

اثرگذاری میدان پیوند شعوری طاهری بر ساختار و خواص آلومینیوم سری 1000 با پیش گرمایش

بهاره کزازی^۱، محمدعلی طاهری^۲

خلاصه

تاکنون تحقیقات بسیاری به بررسی خواص و ساختار آلومینیوم تحت میدان‌های مختلف شناخته شده پرداخته‌اند. هدف از این تحقیق بررسی رفتار و خواص آلومینیوم خالص با پیش‌گرمایش ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد تحت میدان پیوند شعوری طاهری بود. میدان‌های شعوری (ط) توسط محمدعلی طاهری به عنوان میدان‌های جدید بیش از چهار دهه قبل معرفی شده‌اند. این میدان‌های غیرمادی و غیرانرژیایی هستند؛ بنابراین دارای کمیت نیستند، اما روی ماده و انرژی تأثیر مستقیم دارند. به عبارت دیگر، اگرچه میدان‌های شعوری (ط) به‌طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیستند، اما می‌توانیم با آزمایش‌های مختلف کنترل شده، تأثیرات آن‌ها را به‌طور غیرمستقیم بررسی کنیم. پژوهش حاضر تلاشی برای بررسی این نظریه است. به این منظور از فلز آلومینیوم به‌عنوان نمونه استفاده شد. تعداد ۶ عدد نمونه آلومینیومی تحت شرایط یکسان ریخته‌گری شده و به دو گروه تقسیم شدند. یک گروه تحت میدان پیوند شعوری (ط) قرار گرفت و گروه دوم، گروه شاهد بود. سپس به‌منظور ثبت اثر میدان پیوند شعوری (ط)، ساختار و خواص نمونه‌های فلزی تحت بررسی قرار گرفت. تحلیل پراش پرتو ایکس (XRD) برای تجزیه و تحلیل ساختاری بر نمونه‌ها انجام شد. از نظر خواص، بررسی مقاومت به خوردگی در محلول SBF استاندارد انجام شد. برخی تغییرات در ساختار مانند کاهش عیوب دوقلویی و افزایش عیوب Extrinsic و Intrinsic تحت میدان پیوند شعوری (ط) مشاهده شد.

۱. مهندس عمران مدیریت شرکت ساختمانی هویه، تهران، ایران

۲. بخش تحقیق و توسعه Sciencefact، مرکز تحقیقات Cosmointel Inc.، انتاریو، کانادا

*نویسنده ناظر:

مهندس عمران مدیریت شرکت ساختمانی هویه، تهران، ایران

پست الکترونیکی:
baharkazazi@gmail.com

کلیدواژه‌ها: میدان پیوند شعوری (ط)، میدان‌های شعوری طاهری، عیوب دوقلویی، عیوب Intrinsic، عیوب Extrinsic، مقاومت به خوردگی

مقدمه

آلومینیوم با بیشترین فراوانی در پوسته زمین بعد از سیلیسیم یکی از فلزات استراتژیک است که بعد از فولاد بیشترین کاربرد را دارد؛ و تقریباً در تمام صنایع کاربردهای فراوانی دارد. هرگونه تغییر در جانمایی اتم‌ها رابطه مستقیم با خواص و کاربرد این ماده دارد [۱]. از آنجایی که «میدان پیوند شعوری» به‌عنوان یک میدان شعوری (ط) متغیر، تأثیراتی را بر مواد اعمال می‌کند، انتظار می‌رود مواد خالص که از ترکیبات مختلف شیمیایی و آلیاژی تشکیل نشده‌اند، همچنان تحت این میدان رفتار پایداری داشته باشند و طبق نظریه میدان‌های شعوری (ط)، شعور (ط) قابل تبدیل به ماده و انرژی است. از این رو، در سرد شدن مجدد احتمال تغییر در شبکه کریستالی اتم‌ها امکان‌پذیر می‌باشد. تحقیق پیش رو به بررسی موارد اشاره شده می‌پردازد در تحقیقات پیشین سری آلومینیوم ۱۰۰۰ فقط در اثر ریخته‌گری بدون پیش‌گرمایش مورد بررسی قرار گرفت در این تحقیق هدف بررسی اثر پیش‌گرمایش و ازدیاد طول قالب و به‌نوعی طولانی شدن فرایند سرد شدن و میدان‌های شعوری (ط) بوده است. [۲]

میدان شعوری (ط)

ماهیت شعور و جایگاه آن در علم در قرن حاضر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. نظریه‌های فلسفی و علمی زیادی در این زمینه ارائه شده است. در دهه ۱۹۸۰، محمدعلی طاهری میدان‌های جدیدی را با ماهیت غیر مادی-غیر انرژی به نام میدان‌های شعوری طاهری معرفی کرد. در این دیدگاه، شعور طاهری^۱ جدا از ماده و انرژی یکی از سه عنصر موجود در جهان مستقل از ماده و انرژی است. بر اساس این نظریه، میدان‌های مختلف شعوری با عملکردهای مختلف وجود دارد که زیرمجموعه‌های یک شبکه اینترنت کیهانی به نام شبکه ی شعور کیهانی هستند. تفاوت عمده بین تئوری میدان‌های شعوری طاهری و سایر مفاهیم نظری در مورد شعور (ط) مربوط به کاربرد عملی

میدان‌های شعوری طاهری است. میدان‌های شعوری طاهری را می‌توان بر همه موجودات زنده و غیر زنده از جمله انسان‌ها، گیاهان، حیوانات، میکروارگانیسم‌ها، مواد و غیره اعمال کرد. محمدعلی طاهری، مؤسس مکتب عرفان کیهانی حلقه، علم جدیدی را در سال ۱۳۹۹ به عنوان شاخه‌ای از این مکتب معرفی کرد. او اصطلاح Sciencefact را برای این علم جدید ابداع کرد زیرا در آن از تحقیقات علمی برای اثبات وجود شعور به عنوان یک پدیده و واقعیت غیر قابل انکار استفاده می‌شود. اگرچه علم صرفاً بر مطالعه ی ماده و انرژی متمرکز است و در مقابل، Sciencefact اثرات میدان‌های غیر مادی/غیر انرژی را بررسی می‌کند، Sciencefact با انجام آزمایش‌های آزمایشگاهی قابل تکرار در حوزه‌های علمی مختلف، زمینه مشترکی بین این دو را فراهم کرده و از رویکردی علمی برای اثبات میدان‌های شعوری (ط) استفاده کرده است. تأثیر میدان‌های شعوری (ط) با ارتباط بین شبکه شعور کیهانی طاهری و موضوعات مورد مطالعه به عنوان جزء آغاز می‌شود. این ارتباط تحت نام "اتصال" توسط یک فرد آموزش دیده و دارای گواهی که مسئول برقراری میدان‌های شعوری (ط) است برقرار می‌شود. ذهن فرد مورد نظر (اعلام کننده) نقش واسطه‌ای دارد که با توجهی گذرا (نظر) به موضوع مورد مطالعه ایفای نقش می‌کند؛ و سپس در نتیجه ی تأثیرات میدان‌های شعوری (ط) دستاورد اصلی حاصل می‌شود. این میدان‌ها را نمی‌توان مستقیماً از طریق علم اندازه‌گیری کرد، اما می‌توان اثرات آن‌ها بر موضوعات مختلف را از طریق آزمایش‌های آزمایشگاهی تکرارپذیر بررسی کرد. روش تحقیق در مطالعه ی شعور (ط) بر اساس فرآیند فرض، برهان و اثبات استوار است؛ که فرض اصلی عبارت است از: کیهان توسط عنصر سومی به نام شعور (ط) شکل گرفته است که با ماده و انرژی متفاوت است. برهان عبارت است از: وجود میدان‌های شعوری (ط) را می‌توان با تأثیرات آن بر ماده و انرژی (به عنوان مثال، انسان‌ها، حیوانات، گیاهان، میکروارگانیسم‌ها، سلول‌ها، مواد و غیره) نشان داد.



قرارگرفته تحت میدان پیوند شعوری (ط) بانام X1 و نمونه- های شاهد بانام Control مشخص شدند. هر گروه شامل سه نمونه است که از این به بعد برای سهولت کار با شماره‌های (1 تا 6) کدگذاری می‌شوند. سپس اسامی سری‌های تحت میدان شعوری (ط) جهت اعلام اتصال شعوری (ط) به شخص برقرارکننده اتصال (نویسنده دوم مقاله) اعلام شد.

اثر دادن میدان پیوند شعوری (ط)

یکی از میدان‌های معرفی شده، میدان پیوند شعوری (ط) نام دارد و بر اساس پروتکل‌های تنظیم شده توسط مرکز تحقیقاتی (www.COSMOintel.com) COSMOintel بر روی نمونه‌ها اعمال شد. درخواست اتصال به شبکه شعور کیهانی (CCN) برای استفاده از میدان‌های شعوری (ط) را می‌توان از طریق وب سایت COSMOintel در بخش "تخصیص اعلام" قرار داد. این دسترسی برای همه بدون هیچ هزینه‌ای در دسترس است. به منظور مطالعه و تجربه‌ی این اتصال، محققان می‌توانند در هر زمان در وب سایت مذکور ثبت‌نام کنند تا آزمایش را به مرکز تحقیقات COSMOintel گزارش دهند. جزئیات خاصی از آزمایش باید به مرکز ارائه شود. برای مثال مشخصات یا تعداد و نام نمونه‌های آزمایشی و نمونه‌های شاهد باید مشخص شود. تمامی این آزمایش به عنوان یک روش دو سو کور انجام شد که در آن تکنسین‌های آزمایشگاهی کاملاً از میدان‌های شعوری (ط) بی‌اطلاع بودند؛ و اعلام کننده در مرکز تحقیقات COSMOintel که اتصال را ایجاد کرد از جزئیات این مطالعه بی‌اطلاع بود. دابل کور یک استاندارد طلایی است که در آزمایشات علمی رایج است.

اثبات عبارت است از: تأیید علمی تأثیرات میدان‌های شعوری (ط) بر ماده و انرژی (طبق برهان) از طریق آزمایش‌های علمی تکرارپذیر مختلف. بر این اساس، برای بررسی و تأیید وجود، تأثیرات و مکانیسم‌های میدان‌های شعوری (ط)، پنج مرحله تحقیقاتی زیر (مراحل 0 تا 4) انجام می‌شود. اهداف هر مرحله در زیر مشخص شده است. مطالعات فاز صفر با هدف اثبات وجود میدان‌های شعوری طاهری با مشاهده‌ی اثرات آنها انجام می‌شود. ماهیت شعور (ط) و چیستی آن در این مرحله مورد بررسی قرار نخواهد گرفت. فاز 1 اثرات گوناگون میدان‌های مختلف شعوری طاهری را بررسی می‌کند. فاز 2 دلیل تأثیرات گوناگون این زمینه‌ها را بررسی می‌کند. فاز 3 مکانیسم اثرات میدان‌های شعوری طاهری بر ماده و انرژی را بررسی می‌کند. و در نهایت، فاز 4 نتایج قابل توجهی را به ویژه در رابطه با ذهن و حافظه ماده و ارتباط آن‌ها با شعور عرضه می‌کند [2-6].

روش انجام تحقیق

مذاب آلومینیوم تهیه‌شده از شمش آلومینیوم سری AA1XXX در تعداد 6 قالب کوچک (استوانه‌ای با قطر 6 cm و ارتفاع 1/5 cm) و یک‌شکل ریخته‌گری شد. قالب‌ها قبل از ریخته‌گری در یک سینی قرارگرفته و تا 300 درجه سانتی‌گراد پیش‌گرمایش شدند. نمونه‌ها به دو گروه سه‌تایی تقسیم شدند و توسط انجام دهندگان آزمایش به‌صورت دلخواه نام‌گذاری شدند. از یک گروه نمونه تحت میدان پیوند شعوری و یک گروه نمونه شاهد استفاده شد. مطابق جدول (1) گروه

جدول 1. گروه‌بندی 6 نمونه آلومینیومی ریختگی

نام گروه	Control (شاهد)		X1 تحت میدان شعوری (ط)			
	1	2	3	4	5	6
شماره نمونه						

انتخاب شد و تحت آزمون کوانتومتری² قرار گرفت [7] که نتایج آن در جدول (2) آورده شده است. مشاهده می‌شود که ترکیب نمونه‌های در یک رده بوده و تفاوت ترکیب به صورتی که بتواند بر خواص تأثیر مهمی بگذارد وجود ندارد.

همه نمونه‌ها از یک پاتیل مذاب ریخته‌گری شدند. سپس جهت بررسی هرگونه احتمال وجود ناخالصی‌های ناخواسته و تأثیرگذاری آنها بر خواص، از نمونه‌ها آنالیز شیمیایی تهیه شد. به این منظور از هر سری یک نمونه به‌صورت اتفاقی

جدول ۲. ترکیب شیمیایی نمونه‌های ریخته‌گری شده (یک نمونه از هر سری به صورت اتفاقی)

نمونه اتفاقی گروه X1

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Be	Ca	Li
0.06	0.11	0.01	0.009	0.002	0.002	0.01	0.02	Trace	Trace	Trace	Trace
Pb	Sn	Sr	V	Na	Bi	Co	Zr	B	Ga	Cd	Al
0.01	< 0.005	Trace	0.008	0.005	0.01	0.02	Trace	0.0015	0.005	0.005	99.75

نمونه اتفاقی گروه شاهد

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Be	Ca	Li
0.06	0.11	0.01	0.009	Trace	0.005	0.01	0.02	Trace	Trace	Trace	Trace
Pb	Sn	Sr	V	Na	Bi	Co	Zr	B	Ga	Cd	Al
0.01	< 0.005	Trace	0.009	0.004	0.02	0.01	Trace	0.0022	0.004	0.004	99.75

ساختار به روش Rietveld refinement با استفاده از نرم‌افزار Maud انجام شد [۹].

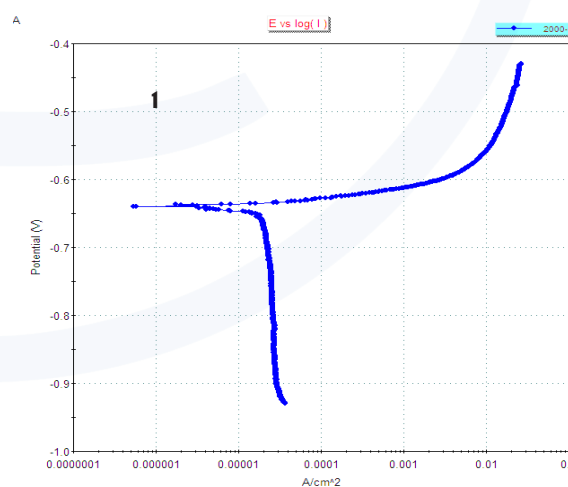
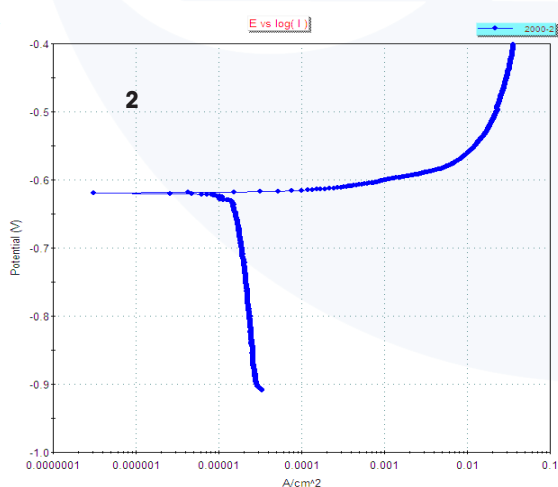
نتایج و بحث

مقاومت به خوردگی

نمودارهای مربوط به ۶ نمونه در تصویر (۱) آورده شده است. روند قابل مشاهده در نمونه‌ها شامل تشکیل یک منطقه روئین کوچک است که پس از قدری نوسانات جریان، این منطقه از بین می‌رود و شدت جریان به سرعت افزایش پیدا می‌کند (منطقه تقریباً افقی در نمودار معادل با پتانسیل حفره‌دار شدن یا E_{pit}). پس از مقداری خوردگی، لایه اکسید آلومینیوم تشکیل شده و نمودار به سمت حالت عمودی تمایل پیدا می‌کند. این روندی معمول در آزمون خوردگی آلومینیوم است [۱۰].

برخی خواص بارز فلز آلومینیوم عبارت است مقاومت نسبتاً خوب به خوردگی در pHهای متوسط؛ بنابراین این خاصیت در نمونه‌های شاهد و تحت میدان پیوند شعوری (ط) مقایسه شدند. بررسی رفتار خوردگی نیز با آزمون پلاریزاسیون پتانسیودینامیک و مطابق استانداردهای، ASTM G1-03 (Re.17) و ASTM G3-14 انجام شد [۸]. به این منظور از محلول SBF³ که محیطی معمول در آزمایش‌های خوردگی است استفاده شد. الکتروود مرجع Ag/AgCl(KCL-sat) و نرخ روبش 0.5 mVs^{-1} در دمای 37 ± 2 درجه سانتیگراد و در مساحت یک Cm^2 و Counter Electrode: Graphite به کار رفتند.

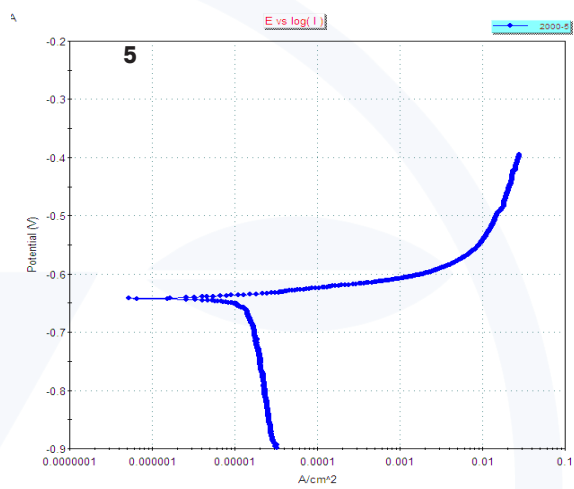
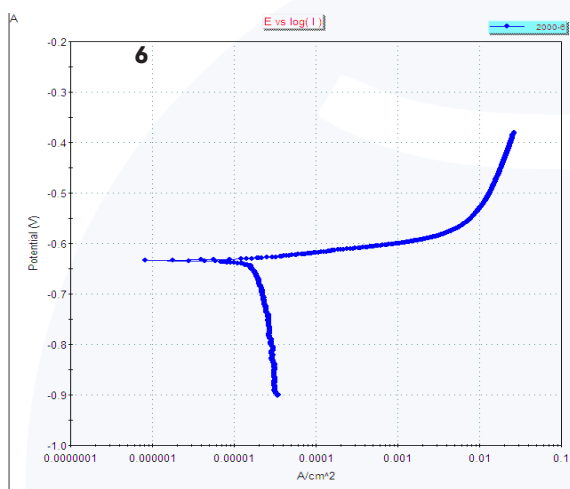
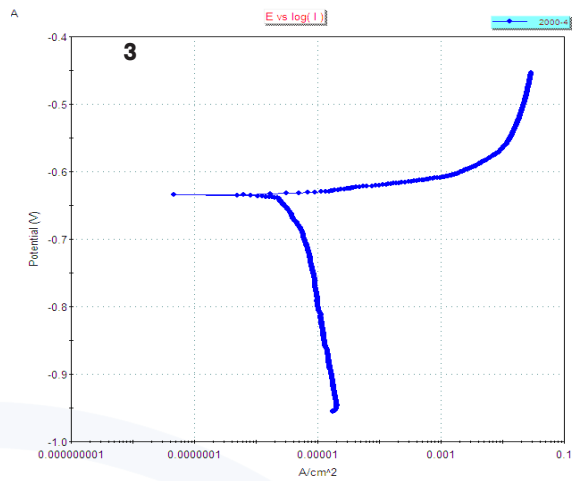
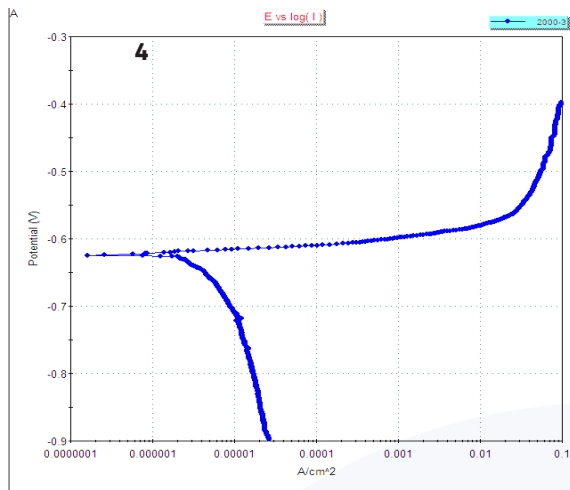
جهت بررسی ساختار بلوری و عیوب شبکه‌ی اتم‌ها از پراش پرتو ایکس (XRD) تحت استاندارد مرجع BS EN 13925-1:2008 استفاده شد. آزمون‌ها با آند مسی تحت ولتاژ 30 mA و جریان 40 kV انجام شد. step size برابر 0.02 و counting time per step برابر 0.5 sec بود. تحلیل



۲. spectrochemical analysis

۳. Simulated body fluid





شکل ۱: نمودار تغییرات پتانسیل برحسب شدت جریان خوردگی برای دو گروه. نمونه های ۱ و ۲ و ۳ شاهد ۴ و ۵ و ۶ تحت میدان شعوری (ط)

جدول (۴) مشاهده می شود. میانگین شدت جریان خوردگی در سری تحت اتصال کمتر از سری شاهد است که می تواند نشانگر تمایل کمتر به خوردگی باشد؛ اما نتایج آزمون خوردگی که فرایندی الکتروشیمیایی است، حالت آماری داشته و پراکندگی نتایج ذاتاً در آن وجود دارد؛ بنابراین بررسی معنی دار بودن تفاوتها در این آزمون اهمیت بیشتری می یابد.

برای مقایسه شدت خوردگی در دو سری نمونه، می توان از پارامتر شدت جریان خوردگی استفاده کرد. مقاومت به خوردگی زیاد در این آزمون به صورت شدت جریان خوردگی کم و نرخ خوردگی پایین نمود پیدا می کند. مقادیر استخراج شده از نمودارها در جدول (۳) آورده شده است. همچنین مقادیر میانگین شدت جریان خوردگی و پتانسیل خوردگی هر گروه در

جدول ۳: نتایج آزمون خوردگی پتانسیودینامیک ۶ نمونه آلومینیومی در محیط SBF

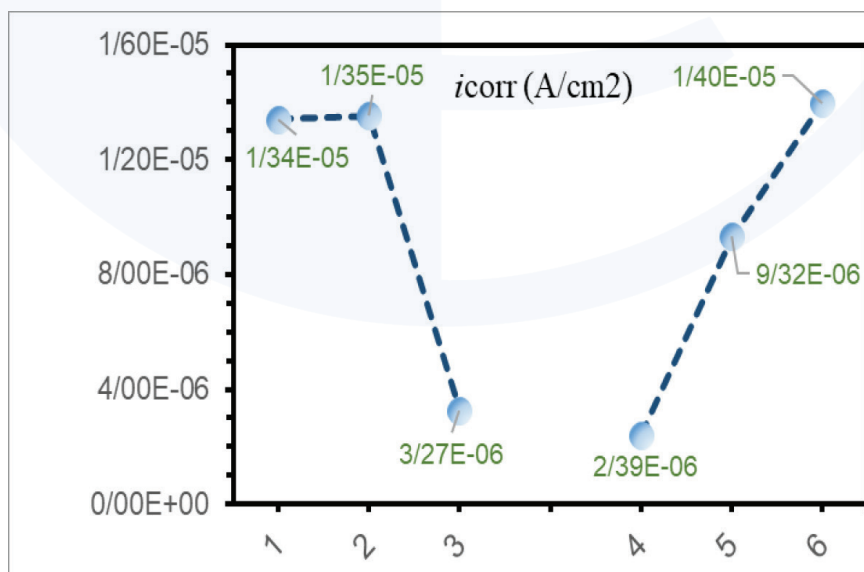
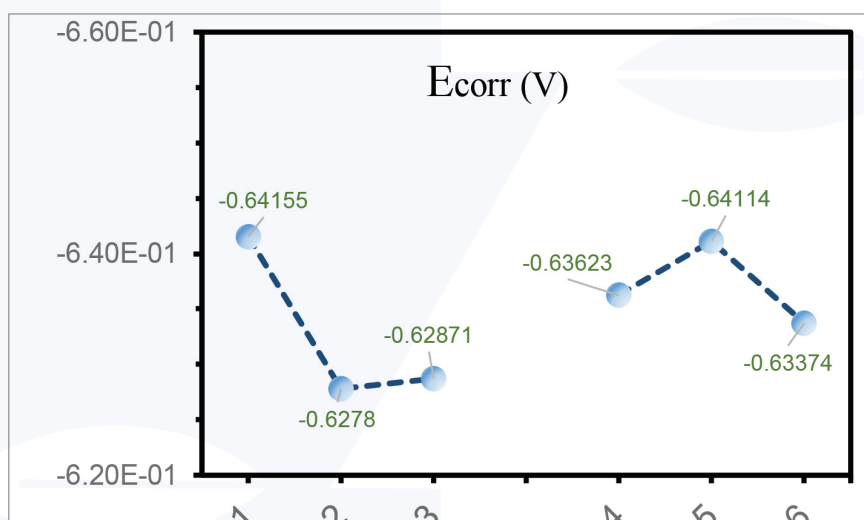
نام	کد نمونه	شدت جریان خوردگی i_{corr} ($\mu A/cm^2$)	پتانسیل خوردگی E_{corr} (mV)	نرخ خوردگی mpy (mm/year)
گروه شاهد	1	18.96	-651.482	8.10 (2.06E-1)
	2	14.86	-636.037	6.34 (1.61E-1)
	3	4.793	-624.367	2.05 (5.20E-2)
گروه X1	4	2.845	-643.658	1.26 (3.09E-2)
	5	13.24	-646.390	5.65 (1.44E-1)
	6	17.33	-650.501	7.04(1.88E-1)

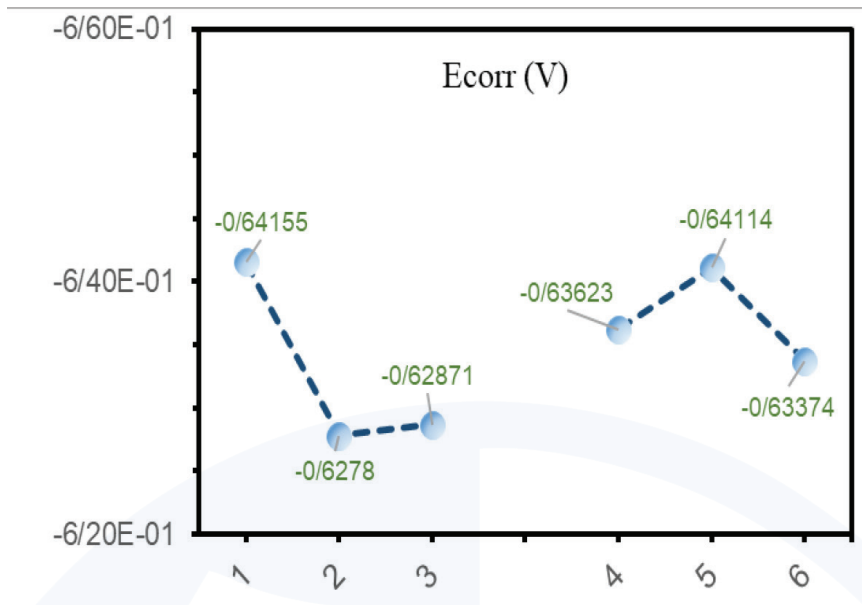
جدول ۴: میانگین شدت جریانها و پتانسیلهای خوردگی

نام	کد نمونه	شدت جریان خوردگی i_{corr} ($\mu A/cm^2$)	پتانسیل خوردگی E_{corr} (mV)	نرخ خوردگی mpy (mm/year)
گروه شاهد	1	18.96	-651.482	8.10 (2.06E-1)
	2	14.86	-636.037	6.34 (1.61E-1)
	3	4.793	-624.367	2.05 (5.20E-2)
گروه X1	4	2.845	-643.658	1.26 (3.09E-2)
	5	13.24	-646.390	5.65 (1.44E-1)
	6	17.33	-650.501	7.04 (1.88E-1)

جدول ۴: میانگین شدت جریانها و پتانسیلهای خوردگی

نام	میانگین شدت جریان i_{corr} ($\mu A/cm^2$)	درصد تغییر نسبت به شاهد	E_{corr} (mV)	میانگین پتانسیل	درصد تغییر نسبت به شاهد
گروه X1	11.138	- 13.46%	-646.852		-1.5%
گروه شاهد	12.871		-637.507		





شکل ۲: نمودار شدت جریان و پتانسیل خوردگی بر مبنای مقایسه بین دو گروه شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ نمونه‌های شاهد و ۴ و ۵ و ۶ نمونه‌های تحت میدان شعوری (ط) می‌باشند.

احتمال پارگی تأثیرگذار است. در آب در دمای ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد حساسیت به خوردگی بین کریستالی با افزایش خلوص فلز افزایش می‌یابد. برای بررسی این تغییر نیاز به طراحی آزمایش‌های کامل‌تر قرار دادن محیط تشدید شده و تجهیزات دقیق‌تری است [۱۹،۱۰]. در بررسی استاندارد روتین در این آزمایش شاهد تغییرات هرچند اندک در روند خوردگی هستیم؛ که آلومینیوم (سری - ۱۰۰۰) ذاتاً به این نوع خوردگی (آزمایش شده) مقاوم می‌باشد.

تحلیل ریزساختار به روش XRD

به‌منظور بررسی احتمال اثرگذاری میدان پیوند شعوری (ط) بر ساختار ماده در ابعاد اتمی، از روش XRD برای بررسی ساختار آلومینیوم استفاده شد. اطلاعات شبکه کریستالی از جمله پارامتر شبکه، اندازه مناطق بلوری، کرنش شبکه، احتمال وجود برخی عیوب بلوری که قابل بررسی با آنالیز XRD هستند، تأثیرات خاصی بر رفتار مواد دارند [۲۰-۲۷]. پارامترهای ساختار کریستالی نمونه‌های آلومینیوم و مقادیر میانگین گروه و انحراف استاندارد آنها برای هر گروه محاسبه شده است (جدول ۵).

همان‌طور که از تصاویر پیداست پراکندگی تغییرات در نمونه‌های تحت میدان و شاهد دیده می‌شود و به طور قطع نمی‌توان راجع به مؤثر بودن این فرایند در ایجاد تغییر نظر داد. فلز آلومینیوم مستعد خوردگی‌های مختلفی است از جمله: خوردگی حفره‌ای (Pitting Corrosion) [۱۱-۱۲]، لایه‌لایه شدن (Exfoliation Corrosion) [۱۳]، ترک خوردگی‌های تنشی - فصلی (Stress Corrosion) [۱۴]، Filiform Corrosion [۱۵]، خوردگی‌های لایه‌های آب خوردگی محل‌های (Water Line Corrosion) [۱۰]، خوردگی محل‌های پیچ و پرچ (Crevice Corrosion) [۱۶]، کلویتاسیون (Cavitation) [۱۰]، خوردگی ناشی از فرسایش (Erosion) [۱۷]، خوردگی‌های بیولوژیکی (Microbiological-Corrosion) [۱۸] و خوردگی در سطح کریستال و دانه‌ها (Intercrystalline and Intergranular Corrosion) [۱۹].

هر سری آلیاژ آلومینیوم در برابر نوع خاصی از خوردگی مستعدتر است. آلومینیوم سری-۱۰۰۰ که در این تحقیق استفاده شد، در برابر خوردگی بین کریستالی (Intercrystalline) مستعد می‌باشد. این خوردگی با چشم غیرمسلح قابل دیدن نیست و در مرز دانه‌ها و کریستال گسترش پیدا می‌کند. در تغییر خواص مکانیکی و

جدول ۵: پارامترهای مرتبط با ساختار بلوری نمونه‌های آلومینیومی

Control									
	1	S.U.	2	S.U.	3	S.U.	Mean	Standard Deviation	%
Lattice Parameter	4.0526676	4.99E-05	4.0526237	5.18E-05	4.050832	5.18E-05	4.0520411	0.00	
crystallite size	4626.9634	384.4204	4768.3184	1.2199256	3140.2742	11.013911	4178.518	7.36E+02	
Microstrain	2.24E-04	1.48E-05	3.44E-04	1.06E-05	3.47E-04	1.11E-05	3.05E-04	5.71E-05	
intrinsic	1.79E-11		2.36E-06		3.41E-06		1.92E-06	1.42E-06	
extrinsic	3.91E-05		3.86E-05		3.84E-05		3.87E-05	3.062E-07	
Twin defect	5.21E-10		2.37E-07		1.52E-05		5.16E-06	7.128E-06	
X1(TCF)									
	4	S.U.	5	S.U.	6	S.U.	Mean	Standard Deviation	%
Lattice Parameter	4.021798	4.63E-05	4.0499344	4.63E-05	4.051243	4.97E-05	4.0409918	0.01	
crystallite size	3543.1538	9.770131	5329.5815	37.58558	3506.65	207.1544	4126.461	8.51E+02	
Microstrain	3.49E-04	1.01E-05	2.44E-04	1.20E-05	3.05E-04	1.23E-05	2.99E-04	4.32E-05	
Intrinsic	9.00E-06		2.57E-05		5.79E-10		1.16E-05	1.07E-05	504%
Extrinsic	5.04E-05		4.88E-05		6.62E-05		5.51E-05	7.844E-06	40.24%
Twin defect	4.83E-07		6.92E-06		1.97E-09		2.47E-06	3.155E-06	-50.21%

بحث و بررسی تغییرات XRD

پارامتر شبکه

پارامتر شبکه که به معنای اندازه واحد سلول استاندارد است. اگر نسبت دیده شده عدد کوچکتری باشد یعنی شبکه فشرده‌تر شده و اگر بزرگتر شده باشد یعنی شبکه منبسطتر شده است [۲۰-۲۷] که تغییرات زیادی نداریم.

کرنش شبکه

اختلاف اندازه شبکه‌های بلوری ایجاد کرنش شبکه می‌کند؛ [۲۰-۲۷] که تقریباً در میانگین نمونه‌ها تحت میدان پیوند شعوری (ط) اختلاف اندکی ایجاد شده است.



اندازه حوزه بلوری

این عامل تا حدودی معرف سلول‌های بلوری است که تقریباً بدون کرنش یا بدون نقص تلقی می‌شوند [۲۰-۲۷]. این پارامتر با کرنش شبکه ارتباط داشته و تحت میدان مانند کرنش تغییر اندکی داشته است.

عیوب (Intrinsic)

در گروه‌های تحت میدان، این نقص با اختلافی در حدود متوسط (۵۰۴٪-) بیشتر دیده می‌شود.

عیوب (Extrinsic)

این بی‌نظمی تحت میدان پیوند شعوری (ط) با میانگین (۴۰٪-) افزایش داشته است.

عیوب دوقلویی (Twin defect)

معرف یک نوع مرز خاص است که از تقارن آینه‌ای شبکه بلوری ایجاد می‌شود. مرز دوقلویی، باعث افزایش استحکام ماده می‌شود. این پارامتر به‌طور متوسط (۵۰٪-) کاهش داشته است.

نتیجه‌گیری

عیوب Extrinsic در گروه تحت میدان شعوری (ط) به‌طور متوسط (۴۰٪-) نسبت به نمونه شاهد افزایش داشته است.

عیوب Intrinsic و در گروه تحت میدان شعوری (ط) به‌طور متوسط (۵۰۴٪-) درصد نسبت به نمونه شاهد افزایش داشته است.

عیوب Twin Defect در گروه تحت میدان شعوری (ط) متوسط در حدود (۵۰٪-) کاهش داشته است.

به‌طور کلی نقص بلوری عبارت از اختلال در نظم اتم‌ها و یون‌ها در بخشی از شبکه بلوری مواد است. فرآیندهای ساخت و تولید، نظیر کار مکانیکی و تغییر شکل فلز می‌توانند عیوب شبکه و کرنش آن را افزایش دهند. وارد کردن عناصر آلیاژی نیز می‌تواند بر فواصل اتمی و پارامتر شبکه اثر بگذارد [۲۸-۲۹]. تک عنصری بودن، عدم وجود تفاوت مؤثر در ترکیب و ناخالصی‌های موجود در نمونه‌ها و عدم تفاوت در نحوه فراوری آن‌ها، موجب می‌شود که عامل میدان پیوند شعوری (ط) به‌عنوان دلیل این تغییرات شناخته شود. همچنین در آلومینیوم خالص (سری-۱۰۰۰)، هدایت الکتریکی، شکل‌پذیری و مقاومت به خوردگی جز خواص ذاتی به حساب می‌آید [۱۰].

مطابق بررسی آلومینیوم بدون پیش‌گرمایش [۳۰]، از آنجایی که در این تحقیق از آلومینیوم خالص استفاده شده (۹۹/۷۵٪ خلوص، مطابق آنالیز کوانتومتری بعد از ریخته‌گری) و بر طبق اصول مربوط به شعور و میدان‌های شعوری (ط)، عناصر خالص جدول مندلیف در زمره «میدان شعوری ثابت (ط)» هستند و تحت تأثیر «میدان شعوری متغیر (ط)» که در این آزمایش «میدان پیوند اشتراک شعوری (ط)» بوده است، قرار نمی‌گیرد. به‌عبارتی دیگر، انتظار شرکت در واکنش از تأثیر این میدان و آلومینیوم خالص نمی‌رود و برخی از فاکتورهای اصلی این فلز کماکان در حالت ثابت و پایداری باقی می‌مانند [۳۰]، ساختار شبکه بلوری مربوط به تجمع اتم‌هاست و آزمایش فوق نشان می‌دهد که «میدان شعوری متغیر پیوند اشتراکی (ط)» بر خواص جمعی اثر گذاشته است و نه بر خاصیت فردی (میدان شعوری متغیر). لازم به ذکر است: اثر میدان‌های شعوری (ط) متغیر مانند میدان پیوند شعوری (ط) بر مواد با ترکیبات شیمیایی، در جهت تغییر در واکنش‌هاست [۵]، اما در رابطه با مواد خالص از دیدگاه ماده، انتظار ایجاد تغییرات در فاکتورهای اصلی نمی‌رود. ولیکن همین ماده مجموعه‌ای از میلیون‌ها اتم بوده و از لحاظ ساختار اتمی امکان تغییر در مجموعه‌اتم‌ها می‌باشد. از این رو:

آلومینیوم خالص تحت تأثیر «میدان پیوند شعوری (ط)» به لحاظ ساختار شبکه بلوری دچار بی‌نظمی بیشتر شده، اما به دلیل پیش‌گفته، تغییرات معناداری در این نوع خوردگی

در آلومینیوم خالص مشاهده نشد [۳۰].

تشکر و تقدیر

از همراهی و مشاورات دکتر مجتهدی در این پژوهش نهایت تشکر را داریم.

تعیین مکانیسم‌های فیزیکی و ریزساختاری رخ داده برای ایجاد تغییر در خواص تحت میدان پیوند شعوری (ط) نیاز به بررسی‌های تخصصی‌تر با استفاده از تجهیزات بیشتری دارد.

منابع:

- 1- Nowtash. M.R, World and aluminum, and Iran stand in the perspective horizon of Islamic Republic of Iran/404/ Technology Development Quarterly journal. (2005)
- 2- Kazazi. B, Taheri. M. A; Effect of the Consciousness Bond Field on the structure and properties of Aluminum. [2021]
- 3- Taheri, M. A. Human from another outlook Interuniversal Press; 2nd Edition ISBN-13: 978-1939507006, ISBN- 10: 1939507006. [2013]
- 4- Taheri MA. General Connection of particles. Interuniversal Publishing.Erfan-Hlgheh. ID: 978-1-940491-03-5.[2012]
- 5- Kazazi.B, Taheri.M.A; Meshkin-Far.A, Influence of the Consciousness Field on the Cement Properties and Behavior", Science of Consciousness, Tucson, Arizona, [2020]
- 6- www.cosmointel.com
- 7- Busch. K.W, Bush.M.A, Multielement Defection Systems for Spectrochemical Analsyi. [1990] ISBN 0-47-81974-3
- 8- www.ASTM.org , ASTM E1004.
- 9- Lutterotti . L , Total pattern fitting for the combined size-strain-stress-texture determination in thin film diffraction Nucl. Instrum. Methods Phys. [2010] Res, Sect. B 268 334-40
- 10- Vargel.Ch, CRROSION OF ALUMINIUM, Elsevier. [2004], ISBN 008044495-4 ,p 28-150
- 11- Kaesche H., Me'canisme de la corrosion par piqu' res, Corrosion Traitements Protection Finition, vol. 17 [1969], p. 389-396.
- 12- Reboul M., Warner T., Mayet H., Baroux B., A ten step mechanism for the pitting corrosion of aluminium alloys, Corrosion Reviews, vol. 15, nos 3-4 [1997], p. 471-496.
- 13- Ketcham S.J., Shaffer I.S., Exfoliation corrosion of aluminum alloys, ASTM, STP, vol. 516, [1972], p. 3-16.
- 14- Rawdon H.R., Krynski A.I., Berliner J.F., Brittleness developed in aluminium and duralumin by stress and corrosion, Chemical Metallurgy Engineering, vol. 26. [1922], p. 154-160.
- 15- Rique J. P., La corrosion filiforme dans les peintures pour l'a'e ronautique, Surfaces, vol. 117, [1984], p. 55-66.
- 16- Reboul M., Touche M., Examen de deux radeaux en aluminium apre's 8 et 35 ans en mer, rapport Pechiney CRV. [1983].
- 17- Dillon R.L., Hope R.S., Erosion-corrosion of aluminum alloys, REV, rapport HW-74359, April. [1953].
- 18- Hedrick H.G., Crum M.G., Reynolds R.J., Culver S.C., Mechanism of microbiological corrosion of aluminum alloys, Electrochemical Technology. [1967], p. 75-77.
- 19- Rohrmann F., Transactions of the Electrochemical Society, vol. 66 , [1934], p. 229.
- 20- Snyder. R. L., Fiala.J., Bunge. H. J., Defect and Microstructure Analysis by Diffraction, Oxford Science Publication ISBN.0198501897[Hbk]. [2000].
- 21- Scardi. P., Ermrich. M., Fitch. A., Wen Huang.E., Jardin.R., Kuzel.R., Leineweber. A., Mendoza Cuevas.A., Misture. S. T., Rebuffi.L., Schimp.CH., Size - strain separation in diffraction line profile <https://doi.org/10.1107/S2018.1600576718005411>.
- 22- Soleimani.V., Mojtahedi.M., A comparison between different X-ray diffraction line broadening analysis methods for nanocrystalline ball-milled FCC powders. [2015]. DOI 10.1007/s00339-015-9054-y.
- 23- Zheng .Yu.Jie., Ying Quek .Su., First Principles Study of Intrinsic and Extrinsic Point Defects in Monolayer WSe2. [2019]. arXiv:1901.05238
- 24- Warren. B. E., X-RAY STUDIES OF DEFORMED METALS.- Review of a research programme sponsored by the U.S. Atomic Energy Oommission. [1959]
- 25- Feret. FR, Selected applications of Rietveld analysis in the aluminium industry. International Tables for Crystallography. [2019]. Vol. H, ch. 7.6, doi:10.1107/797809553602060000980
- 26- Huang. Y., Langdon T.G., "Using atomic force microscopy to evaluate the development of mesoscopic shear planes in materials processed by severe plastic deformation. Materials Science and Engineering, Vol. A 358, [2003].
- 27- WWW.EDU.nano.ir
- 28- Jafari.M, Jamshidian.M, Ziaei-Rad.S, Investigating the Stored Deformation Energy Distribution in a Polycrystalline Metal using a Dislocation Density-based Crystal Viscoplasticity Theory/ Computational Methods in Engineering. Isfahan University of Technology (IUT)/ DOI: 20.1001.1.22287698.1397.372.5 .I/[2019].
- 29- Humphreys. M., Hatherly. F., Recrystallization and Related Annealing Phenomena, Second Edition. Elsevier. [2002]. ISBN:0080426859.
- 30- Kazazi. B, Taheri. M. A; Effect of the Consciousness Bond Field on the structure and properties of Aluminum. [2021]. www.cosmointel.com