

ӘОЖ 669.8.295

ТИТАН ҚОРЫТПАСЫНАН ЖАСАЛҒАН ҰШАТЫН АППАРАТТАР БӨЛШЕКТЕРІНІҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Ырыскелді Назерке Ғазизқызы

n.yryskeldi@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Ғарыштық техника және технологиялар кафедрасының
оқытушысы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Әбдірашев Ө.К

Титан өндірісінің өнеркәсіптік әдісі титан кенін байытудан және хлорлаудан тұрады, содан кейін титан тетрахлоридінен магний металымен азаяды. Бұл ретте алынған титан губкасы одан арнайы балқытылған үлгілердің қаттылығы бойынша таңбаланады.

Губканы бірізді ұсақтау, престоу, жентектеу және брикеттерді қайта балқыту нәтижесінде алынған техникалық титан қоспалардың құрамына байланысты таңбаланады.

Титанның механикалық қасиеттері көбінесе қоспалардың құрамына байланысты, әсіресе Н, О, N және С, титанмен бірге енгізу және аралық фазалардың қатты ерітінділерін құрайды: гидридтер, оксидтер, нитридтер және карбидтер. Оттегінің, азоттың, көміртектің аз мөлшері қаттылық пен беріктікті арттырады, бірақ сонымен бірге икемділік айтарлықтай төмендейді, коррозияға төзімділік төмендейді, дәнекерлеу қабілеті, дәнекерлеу қабілеті және штамптау қабілеті нашарлайды. Сондықтан-

Титанның ерекшелігі-жоғары механикалық қасиеттері, төмен тығыздығы, сондықтан 20-25 °С және криогендік температурада жоғары беріктігі, жақсы коррозияға төзімділігі.

Осы қоспалардың әрқайсысын сақтау ~0,02-0,06% - бен шектеледі. Сол сияқты, бірақ аз дәрежеде қасиеттерге темір мен кремний әсер етеді. Титан мен бір фазалы а қорытпаларындағы ерекше зиянды қоспалар-сутегі. Егер дән шекараларында сутегі болса, гидрид фазасының жұқа сынғыш тақталары бөлініп, айтарлықтай сынғыштыққа әкеледі.

Сутегі сынғыштығы ішкі кернеулердің болуына байланысты дәнекерленген құрылымдарда ең қауіпті. Техникалық титандағы және бір фазалы қорытпалардағы сутектің рұқсат етілген мөлшері 0,008— 0,012% шегінде болады.

Ең таза иодидті титан төрт фазалы титаннан термиялық диссоциация әдісімен немесе аймақтық балқыту әдісімен алынады.

Титанның серпімділік модулі темір мен никельге қарағанда 2 есе аз, бұл қатты құрылымдарды жасауды қиындатады.

Жоғары балқу температурасына қарамастан, таза титан ыстыққа төзімді емес. Оттегі, азот, сондай-ақ пластикалық деформация сығылуға төзімділікті арттырады.

Титан қорытпаларының басқа құрылымдық материалдардан маңызды артықшылығы-олардың жоғары коррозияға төзімділігі және жоғары коррозияға төзімділігі. Сонымен қатар, титан мен оның қорытпалары жақсы дәнекерленген, парамагниттік және бірқатар инженерлік салаларда маңызды басқа қасиеттерге ие. Титан қорытпаларының аталған қасиеттері жоғары коррозияға төзімділікпен бірге жоғары беріктік пен ыстыққа төзімділікті қажет ететін машина жасау салаларында оларды қолданудың үлкен перспективаларын ашады. Бұл, ең алдымен, авиация, зымыран, кеме жасау, химия, тамақ және көлік техникасы сияқты салаларға қатысты.

Титанның кейбір ерекше қасиеттеріне тоқтала отырып, оның ғарыш кемесі үшін құрылымдық материал ретінде үлкен қызығушылық тудыратынын атап өтуге болады.

Жіктелуі.

Титан қорытпаларын үш үлкен топқа бөлген жөн:

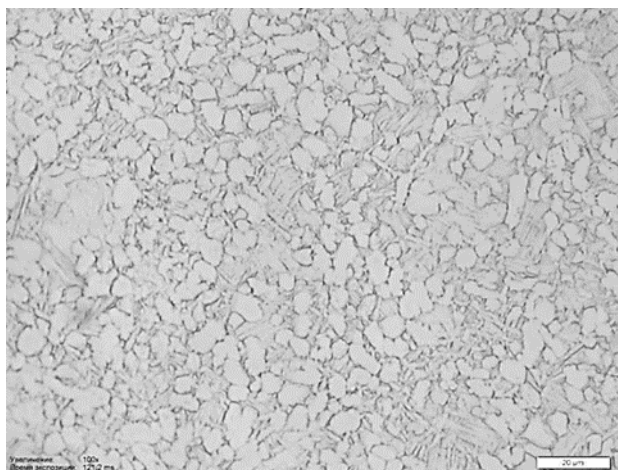
Құрылымдық және беріктігі жоғары титан қорытпалары-қатты ерітінділер, бұл беріктік пен икемділік сипаттамаларының оңтайлы арақатынасын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Ыстыққа төзімді титан қорытпалары-бұл химиялық қосылыстың көп немесе аз мөлшері бар қатты ерітінділер (немесе оның пайда болуының бастапқы кезеңі), бұл икемділіктің минималды төмендеуімен ыстыққа төзімділіктің жоғарылауын қамтамасыз етеді.

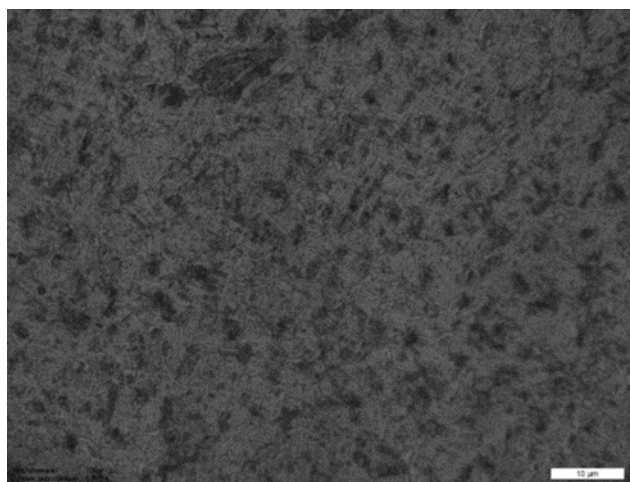
Химиялық қосылыстарға негізделген титан қорытпалары белгілі бір температура аралығында ыстыққа төзімді никель қорытпаларымен бәсекеге түсе алатын төмен тығыздыққа төзімді материал ретінде қызығушылық тудырады.

Қазіргі уақытта титан маңызды құрылымдық металл материалдарының бірі болып табылады. Ол үшін титан 200 жыл бойы оны құрылымдық мақсаттар үшін жарамсыз деп танудан бастап, ең перспективалы және мәңгілік металдардың бірі ретінде Жалпыға бірдей ғибадат етуге дейін баруға мәжбүр болды.

1 және 2 суреттерде ВТ6 қорытпасының бастапқы КЗ күйіндегі микроқұрылымы көрсетілген. Бастапқы дайындаманың құрылымы - ыстықтай оралған шыбықтарға тән аралас глобулярлы-ламеллярлы құрылым: өлшемі (15 ± 5) мкм тең тенестірілген дәндер түріндегі бастапқы α -фаза және пластиналы ($\alpha + \beta$) аймақтар) құрылым. α -фазаның глобулярлық компонентінің көлемдік үлесі шамамен 65% құрады.



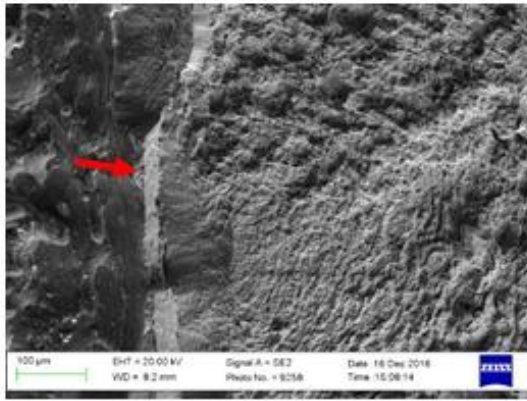
1- сурет. Жеткізілген кездегі ВТ6 қорытпасының микроқұрылымы (KZ).
Оптикалық микроскопия



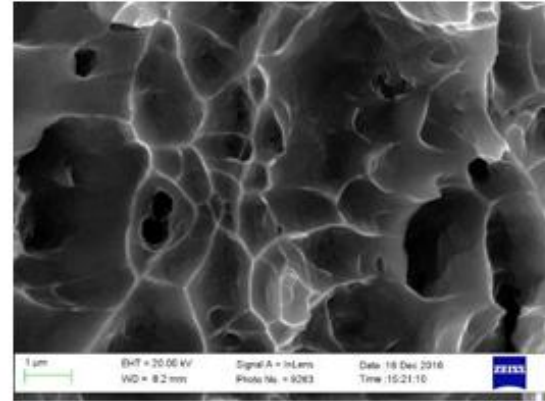
2-сурет. Жеткізілген кездегі ВТ6 қорытпасының микроқұрылымы (KZ).
Оптикалық микроскопия, x100

Қорытпаны термиялық өңдеу және АТБ α -фазаның бастапқы дәндерінің мөлшерінің 5 мкм-ге дейін төмендеуіне әкелді. УМЗ құрылымының фракциясы $((240 \pm 60) \text{ nm})$ орташа астық / суб түйіршіктерімен шамамен 70% құрады. 1, 2 суреттерде АТБ есебінен дәндердің азаюын көруге болады.

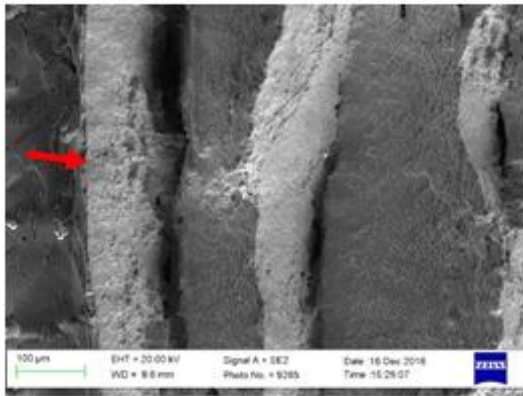
АТБ-тан кейінгі ВТ6 қорытпасының сынуының микрорельефін зерттеу көрсеткендей, θ созылу аймағы, алдыңғы жағдайдағыдай, жоқ, ал L аймағында екінші реттік жарықтар байқалмайды (3 а, в, е-сурет). -196-дан 200°C -қа дейінгі сынақ температурасында алынған барлық сынықтардың орталық бөлігі, алдыңғы жағдайдағыдай, кездейсоқ орналасқан тегіс жоталардан тұратын микрорельефке ие (3 б, d, f-сурет), шұңқырды еске түсіреді.



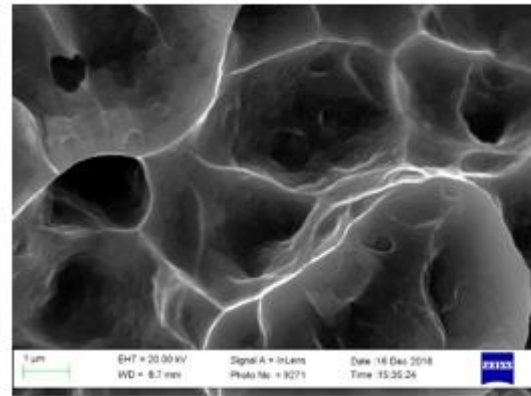
а)



б)



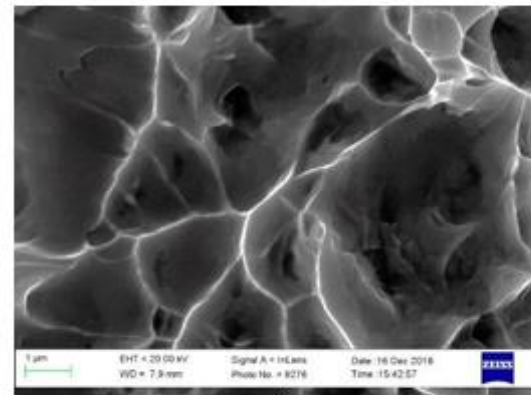
в)



г)



д)



е)

3-сурет. Жою көзінің жанында (а, с, е) және сынықтардың орталық бөлігінде (b, d, f). Сынықтар температурада алынды: -196 0С (а, b), 20 0С (с, d), 200 0С (d, f). Көрсеткі қырау орталығын көрсетеді. а, b, d - x150; b, d, f - x10000

Қолданыған әдебиеттер тізімі

- 1.Химиялық, теңіз үшін TI-6AL-4V титан қорытпасының сипаттамасы және өнеркәсіптік қолдану // материалдардың сипаттамасы. – 2003. - V. 51, Шығарылымдар 2-3. – Б.131-139.
- 2.Титан қорытпалары және оларды өңдеу жоғары жылдамдықты ұшу аппараттары // Материалтану және машина жасау: А. - 1998. – Көлемі 243, 1-2 шығарылымдар. – 299-304 Б.
- 3.Титан гидридiнiң механикалық қасиеттерi // Қорытпалар мен қосылыстар журналы. – 2007. – 436. –Б. 82 – 85
- 4.Металдардың сутектік сынғыштығы / Б. А. Колачев. – М. :Металлургия, 1985. – 217 с
- 5.Тюрин Ю. И. қатты денеде сутектің жинақталу қасиеттері / Ю. И .Тюрин, И. - М.: Энергоатомиздат, 2000. – 285 с
- 6.Сутегі теңдеуі : В 2-х т.: Пер. С англ. / Под ред. г. Алефельда, и. Фелькль. – М.: Әлем, 1981. –Т. Қолданбалы аспектілер. – 1981. – 430с
- 7.Гелд П. В., Рябов Р. А., Мохрачева Л. П. сутегі және физикалық қасиеттері металдар мен қорытпалар. – М.: Ғылым. –1985. -232 с