

ӘӨЖ 620.3

АЛЮМИНИЙ БӨЛШЕКТЕРІ НЕГІЗІНДЕГІ НАНОЖАБЫНДАР МЕН МЕТАЛДАРДЫ КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУ

Асамбаев Ильяс Муратович

huaweilite322@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті «Наноматериалдар және нанотехнологиялар» мамандығының 1 курс магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Сатаева Г.Е.

Өндірісте алюминий қорытпасы ұнтақтары мен бор бөлшектерді араластырудан қосылыстар дайындайды. Содан кейін қоспа алюминий контейнерімен толтырылады, оның жоғарғы қақпағы қайнатылып, ұнтақ қоспасымен толтырылған контейнер ыстық прокатқа ұшырайды.

Соңғы өнім - алюминий қорытпасынан жасалған бор бөлшектері бар матрица болып табылады.

Шетелдік өндірушілердің алуан түрлілігіне қарамастан, құрамында бор бар алюминий қорытпаларын өндіру оңайға соқпайды, ал негізгі қиындық алюминий қорытпасы матрицасында бор бар фазаның біркелкі таралуына қол жеткізудің күрделілігіне байланысты. Механикалық қасиеттердің біркелкі таралуы мен жоғары деңгейіне негізінен ұнтақ технологиясымен алынған материалдарда қол жеткізіледі, олар төмен өнімділікпен сипатталады (классикалық металлургиялық өндіріспен салыстырғанда), бұл бор бар материалдың түпкілікті құнын едәуір арттырады.

Беттік прокаттың құрылымы мен қасиеттеріне зерттеу жүргізу коррозиядан кейін бор бар алюминий қорытпасынан Al–6% Cu–2% В сынақтар. Коррозиялық сынау әдістемесі (құрам 1 литрге есепте келтірілген): 57 грамм NaCl; 100 мл H₂O₂; 843 мл су.

Сынақ алдында үлгілер ацетонмен майсыздандырылып, сүзгі қағазымен кептірілді. Майсыздандырғаннан және кептіргеннен кейін құрамында: 50 мл азот қышқылы (70%) бар ерітіндіде 2 минут уланған, 5мл гидроторлы қышқыл (48%) және 945 мл су, содан кейін суық суда жуылады, азот қышқылының 25-30% ерітіндісінде ағартылады, содан кейін сүзгі қағазымен тағы бір рет жуылады және кептіріледі. Ерітіндіге енгізер алдында үлгілер этил спиртіне малынған мақта тампонымен сүртіледі. Сынақ инертті материалдан жасалған сыйымдылықтарда жүргізілді. Сынақ ұзақтығы - 24 сағат. Сынамалардан кейін

үлгілер ағынды суда жуылады. Жуғаннан кейін үлгілер 100±5°С температурада кем дегенде 5 мин кептіріледі[1].

Сынақ үлгілері нәтижесінде жуу кезінде қорытпалар бөлшектеніп, Al–6% Cu–2% В қорытпасының үлгілері бір осьті созуды сынау кезінде қысқыштарда қысылған кезде құлады [3]. Олар бор қоспасы қорытпаның коррозияға төзімділігін біршама жақсартады, бірақ бұл материалды жабынсыз пайдалану деңгейіне дейін емес деп қорытынды жасауға болады. Құрамында мыс бар қорытпалар төмен коррозияға төзімділікпен сипатталады,

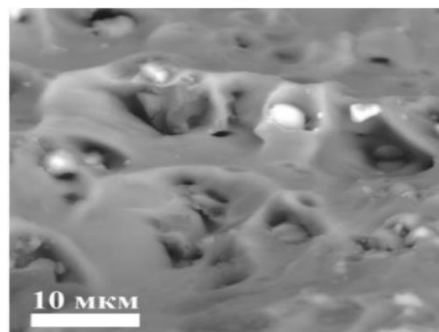
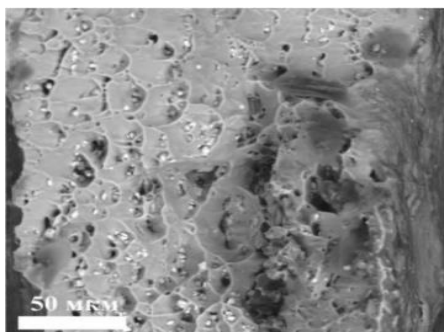
коррозияға төзімділікті арттыру үшін қолдану қажет.



1-сурет - Тоттануға төзімділігі сынағынан кейінгі жуылған үлгілер

Есептеу нәтижелері негізінде беріктігі жоғары алюминий алу үшін беріктендіргіштердің фазаларын қалыптастыруға болатын перспективалы легирлеу жүйелері таңдалды: Al - B - Mg - Si, Al - Cu, Al - B - Cu - Mn, Al - B - Cu - Mg.

Легирленген элементтердің өзара әрекеттесуін ескере отырып, эксперименттік қорытпалардың химиялық құрамы анықталды [4].



2-сурет - Механикалық өндеуден кейін беттік прокаттың фрактограммасы Al-4% Cu-2,5% Mg-2% B қорытпасының бір осьті созылуына арналған сынақтар (180 °C кезінде жасандықартаю, 3 сағ)

Алюминий құймаларын термиялық-деформациялық өндеу режимдері негізделген, бұл бөлшектердің мөлшері 10 мкм-ден аз боридті фазаның біркелкі бөлінген кластерлерімен жұқа табақты алуға мүмкіндік береді. Беріктік, икемділік және технологиялылықтың ең жақсы үйлесімі Al - 6% Cu - 2% B қорытпасы болып табылады ($\sigma_v > 400$ МПа $\sigma > 8\%$). Al - 2% B - 2% Cu - 1,5% Mn композициясының мысалында гомогенизация (құйма) және шынықтыру (табақ) операцияларын пайдаланбай жоғары механикалық қасиеттері бар парақтарды алу мүмкіндігі көрсетілген.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Y Birol, Grain refining aluminium foundry alloys with commercial Al-B master alloys, Materials Science and Technology, | Received 24 Apr 2013, Accepted 05 Jul 2013, Published online: 06 Dec 2013. Vol. 30, 2014, p.277-282
2. Moslem Paidar, Olatunji Oladimeji, Ojo Hamid, Reza Ezatpour, Akbar Heidarzadeh, Influence of multi-pass FSP on the microstructure, mechanical properties and tribological characterization of Al/B4C composite fabricated by accumulative roll bonding (ARB), Surface and Coatings Technology, Vol. 361, 15 March 2019, p. 159-169.

3. Hossein Karami Pabandi, Hamid Reza Jashnani, Moslem Paidar Effect of precipitation hardening heat treatment on mechanical and microstructure features of dissimilar friction stir welded AA2024-T6 and AA6061-T6 alloys, *Journal of Manufacturing Processes*, Vol.31, January 2018, p. 214-220.
4. Alireza Moradi Faradonbeh, Morteza Shamanian, Hossein Edris, Moslem Paidar, and Yahya Bozkurt, Friction Stir Welding of Al-B₄C Composite Fabricated by Accumulative Roll Bonding: Evaluation of Microstructure and Mechanical Behavior, *Journal of Materials Engineering and Performance*, Vol.7(2) February 2018— p.835-846.