

# ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Ե 27 01- «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ներկայացրած

Պետրոս Սասունիկի Պետրոսյանի «Ինտեգրալ սխեմաներում ինքնատաքացման հետևանքների մեղմացման արհեստական բանականությամբ միջոցների մշակումը և հետազոտումը» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ

## Արդիականությունը և կառուցվածքը:

Տեխնոլոգիական գործընթացի զարգացումով պայմանավորված, ինտեգրալ սխեմաներում օգտագործվող մետաղ-օքսիդ-կիսահաղորդիչ տրանզիստորների չափերը գնալով փոքրանում են՝ հասնելով մի քանի նանոմետրի: Չնայած չափերի փոքրացմանը զուգընթաց տրանզիստորների էներգասպառումը նվազում է, սակայն միավոր մակերեսում տրանզիստորների քանակի արագ աճի հետևանքով այն, ընդհանուր առմամբ, մեծանում է: Էներգասպառման մեծացումը բերում է ինքնատաքացման հետևանքով ջերմաստիճանի ավելի մեծ աճի, որն ավելի է կարևորում սխեմայում ինքնատաքացման հետևանքների մեղմացման եղանակների ստեղծման անհրաժեշտությունը:

Պ.Ս. Պետրոսյանի ատենախոսությունը նվիրված է ինտեգրալ սխեմաներում ինքնատաքացման հետևանքների հայտնաբերման և մեղմացման եղանակների մշակմանը: Առաջարկված միջոցները թույլ են տալիս կանխագուշակել ինքնատաքացման հետևանքով սխեմայի տարրերի ջերմաստիճանների փոփոխությունները և նվազեցնել ջերմաստիճանի աճը մակերեսի մեծացման հաշվին: Վերոնշյալ փաստերից կարելի է եզրակացնել, որ ատենախոսության թեման խիստ արդիական է:

Ատենախոսությունը կազմած է 3 գլուխներից և 6 հավելվածներից:

**Գլուխ 1-ում** ներկայացված են ինքնատաքացման հետևանքով ջերմաստիճանի փոփոխության հնարավոր ազդեցությունները սխեմայի վրա, դրանց դիտարկման կարևորությունը և անհրաժեշտությունը: Ներկայացված են առկա մեթոդները՝ ֆիզիկական և սխեմատեխնիկական նախագծման փուլերում ջերմային մոդելավորում կատարելու և ջերմաստիճանի փոփոխությամբ պայմանավորված հետևանքները մեղմացնելու համար: Տույց են տրված բոլոր մեթոդների առավելությունները և թերությունները:

**Գլուխ 2-ում** ներկայացված են հեղինակի կողմից առաջարկվող մեթոդները: Մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների կիրառմամբ՝ ջերմաստիճանի փոփոխության

կանխագուշակման մեթոդը հնարավորություն է տալիս նվազեցնել սխեմատեխնիկական փուլում ջերմային մոդելավորման ժամանակը. Ելնելով մոդելավորման արդյունքներից՝ առաջարկվել է մեթոդ, որը թույլ է տալիս ջերմաստիճանի աճը նվազեցնել, մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների կիրառմամբ, տրանզիստորների չափսերի փոփոխության շնորհիվ Ներկայացված է նաև ֆիզիկական նախագծման փուլում ջերմաստիճանի աճի նվազեցման համար ջերմային միջջերտային միջմիացումների տեղակայման մեթոդ՝ հիմնված արհեստական բանականության ալգորիթմների վրա:

**Գլուխ 3-ում** ներկայացված է «IC Thermal Analysis and Enhancement Tool» ծրագրային միջոցը, որը ներդրվել է «ԵՐԵՎԱՆԻ ԿԱՊԻ ՄԻՋՈՑՆԵՐԻ ԳԻՏԱՎԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ» ՓԲԸ-ում և կիրառվում է հիբրիդ սխեմաների նախագծման համար: Ներկայացված են միջոցի հիմնական պատուհանները, օգտագործման մեթոդները և առանձնահատկությունները: Ներկայացված են նաև արդյունավետության գնահատման արդյունքները:

Կցված 6 հավելվածներում ներառված են ներդրման ակտը, ջերմաստիճանի կանխագուշակման, տրանզիստորների լավարկման և ջերմային միջջերտային միջմիացումների տեղակայման համար պատրաստված մոդելների օգտագործման նկարագրություններ, նկարների, աղյուսակների և հապավումների ցանկերը:

### **Ատենախոսության գիտական արդյունքները, նորույթը և հիմնավորվորումները:**

Ատենախոսությունում գիտական նորույթները կայանում են հետևյալում՝

- Ինտեգրալ սխեմաներում մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների վրա հիմնված, տարրերի ինքնատաքացմամբ, ջերմաստիճանի աճի կանխագուշակման եղանակ:
- Մեքենայական ուսուցման օգտագործմամբ տրանզիստորների պարամետրերի լավարկումով ինքնատաքացման հետևանքների մեղմացման մեթոդ:
- Արհեստական բանականության ալգորիթմների կիրառմամբ՝ ջերմային միջմիացումների տեղակայման միջոցով ինքնատաքացման հետևանքների մեղմացման մեթոդ:
- Տարրերի ինքնատաքացման հետևանքով ջերմաստիճանի աճը կանխագուշակող և հետևանքները մեղմացնող լուծումներ առաջարկող ծրագրային միջոցը:

Գիտական նորույթները հիմնավորված են տեսական հետազոտությունների արդյունքներով, մաթեմատիկական հիմնավորումներով և «ԵՐԵՎԱՆԻ ԿԱՊԻ ՄԻՋՈՑՆԵՐԻ ԳԻՏԱՎԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ» ՓԲԸ-ում ներդրմամբ:

**Գիտության ու արտադրության ոլորտներում ստացված արդյունքերի կարևորությունը:**

Պ.Ս. Պետրոսյանի կողմից մշակված եղանակները ուղղված են ինտեգրալ սխեմաներում ինքնատաքացման հետևանքների հայտնաբերմանը և մեղմացմանը: Տվյալ խնդիրը ներկայումս խիստ կարևոր է, քանի որ առկա մեթոդները չեն բավարարում ժամանակակից պահանջներին՝ պայմանավորված տարրերի քանակի մեծացմամբ և դրա հետևանքով մեթոդների արագագործության նվազումով:

**Նկատված թերությունները:**

1. Աշխատանքում ներկայացված չեն տրանզիստորների պարամետրերի փոփոխության հետևանքով հնարավոր երկրորդային ազդեցությունները՝ օրինակ արտահոսքի վրա:
2. Հասկանալի չէ մեթոդների կիրառման հնարավորությունները այլ տրանզիստորների մոդելների դեպքում:
3. Ֆիզիկական նախագծման փուլում ջերմային մոդելավորման համար դիտարկված է միայն մեկ մեթոդ և հնարավոր չէ գնահատել դրա ճշտությունը:

**Ուսումնասիրելով ատենախոսությունն ու սեղմագիրը՝ գտնում եմ.**

Պ.Ս. Պետրոսյանի «Ինտեգրալ սխեմաներում ինքնատաքացման հետևանքների մեղմացման արհեստական բանականությամբ միջոցների մշակումը և հետազոտումը» թեմայով ատենախոսությունը համապատասխանում է ՀՀ ԿԳՄՍՆ ԲԿԳԿ-ի պահանջներին և Ե.27.01- «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությանը: Աշխատանքի հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝  
տ.գ.դ.,

Ս.Խ. Խուդավերդյան

Ս.Խ. Խուդավերդյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝  
ՀԱՊՀ-ի գիտական քարտուղար,



Ծ.Ս. Հովհաննիսյան

" 17 07 " ----- 2024թ.