

ՀՏԴ 621. 81: 621.89

ՆՅՈՒԹԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

Ա.Կ. ՊՈՂՈՍՅԱՆ, Ն.Գ. ՄԵԼԻՔՍԵԹՅԱՆ

ԱՍԲԵՍՏԱԶԵՐԾ ԿՈՄՊՈԶԻՏԱՅԻՆ ՇՓԱՆՑՈՒԹԵՐԻ ՍՏԵՂԾՈՒՄՆ ՈՒ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ

Ներկայացված են պոլիմերային նիւթով կոմպոզիտային շփանյութերի ամրանային լցանյութերի հատկությունների համեմատական վերլուծության արդյունքները: Առաջարկված է մարդու առողջության համար վտանգավոր ասբեստաթելքի փոխարեն կիրառել հայկական հանքաքարերի ցստացված բազալտաթելքերը: Քննարկված են գոյություն ունեցող նորաստացված կոմպոզիտային շփանյութերի շփագիտական համեմատական հետազոտությունների արդյունքները: Հիմնավորված են նյութերի կիրառությունը ավտոմոբիլային արգելակներում:

Առանցքային բառեր. կոմպոզիտային ասբեստազերծ շփանյութ, բազալտաթելք, շփանցողական, մաշման ուժգնություն, ամրանային լցանյութեր, արգելակման արդյունավետություն:

Տարեկան միլիոնավոր տոննաներով արտադրվող արգելակային շփանյութերն օգտագործվում են ավտոմոբիլների, երկաթուղային տրանսպորտի, վերամբարձ փոխադրիչ մեքենաների, դարբնոցա-մամլային և այլ նշանակությամբ սարքավորումների արգելակային հանգույցներում: Երթնեկության ուժգնացումը, շարժական մեքենամասերի իներցիոն զանգվածների և արագությունների մեծացումը, բեռնափոխադրումների ծավալի աճը և շրջակա միջավայրի բնապահպանական անվտանգության ապահովումը պահանջ են առաջադրում անընդհատ վերանայել արգելակային հանգույցներին միջազգային և պետական ստանդարտներով ներկայացվող տեխնիկական բնութագրերը: Արդյունքում՝ շփական նյութերին նոր և ավելի խիստ պահանջներ են ներկայացվում: Ուստի օգտագործվող շփական նյութերը ոչ միշտ են ապահովում շահագործման հարաճուն պահանջները [1,2]:

Վերջին տարիներին շրջակա միջավայրի աղտոտման ընդհանուր ծավալում շեշտակի աճել է ավտոմոբիլային և երկաթուղային տրանսպորտի տեսակարար կշիռը՝ կազմելով ընդհանուր աղտոտման գրեթե 50 տոկոսը: Մեծ քաղաքների կենտրոնական փողոցներում, տրանսպորտային մայրուղիների խաչմերուկներում, երկաթուղային կայարանների մերձակա տարածքներում գրանցված են վնասակար արտանետումների թույլատրելի նորմերը 10 և ավելի անգամ գերազանցող քանակություններ: Ապացուցված է [1,3], որ ասբեստի միկրոթելքերը շնչառության հետ անցնում են թոքերը և առաջացնում թոքային հյուսվածքների գրգռում: Հաճախ դահանգեցնում է թոքաբորբի և քաղցկեղային վիճակի: Համաձայն ՄԱԿ-ին կից գործող Եվրոպական տնտեսական խորհրդի որոշումների՝ 1988 թ. հունվարի 1-ից կտրականապես արգել-

ված է ասբեստաթելքի կիրառումն արգելակային շփական նյութերի բաղադրակազմերում:

Ժամանակակից նյութագիտության արդիական հիմնախնդիրներից մեկը պոլիմերային հիմքով և հանքաքարերից ստացված թելքերի օգտագործմամբ ասբեստազերծ կոմպոզիտային շփական նյութերի ստեղծումն է: Տնտեսական նշանակություն ունեցող այս հարցը պետական կարևոր նշանակություն ունի նաև Հայաստանի Հանրապետության համար, քանի որ կենսական պահանջներ ձևավորվելու են հումքի օգտագործմամբ արտադրությունների կազմակերպումը և արտադրանքի արտահանումը:

Աշխատանքի նպատակը շփման ջերմաստիճանի լայն միջակայքում շահագործման պայմաններում շփական մաշակայուն հատկություններով բաղադրանյութերի ստեղծումն է՝ որպես ամրանային լցանյութեր օգտագործելով հայկական հանքաքարերից ստացված բազալտաթելքերը:

Ասբեստազերծ շփանյութեր մշակող հայտնի ֆիրմաները՝ Ֆերադոնը (Մեծ Բրիտանիա) Ռյուդալը (Շվեյցարիա), Տեկստարը (Գերմանիա), Վալեոն (Ֆրանսիա), Նիխիմենը (Ճապոնիա), Ֆրենդո Աբեկը (Իտալիա), Ֆրիտեքսը (ՌԴ), որպես ասբեստի փոխարինիչ օգտագործում են բամբակե, ապակե, բնածխի, ֆենոլային, պողպատե, կերամիկական, վոլտստանիտային և սինթետիկ այլ թելքեր (աղ.1) [1,2]: Այս թելքերով շփանյութերի հիմնական թերությունը դրանց համեմատաբար բարձր ինքնարժեքն է:

Աղյուսակ 1

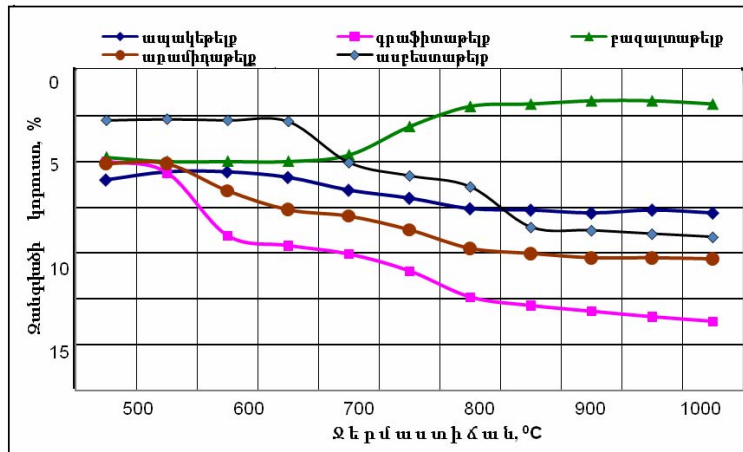
Ասբեստաթելքին փոխարինող տարբեր տեսակի թելքերի գնահատականը

Թելքերի հատկությունները	Տեսակները								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Անվտանգություն	-	+	+			+		+	
Ջերմակայունություն	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Ջերմահաղորդականության գործակից	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Գինը	1	2	2-3	5-50	5	1	3-5	1	10
Պատրաստման հնարավորությունը	+	x	x	-	-	x	x	-	x
Շփման գործակից	+	+	+	-	+	+	-	-	+
Մաշակայունություն	+	0	+	+	+	+	+	-	+
Ամրություն	+	+	+	+	-	-	-	-	+

Ծանոթություն. 1-ասբեստ, 2- պողպատե թելքեր, 3- ապակեթելքեր, 4- բնածխային թելքեր, 5- կավահողային և սիլիկոնային թելքեր, 6- հանքանյութային բուրդ, 7- տիտանաթթվային կալիումից թելքեր, 8- օրգանական թելքեր, 9- պոլիմերային թելքեր, “+” լավ, “0” շատ վատ, “x” ոչ այնքան վատ, “-” վատ:

Ասբեստազերծ շփանյութերում հայկական հանքաքարերից ստացված բազալտաթելքի կիրառման հնարավորությունները հետազոտելու և նոր նյութեր ստեղծելու նպատակով ՕՃ-102 դերիվատոգրաֆի միջոցով կատարվեց թելքերի ջերմաֆիզիկական հատկությունների համեմատական ուսումնասիրություն ջերմագրավիչա-

փական եղանակով: Օգտագործվեցին հայկական հանքանյութերից ստացված 10...15 ս/կմ տրամագծով և 100...350 մ/կմ երկարությամբ բազալտաթելքեր հետևյալ քիմիական բաղադրությամբ (արտահայտված %-ով)՝ SiO_2 -50,84; TiO_2 -1,76; Al_2O_3 -19,11; K_2O -1,1; Fe_2O_3 -4,04; P_2O_5 -0,23; FeO -6,1; Na_2O -3,5; MnO -0,14; CaO -7,59; MgO -6,18: Ուսումնասիրությունների արդյունքները բերված են նկ.1-ում:



Նկ.1. Տարբեր տիպի թելքերի ջերմագրավիչափականվերլուծության կորերը 10°C/րոպե տաքացման արագության պայմաններում

Հատկությունների համադրումից հետևում է, որ բազալտաթելքերի ուժգին տրոհումը սկսվում է մոտ 750 °C -ում և ավարտվում 900 °C, իսկ մնացած թելքերի համար դրանք կազմում են համապատասխանաբար 620 °C և 800°C:

Այստեղից էլ հետևում է բազալտաթելքային շփանյութի ջերմակայունության առավելությունը, ինչը դրսևորվում է հատկապես աշխատանքային ծանր պայմաններում: Այսինքն, ասբեստաթելքի փոխարեն բազալտաթելք օգտագործելու դեպքում շփման ժամանակ շփանյութերի մակերևութային շերտերում տեղի ունեցող ամրանային տարրի տրոհման գործընթացը տեղաշարժվում է դեպի բարձր ջերմաստիճանային գոտի, և որպես դրա արդյունք՝ մեծանում է շփման գործակիցը, բարձրացնելով արգելակի շահագործման անվտանգությունը:

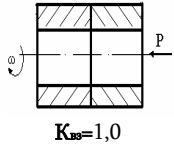
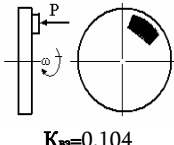
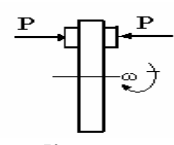
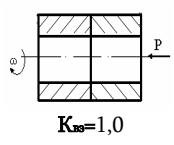
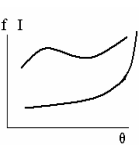
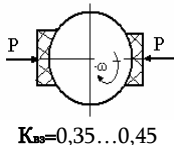
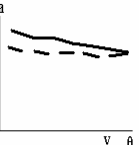
Այս վարկածի հաստատմանն ապաստանելով սկզբում փորձագիտական հետազոտման ենթարկվեց ռետինային, պոլիմերային և համակցված կապակցող նյութերի հիմքի վրա մշակված շփանյութերի լայն տեսականի, և բացահայտվեցին շփամաշվածքային բնութագրերի փոփոխման օրինաչափությունները բարձր ջերմաստիճաններում: Փորձերի համար ընտրվեցին Opel, Ford, Audi, BMW, Mercedes, Volvo և մարդատարայլավտոմեքենաների արգելակներում օգտագործվող Текстар Т-476 (Գերմանիա), ДББ-33700 (Ուկրաինա), КБР-3615 (Հարավային Կորեա), ТИИР-250 (ՌԴ) և

PL21209M-Peugeot(Իրան) կոմպոզիտային շփանյութերը, որոնք անցել են միջազգային ստանդարտներին համապատասխան փորձարկումներ [4]:

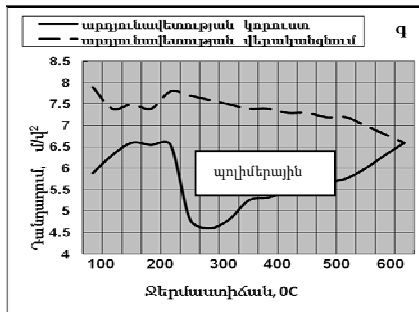
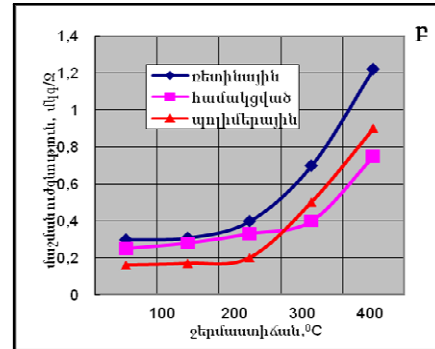
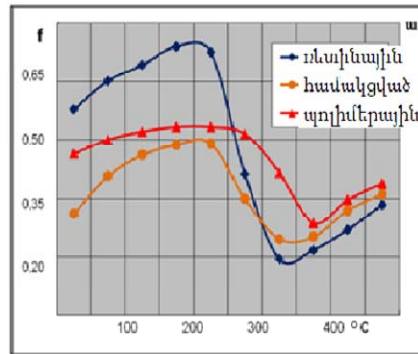
Փորձարարական լաբորատոր և ստենդային պայմանները, սարքավորումներն ու մոդելավորված ռեժիմների արժեքները (աղ. 2) մշակված են համաձայն [5,6]: Լաբորատոր և ստենդային փորձարկումների արդյունքները բերված են նկ.2-ում:

Աղյուսակ 2

Փորձագիտական հետազոտությունների պայմաններն ու ռեժիմները

Փորձարկումների պայմաններ (սարքավորում)	Շփակոնտակտի սխեմա	Բեռնավորում F_n , կՆ	Սահքի արագ. V , մ/վրկ	Տեսակարար ճնշում P_a , ՄՊա	Ելքային բնութագրեր
Ավտոմոբիլների արգելակներ					
Մոդելային, շփականջերմակայունության գնահատում (И-47-К-54)	 $K_{03}=1,0$	2,8	7,28	2,5	
Մոդելային, բարձր ջերմաստիճանային շփում (И-32М)	 $K_{03}=0,104$	0,842	16,7	2,0	
Բնական, իներցիոն ստենդային (СТИН-4)	 $K_{03}=0,104$	1,62	31,9	8,0	
Վերամբարձ փոխադրիչ մեքենաների և երկաթուղային տրանսպորտի արգելակներ					
Մոդելային, շփական ջերմակայունության գնահատում (И-47-К-54, FM-9)	 $K_{03}=1,0$	2,8	7,28	2,5	
Բնական, իներցիոն ստենդային (ТС-1)	 $K_{03}=0,35...0,45$	2,4...10	1,64...26	0,094...4	

Ծանոթություն. K_{03} —փոխադրված վրածածկման գործակից, F —շփման գործակից, I —մաշման ուժգնություն, θ —մակերևութային ջերմաստիճան, V —ավտոմեքենայի արագություն, a — դանդաղում:



Նկ.2.Ռետինային, պոլիմերային և համակցված կապակցող նյութերի հիմքով շփանյութերի լաբորատոր (ա, բ) և ստենդային (գ) փորձարկումների արդյունքները

Փորձերի արդյունքները թույլ են տալիս կախված շփման ջերմաստիճանից, ընդհանրացնել հետևյալ օրինաչափությունները՝

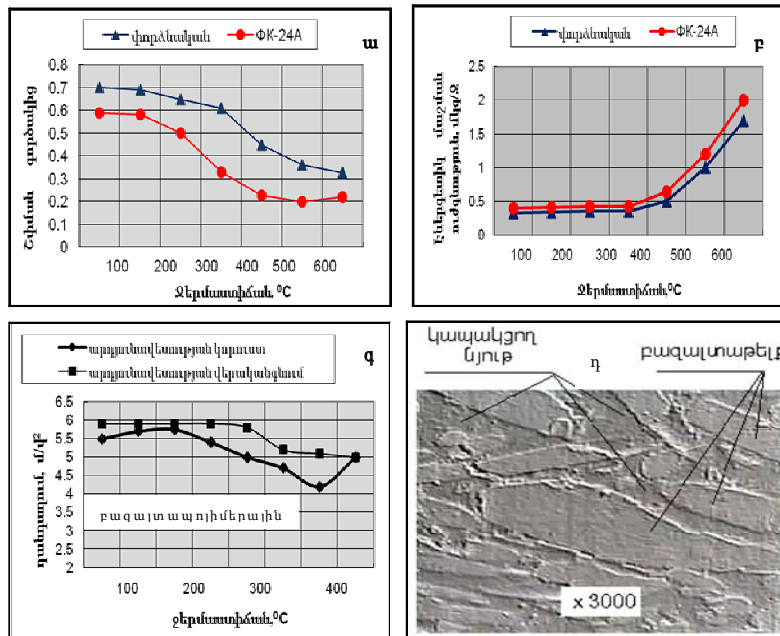
1. Շփանյութերի շփման գործակցի կախումը ջերմաստիճանից արտահայտվում է 3 հիմնական տիրույթներով (նկ. 2 ա)՝ շփման գործակցի բարձրացում (250...280 °C), դրա իջեցում (330...400 °C) և կրկնակի բարձրացում (400 °C –ից բարձր):

2. Մաշման ուժգնությունը մինչև 250...280 °C ջերմաստիճանները բնութագրվում է գծային կախումով (շփման գործակցի փոփոխության առաջին տիրույթ), իսկ ավելի բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում մաշման ուժգնությունը կտրուկ աճում է ոչ գծային կախումով (նկ. 2 բ):

3. Ջերմաստիճանից կախված՝ նկատվում է արգելակման արդյունավետության փոփոխման նույնպես երեք տիրույթ (նկ. 2 գ)՝ արգելակման արդյունավետության նախնական բարձրացում մինչև 200...230 °C տիրույթը, այնուհետև արդյունավետության իջեցում մինչև 320 °C տիրույթը և դրա կրկնակի բարձրացում 320 °C բարձր ջերմաստիճաններում:

Շփման գործակցի նվազման տիրույթը պայմանավորված է ամրանավորող լցանյութերի տրոհման գործընթացով, ինչը բազալտաթելի օգտագործման դեպքում կտեղաշարժվի դեպի ավելի բարձր ջերմաստիճանների տիրույթ: Այս փոփոխությունը գնահատելու համար բազալտաթելը օգտագործվեց ՌԴ-ում սերիական արտադրվող պոլիմերային հիմքով ՓԿ-24A մակնիշի շփանյութի բաղադրակազմում: Ասբեստա-

թելը նույն տոկոսային բաղադրությամբ փոխարինվեց բազալտաթելով՝ բաղադրակազմում հաստատուն թողնելով մնացած լցուկների տիպերը և քանակությունները: Շփանյութերը պատրաստվեցին միևնույն հումքից մեկ ընթացակարգով չոր խառնման մեթոդով փակ ռետինե խառնիչում: Դրանք հետագայում փորձարկվեցին նույն պայմաններում И-32М և СТИН-4 սարքավորումների վրա՝ համաձայն աղ.2-ում մշակված ծրագրի: Արդյունքները բերված են նկ.3-ում:



Նկ.3. Լաբորատոր (ա,բ), ստենդային (գ) համեմատական փորձարկումների արդյունքները և փորձնական շփանյութի մակերևույթի էլեկտրոնային մանրադիտակային պատկերը (դ)

Գրաֆիկներից հետևում է, որ ասբեստազերծ փորձնական բաղադրակազմի և սերիական նյութի շփման գործակիցների կախումները ջերմաստիճանից որակապես քիչ են տարբերվում միմյանցից (նկ. 3 ա), սակայն փորձնական բաղադրակազմի կորերը բնութագրվում են շփման գործակցի ավելի բարձր արժեքներով: Ընդ որում, փորձնական բաղադրակազմի շփման գործակցի նվազագույն արժեքի գոտին գտնվում է ավելի բարձր ջերմաստիճանների տիրույթում, ինչը հաստատում է բազալտաթելի տրոհման գործընթացի բարձր ջերմաստիճանային շեղման փաստը: Սերիական նյութի ուժգին մաշումը սկսվում է ավելի ցածր ջերմաստիճաններում, քան փորձնական նյութինը (նկ.3 բ): Էլեկտրոնային մանրադիտակային ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ փորձնական շփանյութի մակերևույթին բազալտաթելը գտնվում է չտրոհված վիճակում (նկ.3 գ) և նպաստում է շփման գործակցի բարձրացմանը:

Կատարված փորձագիտական հետազոտությունների հիման վրա, ինչպես նաև օգտվելով լցանյութերի և կապակցող պոլիմերների ընտրության գործնական փորձից, մշակվեցին ռաբաստենիտ ընդհանուր անվամբ պոլիմերային հիմքով ասբեստազերծ շփանյութեր՝ մարդատար ավտոմեքենաների սկավառակա-կոճղային արգելակներում և կցորդիչներում կիրառելու նպատակով (աղ. 3):

Աղյուսակ 3

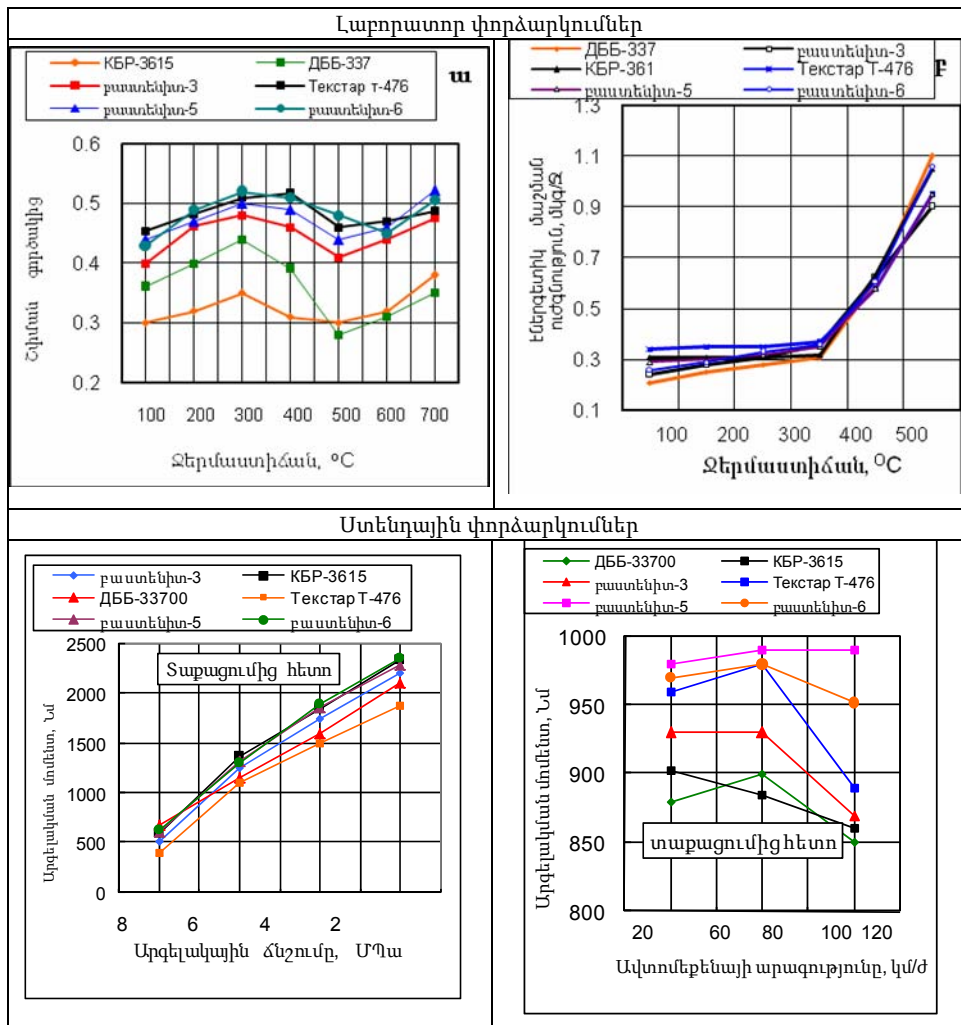
Ասբեստազերծ բաստենիտային նյութերի հատկությունները և կիրառման բնագավառները

Հատկությունները	Բաստենիտային նյութեր						
	Բ-1 ԽՍՀՄ գյուտի վկայակ. N 966105 1982 թ.	Բ-2 ԽՍՀՄ գյուտի վկայակ. N 1142488 1985 թ.	Բ-3 ԽՍՀՄ գյուտի վկայակ. N1224321 1986 թ.	Բ-4 ԽՍՀՄ գյուտի վկայակ. N1094331 1984 թ.	Բ-5 ՌԴ պատենտ N2260018 2005 թ.	Բ-6 ՀՀ գյուտի վկայակ. N753 1999 թ.	Բ-7 ՀՀ գյուտի վկայակ. N2394 2010 թ.
Շփման գործակից	0,28 0,36	0,48 0,6	0,5 0,6	0,48 0,56	0,37 0,45	0,38 0,57	0,36 0,56
Մաշման ուժգնություն, $\times 10^{-5} \text{ Գ/Ջ}$	0,92...1,08	1,85...2,15	1,85...2,1	1,8...2,2	1,85...2,3	1,8...2,2	1,8...2,1
Մակերևութային թույլատրելի ջերմաստիճան, °C	600	600	700	700	750	750	780
Ծավալային թույլատրելի ջերմաստիճան, °C	250	350	400	400	450	450	470
Տեսակարար թույլատրելի ճնշում, ՄՊա	4	6	8	12	12	12	13
Շփման թույլատրելի արագություն, մ/վ	22	28	32	36	36	36	36
Կիրառման բնագավառ	Վերամբարձ փոխադրիչ մեքենաներ	Ավտոմոբիլներ, Դարբնոցամակային սարքեր	Ավտոմոբիլներ, վերամբարձ փոխադրիչ մեքենաներ, դարբնոցամակային սարքեր		Ավտոմոբիլներ, տրակտորներ, երկաթուղային տրանսպորտ		

Ստեղծված նոր շփանյութերը հնարավորություն են տալիս կայունացնել շփման-գույգի շփամաշվածքային բնութագրերը 400...600 °C մակերևութային ջերմաստիճաններում (ԽՍՀՄ գյուտի վկայական N° 966105, ՀՀ գյուտի վկայական N° 753), վերացնել շփագույգի տարրերի մակերևութային արատները և ջերմային ճաքերը (ԽՍՀՄ գյուտի վկայական N° 1094331), աշխատանքային խոնավ պայմաններում համապատասխանաբար 1,6 և 1,8 անգամ փոքրացնել մետաղական հակամարմնի և շփանյութի մաշումը (ԽՍՀՄ գյուտի վկայական N°1142488), բարձրացնել շփման գործակիցը 1,5

անգամ 400...600 °C մակերևութային ջերմաստիճաններում (ԽՍՀՄ գյուտի վկայական №1224321), պաշտպանել մետաղական հակամարմինը կոռոզիոն և ջրածնային մաշումից (ՌԴ գյուտի պատենտ №2260018), կայունացնել շփման գործակցի արժեքները բարձր ջերմաստիճաններում (ՀՀ գյուտի վկայական N2394):

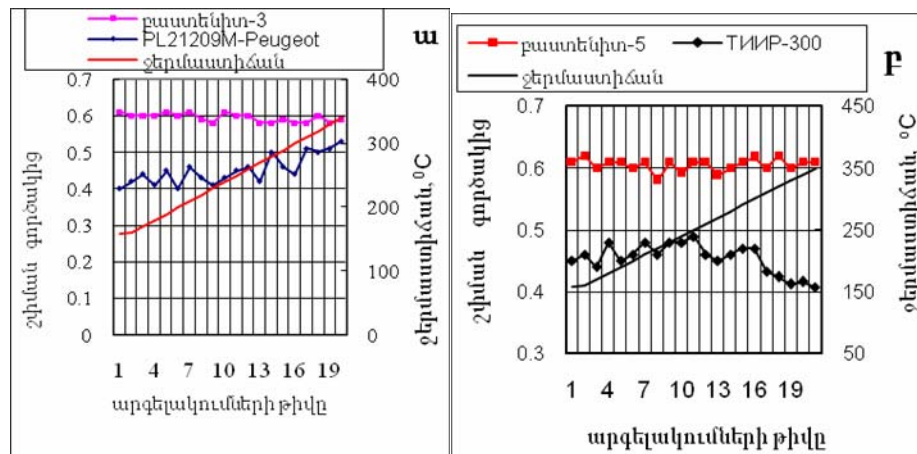
Բաստենիտային և լայն տարածում գտած Текстар T-476, ДББ-337 և КБР-3615 փականարգելակային հայտնիությունների համեմատական փորձարկումների արդյունքները բերված են նկ.4-ում:



Նկ.4. Բաստենիտային Текстар T-476, ДББ-33700 ու КБР-3615 կոմպոզիտային հայտնիությունների համեմատական փորձարկումների արդյունքները

Առաջարկվող շփանյութերը շփագիտական հատկություններով ջերմաստիճանային ամբողջ տիրույթում գերազանցում են ընտրված շփանյութերին, դրսևորում են արգելակային ավելի բարձր ու կայուն արդյունավետություն և իրենց շփագիտական բնութագրերով բավարարում են Եվրոպական տնտեսական խորհրդի թիվ 13 ստանդարտի պահանջները [3]:

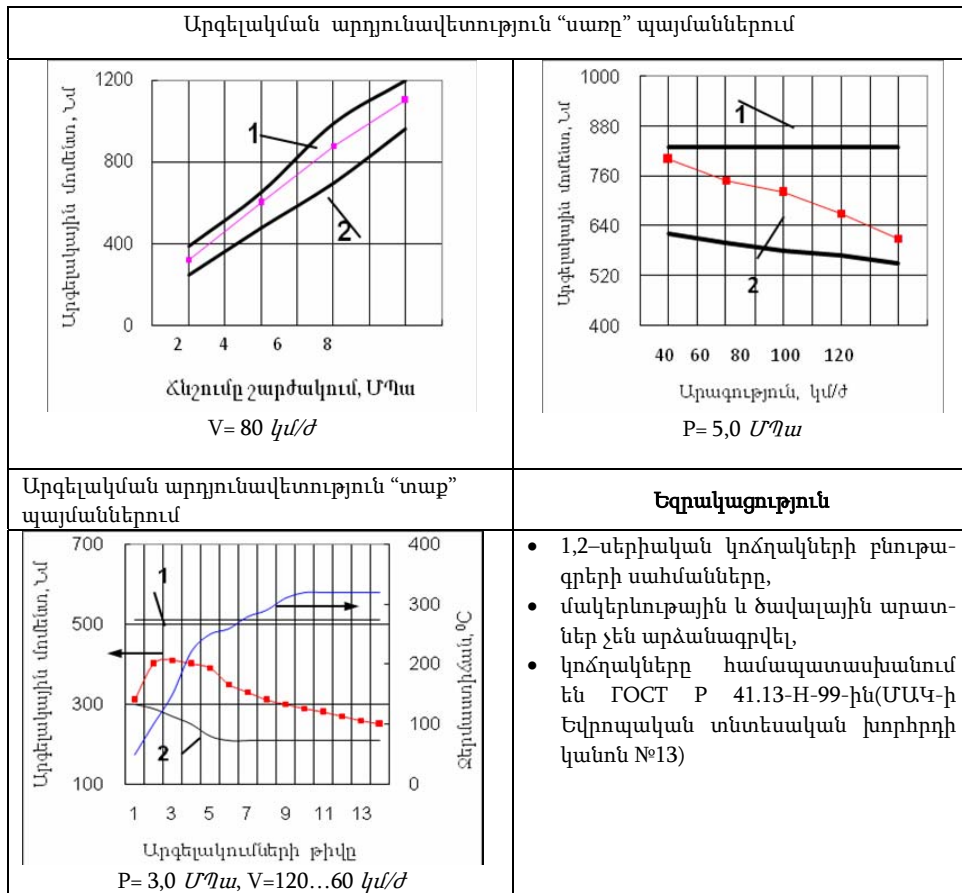
Մշակված ասբեստազերծ շփանյութերը լաբորատոր И-32М սարքավորման միջոցով համեմատական փորձարկման ենթարկվեցին նաև Իրանի Իսլամական Հանրապետությունում արտադրվող մարդատար ավտոմեքենաների արգելակներում օգտագործվող PL21209M-Peugeot, ինչպես նաև ՌԴ-ում լայն տարածում գտած ТИИР-300 շփանյութերի հետ (նկ.5):



Նկ. 5. Տարբեր շփանյութերի համեմատական փորձարկումների արդյունքները

Առաջարկվող Բաստենիտ-3 շփանյութը, օրինակ, արգելակումների թվից կախված, ունի համեմատաբար բարձր հաստատուն շփման գործակից, քան PL21209M-Peugeot նյութը (նկ. 5 ա): Շփման մակերևույթի ջերմաստիճանի բարձրացման պայմաններում առաջարկվող նյութի շփման գործակիցը տատանվում է 0,58...0,61 սահմաններում, այն դեպքում, երբ PL21209M-Peugeot նյութը նմանատիպ պայմաններում ցուցաբերում է 0,40...0,53 արժեքների շփման գործակից: Փորձարկման ընթացքում առաջարկվող շփանյութի միջին վիճակագրական մաշման արժեքը կազմել է 0,28 մգ, ինչը, ի դեպ, բավարարում է Իրանի Իսլամական Հանրապետության ST 586 ստանդարտի պահանջները: Նմանատիպ փոփոխություններ են նկատվում նաև Բաստենիտ-5 և ТИИР-300 նյութերի համեմատական փորձարկումների դեպքում (նկ.5բ):

Շփանյութերն անցել են նաև հավաստագրման հատուկ փորձարկումների համապատասխան ցիկլը ՌԴ ՆԱՄԻ-ՖՈՆԴ կենտրոնում (ք. Մոսկվա) և բավարարել են ГОСТ ИСО 41.13-Н-99 ստանդարտի պահանջները (նկ.6):



Նկ.6. Հաստատագրման փորձարկումների արդյունքները

Այսպիսով, սաբեստազերծկոմպոզիտային շփանյութերի բաղադրակազմերում հալկական հանքանյութերի ցտացված բազալ տաթեյքերը հաջողությամբ փոխարինում են մարդու առողջության համար վտանգավոր սաբեստաթեյքին: Ավտոմոբիլային արգելակների շփանյութերի բաղադրակազմերում դրանց կիրառումն ապահովում են անոթոշակի դրական տեխնիկական արդյունավետություն. Կայունացնում է շփագույգի շփագիտական բնութագրեր 100...600 °C ջերմաստի ճանային պայմաններում և նպաստում շփման գործակցի արժեքների աճին բարձր ջերմաստի ճանային պայմաններում: Հանքանյութերից ցտացված բազալ տաթեյքերի, ապակեթեյքերի ու լցուկների օգտագործման հնարավորությունը հիմք է տալիս հաստատագրելու, որ էկոլոգիապես անվտանգ շփանյութերի արտադրության կազմակերպումը ՀՀ-ում շահավետ է ինչպես տնտեսական, այնպես էլ բնապահպանական տեսանկյուններից:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Европейские производители фрикционных материалов.- <http://www.akpr.ru>
2. Список заменителей асбеста и их влияние на организм http://www.chrysotile.ru/node_2788/node_2811
3. Анализ взаимосвязи между условиями труда и состоянием здоровья рабочих, занятых на добыче и обогащении хризотилового асбеста.-М.: НИИ медицины труда РАМН РФ, 2000. <http://www.inchem.org>
4. ГОСТ Р ИСО 41.13-Н-99 Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения легковых автомобилей в отношении торможения. – М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 1999.-32 с.
5. Фрикционные композиты на основе полимеров/ А.К. Погосян, П.В. Сысоев, Н.Г. Меликсетян и др. – Минск: Информтрибо, 1992. - 218 с.
6. Պոլոսյան Ա. Վ. Հիպոթետիկ հիմնարկներ.-Երևան:Լույս, 1994.-296 էջ:

ՀԱՃՀ (ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿ). Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 10.04.2012:

Ա.Կ. ПОГОСЯН, Н.Г. МЕЛИКСЕТАН

СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ БЕЗАСБЕСТОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ФРИКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Приведены результаты сравнительного анализа свойств армирующих наполнителей полимерных композиционных фрикционных материалов. Взамен вредного для здоровья человека асбестового волокна рекомендованы базальтовые волокна, полученные из минералов армянского месторождения. Рассмотрены результаты сравнительных исследований трибологических характеристик существующих и новых безасбестовых фрикционных материалов. Обосновано применение новых материалов в автомобильных тормозах.

Ключевые слова: композиционный безасбестовый фрикционный материал, базальтовое волокно, коэффициент трения, интенсивность изнашивания, армирующие наполнители, эффективность торможения.

A.K. POGOSIAN, N.G. MELIKSETYAN

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF ASBESTOS-FREE COMPOSITE FRICTION MATERIAL

The results of comparative analysis with reinforcing fiber of polymeric composite friction materials. Instead of harmful to human health asbestos basalt fibers produced from the minerals of the Armenian deposit are recommended are given. The results of comparative studies the tribological characteristics of existing and new nonasbestos friction materials. Are considered. The application of new materials in automotive brakes is proved.

Keywords: nonasbestos friction material composition, basalt fiber, friction coefficient, wear rate, reinforcing fillers, braking performance.