

**«ՋԱՇՎԻՉ ՏԵԽՆԻԿԱՅԻ ՄԻՋՈՑՆԵՐԻ (ՋՏՄ) նախագծում, արտադրություն, շահագործում և նորոգում» առարկայի դասախոսություններ 2201 մասնագիտությամբ սովորողների համար**

## **ՄԱՍ 1**

### **Ներածություն**

**Բաժին.1.** ՋՏՄ (հաշվիչ տեխնիկայի միջոցներ)-ի նախագծման հիմունքները

**Բաժին.2.** ՋՏՄ-ի տարրերի կոնստրուկտորա-տեխնոլոգիական նախագծումը

**Բաժին 3.** Տեխնոլոգիական գործընթացի նախագծման հիմունքները

**2008**

## ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Հաշվողական տեխնիկայի միջոցները (ՀՏՄ) լայն կիրառություն ունեն ժողովրդական տնտեսության բոլոր բնագավառներում: Մարդկանց մեծ քանակություն զբաղվում է ՀՏՄ-ի նախագծման, պատրաստման և օգտագործման աշխատանքներով: ՀՏՄ-ի նախագծումը շատ բարդ և աշխատատար պրոցես է, որի կատարման համար անհրաժեշտ է տարբեր մասնագիտությունների գծով բարձր որակավորում ատացած գիտաշխատողներ: Չնայած այն բանի, որ հաշվիչ տեխնիկայի միջոցների ստեղծման համար պահանջվում է զգալի կապիտալ ներդրումներ գիտության և տեխնիկայի տարբեր բնագավառներում, դա արդարացվում է նրանով, որ, օրինակ՝ հաշվողական տեխնիկայի գոյության առաջին 25 տարիների ընթացքում հաշվումների արագությունը համեմատած ձեռքի հաշվարկների հետ աճել է 100 մլն. անգամ, որի հետևանքով մի մեքենայացված օպերացիայի արժեքը  $\cong 100000$  անգամ էժան է: Հաշվողական տեխնիկայի միջոցների առաջընթացն ու տարածումը բերեց ԷՀՄ-ի ստեղծման, որը համարվում է նրա ստեղծման ու կատարելագործման միակ համակարգը: Գոյություն ունեցող (EC ՎՁ) ԷՀՄ միասնական համակարգերը ունեին շատ մեծ արագագործություն՝ մի քանի տասնյակ հազարից մինչև 1.5 մլն. օպերացիաներ 1 վրկ –ում, կարող էին օգտագործվել էֆեկտիվ ձևով:

1946թ առաջին ԷՀՄ-ի հայտնվելուց մինչև 1955թ-ը համարվում է հաշվողական տեխնիկայի ստեղծման և ամրապնդման ժամանակահատված: Այս մեքենաները հիմնված էին վակուում-լամպային տեխնոլոգիայի վրա, տվյալների ներածման-արտածման համար օգտագործվում էին պերֆորատեր, պերֆոժապավեններ, մագնիսական ժապավեններ և տպող սարքեր: Մոնտաժը կատարվում էր լարերով և այդ մեքենաները ունեին փոքր հուսալիություն, դրա համար էլ հրաժարվեցին այդպիսի նախագծից:

1955թ.-ից սկսած ամեն 5 տարին մեկ հաշվիչ տեխնիկայում ի հայտ էին գալիս ԷՀՄ-երի կառուցման նորանոր մեթոդներ, որոնք էլ հիմք դրեցին նրա սերունդներին:

I սերունդը ստեղծվել է 1955-1960թթ. դիսկրետ ռադիոէլեմենտներով և էլեկտրոնավակուումային լամպերով, կոչվել է մեծ ունիվերսալ ԷՀՄ: Այն նախատեսված էր գիտատեխնիկական խնդիրների թվային լուծման համար, որին բնորոշ է մուտքային փոքր թվով ինֆորմացիա և մեծ թվով հաշվողական գործողություններ:

II սերունդը ստեղծվել է 1960-65թթ, կոչվել է միջին ԷՀՄ, հիմնված է եղել կիսահաղորդչային սարքերի, ավելի փոքր դիսկրետ ռադիոդետալների վրա: Այս սերնդի ծրագրավորման բարդ խնդիրը առաջացրեց այդ պրոցեսի ավտամատացման անհրաժեշտությունը, ավտոկոդերի, ալգորիթմական լեզուների ստեղծումը: 1955-1964թթ էլեկտրոնային լամպերին փոխարինելու եկան տրանզիստորները, համակարգիչները ավելի հուսալի էին նախորդի հետ համեմատած, արագագործությունը ավելի մեծ էր,

սպառած հզորությունը՝ ավելի քիչ: Կառուցվածքի գլխավոր խնդիրը կենտրոնացումն էր: Ի հայտ եկան բարձր արտադրողականության սարքեր՝ մագնիսական ժապավենների հետ աշխատելու համար, մագնիսական սկավառակներով հիշող սարքեր:

III սերունդը ստեղծվել է 1965-70թթ, ապահովվել է միկրոէլեկտրոնիկայով (փոքր գաբարիտներ, պահանջվող հզորություն, զգալի հուսալիություն), կոչվել է փոքր կամ մինի ԷՅՄ: 1965-1974թթ ԷՅՄ-երը նախագծվում էին փոքր (10-100 էլեմենտ բյուրեղի վրա) և միջին (100-1000 էլեմենտ բյուրեղի վրա) ինտեգրացման աստիճանների ԻՄՍ-երով: Ի հայտ եկավ նաև այն գաղափարը, որ հնարավոր է նախագծել միևնույն ճարտարապետության ԷՅՄ-երի ընտանիք, որի հիմքում ընկած է հիմնականում ծրագրային ապահովումը: 1960-ականների վերջին արդեն կաային մինի քոմպյուտերները, իսկ 1971թ ստեղծվեց միկրոպրոցեսորը:

IV -1970-ն ստեղծվել է միկրո ԷՅՄ-ն: 1975թ հետո քոմպյուտերների ստեղծման ժամանակ օգտագործվեցին մեծ (1000-100000 էլեմենտ բյուրեղի վրա) և գերմեծ (100000-10000000 էլեմենտ բյուրեղի վրա) ԻՄՍ-եր: 1970-ականի կեսերին ստեղծվեցին I անհատական քոմպյուտերները:

V սերնդի քոմպյուտերների ստեղծման ժամանակ գլխավոր խնդիր էր համարվում նրա «ինտելեկտուալությունը», գլխավոր ուշադրությունը ոչ թե նրա տարրային բազայի վրա էր, այլ տվյալների մշակման ճարտարապետությունից գիտելիքների մշակման ճարտարապետությանը անցման վրա էր: Գիտելիքների մշակման տակ կարելի է հասկանալ քոմպյուտերով գիտելիքների մշակումը և օգտագործումը: Այս սերնդի գլխավոր խնդիրը մեքենայական կողերի փոխակերպումն էր հրամանային համակարգի և մագնիսական սկավառակից ինքնաբեռնավորումն էր օպերացիոն համակարգով, որը թույլ է տալիս ղեկավարել քոմպյուտերի աշխատանքը ցանկացած անհատի՝ անկախ նրա կրթությունից, լեզվական իմացությունից, ազգությունից և այլն:

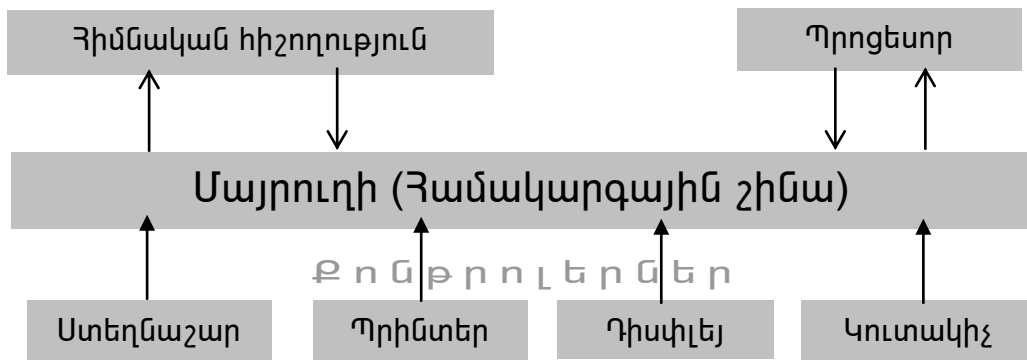
ԷՅՄ-ի յուրաքանչյուր սերնդի հետ մեծանում էր նրանց աշխատանքի արագագործությունը և հուսալիությունը, երբ փոքրացվում էր նրանց չափերը և գինը, կատարելագործվում էր ինֆորմացիայի մուտքի-ելքի սարքերը:

Գիտատեխնիկական առաջընթացը զգալի կերպով կախված է արտադրությունում տարբեր տիպի օբյեկտների նախագծման ավտոմատացման և ղեկավարման աստիճանից: ԷՅՄ-ի ստեղծման պրոցեսը բաժանվում է 3 ժամանակահատվածի՝ նախագծում, պատրաստում և կարգավորում: I և II սերունդները բնութագրվում էին ձեռքի մեծ աշխատանքով և դրա հետևանքով առաջացած սխալների մեծ թվով, որն էլ ավելացնում էր ժամկետները: Սա բերում էր նրա, որ փորձնական նմուշների ստեղծման պրոցեսը տևում էր 4 - 5 տարի և հաճախ մեքենան համարվում էր հնացած:

III և հետագա սերունդների ստեղծման պրոցեսի էֆեկտիվ մեթոդներից է նախագծման ավտոմատացումը:

Կոնստրուկտավորումը, համարվելով ԷՅՄ –ի մշակման պրոցեսի բաղկացուցիչ մաս, իրենից ներկայացնում է փոխադարձ կապված աշխատանքների բարդ կոմպլեքս, որի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել մեքենայի տարբեր կոնստրուկցիաներին ներկայացվող բազմապիսի պահանջները, ինչպես նաև ժամանակակից տեխնոլոգիաները և սխեմատեխնիկական նորագույն մեթոդները:

Ժամանակակից անհատական քոմփյուերների ճարտարապետությունը հիմնված է մագիստրալա-մոդուլային սկզբունքի վրա: Մոդուլային սկզբունքը թույլ է տալիս օգտագործողին ընտրել իրեն անհրաժեշտ կոնֆիգուրացիայի քոմփյուեր, հավաքել և անհրաժեշտության դեպքում նաև կատարելագործել: Համակարգի մոդուլային կազմակերպումը հիմնված է ինֆորմացիայի փոխանակման մագիստրալային կամ շինային սկզբունքի վրա: Մագիստրալը կամ համակարգային շինան էլեկտրոնային գծերի հավաքածու է, որը միասնական կապակցում է կատարում ըստ հասցեավորման՝ պրոցեսորի, հիշողության, տվյալների հաղորդման ծառայողական ազդանշանների հետ, հիշողության և արտաքին սարքերի հետ: Տվյալները տվյալների շինայով կարող են հաղորդվել երկուղղված՝ պրոցեսորից որևէ սարքի և հակառակը:



Միկրոէլեկտրոնային տեխնիկայի զարգացումը հնարավորություն տվեց ստեղծել անհատական Միկրո ԷՅՄ-ների դասը, որոնք կառուցվում են միկրոպրոցեսորային կոմպլեքսների հիման վրա և ստացել են չափազանց լայն կիրառություն: Միկրո-անհատական համակարգիչները կարող են օգտագործվել լոկալ ցանցերում՝ իրար միանալով ստանդարտ կոմունիկացիոն ադապտորների միջոցով: Այս դասի համակարգիչներում կա վիրտուալ հիշողության մեխանիզմ և օպերատիվ հիշողության մեծ ծավալ, ինչպես նաև բարձր արտադրողականություն, որոնք մեծ հնարավորություն են տալիս այս համակարգիչները օգտագործել գիտահետազոտական աշխատանքների ավտոմատացման և կառավարման ավտոմատացված համակարգերում: Այժմ թողարկվող մեքենաների կարևոր չափանիշներից են համարվում արժեք-արտադրողականություն հարաբերությունը, սպառման հզորությունը, շահագործող անձնակազմի պահանջը: Այս տեսակետից բնութագրական է այն հանգամանքը, որ նույնիսկ սուպերմինի ԷՅՄ-երի համար (մինչև 2.5 միլիոն գործ/վրկ արտադրողականությամբ) Ամերիկյան, ճապոնական

որոշ ֆիրմաներ չեն նախատեսում շահագործող անձնակազմ՝ հաշվի առնելով նրանց բարձր հուսալիությունը: Միկրոպրոցեսորները և Միկրո ԷՅՄ-ները ներդրվում են հաստոցներում, սարքերում և ագրեգատներում, կենցաղային տեխնիկայի սարքերում և այլն: Որպես հսկման և կառավարման սարք բարելավվում են թողարկվող արտադրանքի որակը, բարձրացնում են սարքավորումների արտադրողականությունը և հնարավորություն են տալիս ստեղծել լրիվ ավտոմատացված արտադրություն: Նրանք լայն կիրառություն են գտել չափումների ավտոմատացված սարքերում և համակարգերում, տվյալների մշակման և տեխնոլոգիական պրոցեսների կառավարման շղթաներում: 5-րդ սերնդի ԷՅՄ-ների վրա դրված ընդհանուր ֆունկցիոնալ պահանջները կարելի է բնորոշել հետևյալ կերպ՝ բարձր ինտելեկտուալ հատկություններ և շահագործման պարզություն, գրաֆիկական, ձայնային և այլ ներածման ու արտածման սարքերի առկայություն, ինֆորմացիայի երկխոսական մշակումներ, մեծ արտադրողականություն և հուսալիություն: **IBM PC** համակարգիչների աշխատանքի հիմքում ընկած է միկրոպրոցեսորի տիպը, կարգայնությունը և պարամետրերը: **Intel Pentium** և **Power PC** տիպի միկրոպրոցեսորը համակարգչային տեխնոլոգիայի ամենատարածված վարկածներն են: Pentium-ը հրահանգների զարգացած համակարգում աշխատող (CISC-complex instruction set computer) բնագավառում հանդիսանում է ֆիրմայի ավելի քան 20-ամյա հետազոտությունների արդյունք: Վերջին 28 տարիների ընթացքում Intel ֆիրմայի կողմից մշակված միկրոպրոցեսորներն են.

Միկրոէլեկտրոնային տեխնիկայի զարգացումը հնարավորություն տվեց ստեղծել անհատական Միկրո ԷՅՄ-ների դասը, որոնք կառուցվում են միկրոպրոցեսորային կոմպլեքսների հիման վրա և ստացել են չափազանց լայն կիրառություն: Միկրո-անհատական համակարգիչները կարող են օգտագործվել լոկալ ցանցերում՝ իրար միանալով ստանդարտ կոմունիկացիոն ադապտորների միջոցով: Այս դասի համակարգիչներում կա վիրտուալ հիշողության մեխանիզմ և օպերատիվ հիշողության մեծ ծավալ, ինչպես նաև բարձր արտադրողականություն, որոնք մեծ հնարավորություն են տալիս այս համակարգիչները օգտագործել գիտահետազոտական աշխատանքների ավտոմատացման և կառավարման ավտոմատացված համակարգերում: Այժմ թողարկվող մեքենաների կարևոր չափանիշներից են համարվում արժեք-արտադրողականություն հարաբերությունը, սպառման հզորությունը, շահագործող անձնակազմի պահանջը: Այս տեսակետից բնութագրական է այն հանգամանքը, որ նույնիսկ սուպերմինի ԷՅՄ-երի համար (մինչև 2.5 միլիոն գործ/վրկ արտադրողականությամբ) Ամերիկյան, ճապոնական որոշ ֆիրմաներ չեն նախատեսում սպասարկող անձնակազմ՝ հաշվի առնելով նրանց բարձր հուսալիությունը: Միկրոպրոցեսորները և Միկրո ԷՅՄ-ները ներդրվում են հաստոցներում, սարքերում և ագրեգատներում, կենցաղային տեխնիկական սարքերում և այլն: Որպես հսկման և կառավարման սարք բարելավվում են թողարկվող արտադրանքի

որակը, բարձրացնում են սարքավորումների արտադրողականությունը և հնարավորություն են տալիս ստեղծել լրիվ ավտոմատացված արտադրություն: Նրանք լայն կիրառություն են գտել չափումների ավտոմատացված սարքերում և համակարգերում, տվյալների մշակման և տեխնոլոգիական պրոցեսների կառավարման շղթաներում: 5-րդ սերնդի **ԷՅՍ**-ների վրա դրված ընդհանուր ֆունկցիոնալ պահանջները կարելի է բնորոշել հետևյալ կերպ՝ բարձր ինտելեկտուալ հատկություններ և շահագործման պարզություն, գրաֆիկական, ձայնային և այլ ներածման ու արտածման սարքերի առկայություն, ինֆորմացիայի երկխոսական մշակումներ, մեծ արտադրողականություն և հուսալիություն: **IBM PC** համակարգիչների աշխատանքի հիմքում ընկած է միկրոպրոցեսորի տիպը, կարգայնությունը և պարամետրերը: **Intel Pentium** և **Power PC** տիպի միկրոպրոցեսորը համակարգչային տեխնոլոգիայի ամենատարածված վարկածներն են: Pentium-ը հրահանգների զարգացած համակարգում աշխատող (CISC-complex instruction set computer) բնագավառում հանդիսանում է ֆիրմայի ավելի քան 20-ամյա հետազոտությունների արդյունք: Վերջին 20 տարիների ընթացքում Intel ֆիրմայի կողմից մշակված միկրոպրոցեսորներն են.

- 8080-ը համարվում է աշխարհում ամենաառաջին միկրոպրոցեսորը, որն ունի 8-կարգանի թվաբանական տրամաբանական սարք և հիշողության 8-կարգանի ինտերֆեյս: Այս միկրոպրոցեսորը օգտագործվել է առաջին անհատական համակարգիչը (Altair) մշակելիս:

- 8086-ը ուներ ավելի հզոր՝ 16 կարգանի թվաբանական տրամաբանական սարք և հիշողության հետ կապող 16 կարգանի մագիստրալ: Բացի այդ, պրոցեսորում կար գերարագագործ փոքր բուֆերային հիշողություն՝ Քեշ, որը հիշողությունից նախօրոք հանված և «հերթագրված» հրահանգների համար է:

- 80286-ը նախորդ մոդելի ընդլայնման արդյունք էր: Այստեղ ֆիզիկական հասցեների տիրույթը 1 Մբ-ից դարձել է 16 Մբ:

- 80386-ը Intel ֆիրմայի առաջին 32 կարգանի պրոցեսորն է: Ունենալով 32 կարգանի կառուցվածք, այս միկրոպրոցեսորի հիմքի վրա մշակված համակարգիչը ֆունկցիոնալ հնարավորություններով չէր զիջում մինի համակարգիչներին և մեծ մեքենաներին: Սա առաջին միկրոպրոցեսորն էր, որն ունակ էր աշխատել բազմածրագրային ռեժիմում, այսինքն՝ զուգահեռ կատարում էր մի քանի ծրագրեր:

- 80486 միկրոպրոցեսորում Քեշի միջոցով իրականացված էր բուֆերացման հզոր տեխնոլոգիա և հրահանգների կատարման կոնվերային տեխնոլոգիա: Բացի այդ, ՄՊ-ում ներկառուցված էր թվաբանական համապրոցեսորը, որի շնորհիվ կենտրոնական պրոցեսորը ազատված էր բարդ մաթեմատիկական ֆունկցիաների հաշվարկներից:

- Pentium -սրանում առաջին անգամ կիրառվել է նոր գերակալար կազմակերպումը, որն ապահովում է մի քանի հրահանգների զուգահեռ կատարում:

- Pentium Pro- այս միկրոպրոցեսորում սկալյար կառուցվածքը ստացավ հետագա զարգացում, որում իրագործված են ռեգիստրների վերանվանման, ճյուղավորումների կանխատեսման, տվյալների հոսքի վերլուծության մեթոդները:

- Pentium II- ՄՊ-ում ներդրված են ապարատային միջոցներ MMX տեխնոլոգիային օժանդակելու նպատակով, որը նախատեսված է գրաֆիկական, ձայնային և տեսաինֆորմացիաների էֆեկտիվ մշակման համար:

- Pentium III- հրահանգների կազմը լրացված է նոր հրահանգներով՝ սահող ստորակետով թվերի հետ աշխատելու համար, որոնք անհրաժեշտ են եռաչափ համակարգիչային գրաֆիկայի իրականացման համար:

- Merced, որը նոր 64 կարգանի ՄՊ-ի նոր սերնդի մոդելն է:

- Pentium 4, որը թողարկվել է 2000թ և օգտագործվող տրանզիստրների թիվը 42 000 հատ է:

- Pentium M, որը թողարկվել է 2001թ և օգտագործվող տրանզիստրների թիվը 75 000 հատ է:

- Երկմիջուկային պրոցեսորներ, որոնք Intel ֆիրման սկսել է արտադրել 2005թ-ից հետևյալ տիպերի՝ Intel Core Duo, Intel Core 2 Duo, Intel Pentium D, Intel Pentium 4 Extreme Edition և Intel Pentium Extreme Edition: Երկմիջուկային պրոցեսորները իրենցից ներկայացնում են 2 առանձին պրոցեսորներ, որոնք տեղակայված են մեկ բյուրեղում կամ մեկ իր անում: Համապատասխանաբար, երկմիջուկային պրոցեսորների մուտքին տրվում են հրամանների և տվյալների 2 առանձին հոսքեր, և առանձին էլ դուրս են գալիս: Եթե այս պրոցեսորներում օգտագործվի նաև Hyper Treading տեխնոլոգիան, ապա օգտագործողը կտեսնի 4 տրամաբանական պրոցեսորներ, որոնք կարող են մշակել միանգամից 4 հրամաններ:

- 2006թ վերջերին ի հայտ եկան 4 միջուկանի պրոցեսորների փորձնական նմուշները, որոնց արտադրությունը սկսվել է 2007 թ: Հետագայում պլանավորված է թողարկել 8 և ավելի միջուկներով պրոցեսորներ, որոնք, ի տարբերություն 2 և 4 միջուկներով պրոցեսորների, էապես կփոխեն անհատական համակարգչի ավանդական ճարտարապետությունը, որոնք նախատեսված են աշխատելու IBM PC համատեղելի համակարգիչներում:

### **Նախագծման հիմնական խնդիրները և փուլերը**

ՀՏՄ-ի կոնստրուկտավորումը կազմված է 2 հիմնական և փոխադարձ կապված ժամանակահատվածներից:

I. Կատարվում է մշակում, համաձայնեցում և տեխնիկական առաջադրանքի հաստատում, նյութերի ընտրում և տեխնիկական առաջարկության կազմում, էսքիզային, իսկ հետո ծրագրային ապահովման համակարգի ընտրում:

II. Աշխատանքային նախագիծն է, որն իր մեջ ընդգրկում է փորձնական նմուշների պատրաստման համար նախատեսված աշխատանքային կոնստրուկտորական փաստաթղթերի մշակումը, փորձնական նմուշների պատրաստումը և փորձարկումը: Փորձարկման ժամանակ կրկին համաձայնեցում է կատարվում տեխնիկական առաջադրանքի և կոնստրուկտորական փաստաթղթերի հետ, ստուգվում են այն պարամետրերը, որոնք բնութագրում են նրա պարամետրերը:

### **Հասկացողություն նախագծի մասին, ՀՅՄ-ի մշակման պլանավորումը**

Նոր տիպի ՀՅՄ –ի ստեղծումը շատ բարդ, իրար հետ փոխադարձ կապված պրոցես է: Այն կատարվում է մի քանի փուլերով տարբեր մասնագիտությունների գծով գիտնականների, ինժեներների և կոլեկտիվների կողմից: Նախագծի մասին գաղափար կազմելու համար տանք կոնստրուկցիայի գաղափարը:

Կոնստրուկցիա համարվում են այն նյութական օբյեկտները, որոնք ունեն վերջնական տեսք և կատարում են տրված ծառայողական ֆունկցիաները սահմանված շահագործման պայմաններում, օրինակ՝ դետալի, մոդուլի, բլոկի, տպասալերի կոնստրուկցիա և այլն:

Կոնստրուկցիան բնութագրվում է որոշակի պարամետրերով, օրինակ՝ ԷՀՄ-ի կոնստրուկցիան բնութագրող պարամետրեր են.

1. ԷՀՄ –ի տիպը (II կամ հաջորդական գործողության),
2. Հաշվարկման համակարգը,
3. Հրամանային համակարգը,
4. Արագագործությունը,
5. Թվերի և հրամանների կարգերը,
6. Հիշող սարքերի ծավալները,
7. Ինֆորմացիոն միավորներ (բիթ, բայթ, բառ)
8. Հուսալիության ցուցանիշները,
9. Ծառայության ժամկետը, քաշը, գաբարիտները,
10. Կլիմայական և մեխանիկական փոխազդեցությունների նկատմամբ ունեցած կայունությունը,
11. Շահագործման հարմարավետությունը,
12. Անվտանգ աշխատանքի պայմանները և այլն:

ԷՀՄ-ի կոնստրուկցիան պետք է մշակվի այն հաշվարկով, որ այս պարամետրերը լինեն հաստատուն շահագործման ընթացքում:



Նոր տիպի ԷՀՄ-ի ստեղծողների կոլեկտիվները բաժանվում են 3 տիպի մասնագետների խմբերի՝ մշակողներ, կոնստրուկտորներ և տեխնոլոգներ:

1. Մշակողները որոշում են ԷՀՄ –ի պատրաստման գաղափարը, նրա նշանակությունը և ֆունկցիան, կառուցվածքը, էլեմենտային կամ տարրային բազան, տրամաբանական և սխեմատեխնիկական մասը, ծրագրային ապահովումը:
2. Կոնստրուկտորները որոշում են ԷՀՄ-ի պատրաստման կոնստրուկտավորումը, նրա հավաքման միավորները, օգտագործելով սխեմատեխնիկական այն որոշումները, որոնք ընդունել են մշակողները: Մշակման աշխատանքները ղեկավարում է գլխավոր կոնստրուկտորի բաժինը:
3. Տեխնոլոգները որոշում են ԷՀՄ-ի, հավաքման միավորների տեխնոլոգիական պրոցեսները: Նախագծման հետ կապված բոլոր աշխատանքները կատարվում են պլանավորված, որոնք ներկայացվում են գծային և ցանցային գրաֆիկների միջոցով, նրանք ունեն միևնույն իմաստը, բայց օգտագործվում են տարբեր տեղեր:

Ցանցայինը պլանների կատարման տեսանելի ուղեցույցն է, որը փակցվում է նախագծային բաժիններում, իսկ գծայինը՝ պլանային բաժանմունքում և ցանկացած պատասխանատու կատարողի մոտ:

### **Նախագծման հաջորդական փուլերը**

Նոր ՀՏՄ-ի մշակման և նախագծման հիմնական փուլերն են՝

1. Գիտահետազոտական աշխատանքների կատարումը, որը հիմնավորում է սարքավորման ստեղծման հնարավորությունը:
2. Փորձնական կոնստրուկտորական մշակում, որն ընդգրկում է հետևյալ հաջորդական փուլերը.

ա) Տեխնիկական առաջադրանք,

բ) Տեխնիկական առաջարկություն (նախնական նախագիծ կամ ավանպրոյեկտ),

գ) Էքսիզային նախագիծ,

դ) Տեխնիկական նախագիծ,

ե) Աշխատանքային (բանվորական) փաստաթղթերի մշակում,

զ) Փորձնական նմուշի պատրաստում և փորձարկում,

է) Շահագործում:

ա) Տեխնիկական առաջադրանքը մշակման հիմնական փաստաթուղթն է, որը կազմում է այն կազմակերպությունը, որը խնդիրների լուծման համար անհրաժեշտ է համարում ունենալ նոր տիպի ԷՀՄ: Այդ կազմակերպության ներկայացուցիչը, որը կազմում և տալիս է առաջադրանք, կոչվում է պատվիրատու:

Տեխնիկական առաջադրանքը կազմված է հետևյալ բաժիններից.

1. Նախատեսվածություն, որտեղ նշվում է օգտագործման սահմանները և լուծվող խնդիրների շրջանակները,
2. Կազմություն, որտեղ նշվում է ԷՅՍ-ի սարքավորումների, սպասարկող սարքավորումների, փաթեթավորման միջոցների և կոնստրուկտորական փաստաթղթերի ցուցակը:
  3. Տեխնիկական պահանջներ, որը կազմված է 2 բաժիններից.
    - ա) Ընդհանուր տեխնիկական պահանջներ, որտեղ նշվում են շահագործման պայմանները, տեղափոխման միջոցները, պաշտպանությունը արտաքին գործոնների ազդեցությունից և այլն:
    - բ) Մասնավոր տեխնիկական պահանջներ, որտեղ նշվում են հիմնական կառուցվածքային, մաթեմատիկական և ուրիշ հատուկ տեխնիկական բնութագրեր՝ հրամանների համակարգը, կարգայնությունը և այլն:
  4. Հուսալիության պահանջներ:
  5. Կոնստրուկտիվ տեխնոլոգիական պահանջներ: Օրինակ՝ էլեկտրառադիոէլեմենտների կոնստրուկցիան, օգտագործված դետալների քանակը և այլն:
  6. Փորձարկման հերթականությունը և ԷՅՍ –ի փորձնական նմուշի ընդունում:
  7. Մշակման ժամկետներ:

Տեխնիկական առաջադրանքը կազմվում է ըստ պատվիրատուի և մշակողի համաձայնեցման, ելնելով առանձին փուլերի կատարման արդյունքներից:

Տեխնիկական առաջարկությունը մշակման փուլն է, որի ընթացքում որոշվում է ԷՅՍ-ի ստեղծման սկուզբունքային հնարավորությունը տեխնիկական առաջադրանքի տրված բնութագրերով:

Էսքիզային նախագիծը օգտագործում են հիմնական տեխնիկական լուծումների որոշման նպատակով: Կազմվում է պարզաբանող գրություն կամ բացատրագիր, որտեղ նշվում են տեսական և փորձնական հետազոտությունները տեխնիկական նախագծի վերաբերյալ, ինչպես նաև կատարվում է մշակման համեմատական հետազոտում և մշակման ամենաօպտիմալ տարբերակի ընտրում: Սա համարվում է տեխնիկական նախագծի հիմքը:

Տեխնիկական նախագիծը իրենից ներկայացնում է վերջնական տեխնիկական լուծումը ըստ նոր ՀՏՍ-ի կառուցվածքի, կոնստրուկցիայի և ծրագրային ապահովման, քննարկում է էսքիզային նախագծի բոլոր հարցերը:

Աշխատանքային նախագիծը վերջնական և պատասխանատու փուլն է, որի ժամանակ մշակվում են կոնստրուկտորական փաստաթղթերի լրիվ կոմպլեկտը կամ փաթեթը, որն անհրաժեշտ է ԷՅՍ-ի պատրաստման, ստուգման, ուսումնասիրման և

շահագործման համար, պատրաստվում են հիմնական հանգույցների փորձնական նմուշները և ԷՅՍ-ն լրիվ, կազմվում է ԷՅՍ-ի և նրա հիմնական հանգույցների նախնական փորձարկումների ծրագիրը: Կատարվում է փորձնական նմուշի փորձարկում և շահագործում:

Նոր տիպի ԷՅՍ-ի մշակման որակի գնահատականի համար տեխնիկական առաջադրանքի պահանջներով փորձնական նմուշի փորձարկման համար նշանակվում է պետական որակավորման հանձնաժողով: Մշակողը ներկայացնում է բոլոր տիպի փաստաթղթերը, որոնց ընդունման դեպքում հանձնվում է սերիական արտադրության:

### **Նախագծման ընթացքում օգտագործվող նորմաներն ու դրույթները**

Նախագծման ընթացքում օգտագործվում են տեխնիկական փաստաթղթեր: Բոլոր տեխնիկական փաստաթղթերը, որոնք կազմվում և օգտագործվում են պատրաստման, մշակման և շահագործման ժամանակ, բաժանվում են 3 խմբի՝

1. Նորմատիվ տեխնիկական փաստաթուղթ (ՆՏ),
2. Կոնստրուկտորական փաստաթղթեր (ԿՏ),
3. Տեխնոլոգիական փաստաթղթեր (ՏՏ) :

1. Նորմատիվ տեխնիկական փաստաթուղթը իրենից ներկայացնում է իրար հետ փախադարձ կապված ստանդարտների կոմպլեքս՝ պետական ստանդարտների, կազմակերպությունների ստանդարտների, ղեկավար տեխնիկական և մեթոդական նյութերի, բնագավառային ստանդարտների կոմպլեքս, որոնք որոշում են կոնստրուկտորական և տեխնոլոգիական փաստաթղթերի կատարման ընդհանուր օրենքների մշակումը:

2. Կոնստրուկտորական փաստաթղթերի ձևավորման օրենքներն ու ցանկը կանոնավորվում են գոյություն ունեցող՝ Կոնստրուկտորական փաստաթղթերի միասնական համակարգի (ԷԿԿ) միջոցով:

3. Տեխնոլոգիական փաստաթղթերի ցանկը և ձևավորման օրենքները կարգավորվում են Տեխնոլոգիական փաստաթղթերի միասնական համակարգի (ԷԿԿ) միջոցով:

ԷԿԿ –ի պետական ստանդարտները կազմվում է դասակարգման սկզբունքով

Օրինակ՝ ԳՕՏ 2.114–70, որտեղ ԳՕՏ-ը այն պետական ստանդարտն է, որը որոշում է նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի կարգը, 2-ը՝ ԷԿԿ-ի ստանդարտների դասը, 1-ը՝ ստանդարտների խմբի դասակարգումը, 14-ը՝ ստանդարտի հերթական համարը, իսկ 70-ը՝ ստանդարտի գրանցման տարեթիվը:

## Պատրաստվածքների տեսակները

Պատրաստվածք կոչվում է այն առարկան կամ առարկաների հավաքածուն, որը հավաքման օպերացիաներով պատկանում է տվյալ կազմակերպության պատրաստվածքների թվին: Պատրաստվածքները լինում են՝

1. Դետալներ,
2. հավաքման միավորներ,
3. Կոմպլեկտներ,
4. Կոմպլեքսներ:

Պատրաստվածքները բաժանվում են 2 խմբի՝ սպեցիֆիկ և ոչ սպեցիֆիկ:

1. Սպեցիֆիկ են համարվում հավաքման միավորները, կոմպլեկտները և կոմպլեքսները, որոնք կազմված են 2 կամ ավելի բաղկացուցիչ մասերից:
2. Ոչ սպեցիֆիկ են դետալները, որոնք պատրաստված են նույն տիպի նյութից, առանց փոխելու հավաքման օպերացիաների միավորները (օգտագործելով տեղական եռակցում, զոդում և այլն):

Հավաքման միավորի օրինակ են՝ բջիջը, ռազյոնը կամ կցանը, լարման կայունացուցիչը, հենակը և այլն:

Կոմպլեքսները հավաքման օպերացիաներով կապված չեն պատրաստվող կազմակերպության հետ, բայց նախատեսված են շահագործման փախադարձ ֆունկցիաների կատարման համար: Օրինակ էՅՄ-ն, որի տարբեր հանգույցներ տարբեր ֆունկցիաներ են կատարում (կենտրոնական ղեկավարման սարք, հիշող սարքեր, ստեղնաշար, մոնիտոր)

Կոմպլեկտը կապված է պատրաստող կազմակերպության հետ հավաքման օպերացիաներով: Օրինակ՝ չափիչ սարքերի կոմպլեկտը, հիշող ինպուլսային սարքերի կոմպլեկտ և այլն:

### Կոնստրուկտորական փաստաթղթերի տեսակներն ու կոմպլեկտավորումը

Կոնստրուկտորական փաստաթղթերը լինում են՝ գրաֆիկական և տեքստային:

1. Գրաֆիկականի մեջ են մտնում գծագրերը, սխեմաները, դիագրամները:
2. Տեքստային փաստաթղթերը որոշում են պատրաստվածքի կազմությունը և սարքավորումը: Սրանք պարունակում են մշակման և պատրաստման համար անհրաժեշտ տվյալներ՝ հսկման, ընդունման, շահագործման և վերանորոգման համար:

Տեխնիկական առաջարկության, էսքիզային նախագծման և տեխնիկական նախագծման փուլերում մշակված փաստաթղթերը կոչվում են նախագծային, իսկ աշխատանքային նախագծման փուլում մշակվածը, աշխատանքային:

Ըստ օգտագործման բնույթի ԿՓ-երը լինում են՝

1. Օրիգինալներ,
2. Բնագիր (подлинник),
3. Կրկնօրինակ (дубликат),
4. Արտատպվածք (копия):

Ըստ կոմպլեկտավորման ԿՓ-երը լինում են՝

- 1) Պատրաստվածքի հիմնական փաստաթուղթ, որը որոշում է պատրաստվածքի փաստաթղթերի կազմությունը, գծագրերը, մասնագրերը (սպեցիֆիկացիաները), բացատրագրերը և այլն:
- 2) Հիմնական փաստաթղթերի կոմպլեկտ (օրինակ՝ հավաքման գծագիր, էլեկտրական սխեմա, ТУ-տեխնիկական պայմաններ, ՅՃ-շահագործման փաստաթղթեր):
- 3) Փաստաթղթերի լրիվ կոմպլեկտ:

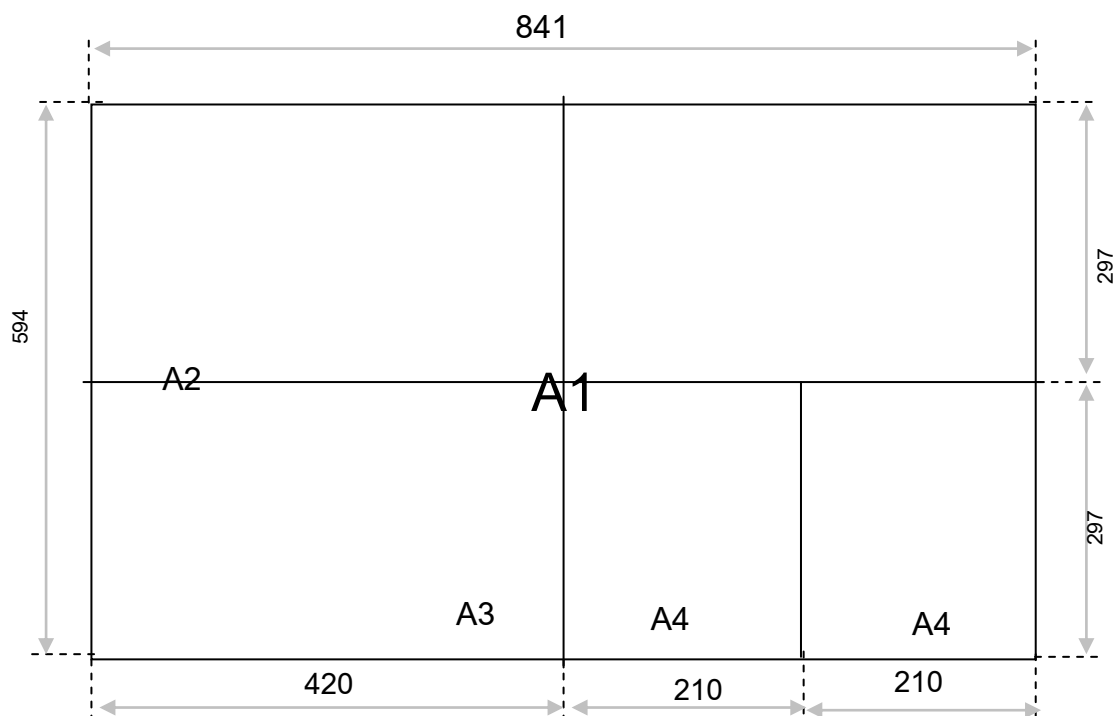
### Կոնստրուկտորական փաստաթղթերին ներկայացվող հիմնական պահանջները

ЕСКД-ի ստանդարտները սահմանում են Կոնստրուկտորական փաստաթղթերի կատարման հետևյալ հիմնական պահանջները.

1. Ընտրել գծագրի ֆորմատը և պատկերման մասշտաբները,
2. Չափերի տեղադրման օրենքները և անվանումը,
3. Տարբեր պատրաստվածքների գծագրերի կատարում և մասնագրերի կազմում:

Գծագրերի հիմնական Ֆորմատներն են՝ А1, А2, А3, А4:

А1-594x841, А2-594x420, А3-297x420, А4- 297x210:



Գծագրերի պատկերման մասշտաբները լինում են մեծացնող և փոքրացնող:  
Մեծացնող մասշտաբներն են՝ M2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1:  
Փոքրացնող մասշտաբներն են՝ M1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10 մինչև 1:1000:

### **Տեքստային փաստաթղթերի կատարման պահանջները**

Տեքստային փաստաթղթերը կատարվում են 3 միջոցներով՝

1. Մեքենագրմամբ՝ համակարգչային տեխնոլոգիաներով,
2. Տպագրական կամ օֆսեթային մեթոդ,
3. Ձեռագիր (սև տուշով):

Տեքստային փաստաթղթերը լինում են.

1. Բացտրագրեր, որոնք պարունակում են սարքի աշխատանքի սկզբունքի և կառուցվածքի բացատրությունը:
2. Սպեցիֆիկացիաներ կամ մասնագրեր, որոնք կազմվում են հավաքման միավորների, կոմպլեկտների, կոմպլեքսների համար և իրենց մեջ պարունակում են նրանց կառուցվածքի մասին տվյալներ:
3. Հաշվարկներ, որոնք պարունակում են պարամետրերի և մեծությունների այնպիսի հաշվարկներ, ինչպես չափային շղթայի հաշվարկը, թույլտվածքների, ամրության, հուսալիության, տեխնոլոգիականության և այլն:

### **Տեխնիկական պայմաններ (ՄԿ–ներ)**

Տեխնիկական պայմանները ԿՓ-երի անբաժանելի մասն են կազմում և պարունակում են պատրաստվածքի հսկման, պատրաստման, ընդունման և շահագործման վերաբերյալ բոլոր պահանջները:

Տեխնիկական պայմանների բաժինները ունեն հետևյալ հերթականությունը՝

1. ՄԿ –Տեխնիկական պահանջներ,
2. Ընդունման օրենքներ,
3. Հսկման մեթոդներ (փորձարկում, հետազոտություն, չափումներ),
4. Տեղափոխում և պահպանում,
5. Պատրաստողների, շահագործման և ծառայության ժամկետների վերաբերյալ տրված ցուցմունքներ:

### **Սխեմաների տեսակներն ու տիպերը**

Սխեմաների տեսակներն են՝ էլեկտրական (Յ), Հիդրավլիկ (Դ), պնևմատիկ (Ու), կինեմատիկ (Կ), օպտիկական (Օ), կոոմբինացված (Ը) :

Սխեմաների տիպերն են՝

1. Ստրուկտուրային կամ կառուցվածքային, որը որոշում է սխեմայի հիմնական մասերը, նշանակումը, փոխադարձ կապերը:
2. Ֆունկցիոնալ, որը պարզաբանում է պատրաստվածքներում տեղի ունեցող պրոցեսները:
3. Սկզբունքային, որը ներկայացնում է էլեմենտների և նրանց միջև եղած կապի լրիվ կազմը, աշխատանքի սկզբունքը:
4. Մոնտաժային, որը որոշում է պատրաստվածքի բաղկացուցիչ մասերի միջև կապը, կտրվածքները, մոնտաժային լարերի, կաբելների երկարությունները:
5. Միացումների, որը ցույց է տալիս կոմպլեքսի բաղկացուցիչ մասերի տեղադրումը և միացման ձևերը:

### **Շահագործման և վերանորոգման փաստաթղթեր**

Շահագործման փաստաթղթերը ԳՕՍՏ 2.601-68 –համապատասխան կազմում են այն պատրաստվածքի համար, որի օգտագործումը և սպասարկումը կարելի է կատարել միայն հատուկ տեղեկությունների դեպքում, որոնք շարադրված են փաստաթղթում:

Շահագործման և վերանորոգման փաստաթղթերը կազմվում են սպասարկող անձնակազմի համար: Այդ փաստաթղթերը անհրաժեշտ են տրված սարքի հետ աշխատելուց առաջ հատուկ նախապատրաստվելու համար: Այդ փաստաթղթերն են.

1. Տեխնիկական նկարագրություն (ՏՕ),
2. Շահագործման հրահանգ (ՈՅ) կամ ինստրուկցիա,
3. Տեխնիկական շահագործման հրահանգ,
4. Մոնտաժի հրահանգ,
5. Ֆորմուլյար,
6. Անձնագիր,
7. Պիտակ:

5, 6, 7 փաստաթղթերը կրճատ հաստատում են պատրաստվածքի հիմնական պարամետրերը և շահագործման պահանջները, տեղեկացնում են պատրաստող ձեռնարկության մասին:

### **Էլեկտրոնային հաշվիչ սարքերի կոնստրուկցիոն հիերարխիան կամ կոնստրուկտիվ տեխնոլոգիական մակարդակները (ԿՏՍ-ԿԿԿ)**

Ժամանակակից էլեկտրոնային սարքերի կոնստրուկցիան այնպիսին է, որի առանձին մասերը գտնվում են հիերարխիկ ենթակայության մեջ՝ նկատի ունենալով

կոնստրուկցիայի հաջորդական բարդացում՝ միավորելով պարզ կոնստրուկտիվ ավարտված միավորներն ավելի բարդի մեջ:

ԻՍ – ները համարվում են ժամանակակից ԷՅՄ -երի կոնստրուկցիոն հիերարխիայի ելքային կոնստրուկտիվ միավորը: Մեծ նշանակություն ունի նրանց ունիֆիկացումը (պատրաստված են նույն տեխնոլոգիայով և ունեն նույն չափերը), որի աստիճանից կախված է նրա կոնստրուկցիայի տեխնոլոգիականությունը, հուսալի աշխատանքը, շահագործման և վերանորոգման հարմարավետությունը:

Էլեկտրական սարքերի կոնստրուկցիայի հիերարխիականությունը թույլ է տալիս.

1. Նվազեցնել խոտանի քանակն արտադրության մեջ,
2. Կազմակերպել տարբեր հանգույցների զուգահեռ արտադրություն, որը կրճատում է սարքի արտադրական ցիկլը և հեշտացնում է արտադրության պրոցեսում ստուգման կազմակերպումը,
3. Ավտոմատացնել հավաքման և մոնտաժի պրոցեսը,
4. Կրճատել սարքի կարգավորման ժամանակը, քանի որ կատարվում է առանձին հանգույցների նախնական ինքնուրույն կարգավորում,
5. Ավտոմատացնել տարրերի տեղաբաշխման և էլեկտրական միացումների անցկացման խնդիրների լուծման պրոցեսը,
6. Բարձրացնել կոնստրուկտիվ միավորների հուսալիությունը:

ԷՅՄ–երի կոնստրուկցիաներում առանձնացվում է 5 կառուցվածքային մակարդակ՝ 0-4.

0 –ական - այս մակարդակում հանդես է գալիս տարրային բազան, այսինքն՝ միկրոսխեմաները, տրանզիստորները, դիոդները, կոնդենսատորները, ռեզիստորները և այլն:

I մակարդակ – սա ստացվում է, միավորելով 0 -ական մակարդակի էլեմենտները: I մակարդակն ունի ավելի բարդ ֆունկցիոնալ հատկանիշներ և իրենից ներկայացնում է բջիջ, մոդուլ, ՓՏՏ կամ փոխարինման տիպային տարր՝ ԴՅՅ: Այս կոնստրուկտիվ միավորները չունեն դիմային վահանակներ (պանելներ) և պարունակում են մի քանի տասնյակ, երբեմն հարյուրավոր 0 -ական մակարդակի տարրեր:

II – Սրանք նախատեսված են I մակարդակի կոնստրուկտիվ միավորների մեխանիկական և էլեկտրական միավորման համար:

II մակարդակը ներկայացնում է - պանել, բլոկ կամ սուբբլոկ:

III - այս մակարդակն իրացվում է շրջանակի, կանգնակի կամ պահարանի տեսքով, որոնց ներքին ծավալի մեջ տեղավորվում են II մակարդակի տարրերը:

IV – Սա իրենից ներկայացնում է մի քանի կանգնակներ կամ պահարաններ, ինչպես նաև պահարան – պատվանդաններ և պուլտեր, որոնք նախատեսված են ներածման - արտածման սարքերի, կառավարման օրգանների և այլ օժանդակ ու լրացուցիչ



սարքավորումների տեղավորման համար: Մեծ ԷՅՍ -երն ունեին այսպիսի հիերարխիա. միկրոսխեմա - բջիջ – պանել – կանգնակ - ԷՅՍ: Փոքր ԷՅՍ –ն՝ միկրոսխեմա - բջիջ - ԷՅՍ:

### **Կոմպլեկտավորող էլեկտրոռադիոէլեմենտներ և նյութեր Ինտեգրալային միկրոսխեմաներ (ՃԻՃ)**

Ինտեգրալային միկրոսխեմաները (ԻՄՍ) ժամանակակից հաշվիչ տեխնիկայի միջոցների համար համարվում են հիմնական տեխնիկական բազա: ԻՄՍ-երի տարբեր տիպեր ապահովում են տրամաբանական, օժանդակ և հատուկ գործողություններ, հիշող գործողություն և այլն: Չնայած այն բանի, որ ԻՄՍ-երի միջոցով ստեղծված հաշվիչ տեխնիկայի միջոցների ծավալը գնալով մեծանում է, սակայն դիսկրետ էլեկտրառադիոտարրերի (ԷՌՏ) օգտագործումն անհրաժեշտ է:

1950 -ական թվերին միկրոէլեկտրոնիկայի զարգացումը հնարավորություն տվեց ստեղծել մինիատյուր ԷՌՏ-եր, որը նաև բարձրացնում է ժամանակակից ԷՅՍ-երի արդյունավետությունը և որակը:

Կիսահաղորդչային տեխնոլոգիայի զարգացումը հնարավորություն տվեց ստեղծել էժան, հուսալի, կատարյալ պարամետրերով տարրային բազա (ԻՄՍ), որը և մտցրեց միկրոմինիատյուրացումը: Էլեկտրոնիկայի զարգացման ժամանակակից փուլի առանձնահատկությունն է բարդ էլեկտրոնային սարքերի ստեղծումը, իրագործված մեկ ԻՄՍ –ի տեսքով և կատարում են բլոկի, հանգույցի և նույնիսկ համակարգի ֆունկցիա:

### **ԻՄՍ –երի դասակարգումը**

ԻՄՍ –երի դասակարգման սխեման ցույց է տրված Նկ.1-ում:

ԻՄՍ –երը դասակարգվում են.

1. Ըստ ֆունկցիոնալ նշանակության,
2. Ըստ պատրաստման տեխնոլոգիայի,
3. Ինտեգրացման աստիճանի:

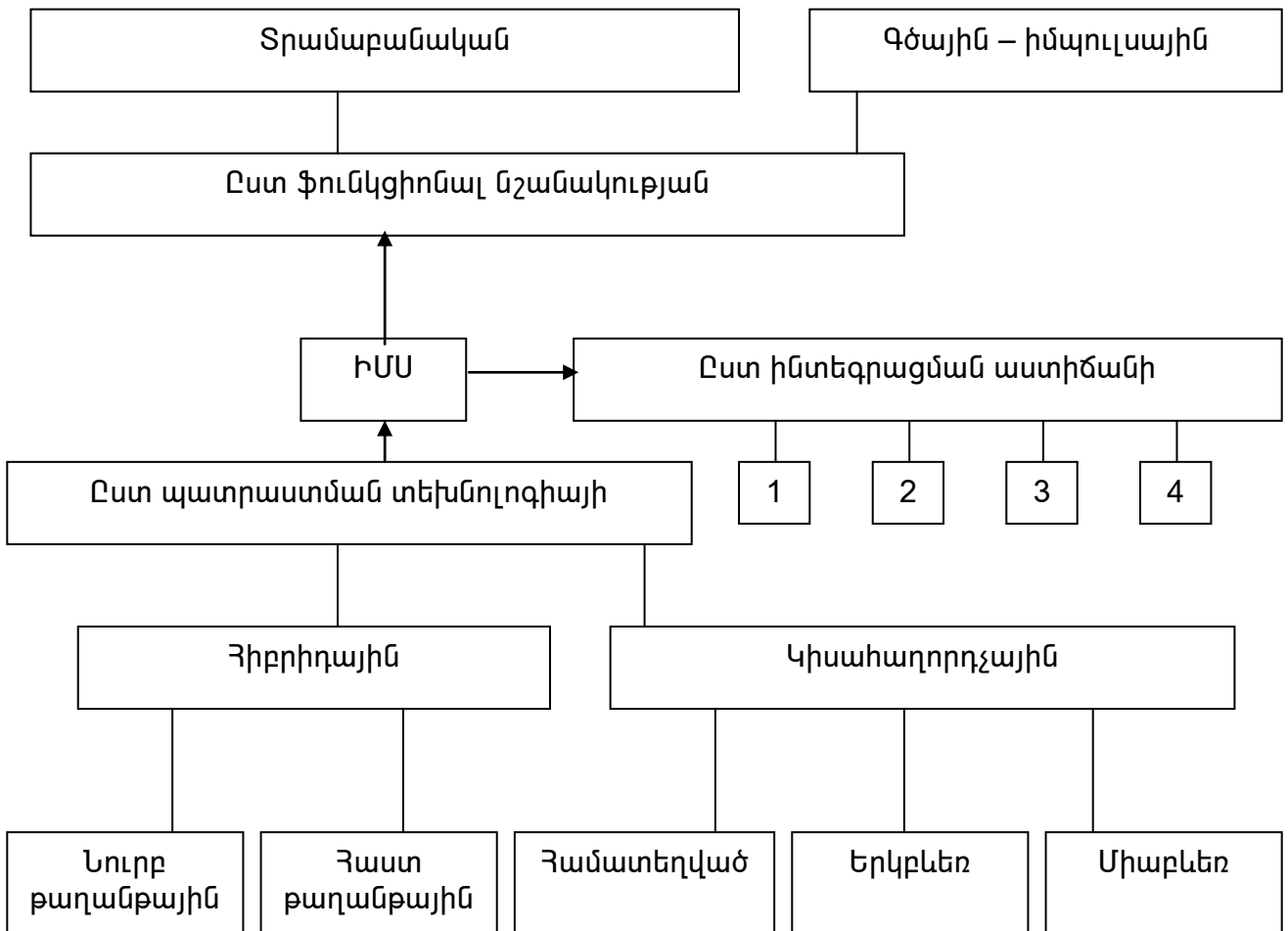
Յուրաքանչյուր ԻՄՍ, որը պատկանում է այս կամ այն շարքին, ունի պայմանական նշանակում, որն ունի հետևյալ տեսքը՝ եռանիշ թիվը շարքի նշանակումն է, 2 տառը՝ ԻՄՍ–ի ենթախումբը և տիպը, թիվը՝ ԻՄՍ –ի հերթական համարը տվյալ շարքում: Շարքի նշանակումն իր հերթին կազմված է 1-8 որևէ թվից, որը ցույց է տալիս շարքի կոնստրուկտիվ տեխնոլոգիական տարբերակը: 1, 5, 7 – կիսահաղորդչային ԻՄՍ–երն են, 2, 4, 6, 8 – հիբրիդային, 3 - այլ մեթոդներով պատրաստվող ԻՄՍ-եր, թաղանթային կերամիկական և այն երկնիշ թվից, որը ցույց է տալիս շարքի հերթական գրանցման համարը:

Օրինակ՝ 155 շարքի ԻՄՍ–ն պատկանում է կիսահաղորդչային ԻՄՍ –ին և մտնում է 55–րդ շարքի մեջ: ԻՄՍ –ի ենթախումբը ցույց է տալիս նրա ֆունկցիոնալ նշանակությունը (Օրինակ՝ Դ-գեներատոր, Ը-դետեկտոր, Կ-բանալի, կոմուտատոր, Լ–տրամաբանական էլեմենտ և այլն): Յուրաքանչյուր ենթախմբի մեջ կան ԻՄ–ների մի շարք տիպեր, օրինակ՝ տրամաբանական ենթախմբում կան՝ “ԵՎ” սխեմաներ – ԼԼ “ՈՉ” – ԼԻ, “ԵՎ –ԿԱՍ ” – ԼՇ, “ԵՎ - ՈՉ” –ԼԵ, “ԵՎ –ԿԱՍ -ՈՉ” –ԼՔ և այլն:

Որոշ դեպքերում նշանակման սկզբում ավելանում է ռուսական Ա–ից Բ տառերը, նույնատիպ բերելու համար:

Օրինակ – K133AP1 ԻՄ – ն լայն կիրառման (Կ –ն է ցույց տալիս) կիսահաղորդչային ԻՄ է, որը կատարում է “և - կամ - ոչ” տրամաբանական գործողություն, պատկանում է 133 շարքին և այդ շարքի մեջ նրա հերթական համարը 1 – ն է:

133ԼԱ3 –ը – 133 շարքի մոնոլիտ ԻՄ է, կատարում է “ԵՎ - ՈՉ” տրամաբանական գործողություն, 3 հերթական համարն ունի այդ տիպի ԻՄ – ների շարքը:



Նկ.1. ԻՄՍ- դասակարգման սխեման

Ըստ ինտեգրացման աստիճանի- Կախված պարունակող էլեմենտների քանակից, ԻՍ-երն ունեն տարբեր ինտեգրացման աստիճաններ.

ԻՍ1, երբ $N < 10$	փոքր
ԻՍ2, երբ $10 < N < 100$	միջին
{ ԻՍ3, երբ $100 < N < 1000$	մեծ
{ ԻՍ4, երբ $100 < N < 10000$ և այլն	գերմեծ

3 –ից հետո ԻՍ –ները կոչվում են մեծ և գերմեծ:

Ըստ կոնստրուկտիվ ձևավորման լինում են.

1. Իրանային - ելքերով,
2. Իրանային - առանց ելքերի,
3. Անիրան:

Իրանը ԻՍ – ի հիմնական մոնտաժային էլեմենտն է: Այն կատարում է մի շարք գործողություններ, որոնցից հիմնականներն են՝ պաշտպանել կլիմայական և մեխանիկական ազդեցություններից, էկրանավորում - աղմուկներից, ԻՍ –ի հավաքման պրոցեսի պարզեցում, ԻՍ –ի ունիֆիկացում ըստ գաբարիտային և տեղակայման չափերի:

Ըստ կոնստրուկտիվ – տեխնոլոգիական հայտանիշների, տարբերվում են իրանների հետևյալ տիպերը.

1. Մետաղե-ապակյա - Մետաղե կամ ապակե հիմք է, միացված Մետաղի կափարիչին եռակցումով:
2. Մետաղա պոլիմերային, որի տակդիրը էլեմենտների և ելքերի հետ դրվում է Me – մետաղի կափարիչի մեջ և հերմետիկացվում լցանյութով:
3. Մետաղա կերամիկական, որը կերամիկական հիմք է, միացված է Մետաղե կափարիչի հետ եռակցման կամ զոդման միջոցով:
4. Կերամիկական, որի հիմքը և կափարիչը կերամիկայից են և իրար հետ միացված են զոդման միջոցով:
5. Պլաստմասսայե - հիմքը և կափարիչը պալաստմասսայից են և իրար միացված են մամլումով:

Իրանները կարող են լինել 4 տիպի.

1. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստ – հիմքի պրոյեկցիայի սահմանում, հիմքի հարթությամբ ուղղահայաց,
2. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստ – հիմքի պրոյեկցիայի սահմանից դուրս, հիմքի հարթությամբ ուղղահայաց,
3. Գլան – հիմքի պրոյեկցիայի սահմաններում շրջանագծով, հիմքի հարթությամբ ուղղահայաց,

4. Ուղղակյուն զուգահեռանիստ - հիմքի պրոյեկցիայի սահմաններից դուրս, հիմքի հարթությանը զուգահեռ:

ԻՍ–ի իրանի կոնստրուկցիան պետք է բավարարի հետևյալ հիմնական պահանջներին.

- ա) ԻՍ –ն պաշտպանի արտաքին ազդեցություններից,
- բ) ապահովի ԻՍ –ի մոնտաժի հարմարավետությունը և հուսալիությունը,
- գ) ապահովի ջերմության հեռացումը ԻՍ –ից,
- դ) ապահովի ԻՍ–ի հուսալի ամրացում ավելի բարձր մակարդակի կոնստրուկտիվ միավորներում,
- ե) ունենա կոռոզիոն և ռադիացիոն կայունություն,
- զ) լինի պարզ և էժան արտադրության համար:

ԻՍ–ի իրանի կոնստրուկցիայի մշակման ժամանակ պետք է ուշադրություն դարձնել հետևյալ գործոնների վրա.

- ա) հերմետիկացում (եռակցում կամ զոդում մետաղի դեպքում),
- բ) ելքերի միջև, ելքերի և իրանի միջև մեկուսացման դիմադրության ապահովում,
- գ) տպասալի վրա ԻՍ–ի մոնտաժի մեթոդը (ծեռքով, մեխանիզացված կամ ավտոմատացված),
- դ) Պատրաստման տեխնոլոգիայի ազդեցությունը իրանի վերջնական գաբարիտների վրա և ե) ելքերի մեխանիկական ամրություն:

### **Միկրոէլեկտրոնային ԷՀՄ -երի կոնստրուկցիաների հիմնական հատկությունները, առանձնահատկությունները և ցուցանիշները**

ԷՀՄ–ի և նրա հավաքման միավորների կոնստրուկցիաները մշակվում են այն հաշվարկով, որպեսզի ապահովեն ԷՀՄ–ի ծառայողական ֆունկցիան և տեխնոլոգիականությունը: Ծառայողական ֆունկցիաների կատարման ապահովման հիմնական պահանջները իրենցից ներկայացնում են հենց կոնստրուկցիայի հետևյալ հատկությունները.

1. Բարձր հուսալիություն,
2. Փոքր զանգված և գաբարիտներ,
3. Մեխանիկական ազդեցությունների նկատմամբ բարձր կայունություն,
4. Բարձր հերմետիկություն,
5. Ջերմային լարումների դեմ դիմադրողականություն:

Կոնստրուկցիայի առանձնահատկությունները.

1. Էլեմենտների դասավորության մեծ խտություն,
2. Մեխանիկական ազդեցությունների նկատմամբ մեծ կայունություն,
3. Շարժական օբյեկտներում շահագործվող բարդ ԷՀՄ-երի մշակման հնարավորություն:

Կոնստրուկցիայի ցուցանիշներն են՝ բացարձակ և հարաբերական:

Կոնստրուկցիայի հիմնական բացարձակ ցուցանիշներն են.

1. ԷՅՄ –ի բարդությունը, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝  $C_{\text{էՅՄ}}=K1(K2N+K3Me)$ , որտեղ  $N$  –ը 0 -ական մակարդակի տարրերի քանակն է,  $Me$  –ն այդ տարրերի միջև եղած կապերի քանակը,  $K1$ –ը՝ տվյալ սարքի բարդությունն իր նախատիպի հետ համեմատող մասշտաբային գործակից է,  $K2$ ,  $K3$ –ը՝ տարրերի և կապերի հուսալիությունները բնութագրող քաշի գործակիցներն են:
2. Սարքի ծավալը ( $V$ ), որը ներկայացվում է 3 գումարելիների տեսքով՝  $V=VN+Vմ+Vկ$   $VN$  –ը սարքում եղած տարրերի գումարային ծավալն է,  $Vմ$  – մոնտաժի գրաված ծավալն է,  $Vկ$  – կրող կոնստրուկցիաների ծավալը:
3. Սարքի զանգվածը ( $m$ ): Սարքի ընդհանուր զանգվածը ներկայացվում է տարրերի մոնտաժի և կրող կոնստրուկցիաների զանգվածների գումարի տեսքով՝  $m=m'V$  Սարքի զանգվածը կախված է նրա ծավալից և տեսակարար զանգվածից՝  $m'$ :
4. Սպառվող հզորություն ( $P_{\text{սպ.}}$ ) Սա կախված է ամեն մի  $\hat{\epsilon}\hat{\delta}\hat{\delta}$ –ի սպառող հզորությունից ( $P_{\text{սպ.կտմ.}}$ ), նրանց քանակից և արագագործությունից՝  $P_{\text{սպ}}=\varphi(P_{\text{սպ.կտմ.}}, \dot{I}_{\text{կտմ.}}, t_{\text{տ.հ.միջ.}})$
5. Կոնստրուկցիայի սեփական (ռեզոնանսային) հաճախականություն ( $f_0$ ): Սա բնութագրում է կոնստրուկցիայի մեխանիկական ամրությունը և նրա կայունությունը մեխանիկական ազդեցությունների հանդեպ և որոշվում է՝ 
$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_{\text{կոշտ}}}{m}}$$
  $K_{\text{կոշտ}}$  – կոնստրուկցիայի կոշտության գործակիցը,  $m$ – կոնստրուկցիայի զանգվածը:
6. Կոնստրուկցիայի հերմետիկության աստիճանը: Այս ցուցանիշը բնորոշ է այն սարքերի համար, որոնց վրա, ելնելով շահագործման պայմաններից դրվում է հերմետիկության անհրաժեշտ պահանջ: Սարքի հերմետիկության աստիճատը գնահատվում է նրա որոշակի ծավալից որոշակի ժամանակում գազի արտահոսքի չափով ( $\sigma$ ) 
$$\sigma = \frac{V\Delta P}{C_{\text{ժան.}}}$$
  $V$  – սարքի ծավալը,  $\Delta P$  – գազի ավելցուկային ճնշումն է սարքի ներսում,  $C_{\text{ժան.}}$  – ծառայության ժամկետն է:

**Կոնստրուկտիվ և պաշտպանիչ նյութեր,  
Գնվող ՁՔՁ –Էլեկտրառադիոտարրերի մուտքային հսկում**

ԷՅՄ – ի հավաքման միավորի կոնստրուկցիաների էլեմենտների պատրաստման համար օգտագործում են տարբեր նյութեր և նրանց միացությունները, օրինակ՝ պլաստմասսներ և պոլիմերային նյութեր, կերամիկա և ապակի, թղթյա, տեքստիլային և ռետինե նյութեր:

Տարբեր տիպի սարքերի մեկուսացված իրանների պատրաստման համար օգտագործում են «ԱԴ – 4» տիպի մամլանյութ:

Սոնտաժային հաղորդիչ ժգուտների համար օգտագործվում են պոլիէթիլենային ժապավեն կաշուն շերտով, պոլիքլորվինիլային փողակներ, x/Ճ, լավսանե, կապրոնե թելեր և այլն: Բջիջների, բլոկների, պանելների, հենակների, սարքերի իրանները պատրաստում են ալյումինով կամ նրա համաձուլվածքներով՝ AM, AM<sub>4</sub>, առանձին կոնստրուկցիոն կրիչներ պատրաստում են նաև պողպատից:

Շահագործման ընթացքում կոնստրուկցիոն նյութերը և էՌՏ–երը, որոնք մտնում են հավաքման միավորների կազմի մեջ, ենթարկվում են կլիմայական փոխազդեցությունների: Խոնավության և գոլորշու ազդեցության տակ որոշ նյութեր ենթարկվում են կոռոզիայի, որը կարող է կոնստրուկցիան շարքից դուրս բերել: Դիէլեկտրիկական կամ մեկուսիչ նյութերը խոնավություն են կլանում և կորցնում իրենց մեկուսիչ հատկությունները և այլն: Այդ պատճառով այդ մետաղական նյութերը պատում են ոչ մետաղական ծածկույթներով՝ լաք, էմալ, ներկեր և այլն: Պողպատից, երկաթից և նրանց միացություններից պատրաստված կոնստրուկցիաները կոռոզիայից պաշտպանելու համար օգտագործում են քրոմային, ցինկային, նիկելային ծածկույթներ:

Էլեկտրական հաղորդականությունը լավացնելու համար, զոդման որակը լավացնուլու, անցումային դիմադրությունը փաքրացնելու և կոնտակտների ու զսպանակների կոռոզիոն կայունությունը մեծացնելու համար օգտագործում են արծաթապատում և ոսկեպատում:

Էլեկտրառադիոտարրերի և նյութերի մուտքային հսկում

ԷՀՄ–ն պատրաստող կազմակերպությունը ստանում է կոմպլեկտավորող էՌՏ– (էլեկտրառադիոտարրեր) և նյութեր մի շարք այլ կազմակերպություններից: Այս պատրաստվածքները օգտագործելուց առաջ անհրաժեշտ է համոզվել, որ նրանք համապատասխանում են ԿՄ–ների՝ տեխնիկական պայմաններին և ԿԿ–ների՝ տեխնիկական պահանջներին:

Նախ ստուգում են նրանց փաստաթղթերը: Հետո ավելի պատասխանատու և լայն օգտագործման էլեկտրառադիոտարրերից, օրինակ՝ ԻՄՍ–ները, Կր–տրանզիստորները, դիոդների համար իրականացնում են մուտքային հսկում ըստ էլեկտրական պարամետրերի: Դրա համար պահանջվում է հատուկ սարքեր, աշխատանքային տեղ, մասնագետներ:

Քանի որ հարմար չէ հսկել բոլոր պարամետրերը, ստուգում են որևէ պարամետր, օրինակ՝ ԻՄՍ–երի համար գործողության կատարման ճշտությունը մուտքային և էլքային ազդանշանների սահմանային արժեքների դեպքում, տրանզիստորների համար՝

ուժեղացման գործակիցը և K-Յ անցումում՝ լարման հագեցումը, դիողներին՝ ուղիղ լարման անկումը:

**Տեխնոլոգիական պրոցեսների նախագծման հիմունքներ  
Արտադրական պրոցեսների կազմակերպումը  
Հասկացողություն արտադրական պրոցեսի մասին: Արտադրության տիպերը և  
նրանց հիմնական բնութագրերը:**

Արտադրական պրոցեսը կազմված է տեխնոլոգիական պրոցեսներից և օպերացիաներից:

Արտադրական պրոցեսը արտադրական այն միջավայրն է, որտեղ հունքը վեր է ածվում պատրաստի արտադրանքի: Արտադրական պրոցես է հանդիսանում նյութի տեղափոխումը, պահպանումը, գործիքների պատրաստումը և այլն:

Տեխնոլոգիական պրոցեսը արտադրական պրոցեսի մի մասն է, որտեղ նյութը կամ կիսաֆաբրիկատը ենթարկվում են հերթական փոփոխության: Օրինակ՝ ներկման, լաքապատման, հավաքման տեղամասը և այլն:

Տեխնոլոգիական օպերացիան տեխնոլոգիական պրոցեսի մի մասն է, որտեղ կիսաֆաբրիկատի կամ հունքի վրա կատարվում է աշխատանք միևնույն բանվորական տեղում մեկ կամ մի քանի բանվորների կողմից: Օրինակ՝ մետաղի կտրման, եռակցման, տրանսֆորմատորի փաթույթի լաքապատման օպերացիա և այլն:

Արտադրական նախագիծը կազմելու համար նախօրոք պետք է հայտնի լինի արտադրության տիպերը կամ մասշտաբները: Դրանք են՝ հատային, սերիական, մեծ սերիական և մասսայական:

Հատային է կոչվում այնպիսի արտադրությունը, որտեղ արտադրանքը բաց է թողնվում որոշակի քանակով, կարճ ժամկետի ընթացքում և նրա արտադրումը չի կրկնվում կամ եթե կրկնվի էլ, դա կարող է տեղի ունենալ անորոշ ժամանակից հետո: Օրինակ՝ հատուկ նպատակի համար նախատեսված մեքենան, անընդհատ գործողության մեքենա և այլն:

Սերիական է կոչվում արտադրության այն ճյուղը, որտեղ արտադրանքը բաց է թողնվում որոշակի քանակով (պարտիայով) և այն կրկնվում է հաստատուն ժամանակում: Օրինակ՝ ՓՏՏ-երը, որևէ սերնդի էՀՄ-ն և այլն:

Մեծ սերիականը այն արտադրությունն է, որտեղ արտադրանքը բաց է թողնվում մեծ քանակով, բայց դարձյալ ընդհատումներով: Այն մոտենում է մասսայականին:

Մասսայականը արտադրության այն մասշտաբն է, որտեղ արտադրանքի կոնստրուկցիան հաստատված է տվյալ նախագծով և այն երկար ժամանակ փոփոխման չի ենթարկվում: Մասսայական արտադրանքը բաց է թողնվում անորոշ ժամանակի համար և մեծ քանակով, այն չի ընդհատվում: Օրինակ՝ կոնդենսատորների,

ռեզիստորների արտադրություն և այլն: Մասսայական արտադրությունը կազմակերպում են այն դեպքում, երբ տեխնոլոգիական օպերացիաները պարզեցվաց են: Այս արտադրության ժամանակ բանվորի կատարած տեխնոլոգիական օպերացիաները իջեցվում են ամենաէլեմենտար տեսքի և մասնատվում պարզ օպերացիաների, որի դեպքում պահանջվում է մեծ քանակով բանվորական տեղեր: Այդ օպերացիաների կենտրոնացումը կատարվում է պրոցեսի ավտոմատացման միջոցով:

Եթե արտադրության և բանվորական տեղերի թիվը հաշվված է այնպես, որ մի օպերացիայից մյուսի անցումը կատարվում է առանց հապավման, ապա այդպիսի արտադրությունը կոչվում է հոսքային, իսկ այդ սարքավորումների հաջորդականությունը իրար հետ վերցրած, կոչվում է հոսքային գիծ:

**Արտադրության տեխնոլոգիական նախապատրաստման միասնական համակարգ:  
Արտադրության տեխնոլոգիական նախապատրաստման հիմնական խնդիրները:**

Հաշվիչ մեքենաների (սարքերի) արտադրության համար բնորոշ է արտադրության սերիականության փոփոխությունը: Էլեմենտների և բլոկների պատրաստման էտապներում արտադրությունը պետք է դիտել որպես մասսայական կամ մեծ սերիական, իսկ վերջնական հավաքման էտապում՝ որպես փոքր սերիական: Դրա հետ կապված (հաշվիչ մեքենաների կամ սարքերի) արտադրության կազմակերպման դեպքում հնարավոր է օգտագործել ինչպես դիֆերենցացման սկզբունքը, այնպես և օպերացիաների կոնցետրացումը:

Օպերացիայի կոնցետրացիան (укрупнение), այսինքն՝ մի քանի պարզ օպերացիաների միավորումը մեկ բարդի մեջ:

Դիֆերենցացումը դա մի օպերացիայի տրոհումն է մի քանի պարզի:

Օպերացիաների կարգի տեղադրման դեպքում տեխնոլոգը ղեկավարվում է իր փորձով, որը չի ապահովում տեխնոլոգիական պրոցեսի կառուցման ճշտությունը: Որպեսզի այս դժվարությունները հաղթահարեն, ղեկավարվում են պրոֆեսոր Ա. Պ. Սոկոլովսկու առաջարկած տեխնոլոգիական պրոցեսի տիպայնացման սկզբունքով:

Տիպայնացումը սկսում են դետալների դասակարգումից: Դաս անվանում են դետալների այն հավաքածուն, որոնք բնութագրում են տեխնոլոգիական խնդիրների ընդհանրությունը, որոնք լուծվում են որոշակի կոնֆիգուրացիաների պայմաններում: Դասի սահմաններում դետալները բաժանվում են խմբերի, ենթախմբերի և այլն:

Տիպային տեխնոլոգիական պրոցեսը մշակվում է գիտության և տեխնիկայի վերջին նվաճումների հիման վրա, աշխատող նորարարների փորձի հիման վրա, որը հնարավորություն է տալիս զգալիորեն կրճատել արտադրության նախապատրաստման ցիկլը և բարձրացնել արտադրողականությունը, արտադրության ավելի լավ մեթոդների օգտագործման հաշվին:



Ավելի առաջադեմ տիպային տեխնոլոգիական պրեցեդենտների, ստանդարտ տեխնոլոգիական սարքերի և սարքավորումների, արտադրական պրոցեսների մեքենայացման և ավտոմոտացման մեջոցների լայն օգտագործումը դիտարկվում է տեխնոլոգիական պրոցեսների միասնական համակարգում: Այդ համակարգի հիմնական դերը այն է, որ նա միասնական է բոլոր կազմակերպությունների համար: Դրա միջոցով կարելի է ընտրել և օգտագործել արտադրության տեխնոլոգիական նախապատրաստման մեթոդներն ու միջոցները: Հիմնական փուլերում նախատեսվում է ըստ կազմակերպության փաստաթղթերի մշակման և իրականացման հարցերի լուծումը, տեխնոլոգիական սարքավորումների կամ միջոցների ընտրումը, ինժեներատեխնիկական խնդիրների լուծման ավտոմատացման և մեխանիզացման աշխատանքների կազմակերպման օրենքների մշակումը և այլն:

**Կոնստրուկցիայի տեխնոլոգիականությունը և նրա հիմնական ցուցանիշները:  
Տեխնոլոգիականության ապահովման մեթոդները արտադրության տարբեր տիպերում:**

Կոնստրուկցիայի տեխնոլոգիականությունը համարվում է պատրաստվածքի ամենակարևոր բնութագրերից մեկը:

Տեխնոլոգիական է կոչվում այն կոնստրուկցիան, որը բավարարում է շահագործման պահանջներին՝ այսինքն, ապահովում է պատրաստվածքի պատրաստումը տրված պայմաններում՝ ամենակարճ ժամանակում ամենաքիչ աշխատանք և նյութեր ծախսելով, օգտագործելով ավելի առաջադեմ և արտադրության տնտեսապես արդարացված մեթոդներ:

Արտադրանքի տեխնոլոգիականությունը գնահատելու համար անհրաժեշտ է իմանալ արտադրության մասշտաբները: Օրինակ՝ հատային արտադրության ժամանակ արտադրված տեխնոլոգիական կոնստրուկցիան կարող է լինել ոչ տեխնոլոգիական մասսայական արտադրության ժամանակ:

Երբեմն կոնստրուկտորները նույն արտադրանքի նախագիծը պատրաստում են մի քանի տարբերակներով: Եթե առանձին-առանձին ուսումնասիրենք այդ նախագծերը՝ հնարավոր է, որ բոլորը լինեն տեխնոլոգիական: Այդ պատճառով արտադրանքի տեխնոլոգիականությունը գնահատելու համար գոյություն ունեն ցուցանիշներ, որոնք բաժանվում են 2 դասի.

- 1) Շահավետություն,
- 2) Տեխնիկական:

Շահավետության ցուցանիշներն են՝ օգտագործվող նյութերի արժեքը, աշխատատարությունը, աշխատավարձի ֆոնդը, վերանորոգման ծախսերը, ինքնարժեքը և այլ ցուցանիշներ:

Տեխնիկական ցուցանիշներն են՝ արտադրանքի հուսալիությունը, պարզությունը, այսինքն՝ վերանորոգելու, փոխարինելու հնարավորությունը, նյութատարությունը, ունիֆիկացված, ստանդարտացված դետալների օգտագործումը և այլն:

Տեխնոլոգիականության հիմնական ցուցանիշներն են.

ա) Հաջորդականության գործակից ( $K_n$ )  $\text{коэф. преосмственности}$

Սա որոշում է դետալների և հանգույցների առկայությունը նոր կոնստրուկցիայում, որոնք օգտագործվել են նախկինում ստեղծված կոնստրուկցիաներում: Այսպիսի դետալները արդեն ստեղծված են շահագործման ժամանակ, տրված են սերիական արտադրության և ապահովված են հարմարանքներով և գործիքներով:

$$K_n = N_o / N - N_H,$$

որտեղ՝  $N_o$ -ն՝ փոխառված պատրաստվածքների, տեղադրված և նորմալացված դետալների թիվը տվյալ կոնստրուկցիայում,  $N$ -կոնստրուկցիայում դետալների ընդհանուր թիվը,  $N_H$ - նորմալացված կախովի դետալների ընդհանուր թիվն է:

Այդ գործակիցի մեծացումը համարվում է դրական գործոն, եթե փոխառված դետալը ավելի բարդ չի համեմատած նախնականի հետ, որին նա փոխարինում է:

բ) Կրկնողության գործակիցը ( $K_y$ )

Սա սահմանում է տվյալ կոնստրուկցիայում եղած դետալների ունիֆիկացման աստիճանը և արտահայտում է դետալների միջին թիվը, որոնք գտնվում են միևնույն անվան տակ: Ունիֆիկացված կոչվում են այն էլեմենտները, որոնք պատրաստված են միևնույն տեխնոլոգիայով և ունեն միևնույն չափերը:

$$K_y = N / N_H,$$

որտեղ՝  $N_H$ —պատրաստվածքում եղած դետալների անվանումների թիվն է (տիպաչափերը):

Միևնույն անվանումը ընդունված է կցել միևնույն երկրաչափական չափերով դետալներին՝ պատրաստված միևնույն գծադրով և տեխնոլոգիայով:

գ) Ստանդարտացման գործակիցը ( $K_c$ )

Սա ցույց է տալիս տվյալ կոնստրուկցիայում ստանդարտ և նորմալացված դետալների օգտագործման աստիճանը:

$$K_c = N_c / N - N_H,$$

որտեղ՝  $N_c$  ստանդարտ և նորմալացված դետալների թիվը:

դ) Նյութերի կիրառման գործակիցը ( $K_m$ )

Սա սահմանում է կոնստրուկցիայում օգտագործվող նյութերի տարբեր տիպերի և չափերի կիրառման աստիճանը: Այն ցույց է տալիս ընդհանուր դետալների թվի ( $N$ ) հարաբերությունը կոնստրուկցիայում կիրառված տարբեր տիպի և մակնիշի նյութերին ( $N_m$ ):

$$K_m = N / N_m$$

Այս դեպքում կոնստրուկցիան տեխնոլոգիական է, եթե կիրառված տարբեր տիպաչափերի նյութերը min են:

ե) Նյութերի օգտագործման գործակից (K<sub>սմ</sub>)

Սա ցույց է տալիս դետալների մասսայի (q<sub>g</sub>) հարաբերությունը նախապատրաստվածքի մասսայի վրա (q<sub>3</sub>)

$$K_{սմ} = q_g / q_3$$

Տեխնոլոգիական կոնստրուկցիան պետք է ապահովի առանձին մասերի մշակման և հավաքման անկախություն, առանց լրացուցիչ մշակման, էլեկտրական մոնտաժի կատարման պարզության, հավաքման և կարգավորման:

### **Տեխնոլոգիական պրոցեսի կառուցման ընդհանուր հարցեր Չասկացություն տեխնոլոգիական պրոցեսի մասին: Տեխնոլոգիական պրոցեսի էլեմենտները:**

Տեխնոլոգիական պրոցես կոչվում է արտադրական պրոցեսի այն մասը, որտեղ հունքը կամ կիսաֆաբրիկատը ենթարկվում է հերթական փոփոխության: Տեխնոլոգիական պրոցեսի հիմնական մասը համարվում է տեխնոլոգիական օպերացիան, որն իր հերթին բաժանվում է 3 մասի՝ տեղադրում, դիրքեր և անցումներ:

Օպերացիա կոչվում է տեխնոլոգիական պրոցեսի այն մասը, որը կատարվում է անընդմեջ միևնույն աշխատանքային տեղում, որոշակի դետալի կամ հավաքման միավորի վրա, մեկ բանվորի (կամ բանվորների խմբի) կողմից: Օրինակ՝ տարրերի ոտիկների ծռումը:

Տեղադրում կոչվում է օպերացիայի մի մասը, որը կատարված է մշակված նախապատրաստվածքի կամ հավաքվող պատրաստվածքի վրա անփոփոխ ամրացման դեպքում:

Դիրք կոչվում է անփոփոխ ամրացված դետալի տարբեր դիրքերից յուրաքանչյուրը, որի վրա կատարվում է աշխատանք, օրինակ՝ շրջվող հարմարանքի վրա դետալի ամրացման դեպքում:

Անցում կոչվում է օպերացիայի մի մասը (տեղադրման, դիրքի), որն ընդգրկում է դետալների մեկ կամ մի քանի տեղամասերի մշակումը, մեկ կամ մի քանի միաժամանակ գործող գործիքներով, սարքավորման աշխատանքի անփոփոխ ռեժիմում: Օրինակ՝ կոճի փաթույթը: Այդ դեպքում կատարվում է մի քանի իրար հաջորդող անցումներ՝ կարկասի տեղադրում, ելքերի ամրացում կարկասին և այլն:

**Տոխնոլոգիական փաստաթղթերի միասնական համակարգ (ECTD): Նրա ներդրման նշանակությունը: ԷՀՄ-ի պատրաստվածքի տեխնոլոգիական փաստաթղթերի կոմպլեկտը, նրանց տիպերը և ձևերը:**

Տեխնոլոգիական փաստաթղթերի կատարման բովանդակությունը և կանոնները որոշվում են տեխնոլոգիական փաստաթղթերի միասնական համակարգով (ECTD): Այն իրենից ներկայացնում է պետական ստանդարտների կոմպլեքս, որոնք սահմանում են բոլոր օրենքներն ու դրույթները, որոնք բացահայտում են տեխնոլոգիական փաստաթղթերի մշակման, ձևավորման և կոմպլեկտավորման կարգը: Այն սահմանված է բոլոր մեքենաշինական և սարքաշինական կազմակերպությունների ու ձեռնարկությունների կողմից մշակելու և օգտագործելու համար:

ECTD-ի ստանդարտները չեն տարածվում կիսահաղորդիչների, բյուրեղների և այլ այդ տիպի նյութերից պատրաստվածքների արտադրման տեխնոլոգիական պրոցեսների փաստաթղթերի վրա:

ECDT-ի ստանդարտների հիմնական նշանակումը այն է, որ նա սահմանում է բոլոր ձեռնարկություններում փաստաթղթերի կատարման միասնական համակարգ: Դրանք հնարավորություն են տալիս ձեռնարկությունների և կազմակերպությունների միջև տեխնոլոգիական փաստաթղթեր փոխանակել, առանց նրանց վերաձևավորման, ինչպես նաև կոմպլեկտավորյան կայունություն, որը բացառում է մշակման կրկնությունը և լրացուցիչ փաստաթղթերի թողարկումը:

Տեխնոլոգիական փաստաթղթերին վերաբերում են գրաֆիկական և տեքստային փաստաթղթերը, որոնք առանձին կամ միասին որոշում են պատրաստվածքի պատրաստման տեխնոլոգիական պրոցեսը և պարունակում են արտադրության կազմակերպան համար անհրաժեշտ տվյալներ:

ГОСТ 3.1102-77-ը նախատեսում է տեխնոլոգիական փաստաթղթերի հետևյալ տիպերը.

**Մարշրուտային կամ երթուղային քարտը (MK)**

Սա նախատեսված է պատրաստվածքների հսկման և պատրաստման տեխնոլոգիական պրոցեսի նկարագրման համար: Ըստ տեխնոլոգիական հաջորդականության բոլոր օպերացիաների համար նշվում են համապատասխան տվյալները՝ սարքավորման, գործիքի մասին, նյութական, աշխատանքային և այլ նորմատիվներով:

**Օպերացիոն քարտ (OK)**

Սա պարունակում է պատրաստվածքի պատրաստման տեխնոլոգիական պրեցեսի օպերացիաների նկարագիրը, բաժանելով օպերացիաները անցումների և նշելով աշխատանքի ռեժիմները, հաշվարկային նորմաները և աշխատանքային նորմատիվները: Կախված արտադրության տիպից և կատարվող աշխատանքներից, օպերացիոն

քարտերը մշակվում են մեխանիկական մշակման պրոցեսի համար (ГОСТ 3.1404-74), խառատային, հավաքման և էլեկտրամոնտաժային աշխատանքների համար (ГОСТ 3.1407-74), տեխնիկական հսկման համար և այլն:

#### Էսքիզների և սխեմաների քարտ (КЭ)

Նախատեսված է արտադրանքի և նրա առանձին էլեմենտների պատրաստման տեխնոլոգիական պրոցեսի գրաֆիկական պատկերման համար: КЭ –ն պարունակում է էսքիզներ և սխեմաներ, որոնք լրացնում կամ բացատրում են օպերացիայի բովանդակությունը:

#### Տեխնոլոգիական փաստաթղթերի սպեցիֆիկացիա (СТ)

Սա իրենից ներկայացնում է բոլոր տեխնոլոգիական փաստաթղթերի ցուցակները, որոնք թողարկված են պատրաստվածքի կամ նրա բաղկացուցիչ մասերի համար:

#### Տեխնոլոգիական հրահանգ (ТН)

Պարունակում է աշխատանքների սպեցիֆիկ ձևը կամ տեխնոլոգիական պրոցեսի հսկման մեթոդիկայի նկարագիրը, սարքավորումներից օգտվելու կանոնները, ինչպես նաև ֆիզիկա-քիմիական երևույթների նկարագիրը, որոնք տեղի են ունենում տեխնոլոգիական պրոցեսի առանձին օպերացիաների դեպքում:

#### Նյութերի ամփոփաթերթիկ (ведомость материалов - ВМ)

Սա նախատեսված է արտադրության նախապատրաստման համար և համարվում է նյութերի ծախսի նորմայի մասնակի և վերջնական ամփոփաթերթիկ:

#### Սարքավորման ամփոփաթերթիկ (ведомость **оснастки** - ВО)

Պարունակում է հատուկ և ստանդարտ հարմարանքների ու գործիքների ցուցակը: Դրանք անհրաժեշտ են տեխնոլոգիական պրոցեսը սարքավորումներով ապահովելու համար:

Այս փաստաթղթի ձևավորման կանոնները սահմանվում են ГОСТ 3.1105-74 –ում:

Նախնական նախագծի փուլում տեխնոլոգիական փաստաթուղթը կազմվում է մշակող կազմակերպության հայեցողությամբ: Աշխատանքային փաստաթղթերի մշակման փուլում անհրաժեշտ փաստաթղթեր են համարվում նաև տեխնոլոգիական փաստաթղթերի սպեցիֆիկացիան (մասնագիրը) և սարքավորումների ամփոփագիրը: Մնացած բոլոր փաստաթղթերը կազմակերպվում է մշակող կազմակերպության հայեցողությամբ:

## Նախնական տվյալներ տեխնոլոգիական պրոցեսների նախագծման համար և նախագծման կարգը (հերթականությունը)

Տեխնոլոգիական պրոցեսի նախագծման ժամանակ հիմնական ինֆորմացիան արտադրանքի մասին տալիս են կոնստրուկտորական փաստաթղթերը: Դետալի գծագրերից ինժեներ-տեխնոլոգը ստանում է տվյալներ, որոնց հիման վրա էլ կազմում է տեխնոլոգիական նախագիծ: Այդ տվյալներն են.

- ա) դետալի անվանումը,
- բ) դետալը նախագծող կազմակերպության մասին տվյալները,
- գ) դետալի արտաքին չափերի և նրանց թույլտվածքների մեծությունը (թույլատրելի շեղումները),
- դ) արտաքին տեսքի մասին տվյալները,
- ե) ըստ ԴՕՇԻ-ի, դետալի նյութի մասին տվյալները,
- զ) դետալի մակերեսի հղկման, մշակման մասին տվյալները,
- է) դետալի մակերեսը որևէ շերտով պատելու մասին:

Ստացված ինֆորմացիայի և դետալի վրա դրվող տեխնիկական պահանջարկի հիման վրա կատարված է տեխնոլոգիական նախագիծ:

Դետալի պատրաստման աշխատանքը բաժանում են տեխնոլոգիական օպերացիաների, հաջորդական հերթականությամբ: Ընտրում են տվյալ օպերացիան կատարելու համար անհրաժեշտ սարքավորումը և գործիքները (չափիչ գործիքներ, կտրող գործիք. այն ամենը, ինչ մասնակցում է դետալի պատրաստմանը, բացի հաստոցից):

Նախնական նախագծման փուլում անհրաժեշտ է պատրաստել տեխնոլոգիական փաստաթղթեր:

Ծիշտ նախագծված տեխնոլոգիական պրոցեսը ապահովում է տեխնիկական գծագրերում դրված պահանջներին, ապահովում է բարձր շահավետություն:

Տեխնոլոգիական պրոցեսի նախագծման համար որպես ելակետ հանդիսանում է դետալի գծագիրը, բոլոր մասնագրերը, մոնտաժային և էլեկտրական սկզբունքային սխեմաները, սարքավորումների, գործիքների, հարմարանքների ցուցակը և այլն:

Տեխնոլոգիական պրոցեսի նախագծման առաջին փուլը սկսվում է դետալի գծագրի և տեխնիկական պայմանների ուսումնասիրումով: Դրանից ելնելով, կատարում են տեխնոլոգիական պրոցեսի ռեժիմի հաշվարկ և այն նորմավորում: Մինչև ռեժիմի հաշվարկը պատրաստվող արտադրանքի վրա կատարվող ամբողջ աշխատանքը բաժանվում է տեխնոլոգիական օպերացիաների և ըստ հերթականության համարակալվում: Անհրաժեշտության դեպքում կատարվում է տեխնոլոգիական պրոցեսի ճշտության հաշվարկ, դետալի թույլտվածքների, չափային շղթաների և այլ հաշվարկներ:

Նշված բոլոր աշխատանքները, որոնք կատարվում են ECTD –ի համապատասխան, կոչվում է տեխնոլոգիական նախագիծ:

Այդ աշխատանքների մեջ է մտնում նաև տեխնոլոգիական պրոցեսի բաժանունը օպերացիաների, որը կատարվում է 2 եղանակով՝ կոնցետրացման և դիֆերենցման:

Օպերացիաների կոնցետրացումը կատարում են այն դեպքում, երբ պատրաստում են արտադրանքի փորձնական նմուշը կամ երբ արտադրությունը հատային է:

Օպերացիաների կոնցետրացում կարելի է կատարել մասսայական արտադրության ժամանակ, եթե հնարավոր է տեխնոլոգիական պրոցեսը լրիվ ավտոմատացնել:

Ամեն մի պարզ օպերացիայի վրա նստեցվում է մի բանվոր: Այն կատարվում է հիմնականում հոսքային գծով արտադրության դեպքում: Հաշվիչ մեքենաների արտադրության սկզբնական փուլը, որը հանդիսանում է դետալների պատրաստման փուլ, համարվում է մասսայական արտադրություն, իսկ նրա հավաքման փուլը՝ փոքր սերիական կամ հատային:

Պրակտիկ աշխատանք N1 (2 ժամ)

ECTD –ի պետական ստանդարտների կոմպլեկտի և ձևերի ուսումնասիրությունը

**Տեխնոլոգիական պրոցեսների ավտոմատացման հիմունքներ:  
Հասկացողություն ավտոմատացման մասին: Արտադրության ավտոմատացման  
խնդիրները:**

Տեխնոլոգիական պրոցեսների նախագծման ավտոմատացումը:

Ներկայումս տեխնոլոգիական պրոցեսների մշակումը կատարում է տեխնոլոգը, որը պետք է կարողոճա կատարել տարբեր բարդության աշխատանքներ, որոնցից են.

- պարզ հաշվողական օպերացիաներից մինչև կոմպլեքս խնդիրների լուծում,
- տեխնոլոգիական փաստաթղթերի տեքստի լրացումը, էսքիզների գծագրում և այլն:

Ձեռքով նախագծման ժամանակ տեխնոլոգը ինքն է ընտրում մեթոդիկան՝ ելնելով իր փորձից, նորություններից և մի շարք այլ պատճառներից:

Տեխնոլոգիական պրոցեսների նախագծման համար EՀՄ-ի օգտագործումը թույլ է տալիս միայն կրճատել ժամանակը, բայց և ապահովել պայմաններ նախնական ինֆորմացիայի բազմակողմանի հետազոտման համար, վերացնել խանգարիչ գործոնները և ընտրել օպտիմալ լուծման տարբերակը: Գոյություն ունեն օպտիմալ լուծման ավտոմատ փնտրման եղանակներ: Այդ եղանակներով կազմված ալգորիթմի արդյունքում որոշվում են հնարավոր տարբերակները:

Հնարավոր տարբերակները կարող են ներկայացվել գրաֆի տեսքով: Գրաֆի վրա ցանկացած ճանապարհ կներկայացնի մակերևույթի մշակման վարիանտ: Հետագա խնդիրը կայանում է նրանում, որ առանձին գրաֆներից կառուցեն ամբողջ դետալի մշակման տեխնոլոգիական պրոցեսի թույլատրելի վարիանտի գրաֆը, իսկ հետո ընտրել մշակման համար ամենալավ տվյալներ ունեցողը: Այդ խնդրի լուծման համար գրաֆների

վրա կարող են օգտագործվել օպերացիաներ, գրաֆի վրա ամենակարճ ճանապարհների որոշման մեթոդներ և այլն: Յուրաքանչյուր օպերացիայի նախագծման բազմավարիանտության արդյունքում ձևավորվում է տեխնոլոգիական պրոցեսների հնարավոր վարիանտների գրաֆը: Մշակման ամենառացիոնալ վարիանտը որոշվում է որպես ճանապարհ, որն ունի մշակման մինիմալ արժեք: Մեքենայական նախագծման դեպքում բարձր տնտեսական էֆեկտիվություն կարելի է ստանալ աշխատանքների աշխատատարության և արժեքի կրճատման հաշվին, տեխնոլոգիական պրոցեսների ռեժիմների և ավելի ռացիոնալ տարբերակների ընտրման հաշվին:

### **Տեխնոլոգիական պրոցեսների տեխնիկա-տնտեսական հետազոտությունը Տեխնոլոգիական պրոցեսի հիմնական պարամետրերը, նրանց որոշումը:**

Տեխպրոցեսի հիմնական պարամետրերն են՝ ճշտությունը, հուսալիությունը, արտադրողականությունը և տնտեսականությունը:

Ճշտություն ասելով հասկանում ենք պատրաստի արտադրանքի պարամետրերի համընկման աստիճանը նրանց գծագրերում եղած նույն պարամետրերի հետ: Այդ համընկումը կարելի է դիտել որպես առանձին դետալների չափերի և ձևի հարաբերությունը առաձգական, էլեկտրական, մագնիսական և այլ հատկությունների:

Արտադրական պրոցեսի վրա ազդող բոլոր գործոնները, որոնք բերում են արտադրանքի պարամետրերի շեղման պատրաստման ժամանակ, բաժանվում են 3 խմբի.

1. սխտեմատիկ սխալանքներ, որոնք առաջանում են այն գործոնների ազդեցությունից, որոնք ընդունում են լրիվ որոշակի արժեք: Դրանք լինում են՝ սխտեմատիկ հաստատուն և օրինաչափ փոփոխվող,
2. պատահական:

Օրինակ՝ էլեկտրական շղթաների սխալանքները ստացվում են դիմադրությունների, ունակությունների, ինդուկտիվությունների փաստացի մեծությունների և հաշվարկային արժեքների շեղումից, որոնք կարող են առաջանալ հոսանքի անկայուն աղբյուրից և մոնտաժի անճշտությունից:

Տեխպրոցեսի ճշտությունը կարելի է որոշել 3 մեթոդներով.

1. հաշվարկային-անալիտիկ մեթոդ, որը հիմնված է յուրաքանչյուր սկզբնական սխալանքի և ելքային պարամետրերի ճշտության ֆունկցիոնալ կախվածության սահմանման վրա: Ոչ բոլոր դետալների պատրաստման ժամանակ կարելի է այս մեթոդով որոշել ճշտությունը, դրա համար հաշվարկային-անալիտիկ մեթոդն օգտագործում են արտադրանքի առանձին սկզբնական սխալանքների գնահատականը և տեխնոլոգիական պրոցեսը հետազոտելու համար:



2. Հավանականային մեթոդ: Սա դիտարկվում է ճշտության սկզբնական սխալանքները և ելքային պարամետրերը, որպես պատահական մեծություններ կամ պատահական ֆունկցիաներ: Հավանականային մեթոդը պարունակում է սկզբնական սխալանքների բաշխման պարամետրերի բնութագրերը, որոնցով կարելի է որոշել ելքային պարամետրերի բնութագիրը և համեմատել այն տրված ճշտության հետ:
3. Ստատիստիկ կամ վիճակագրական մեթոդները օգտագործում են իրական տեխպրոցեսների հետազոտման համար: Այսպիսի հետազոտումները նախատեսում են արդյունքների մշակում՝ 15-ից 20 փոքր (25-ից 30 չափում) կամ 3-ից 5 մեծ (100-ից 150 չափում) և ընտրություն: Նախնական ինֆորմացիայի մեծ ծավալի դեպքում վիճակագրական մոդելը բավականաչափ ամբողջությամբ բնութագրում է տեխպրոցեսի ճշտությունը:

### **Հուսալիություն**

Հուսալիությունը տրված ֆունկցիայի կատարման հատկությունն է, որը պահպանում է իր շահագործման ցուցանիշները թույլատրելի սահմաններում և պահանջվող ժամանակի ընթացքում:

Էլեկտրոնային սարքավորումների հուսալիությունը անմիջականորեն կախված է այն պայմաններից, որտեղ այն աշխատում է: Վիճակագրական տվյալներով հաստատված է, որ բոլոր խափանումների 37%-ը տեղի է ունենում ոչ ճիշտ շահագործման պայմանների հետևանքով, 40%-ը՝ ոչ ճիշտ նախագծման, իսկ մնացածը՝ ոչ ճիշտ տեխնոլոգիական պրոցեսների հետևանքով: Այդ պատճառով հուսալիության բարձրացման համար անց են կացվում միջոցառումներ, որի արդյունքում նախագծման, արտադրության և շահագործման հետ կապված ծախսերը հասցվում են մինիմալի:

Այս թեման կդիտարկենք առանձին բաժնով՝ Մաս 2-ում:

**ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒՅՈՒՆ**

	<b>ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ</b>	<b>1</b>
1.	Նախագծման հիմնական խնդիրները և փուլերը	6
2.	Հասկացողություն նախագծի մասին, ՀՏՄ-ի մշակման պլանավորումը	7
3.	Նախագծման ընթացքում օգտագործվող նորմաներն ու դրույթները	10
4.	Պատրաստվածքների տեսակները	11
5.	Կոնստրուկտորական փաստաթղթերի տեսակներն ու կոմպլեկտավորումը	11
6.	Կոնստրուկտորական փաստաթղթերին ներկայացվող հիմնական պահանջները	12
7.	Տեքստային փաստաթղթերի կատարման պահանջները	13
8.	Տեխնիկական պայմաններ (ՏՄ-ներ)	13
9.	Սխեմաների տեսակներն ու տիպերը	13
10.	Շահագործման և վերանորոգման փաստաթղթեր	14
11.	Էլեկտրոնային հաշվիչ սարքերի կոնստրուկցիոն հիերարխիան կամ կոնստրուկտիվ տեխնոլոգիական մակարդակները (ԿՏՄ-ԿՏՄ)	14
12.	Կոմպլեկտավորող էլեկտրոռադիոէլեմենտներ և նյութեր Ինտեգրալային միկրոսխեմաներ (ՄՄԿ)	16
13.	ԻՄՄ –երի դասակարգումը	16
14.	Միկրոէլեկտրոնային ԷՀՄ -երի կոնստրուկցիաների հիմնական հատկությունները, առանձնահատկությունները և ցուցանիշները	19
15.	Կոնստրուկտիվ և պաշտպանիչ նյութեր, Գնվող ՉՔԹ – էլեկտրառադիոտարրերի մուտքային հսկում	20
16.	Տեխնոլոգիական պրոցեսների նախագծման հիմունքներ Արտադրական պրոցեսների կազմակերպումը Հասկացողություն արտադրական պրոցեսի մասին: Արտադրության տիպերը և նրանց հիմնական բնութագրերը:	22
17.	Արտադրության տեխնոլոգիական նախապատրաստման միասնական համակարգ: Արտադրության տեխնոլոգիական նախապատրաստման հիմնական խնդիրները:	23
18.	Կոնստրուկցիայի տեխնոլոգիականությունը և նրա հիմնական ցուցանիշները: Տեխնոլոգիականության ապահովման մեթոդները արտադրության տարբեր տիպերում:	24
19.	Տեխնոլոգիական պրոցեսի կառուցման ընդհանուր հարցեր Հասկացողություն տեխնոլոգիական պրոցեսի մասին: Տեխնոլոգիական պրոցեսի էլեմենտները:	26
20.	Տոխնոլոգիական փաստաթղթերի միասնական համակարգ (ECTD): Նրա ներդրման նշանակությունը: ԷՀՄ-ի պատրաստվածքի տեխնոլոգիական փաստաթղթերի կոմպլեկտը, նրանց տիպերը և ձևերը:	27
21.	Նախնական տվյալներ տեխնոլոգիական պրոցեսների նախագծման համար և նախագծման կարգը (հերթականությունը)	29
22.	Տեխնոլոգիական պրոցեսների ավտոմատացման հիմունքներ: Հասկացողություն ավտոմատացման մասին: Արտադրության ավտոմատացման խնդիրները:	30
23.	Տեխնոլոգիական պրոցեսների տեխնիկա-տնտեսական հետազոտությունը Տեխնոլոգիական պրոցեսի հիմնական պարամետրերը, նրանց որոշումը:	31