

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ  
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

**Բարսեղյան Մարիտետուհյանի**

**ԹԹԵՎ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐԵԼԱԿՎԱԾ ՀԻՂԻՈՑՈՒ  
ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՍՏԱՅՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ**

**Ե 19.01 «Թեթև արդյունաբերության նյութագիտություն, ապրանքագիտություն և տեխնոլոգիա» մասնագիտության  
տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական  
ասպիրանտի հայցման առևտրականություն**

**ՍԵՂՄԱԳԻՐ**

ԵՐԵՎԱՆ 2018

---

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ АРМЕНИИ

**Барсегян Мариетта Камоевна**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ УЛУЧШЕННЫХ  
ГИДРОФОБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 “Материаловедение, товароведение и технология легкой промышленности”

ЕРЕВАН 2018

Ատենախոսությունը թեման հաստատվել է Հայաստանի ազգային արվեստների կոմիտեի կողմից:

Գիտական դեկանար՝ տեխ. գիտ. դոկտոր, պրոֆ. Ս.Մ. Մարգարյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝  
տեխ. գիտ. դոկտոր, պրոֆ. Ս.Ս. Կարապետյան  
տեխ. գիտ. թեկնածու Ա.Ն.

Առաջատար կազմակերպություն՝ Լենտեքս ՍՊԸ, ք. Գյումրի:

Ատենախոսությունը պաշտպանությունը կայանալու է 2018 թ. հունիսի 8-ին ժամը 15<sup>00</sup> ՀԱՊՀ-ում գործող ՀՀ ԲՈՅ-ի «Մետալուրգիա և նյութագիտություն» մասնագիտական խորհրդի (թվանիշ 031) «Նյութագիտություն» ենթախորհրդի (թվանիշ Ե.16.01) բազայի վրա ստեղծված «Թեթև արդյունաբերություն» նյութագիտություն, ապրանքագիտություն և արտադրանքագիտություն» (թվանիշ Ե.19.01) հատուկ պաշտպանություն մասնագիտական խորհրդի նիստում, հասցեն՝ 0009, ք. Երևան, Տերյան փ., 105:

Ատենախոսությունը կարելի է ծանոթանալ ՀԱՊՀ-ի գրադարանում:

Սեղմագիրն առաքված է 2018 թ. ապրիլի 26-ին:

Հատուկ պաշտպանություն մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար, տ.գ.դ., պրոֆ. Ա.Մ. Ռովհաննիսյան

Тема диссертации утверждена в Национальном политехническом университете Армении.

Научный руководитель: докт. техн. наук, проф. С.М. Маркарян

Официальные оппоненты: докт. техн. наук, проф. А.С. Карапетян  
канд. техн. наук А.Н. Меликсетян

Ведущая организация: ООО Лентекс, г. Гюмри.

Защита диссертации состоится 08 июня 2018 г. в 15<sup>00</sup> на заседании специального совета “Материаловедение, товароведение и технология легкой промышленности” (шифр 05.19.01), созданного на базе подразделения “Материаловедение” (шифр 05.16.01) Специализированного совета “Металлургия и материаловедение” (шифр 031) ВАК РА, действующего в НПУА по адресу: 0009, г.Ереван, ул. Теряна 105

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НПУА.

Автореферат разослан “26” апреля 2018 г.

Ученый секретарь Специализированного  
совета 031, доктор техн.наук, проф.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A.M. Oganesyan', written in a cursive style.

А.М. Оганесян

## ԱՏԵՆԱԽՈՒՄԻ ԹՅԱՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

**Աշխատանքի արդիականությունը:** Կաշվի և գործվածքի հիդրոֆոբացումը, այսինքն, դրանց ջրամերժ հատկություններ հաղորդելը, այսօր թեթև արդյունաբերության համար արդիական խնդիր է դարձել: Դա կապված է ինչպես նոր հիդրոֆոբացնող արգասիքների երևան գալով և բարձրամոլեկուլային նյութերով, կաշվի և գործվածքի մշակման մեթոդներով, այնպես և հիդրոֆոբացված կաշվի և կտորի պահանջների մակարդակի բարձրացմամբ:

Արտադրանքի հիդրոֆոբ հատկությունը կարևոր ցուցանիշ է որոշ արտադրանքների համար որպես շահագործման հատկություն: Այն է՝ անձրևանոցները, բաճկոնները, կամբինիզոնները, վրանները, անձրևից պաշտպան-վելու արտահագուստը, ջրակայուն կոշիկները, կաշվից և կտորից պատրաստված իրերը, որոնց ջրամերժությունը կարևոր գործոն է:

Արտադրվող ջրամերժ գործվածքները և կաշվեղենը այսօր չի բավարարում իրենց ջրամերժությամբ և անհրաժեշտություն ունի բարձրացնելու այն: Ձրամերժությունը բարձրացնող արգասիքները տարբեր են: Կան ջրամերժ նյութեր, որոնք կարելի է օգտագործել ինչպես կտորների, այնպես էլ կաշիների ջրամերժությունը բարձրացնելու համար: Բայց կան նաև այնպիսիները, որոնք միայն կարելի է օգտագործել կոնկրետ որևիցե գործընթացում որպես ջրամերժությունը բարձրացնող նյութ: Օրինակ, կաշիները յուղող և հիդրոֆոբացնող ճարպաթուների մոդիֆիկանտները: Վերջիններս լավ էմուլգատորներ են, որը հնարավորություն է տալիս կաշիների յուղումը տանել խորությամբ և հավասարաչափ: Բարձր ջրամերժություն են ապահովում սիլիկատրգանական արգասիքները, որով գործվածքը կամ կաշին մշակելիս լավ բարձրանում է մշակվող նյութի ջրամերժությունը:

Մրցունակ արտադրանքի թողարկումը, դրանց օգտագործման ժամկետի ավելացումը, պահպանելով շահագործման և գեղագիտական բնութագրերը, կարելի է հասնել կաշվի, մորթու կիսաձաբրիկատի, տեքստիլ նյութերի և դրանց հիմքի վրա պատրաստված արտադրանքների հիդրոֆոբ մշակման օգնությամբ:

**Աշխատանքի նպատակը:** Առենախոսությունն ապատակն է նոր հիդրոֆոբ արգասիքներով (սիլիկատրգանական և ուրիշ), ինչպես նաև վերջնամշակման նոր մեթոդներով մշակել բնական կաշին կամ գործվածքը և ստանալ բարձր ջրամերժություն ունեցող նյութեր, ապահովելով վերջինիս կարևոր շահագործման հատկությունները և կիրառել թեթև արդյունաբերության ջրամերժ արտադրանքների արտադրության նոր տեսականի թողարկելու համար:

**Աշխատանքի հիմնական խնդիրները:**

✓ Էքսպրես մեթոդով հետազոտել սիլիկատաբանական պատրաստուկների, Էմուլզացնող սուլֆատացված սոյայի յուղի (10% և 30% սուլֆացում) և սոյայի յուղի խառնուրդով նյութի ջրամերժ հատկությունները:

✓ Ջրամերժ նյութերով մշակել տարբեր գործվածքներ և կաշիներ, հետազոտելով վերջիններիս ջրամերժության աստիճանը:

✓ Յետազոտել տարբեր դաբաղանյութերով մշակված կաշիների հիդրոֆոբացման տեխնոլոգիան և ուսումնասիրել դրանց թրջելիությունը:

✓ Բնական հիդրոֆոբ յուղանյութերի մոդիֆիկանտների օգտագործմամբ ուսումնասիրել կաշվի յուղման գործընթացի ազդեցությունը հիդրոֆոբացման հատկությունների վրա:

✓ Յետազոտել թեթև արդյունաբերության ջրամերժ արգասիքներով մշակված նյութերի թրջելիությունը 04C-1 սարքի օգնությամբ:

✓ Բարձրացնել բամբակյա արտահագուստի ջրամերժությունը, որպես թունավոր նյութերից, աերոզոլներից, մադիոակտիվ փոշուց և բակտերիալ միջոցներից պաշտպանական միջոց:

✓ Տարբեր սինթետիկ և բնական խառը գործվածքների հիդրոֆոբացումը սիլիկատաբանական արգասիքներով և մշակված կտորների ջրամերժ հատկությունների հետազոտումը:

**Յետազոտման մեթոդները:** Աշխատանքի կատարման

ընթացքում հետազոտությունները տարվել են՝ ֆիզիկական, ֆիզիկաքիմիական և մաթեմատիկական մոդելավորման անալիզի եղանակներով՝ օգտվելով ստանդարտ մեթոդներից: Բոլոր փորձարկումների անալիզները իրականացվել են ըստ փորձարկման մեթոդի պահանջների:

**Գիտական նորույթը:** Առաջին անգամ մշակվել է բամբակյա

գործվածքի արտահագուստ Դալի մակնիշի խառը սիլիկատաբանական պատրաստուկով, որը հանդիսանում է պաշտպանական միջոց թունավոր նյութերից, աերոզոլ-ներից, մադիոակտիվ փոշուց և բակտերիալ միջոցներից: Աշխատանքը պաշտպանված է ՀՀ արտոնագրով (N 3074A): Դալի մակնիշի արգասիքը (TY 2229-056-13238275-2007) նախատեսված է հանքային մակերևույթները խոնավու-թյան ազդեցություններից պաշտպանելու համար, այդ թվում նաև բարձր խոնավու-թյան և ջրի հետամիջական շփման պայմաններում:

Գիտական և փորձնական հետազոտության հիման վրա մշակված է պաշտպանական արտահագուստի լավացման նոր եղանակ:

Էքսպրես մեթոդով հետազոտվել են հիդրոֆոբ արգասիքների ջրամերժության աստիճանը (հիդրոֆոբություն աստիճան (K<sub>h</sub>)):

Մշակվել է տարբեր դաբադվածություներ ու ներքին կիսաֆաբրիկատ կաշիների նոր տեխնոլոգիական գործընթաց, որը կապահովի կաշիների բարձր ջրամերժություն:

Կաշիների յուղման գործընթացում օգտագործելով հիդրոֆոբացնող նոր բնական յուղանյութերի մոդիֆիկացնող, հետազոտվել է պրոցեսի պայման-ներից կախված կաշիների ջրամերժության բարձրացումը: Մշակվել են նոր տեխնոլոգիական լուծումներ կաշիների, խառը՝ բնական և սինթետիկ թելերից պատրաստված գործվածքների ջրամերժությունը բարձրացնելու համար:

**Կիրառված նորոլյոթ:** Կատարված հետազոտությունների հիման վրա Դալի  մակնիշի սիլիկատոգանակային արգասիքով մշակվել է բամբակյա արտահագուստ, որը օգտագործվելու է որպես պաշտպանական հագուստ (հատուկ հագուստ)՝ բանկոսներ ու անդրավարտիկներ, կամբիսիզոններ, գլխանոցով խալաթներ և այլն:

Սիլիկատոգանակային արգասիքներով մշակվել է նաև տարբեր սինթետիկ գործվածքներ՝ վրանների, անձրևանոցների, հովանոցների, գլխանոցների և այլնի պատրաստման համար:

Առաջարկվում է տարբեր դաբադանյութերով դաբադված կաշիների ջրամերժությունը բարձրացնել սիլիկատոգանակային Դալի  մակնիշի արգասիքով պրոցեսն իրականացնել դաբադման գործընթացից հետո:

**Պաշտպանությանը ներկայացվող հիմնական դրույթները:**

- Էքսպրես եղանակով սիլիկատոգանակային պատրաստուկների, էմուլզացնող սուլֆատացված սոյայի յուղի (10% և 30% սուլֆացում) և սոյայի յուղի խառնուրդով նյութի ջրամերժ հատկություններին ու սուլֆատային արդյունքներին,

- Ջրամերժ նյութերով մշակված գործվածքների և կաշիների հիդրոֆոբություն աստիճանի արդյունքների քննարկումը,

- Տարբեր դաբադանյութերով մշակված կաշիների հիդրոֆոբացման տեխնոլոգիան և դրանց թրջելիության ու սուլֆատային արդյունքները,

- Բնական և հիդրոֆոբ յուղանյութերի մոդիֆիկացնող օգտագործմամբ կաշի յուղման գործընթացի ադդեցությունը յուղված կաշի հիդրոֆոբ հատկությունների արդյունքների վրա,

- ՕԿС-1 սարքի օգնությամբ որոշված թեթև արդյունաբերության ջրամերժ արգասիքներով մշակված նյութերի թրջելիությունը և արդյունքների հետազոտումը,

- Բարձրացնել բամբակյա պաշտպանական արտահագուստի (հատուկ հագուստ) հիդրոֆոբությունը, որպես թունավոր նյութերից, աերոզալներից, ռադիոակտիվ փոշուց և բակտերիալ միջոցներից պաշտպանական միջոց,

- Տարբեր սինթետիկ և բնական խառը գործվածքների հիդրոֆոբացումը սիլիկատոգանակային արգասիքներով և

մշակված կտորների ջրամերժ հատկությունների արդյունքների հետազոտումը,

- Հիդրոֆոբացված վիսկոզ-լավսան կտորների թրջման եզրային նակյան (Պ) բարձրացումը ջերմասեռակման ճանաչարհով:

- Տեքստիլ և թեթև արդյունաբերության նյութերի հիդրոֆոբացման դեպքում դիֆուզիոն երևույթների մաթեմատիկական մոդելների մշակումը:

**Ատենախոսության փորձահավանության նը:** Աշխատանքի արդյունքները գեկուցվել են Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի միջազգային գիտաժողովներում (Երևան, 2016 թ., 2017 թ., հոկտեմբեր), Հայաստանի ազգային արվիտեխնիկական համալսարանի տարեկան գիտաժողովում (ք.Գյումրի, 2016 թ., նոյեմբեր), ՀԱՊՀ Գյումրու մասնաճյուղի ԹԱԱՆՏ ամբիոնի գիտական տարեկան սեմինարներում:

**Հրատարակված աշխատանքներ:** Կատարված աշխատանքի հիմնական թեմայի արդյունքները հրատարակվել են 7 գիտական հոդվածներում և պաշտպանվել է 1 ՀՀ արտոնագրով (N 3074A), հոդվածներից 3-ը առանց համահեղինակների է:

**Ատենախոսության ծավալը և կառուցվածքը:** Ատենախոսության նը բաղկացած է ներածության նից, 5 գլուխներից, ընդհանուր եզրակացության նից և 139 գրականության ցանկից: Ատենախոսության ընդհանուր ծավալը կազմում է համակարգչային շարվածքի 121 էջ, որը ներառում է 6 նկար, 3 գծապատկեր, 15 աղյուսակ, 4 հավելված:

## **ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ**

**Ներածությունում** ներկայացված են թեմայի արդիակա- նությունը և աշխատանքի ընդհանուր բնութագիրը, աշխատանքի նպատակը և հետազոտության խնդիրները, գիտական նորույթն ու գործնական և տեսական նշանակությունը:

**Առաջին գլխում** վերլուծվել են հանրապետության և արտերկրի գիտնականների ուսումնասիրությունները թեթև արդյունաբերության մեջ օգտագործվող հիդրոֆոբ նյութերի և դրանցով տարբեր գործվածքների ու կաշիների ջրամերժությունը բարձրացնող տեխնոլոգիական առանձնահատկությունների վերաբերյալ:

Տրվել է հիմնական հիդրոֆոբացնող միացությունների, տարբեր նյութերով գործվածքների հիդրոֆոբացման վերլուծությունը, ուսումնասիրվել են կոշկերե-սի համար կաշվի ջրակայունության բարձրացման հիմնական ուղղությունները, կաշվի ջրակայունության բարձրացումը մակերեսի աշխատանքի ճանաչարհով:

Գրականության վերլուծությունը ցույց է տվել, որ կաշիների և կտորների հիդրոֆոբության բարձրացումը ոչ միայն կախված է օգտագործվող արգասիքի ջրամերժ

հատկությունն ից, այլ նաև նյութի խորությունն ից (կտոր կամ կաշի), բացի այդ նյութի կառուցվածքից, օրինակ, կտորի դեպքում թելի լայնական կտրվածքի ձևից: Վերլուծությունը նաև ցույց տվեց, որ օգտագործվող հիդրոֆոբ նյութերից ամենամեծ կիրառություն ունեն ՍՕՄ արգասիքները: Բայց տեխնոլոգիական առումով դեռ լուծված չեն դրանց ճիշտ կիրառությունը ըստ նշանակության: Եթե օգտագործվող նյութը գործվածք է, ապա մեծ նշանակություն ունի ինչպես թելի հումքատեսակը, այնպես էլ օգտագործվող ջրամերժ վերջնամշակող նյութի բնույթը: Բոլոր դեպքերում գրականության մեջ հայտնի չեն թեթև արդյունաբերության մեջ բարձր հիդրոֆոբություն ունեցող նյութեր, որոնք կապահովեն նաև դրանց բոլոր սպառողական և կարևոր շահագործական հատկությունները:

**Երկրորդ գլխում** ներկայացված են հետազոտությունների կատարման կազմակերպումը, հետազոտությունների մեթոդների նկարագրությունը:

**Երրորդ գլխում** ներկայացված է հիդրոֆոբացմամբ բնական կաշիների տեխնոլոգիական մշակումը և դրանց ջրամերժ հատկությունների հետազոտումը:

Բնական կաշիների հիդրոֆոբացումը նպատակ ունի նյութին հաղորդել ջրամերժություն և դրանից պատրաստված իրը (կոշկեղեն, հագուստեղեն, պայուսակներ և այլն) դառնալ ջրամերժ, բայց պահպանվի դրանց շահագործման հատկությունները:

Ինչպես երևում է գրականության վերլուծությունից, բնական կաշիների հիդրոֆոբացման բարձրացման համար կատարվել է բազմաթիվ ուսումնասիրություններ, բայց հեղինակներին հաջողվելով բարձրացնել ջրամերժությունը, նրանց չի հաջողվել միաժամանակ ուղարկել նյութի արժանացնել սպառողական և շահագործման հատկությունների վրա: Բացի այդ հետաքրքիր է այն փաստը, որ ջրամերժ հատկություններ ունեցող նյութը լվանալիս կամ երկար ժամանակ ջրում մնալիս ինչպես է փոխվում կաշվի կամ կտորի ջրամերժությունը: Պարզվում է, որ դա կախված է հիդրոֆոբ նյութի տեսակից և նրակառուցվածքից:

Օգտագործելով կաշվի յուղման և վերջնամշակման պրոցեսներում սիլիկատադանակալի միացությունները, ինչպես նաև կաշվի յուղման ժամանակ սոյայի յուղի և սոյայի սուլֆատացված յուղի խառնուրդը, հնարավոր է դառնում բարելավել դրանց ջրակայունության հատկությունները:

Էքսպերտ մեթոդով հետազոտվել են սիլիկատադանակալի պատրաստուկների («Դալի», ՈՄС-400 մակնիշները), ինչպես նաև էմուլզացնող սուլֆատացված սոյայի յուղի (10% և 30% սուլֆացում) և սոյայի յուղի խառնուրդով նյութերի ջրամերժ հատկությունները: Որոշվել է արգասիքների



հիդրոֆոբացման գործակից-ները համաձայն մեթոդիկայի: Սոյայի յուղի և սոյայի սուլֆատացված էմուլզաց-նոդ յուղի խառնուրդում էմուլզացված յուղի սուլֆատացման աստիճանից կախված, այսինքն որքան մեծ է յուղում սուլֆոխաբերի բանակը, այնքան փոքր է նյութում լուծահանումը և նույնքան բարձր է դրա ջրակայուն և հատկությունները:

Որոշվել են հետազոտվող արգասիքների հիդրոֆոբացման գործակիցները: Բերենք հետազոտվող հիդրոֆոբ արգասիքների հիդրոֆոբացման գործակիցները, որոնք հաշվարկվել է ըստ հիդրոֆոբացման գործակցի բանաձևի՝

$$K_h = V_{H_2O} / V_G: \quad K_h \text{ ПМС-400} = 3,01; \quad K_h \text{ սուլֆ. սոյա } 10\% \text{ H}_2\text{SO}_4 = 13,15; \quad K_h$$

$$\text{սուլֆ. սոյա } 30\% \text{ H}_2\text{SO}_4 = 14,86:$$

Բերված տվյալներից երևում է, որ  $K_h$ -ի լավագույն արդյունքներ տալիս են էմուլզացնող սուլֆատացված սոյայի յուղը սոյայի յուղի հետ, որտեղ սուլֆատացված սոյայի յուղը տարվել է 10% և 30% խիտ ծծմբական թթվով հաշվարկված էլ ային սոյայի յուղի վրա: Իսկ «Դալի» մակնիշի արգասիքի համար  $K_h$ -ի արդյունքները հնարավոր է որոշել, քանի որ դրանով տոգորված ֆիլտրի թուղթը ջրում չի թջվում:

Հետազոտվող հիդրոֆոբ արգասիքները ունեն մակերևույթային լարվածություն և լուծույթ/օդ սահմանի վրա, այսինքն դրանք համարվում են մակերևույթաստիվ համակարգեր, որի հետևանքով նյութերի մակերեսը մշակելով տվյալ արգասիքներով, պետք է ունենան բարձր մակերևույթային լարվածություն:

Ստորև բերված են հետազոտվող հիդրոֆոբացնող արգասիքների մակերևույթային լարվածությունները.

$N_{\text{միջ}} = 43$	
$N(\text{ПМС-400}) \text{ միջ.} = 88$	$\sigma(\text{ПМС-400}) = 35,5 \cdot 10^{-3} \text{ Լ/մ}^2$
$N(\text{Դալի}) \text{ միջ.} = 44$	$\sigma(\text{Դալի}) = 71 \cdot 10^{-3} \text{ Լ/մ}^2$
$N_{(\text{ս.յուղ սուլֆ. } 10\%)} \text{ միջ.} = 63$	$\sigma_{(\text{ս.յուղ սուլֆ. } 10\%)} =$
$= 49,7 \cdot 10^{-3} \text{ Լ/մ}^2$	
$N_{(\text{ս.յուղ սուլֆ. } 30\%)} \text{ միջ.} = 72$	$\sigma_{(\text{ս.յուղ սուլֆ. } 30\%)} = 43,4 \cdot 10^{-3} \text{ Լ/մ}^2$

Ստացված տվյալներից երևում է, որ «Դալի» մակնիշի հիդրոստոպ հիդրոֆոբիզատորը ունի մակերևույթային լարվածության բարձր ցուցանիշ: Ինչ վերաբերվում է սոյայի յուղի և սուլֆատացված սոյայի յուղի (10 և 30%) լուծույթների մակերևույթային լարվածության տվյալներին, ցուցանիշներից երևում է, որ եթե խառնուրդում օգտագործվում է ավելի սուլֆատացված սոյայի յուղ (30%), ապա մակերևույթային լարվածությունը փոքր է, քան քիչ սուլֆատացված սոյայի յուղի դեպքում (10%):

Սուղի ֆատագված սոյայի յուղը, որպես մուղ գատոր, լինելով լուծված դիսպերս միջավայրում, դասավորվելով երկու նյութերի ֆազերի սահմանի վրա, այդ ժամանակ լարվածությունը ֆազի սահմանի վրա իջնում է:

Որոշվել է նաև կաշվի մակերեսին թրջման եզրային անկյունը հիդրոֆոբ նյութերով մշակելուց առաջ և հետո: Թրջման եզրային անկյան որոշումը կատարվել է ՕԿС-1 տիպի սարքի վրա:

Ռեսուլտատները նյութերի հիդրոֆոբ հատկություններից ամենաարժեքավոր ցուցանիշը դա նյութերի թրջվելիությունն է: Թրջվելիությունը արտահայտում են թրջման եզրային անկյամբ, որը որոշում են որպես կաթիլով տարված շոշափիչի միջև կազմված անկյամբ երեք ֆազերի համան կետում (օրինակ, հեղուկ, պինդ, գազ):

Ջրի կաթիլի թրջման եզրային անկյունը որոշվել է 0,5; 1; 3; 5 րոպեների ընթացքում: Թրջման եզրային անկյունից կախված յուրաքանչյուր նմուշի համար ադիեզիայի աշխատանքը որոշվել է ըստ հայտնի բանաձևի

$$W = \sigma(1 + \cos\theta),$$

որտեղ  $W$  – նյութի մակերեսի ադիեզիայի աշխատանքն է (կաշի կամ կտոր), Ն/մ;  $\sigma$  – ջրի մակերևույթային լարվածությունն է ջուր/գազ սահմանի վրա, Ն/մ;  $\theta$  – թրջման եզրային անկյունն է, աստիճան:

Ադիեզիայի աշխատանքը ( $W$ ) կաշվի մակերեսին հաշվարկված է մակերեսին ջրի կաթիլի երևալու պահից սկսած 5 րոպե հետո: Որքան փոքր է  $W$ -ն, այնքան մակերեսը ավելի հիդրոֆոբ է: Ոչխարենու կրաստ կաշվի մակերևույթային մշակումը  $\theta$  և  $W$  ցուցանիշների համար 3 րոպե ջրի կաթիլը կաշվի նմուշի մակերեսին գտնվելուց հետո առանձնակի ցանկալի արդյունքներ չի տալիս և միայն սիլիկատրգանական արգասիքներով կաշիների ծավալային մշակումը ասպահովում է կաթիլի մակերևույթին գտնվելու պահից 5 րոպե հետո ցածր հիդրոֆոբացման ցուցանիշներ:

Հիդրոֆոբ արգասիքները, ըստ  $K_n$ -ի լինելով բարձր ջրամերժություն ունեցող նյութեր, հատկապես սիլիկատրգանական արգասիքները, մշակումը կատարելով կաշիների մակերեսից կամ ընկղման եղանակով մշակելիս (ծավալային) չեն տալիս թրջման եզրային անկյան և մակերեսի ադիեզիայի աշխատանքի ցանկալի արդյունքներ: Դա պատճառաբանվում է ոչ ճիշտ տեխնոլոգիական մշակմամբ, այսինքն նախորոք պետք է իմանալ, որ պրոցեսից հետո կատարել հիդրոֆոբացումը և ինչ պայմաններում՝ pH-ը, t,  $\tau$  (տևողությունը) և այլն:

Ոչխարենու կիսաֆարիկատ կաշին ներկման պրոցեսից հետո յուղվել է սոյայի յուղի և ծծմբական թթվով մոդիֆիկացված սոյայի յուղի խառնուրդով: Մոդիֆիկացման համար խիտ ծծմբական թթվի քանակը վերցվել է 30%

հաշվարկված սոյայի յուղի վրա: Յուղման համար սոյայի յուղը և սոււլֆատացված սոյայի յուղը համապատասխանաբար վերցվել է հետևյալ հարաբերությամբ՝ 70/30% և 50/50%: Որպես ստուգիչ փորձ սոյայի յուղի փոխարեն բաղադրակազմում վերցվել է N 918 մակնիշի սինթետիկ յուղ: Յուղման պրոցեսից հետո կաշիների նմուշները չորացվել են և ուսումնասիրվել դրանց հիդրոֆոբ հատկությունները:

Սոււլֆատացված սոյայի յուղը և սոյայի յուղը խառնուրդի բաղադրակազմով յուղված կաշին ի տարբերություն սոււլֆատացված սոյա և N 918 մակնիշի սինթետիկ յուղի խառնուրդով մշակված կաշվի հիդրոֆոբ է: Դա բացատրվում է սոյայի յուղի և սոււլֆատացված սոյայի էմուլզացնող յուղի համատեղելիությամբ:

Յուղում և հիդրոֆոբացում պրոցեսը տարվել է՝ հեղուկային գործակիցը (հ.գ.) – 2,  $t = 55-65^{\circ}\text{C}$  և տևողությունը՝  $\tau = 1,5$  ժամ պայմաններում, այնուհետև կաշիները օդում չորացվել է և չափվել դրանց հիդրոֆոբ հատկությունները:

Սոււլֆատացված սոյա / սոյա 50/50% բաղադրակազմը համեմատած 30/70% բաղադրակազմի ավելի հիդրոֆոբ է, քանի որ այդ բաղադրակազմով մշակված կաշիների բոլոր ցուցանիշները 50/50% յուղերի հարաբերակցության դեպքում ավելի բարձր է՝ ադիեզիայի աշխատանքը՝  $85,3 \cdot 10^{-3}$  Ն/մ, թռչելիությունը՝ 142,4%, 144,2% համապատասխանաբար 2 և 24 ժամ հետո, ջրի կաթիլի ներծծման ժամանակը 10 րոպե: Ստացված արդյունքներից կարելի է ենթադրել, որ սոյայի մոդիֆիկացված յուղի քանակի ավելացումը յուղող բաղադրակազմում (50/50% բաղադրակազմով) բերում է նշված յուղային խառնուրդով յուղված կաշիների հիդրոֆոբացման հատկությունների բարելավման:

Եթե յուղային խառնուրդում սոյայի յուղը փոխարինենք սինթետիկ յուղով, ապա նկատվում է սոււլֆատացված սոյայի յուղի և սինթետիկ N 918 յուղի անհամատեղելիություն, քանի որ ցուցանիշներից երևում է հիդրոֆոբացման ցածր արդյունքներ:

Վերը նշված փորձերի արդյունքներից կարելի է եզրակացնել, որ չնայած ի տարբերություն սիլիկատոգանական արգասիքների, սոււլֆատացված չհագեցած սոյայի յուղի և սոյայի յուղի խառնուրդն ունի համեմատաբար հիդրոֆոբացման ոչ բարձր արդյունքներ, բայց այդ նյութերը հնարավորություն կտան յուղման գործընթացում յուղումից բացի միաժամանակ կաշիներին հաղորդել բավարար հիդրոֆոբ հատկություններ:

Հետազոտությունները շարունակելիս հետաքրքիր էր տեսնել, թե կաշվի արտարողության ո՞ր պրոցեսում կարելի է օգտագործել բարձր հիդրոֆոբություն և ունեցող սիլիկատոգանական արգասիքները և ինչպե՞ս:

Փորձերի կատարման համար վերցրել ենք ոչխարենու հումքից պատրաստված տարբեր դաբաղումներ անցած կիսաֆաբրիկատ կաշիների նմուշներ՝ քրոմային, քրոմիդիոնիումային (համակցված), ալյումինիում-քրոմիոնիումային (համակցված) և պիկելված ոչխարենի (մինչև դաբաղումը):

Բոլոր մշակումները կատարվել են սենյակային ջերմաստիճանում ( $t = 20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ), հեղուկային գործակիցը վերցվել է 2, իսկ մշակման տևողությունը 4...6 ժամ:

Քրոմացված ոչխարենին ացետոնում 6 ժամ թմբուկում մշակելուց հետո հեղուկը թափվել է և կիսաֆաբրիկատ կաշվին ավելացվել է «Դալի» մակնիշի հիդրոֆոբացնող պոլիսիլոքսանի ջրային լուծույթ, որի կիրառման օպտիմալ կոնցենտրացիան կազմում է 1,25%: Հիդրոֆոբացնող հեղուկով մշակման պայմանները հետևյալն է՝ հ.գ. = 2, տևողությունը 4 ժամ  $t = 20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ : Մշակող հեղուկի  $\text{pH} = 6,5 \dots 7$ : Այնուհետև կաշիները օդում չորացվել են 18-20 ժամ: Մշակված կաշիները չեն կորցնում իրենց փափկությունը և ունեն հաճելի շոշափ (րոփ): Վերջում ստուգվել է կաշիների հիդրոֆոբ հատկությունները: Փորձերի արդյունքները ներկայացված են աղյուսակ 1-ում:

Մշակումը կատարվել է նաև ուրիշ հիդրոֆոբացնող արգասիքով, այն է՝ ՄՄС-400 մակնիշի պոլիերկմեթիլսիլոքսանով, որը նախորոք լուծվել է բուրձիլ ացետատում: Այնուհետև մշակումը տարվել է նույն կերպ, ինչպես նկարագրված է վերևում, ապա մշակվել 7,25% պոլիերկմեթիլսիլոքսանի բուրձիլ ացետատային լուծույթով (լուծույթի  $\text{pH} = 6$ ): Մշակման պայմանները հետևյալն են՝ հ.գ. = 2,  $\tau = 4$  ժ,  $t = 20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ : Մնացած գործընթացները կատարվել է վերը նկարագրված փորձի նման: Արդյունքները բերված են աղյուսակ 1-ում:

ՄՄС-400 մակնիշի արգասիքի 1,25% կոնցենտրացիայով մշակումը չի նպաստում կաշիների հիդրոֆոբացմանը և արդյունքները գոհացուցիչ չեն: Բայց հիդրոֆոբացման բարձրացում նկատվում է 7,25% կոնցենտրացիայով ՄՄС-400 մակնիշի արգասիքը օգտագործելիս: Վերջինս ևս մեկ անգամ ապացուցում է այն, որ «Դալի» մակնիշի արգասիքը ավելի հիդրոֆոբ է, քան ՄՄС-400-ը:

Աղյուսակ 1

Ոչխարենու հումքից դաբաղված և չդաբաղված կաշիների մշակումը սիլիկատրգանական արգասիքներով և դրանց ջրակայունություն հատկությունների բնութագրումը

Նմուշի համարը	Տարբեր դաբադու մետրանցած կիսաֆաբրիկատ կաշիների նմուշներ	Մշակող սիլիկատացանկան արգասիքի քանակը, %	Գրի կաթիլի ներծման	Թրջելիությանը, H <sub>0</sub> , %		Կաշվի թրջման անկյուն, θ, աստիճան		Արհեստի աշխատանքը 5 րոպե հետո, W·10 <sup>-3</sup> , Ն/մ
				2 ժամ	24 ժամ	0,5 րոպե	5 րոպե	
1	Քրոմային	«Դալի», 1,25	135	67,7	81,8	100	100	60,1
2	Քրոմային	ՈՄՇ-400, 7,25	270	59,3	66,1	95	92	70,2
3	Քրոմային (չմշակված)	-	-	71,3	87,7	-	-	-
4	Քրոմցիրկոնի-ումային	«Դալի», 1,25	270	40	42,6	110	100	60,1
5	Քրոմցիրկոնի-ումային (չմշակված)	-	81	91,9	93,7	85	65	103,5
6	Ալյումինիում-ցիրկոնիումային	«Դալի», 1,25	275	47,6	55,6	90	86	77,8
7	Ալյումինիում-ցիրկոնիումային (չմշակված)	-	88	80,2	84,5	87	60	109,1
8	Պիկելված ոչխարենի	«Դալի», 1,25	322	80	96,1	70	60	109,1

Առյուծակ 1-ից երևում է, որ «Դալի» մակնիշի արգասիքով, որի կոնցենտրացիան 5,8 անգամ ավելի փոքր է ՈՄՇ-400-ից, քրոմացված ոչխարենու կաշին մշակելիս դարձնում է ավելի հիդրոֆոբ և արհեստի աշխատանքը դառնում է 60,1·10<sup>-3</sup> Ն/մ:

Հետաքրքիր էր տեսնել, թե ինչպես կարող է հիդրոֆոբացվել այլ դաբադածության անցած ոչխարենու կիսաֆաբրիկատ կաշին, այդ թվում տարբեր հանքային դաբադիչներով համակցված դաբադու մետրանցած կաշիները՝ (Cr-Zr), (Al-Zr): Այդ հետազոտությանը կատարելու համար պատրաստվել է տարբեր համակցված դաբադում անցած ոչխարենու կիսաֆաբրիկատ կաշիներ և հիդրոֆոբացվել նույն պայմաններում, ինչպես որ քրոմային կաշիները:

Ուսումնասիրվել են քրոմցիրկոնիումային և ալյումինիումցիրկոնիումային դաբադու մետրանցած ոչխարենու կիսաֆաբրիկատ կաշիներ: Հետազոտությանը ցույց են տվել, որ քրոմցիրկոնիումային ոչխարենու կաշին

ացետոնով նախորոք ջրազրկելուց հետո մշակելով «Դալի» մակնիշի արգասիքի 1,25% -ոց լուծույթով տալիս է բավականին դրական արդյունքներ:

Ճիշտ է, ադիեզիայի աշխատանքի ցուցանիշը նույնն է ինչ որ հիդրոֆոբացված քրոմային ոչխարենին, բայց թրջելիությունը 2 և 24 ժ հետո ավելի փոքր է (համապատասխանաբար 40% և 42,6%), քան քրոմային կաշվինը: Քրոմցիրկոնիումային հիդրոֆոբացված կաշվի մակերևույթի վրա ջրի կաթիլի ներծծման ժամանակը երկու անգամ մեծ է քրոմայինից (աղյուսակ 1):

Վերը բերվածից կարելի է գալ հետևյալ եզրահանգման, որ քրոմցիրկոնիումային ոչխարենու հիդրոֆոբացված կաշին ի տարբերություն քրոմայինի ավելի հիդրոֆոբ է: Դա կարելի է բացատրել համակցված տարբեր դաբադիչ կոմպլեքսների և «Դալի» մակնիշի խառը սիլիկատրգանական միացությունների փոխազդեցությամբ:

Համեմատության համար հետազոտվել է նաև համակցված ալյումինիումցիրկոնիումային կաշիների հիդրոֆոբացումը:

Ալյումինիումցիրկոնիումային կաշիները շատ փափուկ սպիտակ գույնի կաշիներ են, ունեն հաճելի արտաքին տեսք, հիդրոֆոբացումից հետո բոլորովին չեն կորցնում իրենց տեսքը և դառնում են հիդրոֆոբ:

Մինչև հիդրոֆոբացումը կաշիները ենթարկվում են նախնական ացետոն-նային մշակման, հիդրոֆոբացումը տարվել է նույն կերպ, ինչպես քրոմցիրկոնիումային կաշիները: Այս դեպքում հիդրոֆոբացվող հեղուկի pH-ը մի փոքր ավելի թթվային է (pH=5), քան քրոմցիրկոնիումայինը (pH=6), դա հավանաբար կոմպլեքսային դաբադիչ աղերի թթվայնության տարբերությունից է:

Աղյուսակ 1-ից երևում է, որ հիդրոֆոբացված ալյումինիումցիրկոնիումային ոչխարենու կիսաֆաբրիկատ կաշվի թրջելիությունը և ադիեզիայի աշխատանքը մի փոքր ավելի բարձր է, քան քրոմցիրկոնիումային մշակված կաշիներինը: Դա նշանակում է, որ մշակված քրոմցիրկոնիումային կաշիները ավելի հիդրոֆոբ են, քան ալյումինիումցիրկոնիումային կաշիները:

Տարբեր դաբադանյութերով մշակված կաշիների հիդրոֆոբացումը ցույց է տվել, որ բոլոր հիդրոֆոբ ցուցանիշներով ամենաբարձր արդյունքները պատկանում են «Դալի» մակնիշի արգասիքով հիդրոֆոբացված քրոմցիրկոնիումային կաշիներին:

**Չորրորդ գլխում** ներկայացված է հիդրոֆոբացմամբ տեքստիլ գործվածքների տեխնոլոգիական մշակումը և դրանց ջրամերժ հատկությունների հետազոտումը:

Մեր կողմից հետազոտված տարբեր կտորների մշակումը սիլիկատադանակա հիդրոֆոբ արգասիքներով իրականացվել է ծավալային մշակմամբ՝ ընկղման եղանակով:

Տարբեր կտորները մշակվել են սիլիկատադանակա պատրաստուկներով՝ ծավալային մեթոդով՝ ընկղման եղանակով: «Բոստոն-1 ավսան» և «Սատին» մակնիշների կտորները, մշակելով «Դալի» պատրաստուկով մակերեսի վրա ջրի կաթիլի թրջման եզրային անկյունը 5 րոպե հետո նույնն է (115<sup>0</sup>), այսինքն ադիեզիայի աշխատանքը նույնպես նույնն է (42·10<sup>-3</sup>Ն/մ) և համեմատած ՄՄС-400 մակնիշի հիբրոֆոբիզատորով մշակված կտորի ադիեզիայի աշխատանքի հետ ավելի փոքր է: Յետևաբար «Դալի» մակնիշի հիբրոֆոբիզատորով մշակված կտորները ավելի ավել են հիդրոֆոբացվել:

ՄՄС-400 պատրաստուկով «Բոստոն-1 ավսան» մակնիշ կտորի մշակումը ապահովում է ավելի բարձր հիդրոֆոբություն (48·10<sup>-3</sup>Ն/մ), քան նույն պատրաստուկով «Սատին» մակնիշի կտորը (85·10<sup>-3</sup>Ն/մ):

Բարձր հիդրոֆոբություն ստացվում է «Բոստոն-1 ավսան» և «Բուրդ-1 ավսան» մակնիշների կտորները «Դալի» պատրաստուկով մշակելիս:

Մեր ուսումնասիրությունները բամբակյա (100%) կտորից արտահագուստի (կոմբինիզոնի կամ գլխանոցով խալաթի) վրա ցույց է տվել, որ «Դալի» մակնիշի սիլիցիումաօրգանակա ջրամերժ տոգորանյութի 1%-անոց լուծույթը բամբակյա կտորը դարձնում է հիդրոֆոբ: Այսինքն հիդրոֆոբացման աշխատանքները կատարել ենք պաշտպանական արտահագուստի վրա, որը բերում է մաշկի պաշտպանությանը արտաքին ազդեցություններից (ջրից, թունավոր նյութերից, աերոզոլներից և բակտերիական միջոցներից): Նախնական մշակումը կատարվել է 100%-անոց ացետոնով, պտովող թմբուկում: Մշակման պայմաններն են՝ հ.գ.=4, ջերմաստիճանը 20±2<sup>0</sup>С, տևողությունը 4 ժ:

Այնուհետև ացետոնային հեղուկը թափվել է և պտովող թմբուկին ավելացվել է «Դալի» մակնիշի սիլիցիումաօրգանակա ջրամերժ տոգորանյութի 1%-անոց լուծույթ և նորից թմբուկի պտումնային պայմաններում (15-18 պտուկ/տրոպե) մշակվել է արտահագուստը: Հիդրոֆոբացման պայմաններն են՝ հ.գ.=4, ջերմաստիճանը 0±2<sup>0</sup>С, տևողությունը 4 ժ, մշակող հեղուկի рН=11,6: Յետո հագուստի նմուշներն օդում չորացվել են և փորձարկվել:

Առաջարկված եղանակով մշակված փորձամուշի մակերևույթին ջրի կաթիլի թրջման եզրային անկյունը 5 րոպե հետո բարձր է՝ հատկապես կոմբինիզոնի նմուշի մոտ և կազմում է 105<sup>0</sup>, իսկ ադիեզիայի աշխատանքը՝ 53,9·10<sup>-3</sup>Ն/մ:

Ջրակլանելիությունը փորձամուշի մոտ ի տարբերություն ստուգիչի նվազում է և կոմբինիզոնի, և խալաթի դեպքում 1,8 անգամ:

Այս բոլոր փորձերի հետազոտության և ներքին խոսում են այն մասին, որ ջրամերժ «Դալի» մակնիշի սիլիցիոն մաթրոզանական 1%-անոց լուծույթով փորձանմուշները տոգորելիս բարձրանում է արտահագուստի մշակման արդյունավետությունը և սպահովվում է դրա հիդրոֆոբությունը, այսինքն արտահագուստը մարդու մաշկը պաշտպանում է արտաքին ազդեցություններից:

Վերը նշվածը գործնականում վերաբերվում է ռազմական ոլորտին, մասնավորապես քաղաքացիական պաշտպանությանը, այն է մաշկը պաշտպանող գործվածքե արտահագուստի հատկության հուսալիությունը:

Հետազոտվող կտորների նմուշները ենթարկվել են զգայաբանական ստուգման և քիմիական վերլուծության համաձայն ISO 1833-1-2011: Բոլոր նմուշների համար էլ հենքաթելերը չեն այրվում, այլ հալվում են, հետևաբար դրանք արլիամիդային (կապրոն, նեյլոն և այլն) կամ պոլիէթերային (լավսան) մանրաթելերից են:

Ռեսուլտատները կտորների նմուշների ֆիզիկաքիմիական անալիզի մշակումը բերվում է ատենախոսության և նույնիսկ:

Բոլոր հետազոտվող գործվածքներն էլ գործված են սարժային անկյունաձային հյուսվածքով: Այս գործվածքների վերջնամշակումը կատարվել են մեկանձային (երկներանգ կամ խայտաբղետ գործած, կամ դաճված կամ շանժան) եղանակներով: Նմուշները հարթ ներկված են, որից հետո մշակվել են ջրամերժ ապրեսներով:

Ինչպես ցույց տվեցին ֆիզիկաքիմիական անալիզների արդյունքները, հիդրոֆոբացման ենթարկվող փորձանմուշները վիսկոզ-լավսանային են: Ուրեմն հետազոտվող փորձանմուշները տարբեր բնույթի են՝ տարբեր հաստության, գույների և կառուցվածքի կտորներ: Ըստ կառուցվածքի և գույնի խառնուրդ կտորները անալիզ են բաժանվում գործվածքներին, բայց տարբերվում են իրենց փայլով և առաձգականությամբ: Ուսումնասիրվող գործվածքները հիմնականում ներկված են բաց գույններով: Կտորների համապատասխան նմուշները կտրվել են 10x10 սմ չափի և տարվել է դեհիդրոֆոբացում պատվող թմբուկում սենյակային ջերմաստիճանում ( $t=20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), հ.գ.=4, հիմք – ջրածնի պերօքսիդ խառնուրդում (20%-անոց NaOH + 50% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> հավասար քանակներով): Դեհիդրոֆոբացման տևողությունը 2 ժամ է: Այնուհետև նմուշները լվացվել են գոլ ջրով և չորացվել օդում: Չորացված նմուշները մշակվել են մեր կողմից մշակված նոր տեխնոլոգիայով՝ թմբուկային ագետոնային մշակում, «Դալի» մակնիշի սիլիցիոն մաթրոզանական արգասիքով հիդրոֆոբացում, ապա չորացում սենյակային ջերմաստիճանում:

Հիդրոֆոբացումը տարվել է պտվող թմբուկում սենյակային ջերմաստիճանում ( $t=20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), հ.գ.=4,



տևողությունը 4 Ժ: Մինչև հիդրոֆոբացումը նախորոք գործվածքները նույն թմբուկում, նույն պայմաններում մշակվել են 100%-անոց ացետոնում: Հիդրոֆոբացումը կատարվել է «Դալի» մակնիշի 1,25%-անոց ջրային լուծույթով:

Կտորները ջրամերժ նյութով մշակելուց հետո չափվել է գործվածքի թելի գծային և գործվածքի մակերևույթային խտությունը և համեմատել առանց հիդրոֆոբ մշակման գործվածքի (ստուգիչ) նմուշների նույն ֆիզիկական հատկությունների հետ: Փորձերի արդյունքները բերված են աղյուսակ 2-ում:

Աղյուսակ 2

Հիդրոֆոբ արետներով մշակված տեքստիլ գործվածքների ջրամերժ հատկության բնութագրերը

h/h	Նմուշի տեսակը, գույնը	Հաստությունը, մմ	Գործվածքով ջրի կաթիլի անցման տևողությունը, րոպե	Թելի գծային խտությունը, գ/մ	Գործվածքի մակերևույթային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>	Գործվածքի սպորտույթի ջրի կաթիլի եզրային անկյունը 5 ր հետո, 0, 1սրահան	Սղիեզիայի արխատները 5 ր հետո, W·10 <sup>-3</sup> , Ն/մ	Ջրակլանելիությունը, %		Ըստ GOST 11027-80	Օդաչափակցելիությունը, դմ <sup>3</sup> /մ <sup>2</sup> վ
								2 Ժ	24 Ժ		
1	Վիսկոզիլ ավսանյականաչ	0,09	50 78	11,7 13,3	55,3 59,2	55 65	114 103	98,4 72,2	102,3 78,5	35,7 11,8	47 76
2	Սև	0,09	204 232	7,5 11,1	44,7 57,7	53 60	116 109	103,2 61,5	135,2 61,5	50,0 35,7	50 83
3	Կապտականաչ ավուկ	0,19	285 294	17,5 18,8	126,3 139,1	100 105	60 54	67,7 37,5	72,3 41,1	62,6 56,3	37 122
4	Սպիտակ	0,06	235 262	5,7 8,2	44,2 55,6	65 78	103 88	103,4 85	105 85	62,8 41,7	43 126
5	Կապույտ	0,10	252 270	11,7 11,8	65,9 75,1	92 110	70 48	107,2 67,7	108,5 76,4	55,3 25	47 106
6	Կարմիր	0,09	240 272	10,0 12,0	65,0 69,7	90 115	73 42	59,8 55,9	72,8 55,9	75,0 42,6	44 114
7	Զմշակված Միտկալ	-	-	-	-	-	-	139	-	-	-

Համարիչ – ստուգիչ նմուշ, հայտարար – փորձնական նմուշ

Բերված աղյուսակի տվյալներից երևում է, որ բոլոր մշակված գործվածքների նմուշների մոտ մակերևույթային

խտուրթյունը մի փոքր ավելի բարձր է, քան չմշակված գործվածքներինը: Դա բացատրվում է նրանով, որ մշակման ժամանակ ջրամերժ նյութը, տոգորելով գործվածքը, ներծծվում է գործվածքի մեջ և կապվում կտորի պոլիէթերային մակրոմոլեկուլային շղթաների հետ ջրածնական կամ ինչու է կովալենտկապերով:

Նույն պատկերն է ստացվում նաև գործվածքի թելերի գծային խտության արդյունքներից: Մշակվածից և ստուգիչից ստացված արդյունքների տարբերությունները փոքր են, բայց առկա են: Բոլոր մշակված նմուշների մոտ համեմատաբար ստացվում են բարձր արդյունքներ:

Արդյունակ 2-ից երևում է, որ փորձանմուշների ջրակլանելի ինքնությունը ստուգիչի հետ համեմատելիս, երկու մեթոդներով էլ փորձարկելիս, փորձանմուշի դեպքում ավելի ցածր է, այսինքն փորձանմուշի ջրամերժությունը ավելի է, քան ստուգիչի դեպքում:

Արդյունակից նաև երևում է, որ ստուգիչ նմուշները ջրի մեջ 24 ժ մնալուց հետո որոշ չափով կորցնում են իրենց ջրամերժությունը, իսկ փորձանմուշի կտորները նույն ժամանակում ջրի մեջ մնալուց, ի տարբերություն ստուգիչի, ունեն բարձր հիդրոֆոբություն: Դա նշանակում է, որ 1 օր ջրում ստատիկ վիճակում մնացած փորձանմուշները չեն կորցնում իրենց ջրամերժությունը:

Վերջինս կարելի է բացատրել գործվածքի թելերի և ջրամերժ նյութի միջև ամուր կապերով, այսինքն քիմիական կապերով: Դա ապացուցված է նաև կտորների ջրակլանելի ինքնության ստուգման մեթոդով համաձայն ԳՕՍՏ-11027-80-ի, ըստ որի փորձնական նմուշները ավելի քիչ ջրակլանելի են, քան ստուգիչ նմուշները (արդյունակ 2):

Նմուշի ջրամերժության հետազոտության համար ամենաարժեքավոր ցուցանիշը դա նյութի թրջվելի ինքնությունն է, որը արտահայտվում է նյութի (օրինակ, կտոր) մակերեսին ջրի կաթիլի թրջման եզրային անկյամբ:

Արդյունակ 2-ում բերված տվյալներից երևում է, որ ստուգիչ նմուշներից ամենաքրամերժ գործվածքը դա կապուկանաչավուն գույնի վիսկոզ-լավսան կտորն է, իսկ նույն գործվածքի մշակված փորձանմուշներից ամենաքրամերժը դա կարմիր գույնի վիսկոզ-լավսան կտորն է, որի  $\theta=115^{\circ}$ , իսկ  $W=42 \cdot 10^{-3}$  Ն/մ:

Փորձարկվող կտորների նմուշները բացի բարձր ջրամերժության հատկություններից, շատ կարևոր էր ստուգել դրանց շահագործման կարևորագույն հատկություններից մեկը՝ օդաթափանցելիությունը: Պարզվում է, որ փորձարկվող կտորների նմուշների օդաթափանցելիությունը ավելի բարձր է, քան ստուգիչ կտորների նմուշներինը (արդյունակ 2):

«Դալ ի» մակնիշի հիդրոֆոբացնող նյութի դեպքում, որը կազմված է տարբեր (խառը) մի քանի սիլոքսաններից, մշակումը կատարվում է շատ նոսր ջրային լուծույթով (1...1,25%), որը կտորի վրա թաղանթ չի առաջացնում, այլ գործվածքի թելերը սորբցիոն մեթոդով մոդիֆիկացվում է և փոփոխվում է նյութի (կտորի) թելերի մակերևույթային հատկությունները: Հիդրոֆոբացնող սոգորող արգասիքը նպատում է գործվածքի հետքիմիական փոխազդմանը: Վերջինս ոչ թե իջեցնում է կտորի օդաթափանցելիությունը, այլ ընդհակառակը՝ բարձրացնում, որը երևում է աղյուսակ 2-ի տվյալներից: Օդաթափանցելիությունը չափվել է BPTM-2M մակնիշի սարքի օգնությամբ համաձայն ԳՕՍՍ 12088-77:

**Հիդրոֆոբացված կտորների ջերմասեռակում:**

Ջերմասեռակման նպատակն է տեքստիլ նյութերին հաղորդել չափերի և ձևերի կայունություն, նստեցման նվազեցում, բարձր ջերմաստիճանում արդուկման անվտանգություն, արտաքին տեսքի բարելավում, իսկ տվյալ դեպքում նաև հիդրոֆոբացված կտորի սևեռակման ակտիվացում: Սևեռակումը կարող է բերել հիդրոֆոբ նյութերի և գործվածքի թելերի փոխազդեցության շարունակմանը, որը կբարձրացնի կտորների հիդրոֆոբությունը:

Հաշվի առնելով մեր հիդրոֆոբացված կտորների հիդրոֆոբ արգասիքի առանձնահատկությունները, ջերմասեռակումը տարվել է ավելի մեղմ պայմաններում, բայց մեծացնելով մշակման տևողությունը՝ 100°C-ում 5 րոպե: Այսպիսի պայմանները կարող են ակտիվացնել հիդրոֆոբ նյութի փոխազդեցուն-թյունը գործվածքի թելերի հետ:

Ջերմասեռակված կտորների թրջման եզրային անկյունը ի տարբերություն հիդրոֆոբացված և օդում չորացվածի ավելի բարձր է, հետևաբար ադհեզիայի աշխատանքը ջերմասեռակումից հետո նվազում է: Սա նշանակում է, որ հիդրոֆոբացման արոցեսը շարունակվում է ջերմասեռակման ժամանակ, այսինքն հիդրոֆոբ նյութի և ջերմասեռակ թելերի միջև փոխազդեցուն-թյունը բարձրացնում է կտորների ջրամերժությունը:

Փորձերը ցույց տվեցին, որ կայուն բարձր հիդրոֆոբ էֆեկտի հասնելու համար նպատակահարմար է մոդիֆիկացված նյութերը, որոնք մշակվել են «Դալ ի» մակնիշի հիդրոֆոբացնող արգասիքով, ենթարկել լրացուցիչ ջերմամշակման (ջերմասեռակման), որի ընթացքում իրականացվում է թելերի մակերևույթին մոդիֆիկատորի կառուցվածքավորում:

**Հիևզերորդ գլխում** ներկայացված է դիֆուզիոն երևույթների մաթեմատիկական մոդելների մշակումը տեքստիլ և թեթև արդյունաբերության նյութերի հիդրոֆոբացման դեպքում:

Մշակվել են սիլիկատադանական արգասիքներով գործվածքների և կաշիների հիդրոֆոբացման գործընթացի, հիդրոֆոբացված գործվածքների և կաշիների բնական չորացման գործընթացի, հիդրոֆոբացված գործվածքների և կաշիների թրջվելիունթյան հիմնական ցուցանիշների մաթեմատիկական մոդելները:

## ՇՆՂԱՆՈՒՐ ԵԶՐԱԿԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Ապացուցված է, որ ոչ խարենու կիսաֆաբրիկատ կաշվի յուղման արոցետում սոյայի յուղի և սոյայի սուլֆատացված (30% սուլֆացում) յուղային խառնուրդի օգտագործումը բերում է կաշիները ամբողջ ծավալով հավասարաչափ յուղման, միաժամանակ կաշիներին հաղորդում է բարելավված հիդրոֆոբ հատկություններ:
2. Ցույց է տրվել, որ սուլֆատացված սոյայի յուղում որքան շատ են սուլֆոխմբերը և հետևաբար որքան բարձր է սուլֆացման աստիճանը, այնքան փոքր է յուղանյութի միգրացիան (հեռացումը) և նույնքան բարելավված է կաշվի ջրամերժությունը:
3. Ապացուցված է, որ սիլիկատադանական արգասիքներով կաշիները հիդրոֆոբացնելիս նպատակահարմար է պրոցեսը կատարել կաշիների դաբաղման գործընթացից հետո, այն նախորոք ենթարկելով ացետոնային մշակման ջրազրկման նպատակով:
4. Հաստատված է, որ բարձր հիդրոֆոբություն և կարելի է ստանալ համակցված հանքային դաբաղված քրոմցիրկոնիումային կաշիները «Դալի» մակնիշի սիլիկատադանական հիդրոստոպ արգասիքով հիդրոֆոբացնելիս:
5. Առաջին անգամ առաջարկվում է պաշտպանական արտահագուստի մշակման նոր եղանակ, որպես ջրամերժ միջոց օգտագործվում է «Դալի» մակնիշի սիլիցիոն մատրիցային ջրամերժ տոգորանյութի 1%-անոց ջրային լուծույթ (ՀՀ արտոնագիր N 3074A): Վերջինս բարձրացնում է արտահագուստի մշակման արդյունավետությունը, ապահովվում է դրա հիդրոֆոբությունը, այսինքն արտահագուստը մարդու մաշկը պաշտպանում է արտաքին ազդեցություններից (ջրից, թունավոր նյութերից, աերոզոլներից և բակտերիական նյութերից):
6. Ցույց է տրվել, որ հիդրոֆոբացված կտորների շահագործման հատկություններից կարևոր հատկությունը օդաթափանցելիությունն է, որը ի տարբերություն չհիդրոֆոբացված կտորների (ստուգիչ) առում է (1,6...3,3) անգամ:

7. Հիդրոֆոբացված կտորների ջերմաստեղծակունքը բերում է գործվածքի մակերևույթին ջրի կաթիլի եզրային անկյան անի (մինչև  $\theta=120^\circ$ ):
8. Մշակվել են սիլիկատադանական արգասիքներով գործվածքների և կաշիների հիդրոֆոբացման գործընթացի մաթեմատիկական մոդելները, որոնք թույլ են տալիս որոշել արգասիքի տեղական և միջին կոնցենտրացիաները նյութերի մազանոթներում:
9. Բացահայտվել է, որ գործվածքներում արգասիքի միջին կոնցենտրացիան ավելի բարձր է, քան կաշիներում, ընդ որում արգասիքի կոնցենտրացիաների առավել մեծ արժեքներ նկատվում են գործվածքների և կաշիների մակերևույթի վրա, որոնք եզրային պայմանների ազդեցությամբ սկզբում նվազում են, ապա նվազման ինտենսիվությունը դանդաղում է նյութերի հաստության ուղղությամբ դրանց մակերևույթից դեպի խորքային մասերը տեղափոխվելիս:
10. Ապացուցվել է, որ կաշիների նմուշների թրջվելիության հավարկային ցուցանիշները (թրջման եզրային անկյունը և արհեզիայի աչխատանքը) լավ են համաձայնեցվում ատենախոսության նունում կատարված փորձնական տվյալների հետ:

**Ատենախոսության հիմնական արդյունքները հրատարակված են հետևյալ աշխատանքներում՝**

1. Барсегян М.К., Маркарян С.М., Асатрян Ф.А. Исследование свойств гидрофобизирующих препаратов и их применение при обработке материалов легкой промышленности. – Вестник НПУА, N 1, 2016, с.70-76.
2. Բարսեղյան Մ.Կ. Ոչ խարենու կիսաֆաբրիկատ կաշվի յուղման գործընթացի ազդեցությունը հիդրոֆոբացման հատկությունների վրա. – ՀՃԱ, Լրաբեր, հ.13, N 4, 2016, էջ 459-460:
3. S.Margaryan, F.Asatryan, M.Barseghyan, Semi-finished sheepskin leather processing with silicon-organic products and study of their waterproof features. – Bulletin of National Agrarian University of Armenia. – 2016, N 3, p.65-67.
4. Մարգարյան Ս.Մ., Ասատրյան Ֆ.Ա., Բարսեղյան Մ.Կ. Պաշտպանական արտահագուստի մշակման եղանակ // ՀՀ արտոնագիր N 3074 A, 22.09.2016
5. Բարսեղյան Մ.Կ. Թեթև արդյունաբերության ջրամերժ արգասիքներով մշակված նյութերի թրջվելիության հետազոտումը. – ՀԱՊՀ, Լրաբեր, Գիտական հոդվածների ժողովածու, Երևան, 2017, Մաս 2, էջ 989-993:
6. M.K.Barseghyan, S.M.Margaryan, F.A.Asatryan Investigation of the fabrics processed through chemical treatment with water-proof products // Bulletin of NAUA, 2017, N 3, s.78-82

7. Մարգարյան Ս.Մ., Բարսեղյան Մ.Կ., Մինասյան Չ.Ա. Սիլիկատադանակալի արգասիքներով գործվածքների և կաշիների հիդրոֆոբացման գործընթացի մոդելավորումը. *ՀՃԱԼ* րաբեր, 2017, հ.14. N 4, էջ 613-617.
8. Barseghyan M.K. Processing of over-garment for skin protection. *Proceedings of the YSU. Seria Chemical and Biological Sciences.* 2017, vol. 51, № 3, p. 213–215

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ УЛУЧШЕННЫХ ГИДРОФОБНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РЕЗЮМЕ

Гидрофобизация кожи и тканей, то есть придание им водонепроницаемых свойств, сегодня стала актуальной проблемой для легкой промышленности. Это связано с появлением новых гидрофобных веществ и высокомолекулярных препаратов, методов обработки кожи и тканей, а также с повышением уровня требований к гидрофобизированным кожа и тканям.

Гидрофобное свойство продукции является важным показателем для некоторой продукции как свойство эксплуатации.

Используя кремнийорганические соединения в процессах жирования и отделки кожи, а также смесь соевого масла и сульфатированного соевого масла в процессе жирования кожи, можно улучшить их водостойкие свойства.

Изучены гидрофобные коэффициенты гидрофобных препаратов и вычислены по формуле. Определен также краевой угол смачивания на поверхности кожи до и после гидрофобизации гидрофобными препаратами. Краевой угол смачивания определяли с помощью устройства типа ОЧС-1.

Краевой угол смачивания капли воды определялся в течение 0,5; 1; 3; 5 минут. Исходя из краевого угла смачивания для каждого образца определяли работу адгезии по известной формуле Дюпре-Юнга.

Исследованы гидрофобизированные кожи овчины, которые прошли хромовое, хромциркониевое и алюмоциркониевое дубление. Исследования показали, что обработка хромциркониевой кожи овчины (заранее обезвоженной ацетоном) 1,25%-ным водным раствором препарата «Дали» дает довольно высокую водоотталкиваемость.

Исследована также технология гидрофобизации текстильных тканей и их водоотталкивающие свойства. Исследована обработка верхней одежды (комбинизон или халат с капюшоном) из хлопчатобумажной ткани (100%), обработанного 1%-ным раствором кремнийорганического водоотталкивающего препарата «Дали». Обработанная ткань становится гидрофобной. То есть, работы по гидрофобизации проводились на верхней одежде, которое приводит к защите кожи от воздействия внешних факторов (вода, токсичные вещества, аэрозоли и бактериальные средства). Перед гидрофобизацией хлопчатобумажная ткань для обезвоживания была обработана 100%-ным ацетоном.

Гидрофобными апретами обработаны также различные текстильные ткани вискоз-лавсан, что приводит к высокому водоотталкиванию тканей, обеспечивая их другие свойства эксплуатации. Важным свойством эксплуатационных свойств гидрофобизированных тканей является воздухопроницаемость, которая, в отличие от негидрофобизированных тканей (контрольные), увеличивается в (1,6 ... 3,3) раза. Теплофиксация гидрофобизированных тканей способствует увеличению водоотталкивания последних ( $\theta=120^0$ ).

Изучена также обработка математических моделей диффузионных явлений в случае гидрофобизации препаратов текстильной и легкой промышленности.

Проведена обработка математического моделирования процесса гидрофобизации и процесса естественной сушки тканей и кож кремнийорганическими препаратами, математическое моделирование основных показателей смачивания гидрофобизированных тканей и кож.

Доказано, что процесс гидрофобизации протекает более эффективно в тканях, кроме того из исследуемых тканей лучше гидрофобизируется хлопчатобумажная ткань, предназначенная для изготовления халата, а плохо – ткань шерсть–лавсан (сатин). В отличие от тканей, эффективность процесса гидрофобизации кож относительно низкая, кроме того из изученных кож лучше гидрофобизируется хромовый кожаный полуфабрикат из овчины, а плохо – хромциркониевый кожаный полуфабрикат из овчины.

Выяснилось, что из исследуемых кож при естественной сушке наименьшее количество влаги теряет хромированная полуфабрикатная кожа из овчины, а больше - хромциркониевая полуфабрикатная кожа из овчины. Из исследуемых тканей при естественной сушке наименьшее количество влаги теряет хлопчатобумажная ткань, предназначенная для изготовления халата, а больше – ткань, предназначенная для изготовления комбинизона.

Доказано, что расчетные показатели смачиваемости образцов кож (краевой угол смачивания и работа адгезии) хорошо согласованы с экспериментальными данными, приведенными в диссертационной работе.

По теме диссертации опубликовано 8 научных статей.



THE TREATMENT OF TECHNOLOGY OF IMPROVED HYDROPHOBIC  
MATERIALS IN LIGHT INDUSTRY

SUMMARY

Hydrophobization of leather and fabric, that is to say, giving them waterproof properties, has now become an urgent problem for light industry. It is associated with the emergence of new hydrophobic substances and high-molecular materials, leather and fabric processing methods, and with the increase of hydrofobed leather and cloth requirements.

Hydrophobicity of the product is an important indicator for some products, as an exploitation feature.

Using siliconeorganic compounds in leather lubrication and finishing processes, as well as soybean oil and soya sulphate oil during lubrication, it is possible to improve their water-resistance properties.

Hydrophobic hydrophobicity coefficients were studied and calculated according to the formula. It has also been determined before and after the edges of the damping surface of the leather surface with hydrophobic ingredients. The decision of the angle of dip to the angle was made with the help of the O4C-1 type device.

The contact angle of the droplet wetting was determined within 0.5; 1; 3; 5 minutes. Based on the wetting contact angle for each sample, the work of the arsenic was determined according to the well-known Dupre-Young formula.

Hydrophobized sheepskin leathers were studied, which were chrome, chrome-zirconium and aluminium zirconium tanning. Studies have shown that the chrome-zirconium sheepskin leather, which was previously dehydrated with a 1.25% aqueous solution of the Dali preparation, gives a fairly high water repellency.

The technology of hydrophobization of textile fabrics and their water-repellent properties was also studied. The processing of outer clothing (a combination or a robe with a hood) from cotton fabric (100%), treated with a 1% solution of silicone water-repellent preparation "Dali" was studied. The treated fabric becomes hydrophobic. That is, the work on hydrophobization was carried out on the outer clothing, which leads to the protection of the skin from the effects of external factors (water, toxic substances, aerosols and bacterial agents). Before hydrophobization, the cotton cloth for dewatering was treated with 100% acetone.

With hydrophobic aprets were treated also various textile fabrics viscose-lavsan, which leads to high water repellency of the tissues, providing their other properties of

operation. An important feature of the use of hydrophobic fabric is the air permeability, which, unlike the non-hydrophobic particles (control), increases to (1.6 ... 3.3) times. Thermocalcification of hydrophobized tissues contributes to an increase in water repellency of the latter ( $\theta=120^0$ ).

The processing of mathematical models of diffusion phenomena in the case of hydrophobization of textile and light industry products has also been studied.

Processing of mathematical modeling of the process of hydrophobization and the process of natural drying of tissues and skins with organosilicon preparations, mathematical modeling of the main wetting parameters of hydrophobized fabrics and skins was carried out.

It has been proved that the process of hydrophobization proceeds more efficiently in tissues, in addition, cotton fabric intended for making a dressing gown is better hydrophobized from the tissues under study, and wool-lavsan (satin) fabric is poor. Unlike tissues, the effectiveness of the process of hydrophobization of the skin is relatively low, in addition, from the studied leathers, it is better to hydrophobize the chrome-plated semi-finished sheepskin leather, and badly - the chrome-zirconium semi-finished skin made of sheepskin.

It was found out that from the leathers under study with natural drying the least amount of moisture loses the chrome-plated semi-finished leather from sheepskin, and more - the chrome-zirconium semifinished leather from sheepskin. Of the tissues under study, with natural drying, the least amount of moisture loses the cotton cloth intended for making a dressing gown, and more - a fabric intended for the manufacture of a combizone.

It is proved that the calculated wettability parameters of leather samples (wetting contact angle and adhesion work) are well coordinated with the experimental data given in the thesis.

8 scientific papers have been published on the dissertation topic.

