دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

دانشکده مهندسی مکانیک

عنوان:

بررسی ریزساختار و مقاومت فرساشی پوشش استلایت ۶ برروی فولاد زنگ نزن آستنیتی و مارتنزیتی

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

مهندسی مواد – شناسایی و انتخاب مواد مهندسی

استاد راهنما:

دکتر محمد رجبی

نگارش:

سید بابک موسوی

بهمن ماه ۱۳۹۰

بسم الله الرحمن الرحيم

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگی

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

این مجموعه را به پدر و مادر عزیزم تقدیم می کنم

تشکر و قدردانی

خداوندگار تبارک و تعالی را حمد بسیار می‌گویم که به من توفیق داد تا قدم در عرصه علم و دانش نهم.

بر خود لازم می‌دانم از استاد راهنمای اول پایان نامه‌ام، جناب آقای دکتر محمد رجبی که راهنمایی‌ها و حمایت‌های علمی شانمایه دلگرمی بنده بود تشکر کنم.

از دیگر اساتید محترم گروه و کارمندان زحمتکش دانشکده تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچین از شرکت ملی نفت مناطق مرکزی ایران بویژه جناب آقای مهندس رحمن، مدیر بخش حفاطت فنی به دلیل حمایت های علمی و مالی شان تشکر و قدردانی می نمایم.

از دوستان عزیزم، محمد خیرالدین و سعید شهرزاد که در مراحل طراحی و ساخت دستگاه تست فرسایش دوغابی با اینجانب همکاری داشتند تشکر می نمایم، همچنین از همکلاسی‌های عزیزم به خاطر تمامی مهربانی‌هایشان تشکر نموده و بهروزی و موفقیت را برای یکایک آنها و دیگر دوستان، آرزومندم

این پایان نامه با حمایت و پشتیبانی اداره پژوهش و توسعه شرکت نفت

مناطق مرکزی ایران انجام پذیرفته است

چکیده

قطعات داخلی شیرآلات مورد استفاده در صنعت نفت و گاز، بدلیل وجود ناخالصی ها و ذرات جامد ساینده، لازم است علاوه بر مقاومت خوردگی، نسبت به سایش نیز مقاوم باشند. یکی از تکنیک هایی که برای افزایش همزمان مقاومت خوردگی و سایشی مورد توجه قرار گرفته است، ایجاد پوشش های سخت است. در این تحقیق، پوشش استلایت (سوپر آلیاژ پایه کبالت) توسط فرایند جوشکاری تیگ بر روی دو نوع فولاد زنگ نزن مارتنزیتی و آستنیتی ایجاد شده و ریزساختار و خواص مکانیکی زیرلایه و پوشش مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور از میکروسکوپ نوری، میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) به همراه آنالیز کننده EDS ، تفرق اشعه X (XRD) و سختی سنجی میکرو استفاده شده است. مقاومت فرسایشی پوشش طبق استاندارد ASTM G73 در دو حالت فرسایش و فرسایش توام با خوردگی مورد ارزیابی قرار گرفته است. همچنین نمونه های پوشش داده شده در دو دما تحت عملیات حرارتی قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان می دهد که ساختار پوشش متشکل از کاربیدهای واقع در زمینه محلول جامد غنی از کبالت با ساختار دندریتی است. اعمال پوشش استلایت منجر به افزایش قابل توجه در میکروسختی و مقاومت سایشی فولادهای زیرلایه می شود. در مورد نمونه هایی که تحت شرایط خوردگی- فرسایش قرار گرفته اند میزان کاهش وزن بیشتر می باشد. این موضوع نشان می دهد خوردگی منجر به تشدید فرسایش شده و در نتیجه کاهش وزن بیشتری بدست آمده است. با انجام عملیات حرارتی، میزان سختی نمونه ها نسبت به نمونه های عملیات حرارتی نشده حدودا به مقدار ۲۰ درصد کاهش می یابد.

واژه‌های کلیدی: پوشش استلایت- جوشکاری- فولاد زنگ نزن مارتنزیتی- مقاومت سایشی

فهرست عناوین

فصل اول: مقدمه ۱.۷

فصل دوم: مروری بر منابع ۲.۰

۲-۱- مقدمه ۲.۰

۲-۲- سخت سازی سطح ۲.۱

۲-۳- استلایت ۲.۲

۲-۳-۱- استلایت ۶ ..... ۲.۴

۲-۴- جوشکاری با الکترود تنگستن با گاز محافظ ۲.۵

۲-۵- سایش و انواع آن ۲.۵

۲-۵-۱- سایش خراشان ۲.۶

۲-۵-۲- سایش چسبان ۲.۶

۲-۵-۳- سایش ورقه ای ۲.۶

۲-۵-۴- سایش تریبوشیمی ۲.۶

۲-۵-۵- سایش خستگی سطحی ۲.۷

۲-۵-۶- سایش فرسایشی : ۲.۷

۲-۵-۶-۱ فرسایش ناشی از ذرات جامد ۲.۸

۲-۵-۶-۲- فرسایش حباب‌زدگی یا کاویتاسیون ۲.۹

۲-۵-۶-۳- فرسایش قطره ای ۳.۰

۲-۵-۶-۴- فرسایش گازی ۳.۱

۲-۵-۶-۵- فرسایش ناشی از مایع ۳.۲

۲-۵-۶-۶- فرسایش- خوردگی ۳۲

۲-۶- مکانیزمهای فرسایش ۳۵

۲-۷- مروری بر کارهای انجام شده ۴۴

۲-۷-۱- اثر پوشش استلایت بر ریزساختار منطقه جوش و فصل مشترک پوشش- زیرلایه ۴۴...

۲-۷-۲- اثر پوشش استلایت بر خواص مکانیکی **Error! Bookmark not defined.**

۲-۷-۳- اثر پوشش استلایت بر خواص سایشی ۴۸

۲-۸- اثر عملیات حرارتی ۵۱

فصل سوم: مواد و روش انجام آزمایش ۵۴

۳-۱- نمونه سازی ۵۶

۳-۱-۱- زیرلایه ۵۶

۳-۱-۲- آماده سازی زیرلایه ۵۶

۳-۱-۳- تمیز کردن و چربی زدایی ۵۶

۳-۱-۴- پوشش دهی نمونه ها ۵۷

۳-۱-۴-۱- مشخصات دستگاه TIG ۵۷

۳-۲- بررسی ها و آزمون ها ۵۹

۳-۲-۱- متالوگرافی ۶۰

۳-۲-۲- مطالعه ریز ساختاری ۶۱

۳-۲-۳- میکروسختی ۶۲

۳-۲-۴- آزمون فرسایش ۶۲

۳-۲-۴-۱- ساخت دستگاه فرسایش ۶۲

۳-۲-۴-۲- نمونه سازی ۶۵

۳-۲-۵- انجام آزمون ۶۵
۳-۲-۵-۱- فرسایش ۶۵
۳-۲-۵-۲ فرسایش توام با خوردگی ۶۶
۳-۲-۵-۳ اثر زاویه برخورد در فرسایش ۶۶
۳-۲-۵-۴- بررسی مکانیزم ها ۶۶
۳-۲-۶ عملیات حرارتی ۶۷
فصل چهارم: نتایج و بحث ۶۸
۴-۱ مشاهدات ریز ساختاری ۶۸
۴-۱-۱- فلز زیرلایه ۶۸
۴-۱-۲- مشاهدات ریزساختاری بعد از اعمال پوشش ۶۹
۴-۲- تفرق اشعه ایکس ۸۰
۴-۳- میکرو سختی سنجی ۸۲
۴-۴- فرسایش ۸۵
۴-۴-۱- فرسایش زیرلایه ۸۶
۴-۴-۲- فرسایش پوشش ۸۸
۴-۴-۳- اثر زاویه برخورد در فرسایش ۹۱
۴-۴-۴- مطالعه SEM نمونه های تحت فرسایش ۹۳
۴-۵ بررسی تاثیر عملیات حرارتی بر خواص مکانیکی ۱۰۲
فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۰۵
۵-۱- نتیجه گیری ..... **Error! Bookmark not defined.**
۵-۲- پیشنهادات ..... **Error! Bookmark not defined.**

فهرست شکل‌ها

شکل ۲-۱- تصویر شماتیک از فرسایش دوغابی .....۲۹.....

شکل ۲-۲- حمله کاویتاسیون یک پروانه پمپ از جنس فولاد زنگنزن AISI 316 .....۲۹.....

شکل ۲-۳- خسارت ناشی از حبابزدگی در مقیاس بزرگ .....۳۰.....

شکل ۲-۴- نحوه به وجود آمدن فرسایش گازی (الف) آغاز در یک مکان (ب) تشدید فرسایش در همان مکان .....۳۱.....

شکل ۲-۵- شماتیک فرسایش- خوردگی در لوله کندانسور. .....۳۳.....

شکل ۲-۶- نمودار خسارت فولاد AISI 304 تحت فرسایش- خوردگی در محلول 0.5 M H2SO4 + 3.5 % NaCl به همراه ۳۰ درصد وزنی ذرات کوارتز .....۳۴.....

شکل ۲-۷- نمودار خسارت فولاد AISI 420 تحت فرسایش- خوردگی در محلول 0.5 M H2SO4 و 3.5 % NaCl به همراه ۳۰ درصد وزنی ذرات کوارتز .....۳۵.....

شکل ۲-۸- مکانیزمهای عمده فرسایش، الف) خراش در زوایای کوچک، ب) خستگی سطحی در سرعت کم و زاویه برخورد بزرگ، پ) شکست ترد یا تغییر شکل پلاستیک مضاعف در سرعت متوسط و زاویه برخورد بزرگ، ت) ذوب شدن سطح در سرعتهای بالا، ث) فرسایش ماکروسکوپی با اثرات ثانویه .....۳۶.....

شکل۲-۹- زاویه برخورد ذره به سطح در طول فرسایش .....۳۶.....

شکل ۲-۱۰- سطح رفته شده کامپوزیت A356/10%wt TiB2 در زاویه ۳۰ درجه، A مسیر خراش را نشان میدهد .....۳۷.....

شکل ۲-۱۱- سطح رفته شده کامپوزیت A356/10%wt TiB2 در زاویه ۹۰ درجه، B تشکیل لبه ها را نشان میدهد .....۳۸.....

شکل ۲-۱۲- تصویر شماتیک نشان دهنده رشد میکروموجها در مواد ترد (زمان فرسایش $t2 > t1$، بزرگی موج $H2 > H1$ و d فاصله تغییر قله موج است) ۴۰

شکل ۲-۱۳- تشکیل و گسترش امواج بر سطح آلومینیوم رفته شده در محلول دوغابی تحت زاویه ۴۵ درجه در زمان های مختلف ۴۰

شکل۲-۱۴- چالههای تولید شده ناشی از ضربه ذرات در زاویه برخورد $^{\circ}۹۰$: الف) ذرات برخوردی ماسه (۰/۴-۰/۶ mm) به سطح کبالت با سرعت ۸۰ m/s، ب) مشابه مورد a اما بر سطح تنگستن، پ) ذرات برخوردی (۰/۶-۰/۸ mm) بر سطح سخت WC-6Co با سرعت ۲۲۵ m/s، ت) گودال تولید شده با ضربه ساچمه چدن کروی (۰/۹mm) بر سطح فولاد با ۰/۲ درصد کربن با سرعت ۵۰m/s و ث) مشابه با ت و سرعت ۲۲۵ m/s.... .....۴۲

شکل ۲-۱۵ - خسارت به وجود آمده ناشی از ضربه ذرات به سطح فلز در زاویه کمتر از $^{\circ}۹۰$: الف) ذرات ماسه (۰/۴-۰/۶mm)، سطح فولاد با ۰/۲٪ کربن، زاویه $^{\circ}۳۰$ و سرعت ۱۰۰m/s، ب) ذرات ماسه ۰/۳-۰/۴mm، سطح فولاد کربنی ۰/۲٪، زاویه $^{\circ}۳۰$ و سرعت ۱۵۰m/s، پ) مشابه ب، ت) ذرات ۰/۳-۰/۴mm، سطح فولاد سخت شده با سختی ۷۱۰ ویکرز، زاویه $^{\circ}۴۵$ و سرعت ۱۵۰ m/s، ث) متمرکز شده بر پایین چاله، ج)متمرکز شده بر لبه بیرونزده تحت فشار ۴۳

شکل ۲-۱۶ فصل مشترک استلایت- فولاد زنگ نزن و مشاهده رسوب کاربید در مرز دانه های آستنیت ۴۴

شکل ۲-۱۷- بازوهای استلایت مایع ۴۴

شکل ۲-۱۸- مقطع عرضی پوشش استلایت ۴۶

شکل ۲-۱۹- پوشش استلایت ایجاد شده بوسیله لیزر ۴۶

۲۰-۲- ریزساختار پوشش استلایت ایجاد شده بوسیله روش تیگ ۴۷

شکل ۲-۲۱- توزیع سختی لایه پوشش در روش لیزر و تیگ ۴۸

شکل ۲-۲۲ تغییر وزن آلیاژ استلایت ۶ حاوی مولیبدن در حین تست سایش خراشان ۴۹
شکل ۲-۲۳- کاهش وزن کلی نمونه ها در آزمون فرسایش- خوردگی پوشش استلایت ۶ و استلایت ۷۰۶
در حالت ریختگی و پرس گرم ایزواستاتیک ۵۰
شکل ۲-۲۴ - کاهش وزن فولاد زیرلایه و پوشش استلایت ۵۱
شکل ۲-۲۵- نمودار سختی پوشش استلایت ۷۰۶ برحسب دماهای مختلف عملیات حرارتی ۵۲
شکل ۲-۲۶- نمودار مقاومت سایشی استلایت ۷۰۶ برحسب دماهای مختلف عملیات حرارتی ۵۲
شکل ۳-۱- نمایی از دستگاه جوشکاری مورد استفاده و مشعل آن. ۵۷
شکل ۳-۲- تصویری از پوشش ایجاد شده بر روی زیرلایه آستنیتی. ۵۹
شکل ۳-۳ – تصویری از نمونه های برش داده شده. ۶۱
شکل ۳-۴- تصویر دستگاه فرسایش مورد استفاده. ۶۳
شکل ۳-۵- فلوچارت کارهای آزمایشگاهی انجام شده. ۵۵
شکل ۴-۱- تصویر میکروسکوپ نوری از ریزساختار فولاد زیرلایه: الف) آستنیتی، ب) مارتنزیتی. ۶۸
شکل ۴-۲- تصویر میکروسکوپ الکترونی ریزساختار فولاد زیرلایه: الف) آستنیتی، ب) مارتنزیتی. ۶۹
شکل ۴-۳- ریزساختار دندریتی پوشش استلایت. ۶۹
شکل۴-۴- تصویر میکروسکوپ نوری از پوشش استلایت در بزرگنمایی بالاتر. ۷۰
شکل ۴-۵- دیاگرام فاز استلایت ۶ ۷۱
شکل ۴-۶- تصویر میکروسکوپ نوری از مراحل مختلف انجماد پوشش استلایت ۷۲
شکل ۴-۷- تصویر SEM الکترون برگشتی پوشش استلایت. ۷۳
شکل ۴-۸- تصویر SEM از پوشش استلایت. ۷۴
شکل ۴-۹- آنالیز نقطه ای مربوط به نقطه A، B و C در شکل ۴-۸. ۷۵
شکل ۴-۱۰- کاربید $Cr_{23}C_6$ در ساختار یوتکتیکی پوشش استلایت. ۷۶

شکل۴-۱۱- آنالیز خطی پوشش استلایت. .....۷۷.....

شکل ۴-۱۲- تصویر میکروسکوپ نوری از فصل مشترک بین پوشش استلایت و زیرلایه فولاد زنگ نزن آستنیتی. .....۷۸.....

شکل ۴-۱۳- فصل مشترک بین پوشش و زیرلایه فولاد زنگ نزن مارتنزیتی. .....۷۸.....

شکل ۴-۱۴- تصاویر SEM از فصل مشترک بین پوشش و زیرلایه: الف) فولاد زنگ نزن مارتنزیتی ۷۹.

ب) فولاد زنگ نزن آستنیتی. .....۷۹.....

شکل۴-۱۵- آنالیز خطی از پوشش استلایت و زیرلایه فولاد زنگ نزن آستنیتی. .....۷۹.....

شکل۴-۱۶- آنالیز خطی از پوشش استلایت و زیرلایه فولاد زنگ نزن مارتنزیتی. .....۸۰.....

شکل ۴-۱۷- نتایج تفرق اشعه ایکس از پوشش استلایت برروی زیرلایه ۴۱۰. .....۸۱.....

شکل ۴-۱۸- نتایج تفرق اشعه ایکس از پوشش استلایت برروی زیرلایه ۳۱۶. .....۸۱.....

شکل ۴-۱۹- پروفیل میکروسختی از فولاد زنگ نزن مارتنزیتی و پوشش استلایت برحسب فاصله از سطح پوشش. .....۸۲.....

شکل ۴-۲۰- پروفیل میکروسختی از فولاد زنگ نزن آستنیتی و پوشش استلایت برحسب فاصله از سطح پوشش. .....۸۳.....

شکل ۴-۲۱- پروفیل میکروسختی از فولاد زنگ نزن مارتنزیتی و استلایت در حضور لایه میانی. ...۸۴.

شکل ۴-۲۲- پروفیل میکروسختی از فولاد زنگ نزن آستنیتی و استلایت در حضور لایه میانی. ۸۵

شکل۴-۲۳- عکس میکروسکوپ نوری از ذره ساینده. .....۸۶.....

شکل ۴-۲۴- الف) تصویرمیکروسکوپ نوری ، از زیرلایه آستنیتی فرسایش یافته. ب) منطقه مشخص شده در الف در بزرگنمایی بالاتر. ج) زیرلایه مارتنزیتی فرسایش یافته. .....۸۷.....

شکل ۴- ۲۵- تصویر میکروسکوپ الکترونی از زیرلایه فرسایش یافته. .....۸۸.....

شکل۴-۲۶– میزان تغییر وزن در فرایند فرسایش. .....۸۹.....

شکل ۴-۲۷- میزان تغییر وزن در فرایند فرسایش توام با خوردگی. .....۹۰.....

شکل ۴-۲۸- مقایسه جرم از دست رفته در شرایط فرسایش و فرسایش توام با خوردگی. .....۹۰.

شکل۴-۲۹– نمودار جرم از دست رفته در فرایند فرسایش با زاویه برخورد ۳۰ درجه. .....۹۱.

شکل۴-۳۰– نمودار جرم از دست رفته در فرایند فرسایش با زاویه برخورد ۶۰ درجه. .....۹۲.

شکل۴- ۳۱- نمودار کاهش وزن برحسب زاویه برای نمونه های مختلف. .....۹۲....

شکل ۴-۳۲- تصاویر میکروسکوپ الکترونی از سطح: الف) پوشش اولیه- ب) سطح فرسایش یافته بعد از ۱ ساعت. .....۹۳.....

شکل ۴-۳۳- مدل فرایند فرسایش در پوشش استلایت ۶ .....۹۴.....

شکل۴-۳۴- سطح فرسایش یافته زیرلایه آستنیتی در زاویه ۹۰ درجه. .....۹۵.....

شکل ۴-۳۵– آسیب وارد شده به سطح در زاویه ۹۰ درجه. .....۹۶.....

شکل ۴-۳۶– آسیب وارد شده به سطح در زاویه ۶۰ درجه. .....۹۷.....

شکل ۴- ۳۷- سطح فرسایش فولاد زیرلایه: الف) زاویه ۶۰ درجه ب) زاویه ۳۰ درجه .....۹۸.....

شکل ۴-۳۸- تصاویر سطوح فرسایش پوشش استلایت: الف) زاویه۹۰ درجه ب) زاویه۶۰ درجه ج) زاویه ۳۰ درجه .....۱۰۰.....

شکل ۴-۳۹ مکانیزم های حذف ماده برای فولاد زیرلایه و پوشش استلایت ۶ .۱۰۰۱.....

شکل ۴-۴۰- نمودار میکروسختی بعد از انجام عملیات حرارتی در دمای ۴۰۰ درجه سانتیگراد. ۱۰۰۲.

شکل ۴-۴۱- نمودار میکروسختی بعد از انجام عملیات حرارتی در دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد. ۱۰۰۳.

شکل۴-۴۲– مقایسه جرم از دست رفته در فرایند فرسایش برای نمونه عملیات حرارتی شده. .۱۰۰۴.

فهرست جداول

جدول ۲-۱- ترکیب شیمیایی چند آلیاژ استلایت .....۲۳.....

جدول ۳-۱- ترکیب شیمیایی فلز زیرلایه آستنیتی .....۵۶.....

جدول ۳-۲- ترکیب شیمیایی فلز زیرلایه مارتنزیتی .....۵۶.....

جدول۳-۳- پارامترهای ثابت فرایند در جوشکاری .....۵۸.....

جدول۳-۴- کدگذاری نمونه های مورد آزمایش .....۵۹.....

جدول ۳-۵- محلول های مورد استفاده در این تحقیق برای حکاکی شیمیایی .....۶۰.....

جدول ۳-۶- شرایط آزمون فرسایش .....۶۶.....

فصل اوّل

فصل اول: مقدمه

عدم کارآیی قطعات مهندسی به دلایلی چون تغییر شکل پلاستیکی، تشکیل و اشاعه ترک، سایش[1] و خوردگی[2] پدید می آید[۱]. سطح در کنترل طول عمر موادی که در معرض حملات محیطی خصوصا خوردگی و سایش قرار دارند، نقش اساسی دارد[۲]. پوشش دهی یکی از روش های متداول تکمیل سطح است که با استفاده از آن می توان خواص خوردگی، سایشی و اصطکاکی مواد را بهبود بخشید و هزینه تولید و نگهداری را با توجه به عمر نهایی کاهش داد[۳].

شیرهای قطع جریان[3] به طور گسترده در صنعت نفت به منظور کنترل جریان سیال هیدروکربنی استفاده می شود. فرایند اصلی تخریب در این شیرها، فرسایش می باشد که در اثر حضور ماسه در سیال هیدروکربنی ایجاد می شود. این نوع خرابی می تواند به طور عمده برروی عملکرد آن تاثیر گذاشته و منجر به کنار گذاشتن پیش از موعد آن از شرایط سرویس شود.

همچنین قطعات داخلی شیرآلاتی که جهت کنترل جریان سیال استفاده می شوند معمولاً از جنس فولادهای زنگ نزن آستنیتی و مارتنزیتی بوده و مقاومت به خوردگی نسبتاً مناسبی دارند اما مقاومت به سایش آنها ضعیف است. از آنجا که مواد اولیه نفتی ناخالصی های زیادی از جمله ذرات سخت را به همراه دارند، این عامل سبب ایجاد سایش بر روی سطوح داخلی لوله های انتقال نفت شده و به مرور زمان موجبات تخریب قطعه را فراهم می آورد.

در کاربردهایی که نیاز به سطح سخت و مقاوم به سایش و خوردگی می باشد، از عملیات سخت کاری سطحی استفاده می شود. موادی که معمولا به منظور سخت کاری سطحی مورد استفاده قرار می گیرند و به صورت روکش کاری از طریق جوشکاری به سطوح اعمال می شوند، فولادهای کم آلیاژ، آلیاژهای پایه نیکل و

[1] Wear
[2] Corrosion
[3] Gate Valve

آلیاژهای پایه کبالت می باشند[۴]. انتخاب آلیاژ که با توجه به شرایط کاری قطعه انجام می شود نیز به اندازه فرایند روکش دهی سطح اهمیت دارد.

سوپرآلیاژهای پایه کبالت یکی از متداول‌ترین آلیاژهای مورد استفاده در رویه سختی می‌باشند. این آلیاژها به دلیل حفظ سختی، مقاومت به خوردگی و مقاومت سایشی در گستره وسیعی از دما از اهمیت بالایی برخوردارند. سختی بالای این آلیاژها ناشی از حضور کاربیدها و ترکیبات بین فلزی محلول جامد غنی از کبالت می‌باشد[۵].

استلایت[4]، نام گروهی از آلیاژهای پایه کبالت است که در چندین نوع تجاری با ترکیب های شیمیایی متفاوت و به شکل های متنوع مورد استفاده قرار می گیرد. استلایت۶ یکی از پرکاربردترین آلیاژهای این خانواده است که با داشتن عناصری نظیر کروم، تنگستن و مولیبدن، ترکیبی از سختی، مقاومت به سایش، همچنین مقاومت به خوردگی و اکسیداسیون را دارا می باشد[۶].

امروزه محققان زیادی در حوزه های مختلف مانند ریزساختار، سایش، خواص مکانیکی و رفتار خوردگی انواع مختلف آلیاژهای سخت برروی زیرلایه های متفاوت بررسی هایی را انجام داده اند.

به عنوان مثال گروهی از محققین به بررسی ریزساختار و خواص مکانیکی پوشش استلایت پرداختند[۷]. گروهی دیگر با تحلیل آزمایشات و نتایج خود دریافتند که عملیات سطحی مناسب می‌تواند مقاومت به کاویتاسیون را افزایش دهد[۸].همچنین نتایج نشان داده است که سختکاری سطحی لیزری فولاد نرم با آلیاژ پایه نیکل باعث بهبود کلی خوردگی-رفتگی این فولاد به میزان تقریبی ۹ برابر شده است[۹].

اما در رابطه با ریزساختار، تاثیر پوشش سخت آلیاژ پایه کبالت بر خواص مکانیکی و رفتار فرسایشی، تاثیر لایه میانی و همچنین بهبود خواص فرسایشی و فرسایشی- خوردگی پوشش استلایت و مقایسه کامل این خواص با زیرلایه هایی از فولاد زنگ نزن آستنیتی و مارتنزیتی تحقیق کامل و جامعی صورت نگرفته است.

4 Stellite

در این پژوهش به این مهم پرداخته شده است. تحقیق حاضر به بررسی تاثیر اعمال پوشش سوپرآلیاژ پایه کبالت به منظور دستیابی به سختی و مقاومت فرسایشی مطلوب می پردازد.

به عبارت دیگر در این تحقیق پوشش استلایت ۶ بر روی زیرلایه های فولاد زنگ نزن آستنیتی و مارتنزیتی از طریق فرایند جوشکاری GTAW اعمال شده و خواص مکانیکی، ساختار میکروسکوپی، تاثیر لایه میانی، همچنین رفتار فرسایشی پوشش اعمالی و فلزات زیرلایه مورد بررسی کامل قرار گرفته، نتایج تحلیل و با یکدیگر مقایسه شدند.

فصل دوم: مروری بر منابع

۲-۱- مقدمه

در بسیاری از موارد به کارگیری آلیاژهای گران قیمت با مقاومت خوب نسبت به سایش و خوردگی عمل چندان صحیحی نیست و عملاً از لحاظ اقتصادی، استفاده از مواد ارزان تر با قابلیت تغییر شکل آسان تر ارجحیت دارد. در این گونه موارد توصیه می شود که سطح قطعات با استفاده از پوشش های سطحی محافظت شود. پوشش دهی سطح یکی از روشهای متداول برای افزایش طول عمر و بهبود کارایی اجزاء مورد استفاده است[۳]. افزایش سختی، مقاومت به سایش و مقاومت به خوردگی از مهمترین اهداف پوشش دهی شناخته می شوند[۱۰].

هر نوع روش پوشش دادن یا اصلاح سطح، مزایا و معایب خاص خود را دارد. قبل از بدست آوردن یک راه حل بهینه یا نزدیک به بهینه برای مشکل فرسایش مواد ، دانش جامعی از روشهای پوشش دادن و اصلاح سطح مورد نیاز است. انتخاب آگاهانه فن آوری پوشش دادن یا اصلاح سطح و استفاده مؤثر از آن برای جلوگیری یا به تأخیر انداختن شکلهای مختلف فرسایش مواد، در جهت بهبود کارایی قطعات و تجهیزات تعریفی از مهندسی سطح است[۱۱]. اعمال پوشش های محافظ خاص بر روی قطعات ساخته شده از آلیاژهای آهنی و حتی غیرآهنی، امکان استفاده از این قطعات را در محیط های مخرب و تحت شرایط حادتر میسر می سازد. بدین ترتیب ممکن است بتوان مزایایی مانند خواص مکانیکی خوب و شکل دهی آسان را با مجموعه خواصی نظیر مقاومت به خوردگی، مقاومت حرارتی و مقاومت سایشی به طور همزمان بدست آورد[۱۲].

در چند دهه گذشته نیاز به بهبود خواص سطحی آلیاژهای مهندسی منجر به پیشرفت در بسیاری از تکنیک های عملیات سطحی شده است[۲]. از مناسب ترین روشهای مورد استفاده در مهندسی سطح ایجاد پوشش های سخت بر روی مواد پایه است[۱۳]. روشهای گوناگونی جهت رسوب دهی مواد سخت بر سطوح شناخته شده است. انتخاب هر ماده یا روش با توجه به زمان کاری مورد نیاز، محیط کاری، زمان اجرای عملیات و در نظر گرفتن جنبه های اقتصادی تعیین می شود[۱۴].