածության համար՝ պիրանոմետրերը:

Լայն տարածում ունի արևի ուղղակի ճառագայթման ինտենսիվության որոշման Սավինովա-Յանիշևսկու թերմոէլեկտրական ակտինոմետրը (նկ. 77, ա), որի ընդունման մասը հանդիսանում է արծաթյա սկավառակը (2): Սկավառակի ներքին կողմին սոսնձված է թերմոտարրերի կենտրոնական կապը: Թերմոտարրերը զիզդագաձև միացված մանգանինի և կոստանտանի ձողիկներ են՝ Սավինովայի արտոլ: Մայրմասային կա-

պերը (3) սոսնձված են պղնձյա օղակին (5), որը հենվում է սարքի պատյանին (4): Սկավառակի վրա ընկնող ճառագայթները (1) տաքացնում են կենտրոնական կապը, իսկ ծայրամասային կապերը մթնեցված են և պատյանի հետ միացման պատճառով գտնվում են սառը վիճակում: Նման վիճակից (տաք և սառը կապեր) համապատասխանաբար առաջանում է ջերմաստիճանների տարբերության թերմոէլեկտրական էլ. շ. ու. և հոսանք: Հոսանքի մեծությունը չափվում է գալվանոմետրով և ըստ կալորիաների աստիճանանշվում է սարքի ցուցանակը:



Նկ. 77. Ակտիվությունների կառուցվածք. ա — Սալիմովա-Յանիշևսկու, բ — Միխեևսոնի

Միխեևսոնի ակտիվությունների (նկ. 77, բ) աշխատանքի սկզբունքը հիմնված է արևի ճառագայթներով (5) երկմետաղյա սկալաթի թիթեղի (3) տաքացման վրա: Երկաթի և ինվարի մամլված թիթեղը միացված է սարքի պատյանին (4):

Երկմետաղյա թիթեղի ճկումն արևային ճառագայթների (ջերմության) ազդեցության տակ հանդիսանում է արևային ճառագայթման ինտենսիվության չափ և որոշվում է կվարցե թելիկի (2) տեղափոխումով, որը չափվում է միկրոսկոպով (1):

Ռադիոակտիվության չափման նպատակն է փորձարկման ժամանակ որոշել ճառագայթների ներթափանցման մակարդակը: Այդ պրոցեսի չափման սարքն անվանում են դոզիմետր:

Դոզիմետրական սարքերը դասակարգվում են երեք հիմնական հատկանիշներով՝

չափվող պարամետրերի և ցուցանիշների հատկանիշներով,

ճառագայթման գրանցման եղանակով,

ճառագայթաչափման տարատեսակով:

Կախված չափվող պարամետրերից դոզիմետրերը բաժանվում են ռադիոմետրերի և ռենտգենոմետրերի: Ռադիոմետրերը չափում են իոնիզացված հոսքի ակտիվությունը և խտությունը, իսկ ռենտգենոմետրերը՝ դոզայի (քանակի) և հանդիսանում է հիմնական սարք ճառագայթման ներթափանցման մակարդակի որոշման համար:

Ճառագայթման գրանցման եղանակով տարբերում են դոզիմետրական սարքեր՝ մեղմ, ուժեղ ռենտգենյան ճառագայթման, α , β , γ ճառագայթների և այլ ծանր լիցքավորված մասնիկների՝ նեյտրոնների, պրոտոնների չափման համար (ԳՈՍՏ 15546—79):

Ճառագայթման չափման տարատեսակով, ելնելով ֆիզիկական մեթոդներից, դոզիմետրերը լինում են՝ իոնիզացնող, գազապարպիչ,

լյումինեսցենտային, կիսահաղորդչային, քիմիական, կալորիմետրական և այլն:

9.8. Հսկման և փորձարկման ժամանակ օգտագործվող տեխնիկական փաստաթղթերը

Ապարատների որակի և հուսալիության բարձրացման դեպքում մեծ նշանակություն ունի հսկման և փորձարկման կազմակերպումը, իրագործումը և արդյունքների վերլուծումը: Նշված աշխատանքների կատարումը պետք է խստորեն համապատասխանի նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերին:

Պատրաստի աշխատանքը ներկայացվում է տեխնիկական վերահսկման բաժնի (ՏՎԲ) աշխատակցին՝ արտադրության վարպետին, բրիգադիրի կամ հավաքողի ստուգումից հետո: Ներկայացման փաստաթուղթ է հանդիսանում երթուղային տեխնոլոգիական քարտը, ինչպես նաև ճշտորեն ձևակերպված աշխատողի աշխատանքային կարգագրեր:

Հսկումը կատարվում է տեխնոլոգիական հրահանգավորման կամ հսկման և հսկման երթուղային քարտին համապատասխան:

Հսկման հրահանգավորումն իր մեջ պարունակում է հետևյալ բաժինները.

1. Հսկման նպատակը կամ նշանակությունը:

2. Հսկիչի աշխատանքային տեղի սարքավորումները:

Հանձնարարված է ունենալ էլեկտրաչափիչ սարքերի միացման բլոկ-սխեման և նրանց մանրագնին թվարկումը, նշելով ընդունված պայմանական նշանակումները, կրճատումները, ինչպես նաև նրանց հիմնական պարամետրերը, չափման սահմանները և թույլտվածքները: Յուրաքանչյուր դեպքում անհրաժեշտ է նշել սարքի նախապատրաստման և նրանց համալարման գործողությունների հաջորդականությունը:

3. Աշխատանքի կատարման կարգը (հսկման մեթոդիկան) պետք է կազմված լինի կոնկրետ, ճիշտ և հասկանալի:

Հանձնարարվում է հրահանգում բերել նաև չափման արդյունքների գրանցման ձևերը:

4. Հսկման տեսակը: Պետք է նշվի լրիվ (100 %), կամ ընտրողական հսկման անցկացումը: Ընտրողական հսկման դեպքում պետք է նշվի հսկվող ապարատների քանակը կամ տոկոսը և առանձնապես խոտանված ապարատների հետագա վիճակը:

5. Նախազգուշացում հսկվող ապարատներում կյանքի համար վտանգավոր լարման և հոսանքի մասին:

Տեխնոլոգիական հրահանգավորումը մեծ մասամբ օգտագործում են բարդ ապարատների, սարքերի հսկման ժամանակ, որի դեպքում անհրաժեշտ է կատարել մեծ թվով չափումներ:

Պրոցեսի հսկման քարտը կազմում են յուրաքանչյուր տեսակի արտադրանքի համար և պարունակում է հսկման բոլոր գործողությունները: Ապարատի հսկման ուղղագիծը տեխնոլոգիական հրահանգավորումում կամ քարտում տեղավորում են այն դեպքում, երբ բացատրվում է գծագրի վրա հսկման մեթոդը ոչ բոլոր կոնստրուկտիվ շափսերի վերաբերյալ: Ուղղագծի վրա նշվում են հսկման պարամետրերը և կարգը: Մի շարք ձեռնարկություններում բանվորի, հավաքողի պատասխանատվության և արտադրանքի որակի բարձրացման համար, բացի հավաքման մոնտաժի տեխնոլոգիական պրոցեսից, ընթացքի հետ տրվում է հսկման տեխնոլոգիական անձնագրում (աղ. 56):

Անձնագրի առաջին բաժնում նշվում են բոլոր հավաքման, մոնտաժային, կարգավորման և հսկման գործողությունները:

Երկրորդ բաժնում արձանագրվում են ապարատների բոլոր թերությունները և խափանումները: Անձնագրում նախատեսված է կատարողի անձնական նշումը (անձնական դրոշմը) կատարված որոշակի հավաքման, մոնտաժման, կարգավորման և հսկման վերաբերյալ:

Արտադրանքն առաջին անգամ ներկայացնելիս պահանջվում է հետևյալը:

Աղ. 56

ԱՊԱՐԱՏԻ ՀՍԿՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՆՁՆԱԳՐԸ

1. Հսկման տեխնոլոգիական գործողություններ

Գործողության անվանումը	№ և հսկողի անձնական դրոշմը	Բացահայտված թերություններ	Վերանորոգողի անձնական դրոշմը	Կրկնվող հսկում

ԱՐՏԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՊՐՈՑԵՍՈՒՄ ԲԱՑԱՀԱՅՏՎԱԾ ԹԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԽԱՓԱՆՈՒՄՆԵՐԸ

1. Հելկոպտակոտմային և կիսաֆաբրիկատային սարքեր

Սարքի ֆունկցիոնալ նշանակությունը	
Սարքի տեսակը	
Թերության կամ խափանման տեսակը	

2. Հելկոպտադիտարարներ

Թերության առաջացման տեղը	Ռեզիստորներ				Կոնդենսատորներ				Տրանզիստորներ		Դիոդներ	
	Հառտատ.		փոփոխ.		Հառտատ.		փոփոխ.					
	խափանում	ընտրված է	խափանում	ընտրված է	խափանում	ընտրված է	խափանում	ընտրված է	խափանում	ընտրված է	խափանում	ընտրված է

8. Հանդույցներ

Հանդույցի ֆունկցիոնալ նշանակությունը

Թերության կամ խափանման տեսակը

4. Մոնտաժ, հավաքում և կարգավորում

Որտեղ է բացահայտված թերությունը	Անսարքություն կամ խափանման տեսակը					
	Վատ ված	զոդ-	Միացում	Միալ տաժ	մոն-	Հանդույցների վատ միացում և այլն

Եթե ապարատի հսկման ժամանակ որևէ անսարքություն կամ խափանում չի նկատվում, կատարված է տեխնիկական պայմանի բոլոր պահանջները, արտադրանքն ընդունվում է առաջին իսկ ներկայացնելուց:

Այն դեպքում, երբ հսկվող ապարատում ի հայտ է գալիս անսարքություն կամ խափանում, ապարատն անմիջապես ուղարկվում է ետ՝ արտադրամաս, նրա աշխատունակությունը վերականգնելու համար:

Հսկման արդյունքներով կատարվում է ընդհանուր կորուստների՝ ընդունված ապարատների քանակական և որակական վերլուծումը ՏՎԻ-ի կողմից ըստ հերթափոխությունների և ամիսների: Արտադրական պրոցեսի գնահատումը հաճախակի կատարվում է ավտոմատ կառավարման համակարգի՝ էՀՄ-ի օգնությամբ:

Աղ. 57

Թերություններից առաջացած կորուստի վերլուծումը

№ №	Լ/կ	Արտադրանքի անվանումը	Ընդհանուր կորուստը	%-ը թողարկվող արտադրանքի համար	Կորուստների պատճառներն ըստ թերությունների					Այլ պատճառներ
					1. Արտադրության պատճառով	2. Տեխնոլոգիական թերություններ	3. Կոնստրուկտորական թերություններ	4. Փաստաթղթերի պատճառով	5. Մատակարարողի պատճառով	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Փորձարկման արձանագրությունների ձևը, պարունակությունը և արդյունքների մշակումը պետք է համապատասխանեն փորձարկման նպատակին, խնդիրներին՝ կախված փորձարկման տեսակից:

Փորձարկման արդյունքների ձևակերպումը կախված է ապարատի մշակման, պատրաստման կենսունակության ընթացաշրջաններից՝

փորձնական նմուշի ընդունման փորձարկումը ձևակերպվում է արձանագրությամբ՝ համաձայն ԳՈՍՏ 15. 001—86-ի (հավելված 6) և ԳՈՍՏ 26. 007—85-ի (հավելված 1),

փորձնական նմուշի ընդունման ակտը համաձայն ԳՈՍՏ 15. 001—86-ի (հավելված 7),

ապարատի տիպային փորձարկման արձանագրությունը համաձայն ԳՈՍՏ 15. 001—86-ի (հավելված 9), իսկ ակտը համաձայն ԳՈՍՏ 26. 007—85-ի (հավելված 1,3) և ԳՈՍՏ 25360—82-ի (հավելված 3),

ապարատի պետական փորձարկումների արձանագրության ձևը և բովանդակությունը համաձայն ԳՈՍՏ 25051. 1—82-ի (հավելված 2), իսկ ակտի ձևերը՝ համաձայն ԳՈՍՏ 8. 001—80-ի (հավելված 4, 6, 7),

փորձարկման փաստաթղթերի ձևակերպումը անհատական, տիպային, խմբային տեխնոլոգիական պրոցեսների (գործողությունների) ժամանակ համաձայն ԳՈՍՏ 3. 1507—84-ի:

Ապարատի փորձարկման ընթացքում թերությունների հայտնաբերման դեպքում կազմվում է նրանց թվարկումն ըստ ԳՈՍՏ 26. 007—85-ի պահանջների (աղ. 58):

Ա ղ յ ու ս ա կ 58

Փորձարկման ընթացքում հայտնաբերված թերությունների թվարկումը

Արտադրանքի անվանումը կամ շիճրը				
Արտադրանքի համարը	Փորձարկման պայմանները	Հայտնաբերված թերության նկարագրությունը	Թերության պատճառի վերլուծությունը	Ընդունված միջոցառումների թերության պատճառը վերացնելու համար

Այն դեպքում, երբ փորձարկումը կատարվում է փորձարկման սարքավորումից դուրս՝ արտադրամասում, տեղամասում, լաբորատորիայում և այլն, համաձայն ԳՈՍՏ 12. 3. 019—80-ի (հավելված 3) կազմվում է կարգադրման մատյան:

Փորձարկման սարքավորման ատեստացիայի ժամանակ կազմվում է արձանագրություն, համաձայն ԳՈՍՏ 25051. 2—82-ի (հավելված 8) և առաջադրված պահանջների բավարարման դեպքում տրվում է ատեստատ համաձայն ԳՈՍՏ 24555—81-ի (հավելված 1):

Կլիմայական և մեխանիկական փորձարկման սարքավորումների ատեստացիան կատարվում է համաձայն հետևյալ նորմատիվ տեխնի-

կական փաստաթղթերի՝ ԳՈՍՏ 25051. 2—82, ԳՈՍՏ 25051. 3—83, ՌԴ 50—539—85 և ՌԴ 50—590—85:

Հսկման և փորձարկման ընթացքում օգտագործվող բոլոր տեխնիկական փաստաթղթերում հսկման և փորձարկման արդյունքների վերաբերյալ ընդունվում է որոշակի որոշում՝ տվյալ տարրի, հանգույցի, ապարատի որակական և քանակական ցուցանիշների վերաբերյալ:

Տեխնոլոգիական պրոցեսի ընթացքում հսկման գործողությունների ավտոմատացման համար, մի շարք արտադրական ձեռնարկություններում, միավորումներում ստեղծվել են ավտոմատ կառավարման համակարգ՝ «ԱԿՀ—հսկում» հաշվիչ տեխնիկայի կիրառմամբ: ԷՀՄ-ի օգնությամբ կատարվում է արտադրական պրոցեսի գնահատում, համապատասխան արտադրանքի որակի և արտադրության արդյունավետության:

**Ապարատների և չափման միջոցների փորձարկման
նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի ցուցակ**

1. ГОСТ 2.116—84 СПКП. Карта технического уровня и качества продукции.
2. ГОСТ 3.1507—84 ЕСТД. Правила оформления документов на испытания
3. ГОСТ 5.1603—72 Система управления вибрационными установками СУВУ—3. Требование к качеству аттестационной продукции
4. ГОСТ 5.1948—73 Стенд вибрационной ВУ—15М. Требования к качеству аттестованной продукции
5. ГОСТ 5.2030—73 Термобарокамера типа КТХБ—К—О, 25—65/155. Требования к качеству аттестованной продукции
6. ГОСТ 8.001—80 (СТ СЭВ 1708—79) ГСИ. Организация и порядок проведения государственных испытаний средств измерения
7. ГОСТ 8.127—74 ГСИ. Измерения параметров ударного движения. Термины и определения
8. ГОСТ 8.383—80 ГСИ. Государственные испытания средств измерений. Основные положения
9. ГОСТ 12.3.019—80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности
10. ГОСТ 14.307—73, ЕСТПП. Правила выбора средств технического оснащения процессов испытаний
11. ГОСТ 20. 57. 406—81 КСКК. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний
12. ГОСТ 26. 006—79Е ЕССП. Средства измерений и автоматизации. Маркировка, упаковка
13. ГОСТ 27. 002—83 Надежность в технике. Термины и определения
14. ГОСТ 9181—74 Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
15. ГОСТ 5074—85 Аппараты дождевальные вращающиеся. Основные параметры
16. ГОСТ 10708—82 (СТ СЭВ 4173—83) Копры маятниковые. Технические условия
17. ГОСТ 11478—83 Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Нормы механических и климатических воздействий и методы испытаний
18. ГОСТ 12997—84 (СТ СЭВ 1636—79) Изделия ГСП. Общие технические условия
19. ГОСТ 16019—78 Радиостанция сухопутной подвижной службы. Требования по устойчивости к механическим и климатическим воздействиям и методы испытаний
20. ГОСТ 16350—80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей
21. ГОСТ 16468—79 (СТ СЭВ 879—78) СПКП. Система сбора и обработки информации. Основные положения
22. ГОСТ 16504—81 СГИП. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

23. ГОСТ 16962—71 Изделия электронной техники и электротехники. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний
24. ГОСТ 17532—84Е Изделия ГСП, предназначенные для районов с тропическим климатом. Общие технические требования, правила приемки. Методы испытаний
25. ГОСТ 18119—72 Тара транспортная. Метод испытания на устойчивость к воздействию дождя
26. ГОСТ 18353—79 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов
27. ГОСТ 18424—73 Упаковка. Метод определения ударозащитных свойств
28. ГОСТ 18425—73 (СТ СЭВ 439—77) Тара транспортная. Метод испытания на удар при свободном падении.
29. ГОСТ 19089—73 Упаковка. Метод определения виброзащитных свойств
30. ГОСТ 21136—75 (СТ СЭВ 440—77) Тара транспортная. Метод испытания на вибропрочность
31. ГОСТ 21317—84 Аппаратура радиовещательная, звукопроизводящая и звукоусилительная бытовая. Нормы и методы испытаний на безотказность
32. ГОСТ 21964—76 (СТ СЭВ 2603—80) Внешние воздействующие факторы. Номенклатура и характеристики
33. ГОСТ 23217—78 Изделия электротехнические, хранение, транспортирование, консервация, упаковка. Общие требования и методы испытаний
34. ГОСТ 23603—79 Надежность в технике. Статистическая оценка надежности машин и механизмов. Методы выбора условий проведения испытаний
35. ГОСТ 23773—79 (СТ СЭВ 2099—80) Машины вычислительные электронные цифровые общего назначения. Методы испытаний
36. ГОСТ 24054—80 (МЭК 68—2—17—78) Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования
37. ГОСТ 24297—87 СПКП. Входной контроль качества продукции. Основные положения
38. ГОСТ 24346—80 (СТ СЭВ 1926—79) Вибрация. Термины и определения
39. ГОСТ 24482—80 Микроклиматические районы земного шара с тропическим климатом. Районирование и статистические препараты климатических целей
40. ГОСТ 24555—81 СГИП. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения
41. ГОСТ 24812—81 Испытания изделий на воздействие механических факторов. Общие положения
42. ГОСТ 24813—81 Испытания изделий на воздействие климатических факторов. Общие положения
43. ГОСТ 24981—81 (СТ СЭВ 2810—80) Упаковка. Методы испытаний на пылепроницаемость
44. ГОСТ 25051.0—81 СГИП. Основные положения
45. ГОСТ 25051.1—82 СГИП. Представление, обработка, оценка точности и оформление результатов испытаний. Общие требования
46. ГОСТ 25051.2—82 СГИП. Камеры тепла и холода испытательные. Методы аттестации
47. ГОСТ 25051.3—83 СГИП. Установки испытательные вибрационные электродинамические. Методы и средства аттестации
48. ГОСТ 25051.4—83 СГИП. Установки испытательные вибрационные электродинамические. Общие технические условия
49. ГОСТ 25064—81 Тара транспортная. Метод испытания на удар при опрокидывании
50. ГОСТ 25359—82 (СТ СЭВ 2746—80) Изделия электронной техники. Общие требования по надежности и методы испытаний

51. ГОСТ 25439—82 (СТ СЭВ 2582—80) Материалы упаковочные. Метод определения водопроницаемости при гидростатическом давлении
52. ГОСТ 25865—83 Вибрация. Средства измерений вибрации с пьезоэлектрическими виброизмерительными преобразователями. Основные параметры и технические требования
53. ГОСТ 25978—83 (СТ СЭВ 3405—81) Приборы электронные измерительные, маркировка, упаковка, транспортирование, хранение. Общие требования и методы испытаний
54. ГОСТ 26053—84 Работы промышленные. Правила приемки. Методы их испытаний
55. ГОСТ 26080—84 Радиоэлектронная аппаратура и изделия электронной техники. Общие требования к защите от воздействия плесневых грибов
56. ГОСТ 26531—85 (СТ СЭВ 4703—84) Изделия ГСП. Испытания на воздействие соляного тумана в постоянном режиме
57. ГОСТ 26656—85 Техническая диагностика. Контролепригодность. Общие требования
58. ГОСТ 26807—86 Аппаратура бортовая, цифровая-самолетов и вертолетов. Методы стендовых испытаний
59. ГОСТ 26883—86 (СТ СЭВ 5127—85) Внешние воздействующие факторы. Термины и определения
60. ГОСТ 26964—86 Правила государственной приемки продукции. Основные положения
61. СТ СЭВ 1926—79 Вибрация. Термины и определения
62. СТ СЭВ 2479—80 Устойчивость к климатическим воздействиям изделий медицинской техники. Общие технические требования
63. СТ СЭВ 3947—82 Сертификаты соответствия и протоколы испытания образцов товаров. Типовые формы и правила заполнения
64. СТ СЭВ 4828—84 Испытание продукции. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения
65. СТ СЭВ 5042—85 Испытания продукции. Термины и определения
66. СТ СЭВ 5315—85 Испытание продукции. Требования разработки методик испытаний
67. РД 50—201—86 Государственная система единства измерений. Порядок оформления
68. РД 50—205—80 Надежность в технике. Приемочные, периодические и типовые испытания. Правила и методы оценки надежности. Основные положения
69. РД 50—265—81 СГИП. Испытательные организации и подразделения, порядок их аттестации
70. РД 50—277—81 Система государственных испытаний важнейших видов продукции производственно-технического и культурно-бытового назначения. Организация работ по испытаниям в территориальных органах Госстандарта
71. РД 50—286—81 СГИП. Обеспечение единства испытаний. Основные положения
72. РД 50—288—81 Типовые положения о головной организации по государственным испытаниям средств измерений
73. РД 50—289—81 Методические указания по аттестации головных организаций по государственным испытаниям средств измерений
74. РД 50—353—82 Планирование исследовательских испытаний. Основные положения
75. РД 50—360—82 Общие требования к разработке и аттестации методик испытаний
76. РД 50—361—82 Требования обеспечения единства испытаний в НТД
77. РД 50—364—82 Требования к построению, содержанию и изложению НТД на методы аттестации испытательного оборудования

78. РД 50—376—82 Планирование сравнительных испытаний. Основные положения
79. РД 60—394—83 Вибрация. Общие требования к НТД. Допустимые значения параметров
80. РД 50—398—83 Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний
81. РД 50—424—83 Планирование механических испытаний и статистическая обработка результатов
82. РД 50—502—84 Надежность в технике. Ускоренные испытания. Основные положения
83. РД 50—513—84 СГИП. Показатели точности, достоверности и воспроизводимости результатов испытания. Основные положения
84. РД 50—537—85 Вибрация. Выбор испытательного оборудования и средств измерений
85. РД 50—539—85 Типовые программы государственных испытаний средств измерений. Порядок разработки согласований и утверждения
86. РД 50—586—85 СГИП. Баро- и термобарокамеры испытательные. Методы и средства автоматизации
87. РД 50—589—85 Взаимодействие головных организаций по государственным испытаниям с министерствами, ведомствами, предприятиями и организациями при планировании и проведении государственных испытаний
88. РД 50—590—85 СГИП. Установки для испытаний на воздействие транспортной тряски. Методы и средства аттестации
89. РД 50—612—86 СГИП. Установки для испытаний на воздействие удара. Методы и средства аттестации
90. РД 50—615—86 Положение по организации работы государственной приемки
91. МИ 675—84 Порядок применения международных стандартов ИСО и МЭК непосредственно в качестве отечественных НТД
92. МЭК 50—301—83 (ТК—1) Методика проведения государственных контрольных испытаний средств и измерений
93. МЭК 68—1—82 (ТК—50) Международный электротехнический словарь. Глава 301. Общие термины по электрическим измерениям
94. МЭК 68—2—39—76 (ТК—50) Основные методы испытания на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство
95. МЭК 605—1—82 (ТК—56) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытание
96. МЭК 721—1—81 (ТК—75) Испытание на надежность оборудования. Часть 1. Общие требования
97. ИСО 2533—75 Классификация условий окружающей среды и эксплуатации. Часть 1. Классификация факторов окружающей среды и показатели интенсивности их воздействия
98. ИСО 2653—75 (ТК 20) Стандартная атмосфера
99. ИСО 2671—82 (ТК 20) Испытание авиационного оборудования на внешние воздействия
100. ИСО 7185—83 Испытания авиационного оборудования в условиях окружающей среды

Язык программирования. Паскаль

101. ИСО 704—87	Международный стандарт. Принципы и методы терминологии
102. ИСО 1966/1—82	Международный стандарт. Акустика. Измерение и оценка окружающей среды
103. ИСО 8402—85	Качество. Словарь
104. ИСО 9001—87	Системы качества — модель для обозначения качества при проектировании или разработке, производстве, монтаже и обслуживании
105. ИСО 9002—87	Системы качества — модель для обеспечения качества при производстве и монтаже
106. ИСО 9003—87	Системы качества — модель для обеспечения качества при контроле конечной продукции и ее испытаниях
107. ИСО 9004—87	Общее руководство качеством и элементы системы качества — Руководящие указания
108. ГОСТ 12.4.011—87	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
109. ГОСТ 24.601—86	ЕССАСУ. Автоматизированные системы. Стадии создания. ЕССП. Средства измерений и автоматизации. Правила приемки
110. ГОСТ 26.007—85	Методы измерения шума железнодорожного подвижного состава
111. ГОСТ 26918—86 (СТ СЭВ 5033—85)	Стандартизации испытаний промышленных роботов. Метрологическое обеспечение испытаний. Автоматизированные испытания
112. Р 50—54—24—87 МУ	Рекомендация. ЕСТПП. Выбор средств механизации и автоматизации производственных процессов
113. Р 50—54—16—87	ЕСТПП. Аттестация технологических процессов МУ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.
114. РД 50—532—85	МУ. Надежность в технике. Расчет показателей надежности. Общие положения
115. РД 50—555—85	МУ по применению стандартов на статистический приемочный контроль
116. РД 50—639—87	МСИ. Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации. Основные положения и задачи
117. РД 50—605—86	МСИ. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроля их параметров
118. МИ 1325—86	Классификация групп параметров окружающей среды и их жесткости. Стационарное использование, защищенное от атмосферных воздействий
119. МИ 1317—86	Классификация групп параметров окружающей среды и их жесткости. Стационарное использование, незащищенное от атмосферных воздействий
120. МЭК 721—3—3	Условия эксплуатации аппаратуры для регулирования и управления производственными процессами. Часть I. Температура, влажность, барометрическое давление
121. МЭК 721—3—4	Условия эксплуатации аппаратуры для регулирования и управления производственными процессами. Часть 3. Механические воздействия
122. МЭК 654—1	
123. МЭК 654—3	

Տերմինների տեղեկատու ըստ պետական ստանդարտների

Տերմին	Ստանդարտի համարը	Տերմինի համարը
Ազդեցիկ միջավայր	ԳՈՍՏ 21126—75	3
Ազդեցության ֆունկցիա	ԳՈՍՏ 8.009—84	14
Անխափանելիություն	ԳՈՍՏ 27.002—83	2
Անխափան աշխատանքի հավանականություն	ԳՈՍՏ 27.002—83	35
Աշխատանքի ռեժիմ	ՌԴ 50—204—87	4
Աշխատանքային ջերմաստիճան	ԳՈՍՏ 11478—83	1
Ապահովում		
մաթեմատիկական	ԳՈՍՏ 24.003—84	7
ինֆորմացիոն	ԳՈՍՏ 24.003—84	10
ծրագրային	ԳՈՍՏ 24.003—84	8
տեխնիկական	ԳՈՍՏ 24.003—84	6
Ապարատի կայունություն	ԳՈՍՏ 12.2.006—83	5
Ավտոմատացում	ԳՈՍՏ 24.003—84	2
Ավտոմատացված կառավարման համակարգ	ԳՈՍՏ 24.003—84	1
Ատեստացիա	ԳՈՍՏ 16263—70	8.1
Արտադրանք	ԳՈՍՏ 2.101—68	4
Արտադրանքի կառուցվածք	ԳՈՍՏ 14.416—83	2
Արտադրական պրոցես	ԳՈՍՏ 14.004—83	43
Արտադրության տեսակ	ԳՈՍՏ 14.004—83	19
անհատական	ԳՈՍՏ 14.004—83	20
սերիական	ԳՈՍՏ 14.004—83	21
մասնաշաղկապ	ԳՈՍՏ 14.004—83	22
հոսքային	ԳՈՍՏ 14.004—83	29
Արտադրանքի ռեզոնանսային համախառնություն	ԳՈՍՏ 16962—71	9
Արտադրանքի որակ	ԳՈՍՏ 15467—79	3
Արտադրանքի որակի գնահատում	ԳՈՍՏ 16504—81	82
Արտադրանքի պարամետրեր	ԳՈՍՏ 15467—79	6
Արտադրանքի հատկություն	ԳՈՍՏ 15467—79	2
Արտադրանքի որակի հսկում	ԳՈՍՏ 16504—81	82
Արտադրանքի որակի կառավարում	ԳՈՍՏ 15467—79	53
Արտադրանքի տեխնիկական մակարդակ	ԳՈՍՏ 15467—79	24
Արտադրանքի կենսոնակալության ընթացաշրջան	ԳՈՍՏ 14.004—83	8
Արտադրանքի տաքացման ջերմաստիճան	ԳՈՍՏ 20.57.406—81	6
Արտադրողի ռիսկ	ԳՈՍՏ 15895—77	88
Արտադրանքի ազդող գործոններ (ԱԱԳ)	ԳՈՍՏ 21964—76	1
Արեալին ճառագայթման գումարային արժեք	ԳՈՍՏ 16350—80	13
Քաղաքական նվազագույն (առավելագույն) ջերմաստիճան	ԳՈՍՏ 16350—80	6
Գործոն	ԳՈՍՏ 24026—80	5
Գործիք	ԳՈՍՏ 3.1109—82	96
Գերտեսչական փորձարկում	ԳՈՍՏ 16504—81	41
Գերատեսչական հսկում	ԳՈՍՏ 16504—81	103
Դասակարգիչ	ԳՈՍՏ 17369—85	4

Տերմին	Ստանդարտի համարը	Տերմինի համարը
Գիտարկման արդյունք	ԳՈՍՏ 16263—70	8.14
Գիտարկման պլան	ՌԴ 50—204—87	6
Ենթահամարի շահագործում	ՌԴ 50—204—87	2
Երկարատևություն	ԳՈՍՏ 27.002—83	3
Ելքային տվյալներ	ԳՈՍՏ 24.003—84	4
ԷՀՄ աշխատանքային	ԳՈՍՏ 16325—76	15
ԷՀՄ ընդհանուր նշանակություն	ԳՈՍՏ 16325—76	16
ԷՀՄ խափանում	ԳՈՍՏ 16325—76	17
Էլեկտրական փորձարկում	ԳՈՍՏ 16504—81	67
Էլեկտրամագնիսական փորձարկում	ԳՈՍՏ 16504—81	66
Ժամանակի նորման	ԳՈՍՏ 3.1109—82	81
Ինքնահսկում	ԳՈՍՏ 19919—74	41
Խափանում	ԳՈՍՏ 27.002—83	14
Խափանում արտադրական կոնստրուկցիոն տեխնոլոգիական	ԳՈՍՏ 21317—84	4
Խափանում ինտենսիվությունը	ԳՈՍՏ 21317—84	2
Խոտան	ԳՈՍՏ 21317—84	3
Մառախուլի ժամկետ	ԳՈՍՏ 27.002—83	39
Մրազրավորման լեզու	ԳՈՍՏ 15467—79	38
Մրազրավորման ապահովում	ԳՈՍՏ 4.55—79	5
Կոնստրուկցիայի տեխնոլոգիականություն	ԳՈՍՏ 19781—83	38
Կամերա	ԳՈՍՏ 19781—83	18
Կլիմայական գործոնների աշխատանքային արժեք	ԳՈՍՏ 14.205—83	1
Կլիմայական գործոնների էֆեկտիվ արժեք	ԳՈՍՏ 24813—81	3
Կլիմայական փորձարկում	ԳՈՍՏ 15150—69	1
Կոնստրուկտիվ փորձարկում	ԳՈՍՏ 15150—69	4
Հատուկ միջավայր	ԳՈՍՏ 16504—81	63
Հարվածի արագության ազդեցության տեղություն	ԳՈՍՏ 16504—81	42
Հարվածի ակսելերոմետր	ԳՈՍՏ 24682—81	5
Հարվածի տեղություն	ԳՈՍՏ 8.127—74	12
Հարվածի արագացում	ԳՈՍՏ 8.127—74	25
Հերմետիկության աստիճան	ԳՈՍՏ 16962—71	5
Հսկում	ԳՈՍՏ 8.127—74	1
Հսկման տեսակներ	ԳՈՍՏ 24054—80	1
Հսկման ալգորիթմ	ԳՈՍՏ 16504—81	81
Հսկման գործողություն	ԳՈՍՏ 16504—81	98
Հսկման պրոցեսի տեսակներ	ԳՈՍՏ 19919—74	61
Հսկման փորձարկում	ԳՈՍՏ 24525,0—80	14
Հսկման ընդունակություն	ՌԴ 50—54—4—87	1.1
Հրահանգավորման փաստաթուղթ	ԳՈՍՏ 16504—81	36
Հուսալիություն	ԳՈՍՏ 26656—85	2
Հուսալիության ցուցանիշներ	ԳՈՍՏ 2.102—68	25
Հուսալիության փորձարկում	ԳՈՍՏ 27.002—83	1
Հուսալիության փորձարկում	ԳՈՍՏ 27.002—83	25
Հաշվարկային	ԳՈՍՏ 16504—81	76
Հնչում	ԳՈՍՏ 15484—81	1.2.3.
Հնչողության բնութագրեր	ԳՈՍՏ 21964—76	22
Հնչողություն	ԳՈՍՏ 12997—84	1
Հնչողության դաս	ԳՈՍՏ 16263—70	8.11
Մաշում	ԳՈՍՏ 8.401—80	1
Մեխանիկական գործոնների ազդեցության կա-	ԳՈՍՏ 23.002—78	4
Մեխանիկական հարված	ԳՈՍՏ 16962—71	12
Մեխանիկական հարված	ԳՈՍՏ 21964—76	10

Տերմին	Ստանդարտի համարը	Տերմինի համարը
Մեխանիկական փորձարկում	ԳՈՍՏ 16504—81	62
Մոդել փորձարկման համար	ԳՈՍՏ 16504—81	9
Մուտքային հսկում	ԳՈՍՏ 16504—81	100
Մուտքային տվյալներ	ԳՈՍՏ 24.003—84	40
Նորմալ կլիմայական պայմաններ	ԳՈՍՏ 15150—69	2
Նորմալ պայմաններ	ԳՈՍՏ 15150—69	3
Նորմալ ջերմաստիճան	ԳՈՍՏ 21552—84b	1
Նորմալ փորձարկումներ	ԳՈՍՏ 16504—81	47
Շահագործում	ԳՈՍՏ 21964—76	2
Շահագործման պայմաններ	ՌԴ 50—204—87	2
Շահագործման փորձարկում	ԳՈՍՏ 16504—81	58
Ոչ ինֆորմատիվ պարամետր	ԳՈՍՏ 8.009—84	11
Որակական վերլուծում	ԳՈՍՏ 17526—72	19
Չափաբանություն (չափագիտություն)	ԳՈՍՏ 16263—70	1.1
Չափաբանության ապահովում	ԳՈՍՏ 1.25—76	1.1
Չափիչ սարքերի փորձարկում	ԳՈՍՏ 16263—70	11.5
Չափման արդյունք	ԳՈՍՏ 16263—70	8.18
Չափման և ավտոմատացման միջոցներ	ԳՈՍՏ 26.005—82	1
Չափման միասնություն	ԳՈՍՏ 16263—70	11.2
Չափման մեթոդ	ԳՈՍՏ 16263—70	4.9
Չափման ճշտություն	ԳՈՍՏ 16263—70	8.23
Չափման սարք	ԳՈՍՏ 16263—70	5.6
Չափման սարքի ճշտության դաս	ԳՈՍՏ 8.401—80	1.1
Չափման սարքի կայունություն	ԳՈՍՏ 16263—70	7.22
Չափում	ԳՈՍՏ 16263—70	4.1
Պահպանելիություն	ԳՈՍՏ 27.002—83	5
Պատվիրատուի (սպառողի) ուսկ	ԳՈՍՏ 15895—77	87
Պատահական երևույթ	ԳՈՍՏ 21878—76	1
Պարամետրի թույլտվածք	ԳՈՍՏ 20911—75	33
Պետական փորձարկում	ԳՈՍՏ 16504—81	39
Ջերմային	ԳՈՍՏ 112—78b	1
Ջրերկայություն	ԳՈՍՏ 24054—80	1
Սահմանային փորձարկում	ԳՈՍՏ 16504—81	79
Սկզբնական կայունացում	ԳՈՍՏ 21964—76	36
Վերանորոգելիություն	ԳՈՍՏ 20.57.406—81	3
Վերջնական կայունացում	ԳՈՍՏ 27.002—83	4
Տատանիչ ստենդ	ԳՈՍՏ 20.57.406—81	4
Տատանման փորձարկման սարքավորում	ԳՈՍՏ 25051.3—83	2
Տատանման պարամետր	ԳՈՍՏ 25051.3—83	1
Տեխնիկական հսկում	ԳՈՍՏ 16819—71	1
Տեխնիկական պայման	ԳՈՍՏ 16504—81	81
Տեխնիկական ռեսուրս	ԳՈՍՏ 2.102—68	17
Տեխնիկական վիճակի կանխագուշակում	ԳՈՍՏ 27.002—83	31
Տեխնիկական փաստաթուղթ	ԳՈՍՏ 20991—75	14
Տեխնոլոգիական պրոցես	ԳՈՍՏ 24525.0—80	50
Ցնցամբություն	ԳՈՍՏ 3.1109—82	12
Ցնցակայունություն	ԳՈՍՏ 23346—78	9
Փաթեթավորում	ԳՈՍՏ 23346—78	10
Փաթեթավորման որակ	ԳՈՍՏ 17527—72	1
Փորձ	ԳՈՍՏ 4.55—79	1
Փորձարկում	ԳՈՍՏ 24026—80	1
Փորձարկման ավտոմատացված միջոցներ	ԳՈՍՏ 16504—81	1
Փորձարկում ըստ անվտանգության	ԳՈՍՏ 14.307—84	6
Փորձարկման ծրագիր	ԳՈՍՏ 16504—81	77
	ԳՈՍՏ 16504—81	13

Հավելված 1-ի շարունակությունը

Տերմին	Ստանդարտի համարը	Տերմինի համարը
Փորձարկման մեթոդ	ԳՈՍՏ 16504—81	11
Փորձարկման մեթոդիկա և ծրագիր	ԳՈՍՏ 2.102—68	18
Փորձարկման ռեժիմի պարամետրեր	ԳՈՍՏ 24683—81	2
Փորձարկման պայմաններ	ԳՈՍՏ 16504—81	2
Փորձարկման շրջապատ	ԳՈՍՏ 21964—76	55
Փորձարկման սարքավորումներ	ԳՈՍՏ 16504—81	17
Փորձարկման սարքավորումների ատեստացիա	ՍՏ ՍԷՎ 4828—84	18
Փորձարկման տեսակ	ԳՈՍՏ 16504—81	4
արագացված	ԳՈՍՏ 16504—81	60
ընդունման	ԳՈՍՏ 16504—81	44
ընդունման-հանձնման	ԳՈՍՏ 16504—81	47
կենսաբանական	ԳՈՍՏ 16504—81	70
համեմատական	ԳՈՍՏ 16504—81	37
շահագործման	ԳՈՍՏ 16504—81	58
որոշիչ	ԳՈՍՏ 16504—81	38
չթալթալող	ԳՈՍՏ 16504—81	71
պարբերական	ԳՈՍՏ 16504—81	48
տիպային	ԳՈՍՏ 16504—81	50
քայքայող	ԳՈՍՏ 16504—81	72
Օդի խոնավություն	ԳՈՍՏ 15150—69	6
Օպերատիվ ժամանակ	ԳՈՍՏ 3.1109—82	75
Օպերացիոն հսկում	ԳՈՍՏ 16504—81	101
Օրվա միջին ջերմաստիճան	ԳՈՍՏ 16350—80	2

Հավելված 2

Ապարատների մեխանիկական փորձարկման սարքավորումների երաշխավորված ցանկ

Սարքավորման անվանումը	Տեսակը	Հիմնական բնութագրերը
Տատանիչ ստենդ	BYC—70/200	Բեռնաբարձությունը 70 կգ Հաճախության դիապազոնը 10-ից մինչև 200 Հց Արագացման ամպլիտուդը մինչև 245 մ/վ ² (25g)
Տատանիչ սարքավորում	BY—5/5000	Բեռնաբարձությունը մինչև 5 կգ Հաճախության դիապազոնը 5-ից մինչև 500 Հց Արագացման ամպլիտուդը մինչև 196 մ/վ ² (20g) Տեղաշարժման ամպլիտուդը մինչև 3 մմ
	ՅԵԹ—50/5—5000	Բեռնաբարձությունը 50 կգ Հաճախության դիապազոնը 5-ից մինչև 5000 Հց Արագացման ամպլիտուդը 98 մ/վ ² -ից մինչև 1470 մ/վ ² (150 g) Տեղաշարժման ամպլիտուդը մինչև 10 մմ
Հարվածի ստենդ	CY—1M	Բեռնաբարձությունը 50 կգ Արագացման ամպլիտուդը 98 մ/վ ² (10g)-ից մինչև 1470 մ/վ ² (150g) Հարվածների թիվը րոպեում 10-ից մինչև 100 Հարվածի իմպուլսի տևողությունը 2-ից մինչև 15 մվ
Տատանիչ ստենդ	Ֆիրմա «Ակսանիա» (ԳԴՀ)	Բեռնաբարձությունը 15 կգ Արագացման ամպլիտուդը ա) 98 մ/վ ² (10g) բ) 392 մ/վ ² (40g)
		Հաճախության դիապազոնը ա) 20—80 Հց բ) 80—300 Հց Տեղաշարժման ամպլիտուդը ա) 1,7 մմ բ) 1,5 մմ
Տատանիչ ստենդ (բ. Տեխնոլ, ԳԴՀ)	ST—80	Բեռնաբարձությունը 5 կգ Արագացման ամպլիտուդը 98 մ/վ ² (10g) Հաճախության դիապազոնը 20—80 Հց Տեղաշարժման ամպլիտուդը 1,7 մմ
	ST—600	Բեռնաբարձությունը 5 կգ Արագացման ամպլիտուդը 98 մ/վ ² (10g) Հաճախության դիապազոնը 20—600 Հց Տեղաշարժման ամպլիտուդը 1,5 մմ

Հավելված 2-ի շարունակությունը

Սարքավորման անվանումը	Տեսակը	Հիմնական բնութագրերը
էլեկտրադինամիկական տատանիչ ստենդ	ՅԵ—1 (ՅԵ—2)	Բեռնաբարձությունը 10 (2) կգ Արագացման ամպլիտուդը 10(30) ց Հաճախության դիապազոնը 50—1500 Հց Տեղաշարժման ամպլիտուդը 1,2(3) մմ
	Ֆիրմա «Ակսանիա» (ԳԴՀ)	Բեռնաբարձությունը ա) 5 կգ բ) 15 կգ Արագացման ամպլիտուդը ա) 10 ց բ) 12 ց Հաճախության դիապազոնը ա) 20—600 Հց բ) 50—1000 Հց Տեղաշարժման ամպլիտուդը ա) 8 մմ բ) 2 մմ
էլեկտրադինամիկական տատանիչ ստենդ	ВЭДС—10А (ВЭДС—100)	Բեռնաբարձությունը 1,9 (22) կգ Արագացման ամպլիտուդը 4 (40) ց Հաճախության դիապազոնը 5—5000 Հց Տեղաշարժման ամպլիտուդը 6 (7,5) մմ
Եռադարձիչ տատանիչ ստենդ	ST—3/200 (ST—111/200) ԳԴՀ	Բեռնաբարձությունը 30 կգ Արագացման ամպլիտուդը 20 (15) ց Հաճախության դիապազոնը 25—200 (90—200) Հց Տեղաշարժման ամպլիտուդը 3 (2) մմ
Հարվածի ստենդ	УУ—20/100	Բեռնաբարձությունը 50 կգ Արագացման ամպլիտուդը 150 ց Հարվածի թիվը րոպեում 10—200 Հարվածի իմպուլսի տևողությունը 2—30 մվ
	Ֆիրմա «Ակսանիա» ԳԴՀ	Բեռնաբարձությունը 50 կգ Արագացման ամպլիտուդը 300 ց Հարվածների թիվը րոպեում 5—200 Հարվածի իմպուլսի տևողությունը 1,5—40 մվ
Կենտրոնաթափ	МЦ—1	Բեռնաբարձությունը 2 կգ Արագացման ամպլիտուդը 25 ց
	ЦУ—2	Բեռնաբարձությունը 10 կգ Արագացման ամպլիտուդը 150
	СЦП—3	Բեռնաբարձությունը 50 կգ Արագացման ամպլիտուդը 25 ց
Տեղափոխումների նույնացման ստենդ	СИТ—1М	Բեռնաբարձությունը 300 կգ Սեղանի տատանման հաճախությունը 1-ից մինչև 11 Հց Արագացման ամպլիտուդը 20 մ/վ ² (2ց)-ից մինչև 390 մ/վ ² (40 ց)

Հավելված 3

Ապարատների կլիմայական փորձական սարքավորումների երաշխավորված ցանկ

Սարքավորման անվանումը	Տեսակը	Հիմնական բնութագրերը
Ջերմային կամերա	КТ—0,05—315	Օգտակար ծավալը 0,05 մ ³ Ջերմաստիճանի դիապազոնը $+40 \div +315^{\circ}\text{C}$ Առավելագույն ջերմաստիճանին հասնելու ժամանակը 50 րոպե
Խոնավության կամերա	KB—0,4—95/70	Օգտակար ծավալը 0,4 մ ³ Ջերմաստիճանի դիապազոնը 20—50°C Հարաբերական խոնավությունը (35—95)%
	КТВ—0,5—100	Օգտակար ծավալը 0,5 մ ³ Ջերմաստիճանի դիապազոնը 25—100°C Հարաբերական խոնավությունը մինչև 98%
Ջերմային և խոնավության կամերա	ТБК—2 (ТБК—2А, ТБК—3)	Օգտակար ծավալը 0,2 (0,4) մ ³ Ջերմաստիճանի դիապազոնը $20-80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ Հարաբերական խոնավությունը $65 \pm 15\% \div 90 \pm 3\%$
	КТХ—0,4—65/155	Օգտակար ծավալը 0,4 մ ³ Ջերմաստիճանի դիապազոնը $-65 \div +155^{\circ}\text{C}$ 65° հասնելու ժամանակը 80 րոպե
Ջերմային և սառցային կամերա	КТХ—1—90/100	Օգտակար ծավալը 1,0 մ ³ Ջերմաստիճանի դիապազոնը $-90 \div 100^{\circ}\text{C}$
	КТХБ—К—0,25— —65/155 (ԳՈՍՍ 5.2030—73)	Օգտակար ծավալը 0,25 մ ³ Ջերմաստիճանի դիապազոնը $-60 \div +155^{\circ}$ Մթնոլորտային ճնշման դիապազոնը 8.10 ⁻⁴ —66 Պա Չափսերը 1520×1350×1830 մմ Ջրի ճնշումը համաձայն ԳՈՍՍ 2874—73-ի
Արևային ճառագայթման կամերա	КСР—1	Օգտակար ծավալը 1,0 մ ³ Ջերմաստիճանի դիապազոնը $+25 \div +100^{\circ}\text{C}$ Ջերմային հոսքի զոմարային խտությունը $1,8 \pm 0,4$ կալ/(սմ ² րոպե) Սպեկտրի ուլտրամանուշակագույն մասի ջերմային հոսքի խտությունը $0,3 \pm 0,1$ կալ/(սմ ² րոպե)

Հավելված 3-ի շարունակությունը

Սարքավորման անվանումը	Տեսակը	Հիմնական բնութագծերը
Մառախուղի կամերա (ԳՈՍՏ 16019—78)	KCT—0,4	Օգտակար ծավալը 0,4 մ ³ Ջերմաստիճանի դիսպազիոնը +27 ÷ +35°C Մառախուղի դիսպերսիան 1-ից մինչև 10 մկմ
	KCT—1M	Օգտակար ծավալը 1,0 մ ³ Ջերմաստիճանի մինչև +60°C Մառախուղի դիսպերսիան 1-ից մինչև 20 մկմ
Անձրեի կամերա	KД—0,4K	Օգտակար ծավալը 0,4 մ ³ Անձրեի ինտենսիվությունը 3,0-ից մինչև 10 մմ/րոպե
Փոշու կամերա (ԳՈՍՏ 16019—78)	KII—0,5	Օգտակար ծավալը 0,5 մ ³ Ջերմաստիճանի մինչև 50° Փոշու հոսքի արագությունը 10—15 մ/վ
	KП—34—3	Օգտակար ծավալը 3,0 մ ³ Ջերմաստիճանի մինչև 50°C Փոշու հոսքի արագությունը 10—15 մ/վ Փոշու կոնցենտրացիան մինչև 170 գ/մ ³
Փոշու և ավազի կամերա	Ֆիրմա «Տաբախ» ճապոնիա	Օգտակար ծավալը 3,0 մ ³ Ջերմաստիճանի դիսպազիոնը +20 ÷ +80°C Օդային հոսքի արագությունը 30—150 մ/րոպե Վակույտի խտությունը 3,7—18,5 գ/մ ³
Թերմոբարոկամերա	KTXБ—0,4—155	Օգտակար ծավալը 0,4 մ ³ Ջերմաստիճանի դիսպազիոնը—65 ÷ +155°C Մթնոլորտային ճնշումը մինչև 0,66.10 ² Պա (0,50 մմ սն. սյան)
	TBV—1000 (TBV—2000) Ֆիրմա «Նեմա» ԳԴՀ	Օգտակար ծավալը 1,0 (2,0) մ ³ Ջերմաստիճանի դիսպազիոնը—70 ÷ +120°C Թույլտվածքը ±(0,5—1,0)°C Ճնշումը մինչև 200 Պա, թույլտվածքը ±5 ÷ ±20 Պա
	МПС—1000 ԳԴՀ	Օգտակար ծավալը 1,0 մ ³ Ջերմաստիճանի դիսպազիոնը—70 ÷ +100°C Ճնշումը մինչև 300 Պա
Հատուկ թերմոբարոկամերա	STBV—1000 ԳԴՀ	Օգտակար ծավալը 1,0 մ ³ Ջերմաստիճանի դիսպազիոնը—70 ÷ +300°C Թույլտվածքը ± 5 մինչև ±2,0°C Ճնշումը 200 Պա, թույլտվածքը ±(1,3÷66,5) Պա

Հավելված 3-ի շարունակությունը

Սարքավորման անվանումը	Տեսակը	Հիմնական բնութագծերը
Ջերմային, խոնավության և արևային ճառագայթման կամերա	KTBCP—1	Օգտակար ծավալը 1,0 մ ³ Ջերմաստիճանի դիսպազիոնը +20 ÷ +80°C Հարաբերական խոնավությունը մինչև 100% Ճառագայթման ինտենսիվությունը 1,8 մկալ/(սմ ² . րոպե) Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ինտենսիվությունը 0,1 կալ/(սմ ² . րոպե)
Սնկաստեղծ կամերա	КГ—1,0	Օգտակար ծավալը 1,0 մ ³ Ջերմության դիսպազիոնը (20—35) ±5°C Հարաբերական խոնավությունը 65±15 ÷ 98±2% Սպառման հզորությունը 3,5 կՎտ
	КТВ/Г—1М	Օգտակար ծավալը 1,0 մ ³ Ջերմության դիսպազիոնը—25 ÷ +100°C Հարաբերական խոնավությունը 100% (40°C ժամանակ) Սպառման հզորությունը 12,0 կՎտ
Ջերմային խոնավության և սնկաստեղծ կամերա	12 КТВГ 0,4—001	Օգտակար ծավալը 0,4 մ ³ Ջերմության դիսպազիոնը +25 ÷ +155°C (±3°C) Հարաբերական խոնավությունը մինչև 95±3% Սպառման հզորությունը 7,5 կՎտ
Ջերմային, սառցային և խոնավության կամերա	КТК—3000 Ֆիրմա «Նեմա» ԳԴՀ	Օգտակար ծավալը 3,0 մ ³ Ջերմության դիսպազիոնը —30 ÷ +100° Խոնավության դիսպազիոնը մինչև 100% Թույլտվածքը ջերմության՝ ±0,3°C, խոնավության՝ ±3%
Ջերմային, սառցային, խոնավության և ճնշման կամերա	КТВУ—8000 Ֆիրմա «Նեմա» ԳԴՀ	Օգտակար ծավալը 8,0 մ ³ Ջերմության դիսպազիոնը —70 ÷ +300°C Խոնավության դիսպազիոնը մինչև 100% Ճնշման դիսպազիոնը 200 ÷ 1.105 Պա
Ջերմային, խոնավության կամերա, տատանիչ ստենդի հետ	PLV—3A Ֆիրմա «Տաբախ» ճապոնիա	Օգտակար ծավալը 600×800×800 մմ Ջերմության դիսպազիոնը —40 ÷ +85° Խոնավության դիսպազիոնը մինչև 95±3% Առավելագույն արագացումը 30g Հաճախություն դիսպազիոնը 5 ÷ 300 Հց Առավելագույն տեղաշարժը 25 մմ Սպառման հզորությունը 6,3 կՎտ
Ջերմային, սառցային խոնավության կամերա, տատանիչ ստենդի հետ	TYL—43PM Ֆիրմա «Տաբախ» ճապոնիա	Օգտակար ծավալը 500×700×700 մմ Ջերմության դիսպազիոնը —40 ÷ 110°C Խոնավության դիսպազիոնը 20 ÷ 95 ±5% Հաճախության դիսպազիոնը 5—200 Հց Առավելագույն արագացումը 40g

Կլիմայական փորձարկումների սարքավորումները կարելի է ընտրել Թբիլիսիի «Իսարի» գիտաարտադրական միավորման կողմից թողարկված երկատորանի տեղեկագրերից՝ Հասցեն՝ 380092, ր. Тбилиси, ул. Чаргальская, 67. ВНИИСМ. НПО «Исари».
15—3305

Կամերայի ատեստավորման ընթացքում չափման արդյունքների ձևակերպումը

Առաջադրված զեր- մաստի ձևերին հաս- նելու նվազագույն ժամանակը բնու t _ն	Կամերայի միացու- նակի հետո սկսվող նկարահանման ժա- մանակը t _ն	Հսկման դիմադրու- թյան ջերմաչափի ցուցմունքը t _ն , °C	Առաջադրված ջերմաստի- ճանը t _ա , °C	Ավտոմատ կարգավորման դեպքում օգտակար ժամանակը	
				t _{max}	t _{min}
				t _{max}	t _{min}
				t _{max}	t _{min}

Հավելված 4-ի շարունակությունը

Տարրեր կետերում չեղման արժեքները		Սխալները		Ջերմաստիճանի անձավաստարչափ բաշխումը	
n-1	n	Հափման	դիտարկվող սարքի	ինքնազորի	
t _u t _{max}	t _ո -t _{min}	t _{max}	t _ո -t _ն	t _{max}	t _{min}
		t _{max}	t _ո -t _ն	t _{max}	t _{min}

Պայմանական նշանակումներ՝ t_ա, t_բ — հսկման դիմադրության ջերմաչափի, տվյալի և ինքնազոր սարքերի ջերմաստիճանային ցուցումները, δt_լ — կամերայի որևէ կետում չեղման արժեքի մեծությունը, i, j — տվյալների հերթական համարները, N — տվյալների ընդհանուր թիվը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Аристов О. В., Шебанов В. И. Основы стандартизации и контроль качества в радиоэлектронике. М.: Изд-во стандартов, 1974. 212 с.
2. Астафьев А. В. Окружающая среда и надежность радиотехнической аппаратуры. М.: Энергия, 1965. 360 с.
3. Бегларян В. Х. Механические испытания приборов и аппаратов. М.: Машиностроение, 1980. 224 с.
4. Бегларян В. Х., Манукян Р. З., Бегларян С. В. Методика аттестации и оценки качества продукции. Ереван: РУМК Минвуза Арм. ССР, 1987, 65 с.
5. Бегларян В. Х., Манукян Р. З., Бегларян С. В. Методика метрологического обеспечения качества продукции. Ереван: РУМК Минвуза Арм. ССР, 1988, 80 с.
6. Բեգլարյան Վ. Խ., Էլեկտրաչափիչ սարքերի որակի բարձրացման մի քանի հարցեր: ԳՄԿ ՀՍՍՀ ԲԽՄՄԿՄ, Երևան, 1971. 121 թ.:
7. Бегларян В. Х. Основные положения теории надежности и классификация факторов, влияющих на РЭА. Ереван: ЕрПИ, 1974, 102 с.
8. Բեգլարյան Վ. Խ., Ռադիոտեխնիկական փորձարկումներ: Հոսանքային, հոսանքային բարձրացման եղանակները: ԵրԳԻ, 1973. 117 թ.:
9. Бегларян В. Х. Климатические испытания аппаратуры и средств измерений. М.: Машиностроение, 1983, 160 с.
10. Бегларян В. Х. Этапы и точностные характеристики испытаний в зависимости от жизненного цикла продукции, НТП МВ и ССО Арм. ССР. 1985. 62 с.
11. Բեգլարյան Վ. Խ., Հոսանքային, Կոնստրուկցիայի հոսանքային բարձրացման եղանակները: ԳՄԿ ՀՍՍՀ ԲԽՄՄԿՄ, Երևան, 1976. 148 թ.:
12. Бегларян В. Х., Ароян Л. В., Бегларян Г. В. Анализ и статистическая обработка результатов испытаний. — Научные труды. Т. 38 ЕрПИ. с. 319—323. Сер. «Автоматика и вычислительная техника».
13. Бегларян В. Х., Барсегян А. А. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Испытания и испытательное оборудование, ЕрПИ, 1977. 12 с.
14. Բեգլարյան Վ. Խ., Ռադիոէլեկտրոնային սարքերի փորձարկման մեթոդիկան (սոսչին մաս) ԵրԳԻ, 1975, 94 թ.:
15. Бегларян В. Х., Бучко Я. Ю., Курт-Умеров В. О. Ускоренные испытания средств контроля и измерения. — Промышленность Армении. 1982, №—8, с. 35—38
16. Бегларян В. Х., Қазарян Г. А. Методика испытания РЭА. Ч. I и II. Ереван: ЕрПИ, 1972, 1974. 124 с., 266 с.

17. Бегларян В. Х., Мозголевский А. В., Никогосян Г. Н. Некоторые вопросы разработки унифицированного модуля для оценки надежности выпускаемых изделий. Известия. Науч. тр. ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленин), выпуск 363, 1985, с. 75—81
18. Бобровников Г. Н., Клебанов А. И. Прогнозирование и управление техническим уровнем и качеством продукции.
19. Вениаминов Ю. С., Мартынов Г. К., Пославский О. Ф. К вопросу стандартизации терминов, используемых при испытаниях и контроле качества продукции. — Стандарты и качество 1981. №—1, с. 39—41.
20. Гершкович Е. А. О нормировании режимов работы приборов и методов их климатических и механических испытаний. — Измерительная техника (И. Т.), 1966, №—9, с. 27—31
21. Груничев А. С., Кузнецов В. А., Шипов Е. В. Испытания радионизмерительной аппаратуры на надежность. М. Сов. радио, 1969, 288 с.
22. Даммер А., Грифин Б. Испытания радиоэлектронной аппаратуры на воздействие климатических и механических условий: Пер. с англ. М.: Энергия, 1965, 364 с.
23. Долинская М. Г., Закс Л. М., Проненко В. И. Основное положение ГОСТ 16504—81. М.: И. Т. 1983, №—9, с. 7—10.
24. Испытательная техника. Справочник в 2-х кн./Под ред. В. В. Ключева. М.: Машиностроение. 1980, 1982 540 с, 560 с.
25. Кальман И. Г. Метрологическое обследование испытаний аппаратуры, приборов и элементов на воздействие внешних факторов. М.: Изд-во стандартов, 1980. 152 с.
26. Крещук В. В., Александровская Л. Н., Крупенов В. В. Методы нормирования и оценивания точностных характеристик единичных испытаний продукции. М. ВНИИК, выпуск 2, 1984, 57 с.
27. Ленк А., Ренец Ю. Механические испытания приборов и аппаратов. М.: Мир, 1976, 197 с.
28. Малинский В. Д. Контроль и испытания радиоаппаратуры. М.: Энергия, 1970. 336 с.
29. Манохин А. Е. Метрологическое обеспечение виброиспытаний. И. Т., 1983, №—9, с. 15—17.
30. Материалы пленума ЦК КПСС (23 апреля 1985 г.) М.: Издательство политической литературы. 1985, 31 с.
31. Острейковский В. А. Многофакторные испытания на надежность, М.: Энергия, 1978. 152 с.
32. Перротте А. И., Карташов Г. Д., Цветаев К. Н. Основы ускоренных испытаний радиоэлементов на надежность. М.: Сов. радио 1968, 222 с.
33. Плис Г. С. Стандартизация в электротехнике. М.: Изд-во стандартов, 1979, 167 с.
34. Ржевский В. Г., Синотов А. Г. Метрологическое обеспечение испытаний промышленной продукции, М.: Изд-во стандартов. 1983, 77 с.
35. Румшинский Л. З. Математическая обработка результатов эксперимента. Справочное руководство. М.: Наука, 1971, 182 с.
36. Сергенько Ю. М. Перспективы автоматизации испытательной техники. — Приборы и системы управления, 1977, №—11, с. 27—30.

37. Тавер Е. И., Степанов В. Г., Брюхин Е. П. О показателях качества испытаний. И.Т. 1983, №—4, с. 49—50.
38. Ткаченко В. В., Закс Л. М. Система государственных испытаний продукции. М.: Изд-во стандартов, 1984, 88 с
39. Удовиченко Е. Т., Койфман Ю. И., Кальман И. Г. Методологические основы управления испытаниями. — Стандарты и качество, 1981, №—1, с. 35—38.
40. Управление качеством продукции/Под ред. В. В. Бойцова, А. В. Гличева. М.: Изд-во стандартов, 1985, 462 с.
41. Федоров В. В. Теория оптимального эксперимента. М.: Наука, 1971, 312 с.
42. Шаракшанэ А. С., Железнов И. Г. Испытания сложных систем, М.: Высшая школа, 1974, 184 с.
43. Шор Я. Б. Статистические методы анализа и контроля качества и надежности. М.: Сов. радио, 1962, 312 с.
44. Элементы теории испытаний технических систем. /Под ред. Р. М. Юсупова. Л.: Энергия, 1978, 192 с.

ՐՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԱԹԱՋԱՐԱՆ

Գ Լ Ի խ 1: Ազդող գործոնների դասակարգումը

1.1. Գործոնների անվանակարգը և պարամետրերը	6
1.2. Ապարատի կենսունակության ընթացաշրջանի աշխատանքների բովանդակությունը	10
1.3. Փորձարկման հիմնական փուլերը	14
1.4. Փորձարկումների դասակարգումը	25

Գ Լ Ի խ 2: Ապարատների մեխանիկական փորձարկումները

2.1. Փորձարկման տեսակները	29
2.2. Ինդոնանսային հաճախությունը որոշող փորձարկում	32
2.3. Բրթոակայունությունը որոշող փորձարկում	34
2.4. Բրթոադիմացկունությունը որոշող փորձարկում	39
2.5. Հարվածադիմացկունությունը որոշող փորձարկում	44
2.6. Հարվածակայունությունը որոշող փորձարկում	47
2.7. Մեկական հարվածների ազդեցության փորձարկում	47
2.8. Գծային արագացման ազդեցության փորձարկում	48
2.9. Ակուստիկ ազդուկների ազդեցության փորձարկում	49
2.10. Փոխադրադիմացկունությունը որոշող փորձարկում	51

Գ Լ Ի խ 3: Մեխանիկական ազդեցությունները. Վերարտադրող սարքավորումներ

3.1. Ստենդների դասակարգումը	55
3.2. Տատանիչ ստենդներ	56

3.3. Հարվածային ստենդներ	61
3.4. Կենտրոնաթափեր	64
3.5 Փոխադրողի մագնսության փորձարկման սարքավորումներ	67
Գլուխ 4: Ապարատների կլիմայական փորձարկումները	
4.1. Փորձարկման տեսակները	69
4.2. Ջերմակայունությունը որոշող փորձարկում	71
4.3. Ցրտակայունությունը որոշող փորձարկում	
4.4. Օդի բարձր խոնավության ազդեցության փորձարկում	
4.5. Մթնոլորտային ճնշման ազդեցության փորձարկում	
4.6. Արևային ճառագայթման ազդեցության փորձարկում	
4.7. Փոշու ազդեցության փորձարկում	
4.8. Բորբոսանկային ազդեցության փորձարկում	
4.9. Մոլային մառախուղի ազդեցության փորձարկում	
4.10. Ջրի ազդեցության փորձարկում	
4.11. Քամու ազդեցության փորձարկում	
4.12. Հերմետիկության փորձարկում	
4.13. Բազմազորոն ազդեցության փորձարկում	
Գլուխ 5. Կլիմայական ազդեցությունները վերադրող սարքավորումներ	
5.1. Կամերաների դասակարգումը	
5.2. Ջերմային կամերաներ	
5.3. Ցրտային կամերաներ	
5.4. Խոնավության կամերա, ջերմության և խոնավության կամերաներ	
5.5. Բարոկամերաներ և թերմոբարոկամերաներ	
5.6. Արևային ճառագայթման և տրոպիկական կլիմայի կամերաներ	
5.7. Աղային մառախուղի կամերաներ	
5.8. Փոշու կամերաներ	
5.9. Անձրևային կամերաներ	
5.10. Բորբոսանկաստեղծ կամերաներ	
5.11. Կոմպլեքսային փորձարկման կամերաներ	
Գլուխ 6. Հատուկ փորձարկումներ	
6.1. Ընդհանուր հասկացություններ, սահմանումներ հուսալիության մասին	
6.2. Հուսալիության տերմինները	109
6.3. Հուսալիության հիմնական ցուցանիշները	116
6.4. Հուսալիության փորձարկումներ	125
6.5. Սահմանային փորձարկումներ	130
6.6. Արագացված փորձարկումներ	138
6.7. Ռադիոբաղադրամասերի փորձարկումներ	
Գլուխ 7. Փորձարկման ավտոմատացում և արդյունքների մշակման մեթոդները	
7.1. Արտաքին մեխանիկական և կլիմայական ազդեցությունների մոդելավորումը	156

7.2. Փորձարկման ավտոմատացման ադանձնահատկությունները	159
7.3. Փորձարկման պրոցեսի մաթեմատիկական ձևակերպումը	161
7.4. Ավտոմատացված փորձարկման համակարգի ներկայացվող պահանջները	164
7.5. Ավտոմատացված փորձարկման տեղակայանքի կառուցվածքային սխեման	169
7.6. Փորձարկման չափաբանական ապահովումը	172
7.7. Փորձարկման սարքավորման ատեստացիան	173
7.8. Փորձարկումների արդյունքների մշակումը և վերլուծումը	175
Գլուխ 8. Կոնսերվացիա, պահեստավորում և փաթեթավորման պահպանման հատկությունների որոշման մեթոդները	
8.1. Արտադրանքի կոնսերվացիայի և փաթեթավորման պայմանները	177
8.2. Փաթեթավորված ապարատի և փաթեթավորման փորձարկումը	178
8.3. Անվտանգության տեխնիկայի պահպանումը փորձարկման ընթացքում	180
Գլուխ 9. Արտադրանքի որակի հսկումը	
9.1. Արտադրանքի որակի հսկման տեսակները	185
9.2. Հսկման վիճակագրական եղանակները	188
9.3. Հսկման միջոցները	190
9.4. Փորձարկման սարքավորումներ	194
9.5. Չափումները մեխանիկական փորձարկումների ժամանակ	197
9.6. Չափումները կլիմայական փորձարկումների ժամանակ	201
9.7. Հսկման և փորձարկման ժամանակ օգտագործվող տեխնիկական փաստաթղթերը	207
Ապարատների և չափման միջոցների փորձարկման նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի ցուցակ	212
Հավելված 1. Տերմինների տեղեկատու ըստ պետական ստանդարտների	217
Հավելված 2. Ապարատների մեխանիկական փորձարկման սարքավորումների երաշխավորված ցանկ	221
Հավելված 3. Ապարատների կլիմայական փորձարկման սարքավորումների երաշխավորված ցանկ	223
Հավելված 4. Կամերայի ատեստավորման ընթացքում չափման արդյունքների ձևակերպումը	226
Պրակտության ցանկ	227

ԱՊԱՐԱՏՆԵՐԻ ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ԿԼԻՄԱՅԱԿԱՆ ՓՈՐՁԱՐԿՈՒՄՆԵՐԸ

Ուսումնական ձեռնարկ տեխնիկոսների համար

Մասն. խմբագիր Հ. Հ. Ալեքսանյան
Հրատ. խմբագիր Ս. Պ. Հակոբջանյան
Գեղ. խմբ. Բ. Վ. Մազմանյան
Նկարիչ Վ. Ա. Զրադացյանյան
Տեխն. խմբ. Ա. Կ. Տառնյան
Վերստ. սրբագրիչ՝ Լ. Ա. Իսահակյան

ИБ № 2547

Հանձնված է շարվածքի՝ 21.12. 87 թ.:

Ստորագրված է տպագրության՝ 08.06. 88 թ.:

ՎՖ № 09257:

Չափեր՝ 60×90¹/₁₆: Թուղթ՝ տպ. № 2: Տառատեսակը՝ «Գրքի սովորական»: Տպագրությունը՝ բարձր: Տպ. 14,5 մամ., տպ. 14,7, գուն. թ. օտ., հրատ. 13,26 մամ.:

Տպաքանակը՝ 1000: Պատվեր՝ 3305: Գինը՝ 80 կոպ.:

«Լույս» հրատարակչություն, Երևան—9, Կիրովի 19ա:

Издательство «Луйс», Ереван-9, ул. Кирова 19а.

ՀՍՍՀ հրատարակչությունների, պոլիգրաֆիայի և գրքի առևտրի պետական կոմիտեի №1 տպարան, Երևան—10, Ալավերդյան 65:

Типография № 1 Госкомитета Арм. ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Ереван-10, ул. Алавердяна, 65.