

**Գ.Ս. ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ, Գ.Վ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Լ.Հ. ԱՄԲԱՐՅԱՆ**  
**ԱԼՅՈՒՄԻՆԱՅԻՆ ՓԱՅԼԱԹԻԹԵՂԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՐԱՏՆԵՐԸ ԵՎ ԴՐԱՆՑ**  
**ՎԵՐԱՑՄԱՆ ՈՒՂԻՆԵՐԸ**

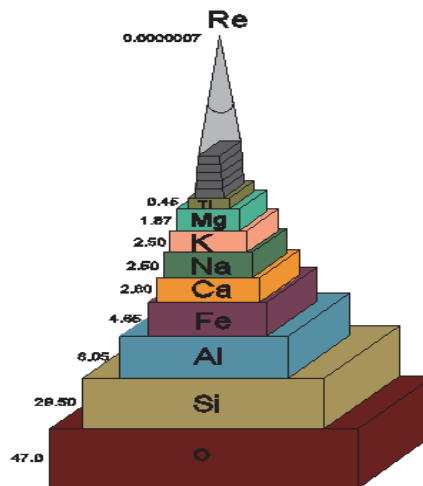
Գիտահետազոտական աշխատանքների իրականացման արդյունքում որոշվել են ալյումինային համաձուլվածքից ստացվող փայլաթիթեղի մշակման ընթացքում առաջացող թերությունները: Բացահայտվել են հիմնական արատների ծագումնաբանություն, նվազեցման և վերացման ուղիները, որոնք հնարավորություն են տալիս բարձրացնել ալյումինային փայլաթիթեղի որակը և ապահովել անհրաժեշտ չափեր:

**Առանցքային բառեր.** ալյումին, փայլաթիթեղ, մշակում, պինհոլ, գլանական հետք, բիծ, փայլաթիթեղի հաստություն:

**Ներածություն:** Քիմիական բարձր ակտիվության պատճառով մաքուր ալյումինի հայտնագործման ու ստացման գործընթացները տևել են գրեթե 100 տարի: 1854 թվականին առաջարկվեց ալյումին ստանալու համար օգտագործել մետաղական նատրիում, և ստացվեցին նոր մետաղի առաջին ձուլակտորները:

Ալյումինի արտադրությունը կապված էր էլեկտրաէներգիայի մեծ ծախսերի հետ, և մեծ ծավալներով այն սկսեցին ստանալ միայն 20-րդ դարում:

Բնության մեջ տարածվածությամբ ալյումինը գրավում է առաջին տեղը մետաղների և երրորդ տեղը բոլոր տարրերի մեջ. այն զբաղեցնում է երկրակեղևի զանգվածի 8.8%-ը (նկ. 1):



Նկ. 1. Բնության մեջ քիմիական տարրերի պարունակությունը բուրգի տեսքով արտահայտված տոկոսներով

**Թեմայի արդիականությունը և հետազոտության նպատակը:** Համաշխարհային այլումինի արտադրության ներկայիս առաջատար «ՌՈՒՍԱԼ» ընկերությունը զգալիորեն ավելացրել է փայլաթիթեղի և այլումինե այլ արտադրատեսակների արտադրությունը, օգտագործվում են էլեկտրոնային և ռադիոտեխնիկայի, ինքնաթիռաշինության, պոլիգրաֆիական, սննդի, ծխախոտի արդյունաբերության և մի շարք այլ ոլորտներում:

Ժամանակակից գիտատեխնիկական առաջընթացի պայմաններում այլումինային փայլաթիթեղի արտադրության հետ կապված՝ միջազգային շուկայում դրված են խիստ պահանջներ, այդ թվում և վերջնական որակյալ արտադրանքի ապահովումը:

Մի շարք հեղինակների կողմից [1-3] ուսումնասիրվել է այլումինային համաձուլվածքից տարբեր ռեժիմներով մշակված փայլաթիթեղի կառուցվածքագոյացման և հատկությունների փոփոխության գործընթացը: Կատարվել են քանակական մետաղագրական և ռենտգենակառուցվածքային հետազոտություններ, ինչպես նաև որոշված են փայլաթիթեղի՝ վերաբյուրեղացման աստիճանից կախված հատկությունները:

**Խնդրի դրվածքը և մեթոդիկայի հիմնավորումը:** Ներկայում արագ աճում են բարձր տեսակարար ամրությամբ օժտված նյութերի քանակը և վերջիններիս հատկություններին ներկայացվող պահանջները: Հատկապես մեծ է այլումինային համաձուլվածքներից պատրաստված փայլաթիթեղների պահանջարկը, որոնց ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները կախված են համաձուլվածքների բաղադրությունից, երկրաչափությունից և կառուցվածքից:

Ներկայացվող աշխատանքի նպատակն է այլումինային համաձուլվածքից պատրաստված փայլաթիթեղի համար կատարել համալիր ուսումնասիրություններ, բացահայտել փայլաթիթեղի առկա թերությունները և նվազեցնել ու վերացնել բացահատված թերությունները: Վերոհիշյալ հարցերով է պայմանավորված ու հիմնավորված ներկայացվող հետազոտությունների արդիականությունն ու անհրաժեշտությունը:

Այլումինային փայլաթիթեղի ստացման գործընթացում հաճախ նկատվում են տարբեր տեսակի թերություններ, որոնցից են.

**1. Բաց կարածալք:** Բաց կարածալքը հանդիսանում է փայլաթիթեղի զլոցման յուրահատուկ արատ, որը գործնականում առաջանում է լայնակի ճաքի հետևանքով և ունենում է մետաղալարի տեսք: Բաց կարածալքի առաջացման հիմնական պատճառը մուտքի կողմի մատուցման պակասն է, իսկ պատռվածքը տեղի է ունենում կենտրոնում: Բարդ կարածալքերը չի կարելի փաթեթավորել, քանի որ հետագա կտրելու ընթացքում դրանք հանգեցնում են մեծ քանակով թափոնի առաջացման [2-4] :

**2. Կնճիռ:** Գլոցման ենթարկվող այլումինե թիթեղի (նախագլանվածք) վատ ձևի հետևանքով հաճախ արտադրվող փայլաթիթեղի փաթեթավորման կամ դրա չափերի լայնացման ժամանակ առաջանում են ծալքեր, և ձգման լարվածությունը բավարար չէ մակերեսը հարթեցնելու համար: Մինչև 20 մեգապասկալ ձգման դեպքում փայլաթիթեղի վրա կնճիռների չվերանալու և ծալվելու դեպքում քննարկման առարկա պետք է դառնա այլումինի նախագլանվածքի ձևը [4, 6-8]:

**3. Շնչառության ուղիներ:** Գլոցման ընթացքում պարբերաբար տեղի է ունենում ժապավենի ճզմում, երբ օդատարը չի ճզմվում, և առաջանում են սպիտակ շերտ ու խիտ ճեղք: Խիտ անցքերի առաջացումը սկզբնական ու վերջնական մասերում հանդիսանում են փայլաթիթեղի հիմնական ցուցանիշներից մեկը, որով բնորոշվում է օդատար ուղիների և այլ արատների առաջացումը: Օդատար ուղիների առկայության աղբյուրը հումքն է, ուստի շատ կարևոր է ընտրել այնպիսի այլումին, որում լուծված գազերի քանակը լինի նվազագույնը [3 - 7]:

**4. Փայլաթիթեղի հաստության փոփոխություն:** Հաստության փոփոխությունը դժվար է վերահսկել: Այն այլումինե փայլաթիթեղի գլոցման յուրահատուկ խնդիրներից է: Սալիկների պատրաստման ժամանակ թույլատրելի 3% հաստության տարբերության կարգավորումը դժվար չէ, սակայն նուրբ փայլաթիթեղի արտադրությունում այն շատ դժվար է: Պատճառները կարող են լինել ձգման արագությունը, յուղային շերտի թաղանթը և դրանում նավթի ու գազի պարունակության բաղադրությունը: Այս ամենը առաջացնում են լրացուցիչ դժվարություններ փայլաթիթեղի հաստությունը թույլատրելի 3%-ի չափով վերահսկելու և ապահովելու համար:

Փայլաթիթեղը գլանափաթեթում գլոցվում է հարյուր հազարավոր մետրերով, գործընթացը տևում է մինչև 10 ժամ, և ժամանակի ավելացումը կարող է հեշտությամբ հանգեցնել հաստության փոփոխության: Այն կարելի է կարգավորել միայն ձգման արագության փոփոխմամբ և կարգավորմամբ [8]:

**5. Նավթով կամ յուղով աղտոտում:** Յուղային աղտոտումը հանդիսանում է գլոցվող այլումինե փայլաթիթեղի մակերեսին յուղի շերտի ավելցուկի հետևանք: Այդ ավելցուկները հաճախ շարտվում են, ցայտում ու կաթում գլանի վզիկի մոտ կամ աղացի ելքի մասում, առաջ բերելով աղտոտվածության խնդիրներ: Նավթով կամ յուղով աղտոտվածության աստիճանը այլումինե փայլաթիթեղի որակի գնահատման կարևոր ցուցանիշներից է: Փայլաթիթեղի մակերեսի համար յուղը հանդիսանում է վնասակար, որովհետև հիմնականում փայլաթիթեղն օգտագործվում է դեկորատիվ իրերի պատրաստման և փաթեթավորման նպատակներով ու պետք է ունենա շատ մաքուր մակերես: Դրա հետ միասին յուղի այդ շերտը հետագա մշակման ընթացքում առաջացնում է անցանկալի բշտիկներ, ուստի պետք է ամեն կերպ ձգտել զերծ մնալ ավելորդ յուղից, կարգավորելով տեխնոլոգիական գործընթացի ռեժիմները [9, 10]:

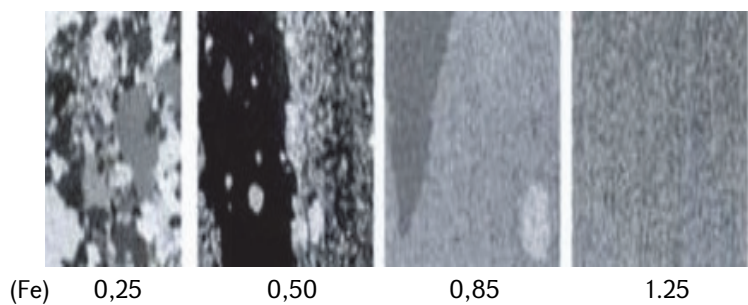
**6. Փայլաթիթեղի ելքի հեղքեր (ջրային բծեր):** Ջրային բծերը կամ ելքի հետքերը հետևանք են նրան, որ մինչև գլոցումը փայլաթիթեղի մակերեսին առկա են ջրի մանր կաթիլներ: Դրանք փաթեթավորման ընթացքում մակերեսին առաջացնում են սպիտակ բծեր, որը ինքնին մեծ թերություն չէ, սակայն կարող է առաջ բերել շերտի խզումներ: Ջրի բծերը առաջանում են յուղի վատ զտման հետևանքով, կամ խոնավություն է պարունակվում աղացներում: Ուստի անհրաժեշտ է խստորեն վերահսկել յուղի խոնավությունը և գտնել դրա ներթափանցման աղբյուրները [8 - 10]:

**7. Փայլաթիթեղի նշագծման կամ թրթռման հեղքեր:** Նման հետքերը հետևանք են այլումինե փայլաթիթեղի մակերեսի վրա պարբերաբար առաջացող լայնակի ալիքների: Կա երկու պատճառ. առաջինը գլանի վատ հղկման հետևանք է, մյուսը մատուցվող յուղային շերտի ոչ համապատասխան ամրությունն է, որը կարգավորվում է յուղման որակը բարելավելով [6, 7, 9]:

**8. Պայծառ հեղք (նշան, բիծ):** Գլոցվող փայլաթիթեղի երկու մակերեսներին օգտագործվող յուղի ոչ ճիշտ կիրառման կամ մատուցման հետևանքով առաջանում են վառ հետքեր: Հիմնականում յուղի շերտի անբավարար ամրության կամ գլանի անհարթ մակերեսի պատճառով տեղի է ունենում գլորումի անհամաչափ դեֆորմացիա՝ առաջ բերելով օտար մասնիկների ներճզմում ժապավենի մեջ, առաջացնելով որոշ հետքեր:

**9. Փաթեթավորման թերություններ:** Այս թերությունները վերաբերում են հիմնականում վատ ամրացված գլանափաթեթներին կամ նեսոնի արտաքին լարվածությանը:

Այլումինային համաձուլվածքում տարբեր պարունակությամբ երկաթի ազդեցությունը փայլաթիթեղի կառուցվածքի վրա ցույց է տրված նկ.2-ում:



Նկ. 2. Այլումինային համաձուլվածքում երկաթի պարունակության ազդեցությունն այլումինային փայլաթիթեղի կառուցվածքի վրա

Ուսումնասիրելով այլումինային համաձուլվածքներից փայլաթիթեղի ստացման գործընթացում բացահայտվող թերությունները և արատները, պարզ է դառ-

նում, որ դրանք իրենց ծագումնաբանությամբ և առաջացմամբ տարբեր բնույթի են, և յուրաքանչյուր կոնկրետ արատի դեպքում պետք է առանձին մոտեցում ցուցաբերել, իրականացնել որոշակի քայլեր՝ դրանք վերացնելու կամ նվազեցնելու համար:

#### **Եզրակացություն.**

1. Հետազոտությունների արդյունքում ցույց է տրված, որ ալյումինային համաձուլվածքի՝ որպես դեֆորմացվող համաձուլվածքի հիմնական թերությունը պետք է ընդունել դրա անհամասեռությունը:

2. Յուրով աղտոտվածությունը, անհամաչափ փայլը, գծային հետքերը, լարման գծերը, ջրային և վառ բծերը արդյունք են մշակման մակերևութային պայմանների և գլոբվող ալյումինե թիթեղի ոչ ճիշտ ձևի:

3. Ալյումինե փայլաթիթեղի արատներից իր ծագումով դժվար կարգավորելի և որոշակի օրինաչափություններով դժվար բնութագրելի է միայն պինդը, որը կապված է հիմնականում համաձուլվածքում գոյություն ունեցող գազերի, միացությունների և առանձնացված փոքր հետքերի (մասնիկների) հետ: Մյուս արատները կարելի է նվազեցնել կամ նույնիսկ վերացնել, քանի որ դրանց ներկայացվող պահանջներն այլ են:

#### **ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ**

1. **Курдюмов А.В., Инкин С.В., Чулков В.С., Шадрин Г.Г.** Металлические примеси в алюминиевых сплавах. - М: Металлургия, 1988. - 142 с.
2. Плавка и литье алюминиевых сплавов: Справ. изд./ **М.Б. Альтман, А.Д. Андреев, Г.А. Балахонцев и др.** -2-е издание, перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1983. - 352 с.
3. **Мондольфо Л.Ф.** Структура и свойства алюминиевых сплавов/ Пер. с англ.; Под ред. **Ф.И. Квасова, Т.В. Строгонова, И.Н. Фридляндера.** - М.: Металлургия, 1979. - 639 с.
4. **Баранов К.И.** Алюминиевые сплавы. Структура и свойства полуфабрикатов из алюминиевых сплавов.- М.:Металлургия, 1984. - 408 с.
5. Алюминиевые сплавы. Металловедение алюминия и его сплавов: Справочник/ Под ред. **И.Н. Фридляндера.** - М.: Металлургия, 1971. - 352 с.
6. **Houbner E., Lossak, B.** Aktuelle Problem des Sdranggiebens //Deutsche fur Metallkunde. - 1981. - №3. – P.149-160.
7. **Yun M., Slokyer J., Hunt D.** Twin roll casting of aluminium alloys// Materials Science and Engineering. -2000. -A 280.- P. 116-123.
8. **Haga T.** Semi-Solid casting of aluminium alloy strip by melt drag twin roll caster // Materials Processing Technology. - 2001. - 111. - P. 64-68.
9. **Haga T., Suzuki S.** Melt ejection twin roll caster for the strip casting of aluminium alloy // Materials Processing Tecnology. - 2003.- 137. –P.92-95.
10. **Галацкая И.К.** Металлография металлургических дефектов в прессовых полуфабрикатах из алюминиевых сплавов. –Куйбышев: Куйбышевское книжное издательство, 1973. - 156 с.

**Г.С. ОВСЕПЯН, Г.В. ГЕВОРГЯН, Л.А. АМБАРЯН**

**ОСНОВНЫЕ ДЕФЕКТЫ АЛЮМИНИЕВОЙ ФОЛЬГИ И СПОСОБЫ  
ИХ УСТРАНЕНИЯ**

В результате выполнения научно-исследовательских работ определены дефекты, образующиеся в результате обработки фольги из алюминиевого сплава. Выявлены способы возникновения, уменьшения и устранения основных дефектов, что позволит повысить качество алюминиевой фольги и обеспечить необходимые размеры.

**Ключевые слова:** алюминий, фольга, обработка, пинхоль, цилиндрический след, пятно, толщина фольги.

**G.S. HOVSEPYAN, G.V. GEVORGYAN, L.A. AMBARYAN**

**THE MAIN DEFECTS OF ALUMINUM FOIL AND METHODS OF THEIR  
ELIMINATION**

As a result of research and development, defects were identified resulting from the processing of aluminum alloy foil. The ways of occurrence, reduction and elimination of the main defects are revealed. This improves the quality of the aluminum foil and provides the required dimensions.

**Keywords:** aluminum, foil, processing, pinhole, cylindrical trace, stain, foil thickness, tension.

ՀՏԴ 669 - 017

**Ս.Գ. ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Մ.Է. ՍԱՍՈՒՆՅՅԱՆ, Գ.Ն. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ**

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՀՈՒՄՔԻ ՏԵԽՆԱԾԻՆ  
ԱՐԳԱՍԻՔԻ ՄԵՏԱՂԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Ցույց է տրվել, որ Հայաստանի Հանրապետության մետալուրգիական ձեռնարկության արտադրական պինդ մնացուկը մետաղաբեր, սիլիկահողի հիմքով տեխնածին արգասիք է, որը երկաթ, մանգան և քրոմ սև մետաղների օքսիդներից ու սուլֆիդներից զատ պարունակում է գունավոր, հազվագյուտ ու ազնիվ մետաղների տարրերով ներծծված, թթուների նկատմամբ կայուն քիմիական բարդ միացություններ:

**Առանցքային բաներ.** տեխնածին արգասիք, խտանյութ, ազնիվ և հազվագյուտ մետաղներ:

**Ներածություն:** Հայաստանի Հանրապետության տնտեսությունը և ռազմական արդյունաբերությունը հզորացնելու նպատակով նախընտրվել է բարձր տեխնոլոգիաներ մշակելու ու ներդնելու ուղին: Դրանք իրագործող գիտական ներուժը խթանելու ու գիտության ենթակառուցվածքներն արդիականացնելու նպատա-