

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش شناسایی و انتخاب مواد

با عنوان

## مطالعه رفتار خوردگی و تریبوخوردگی ناحیه اتصال فولاد زنگ نزن AISI 316L در حضور پروتئین

### Investigation of corrosion and tribocorrosion behavior of AISI 316L stainless steel joint zone in the presence of protein

ارائه کننده: صادق ورمزیار

مکان: آنلاین

زمان: ۲۷ بهمن ماه ۱۴۰۰، ساعت ۱۰

اعضای کمیته داوری:

استاد راهنما: دکتر مسعود عطاپور

استاد مشاور: دکتر یولاندا هدبرگ

اساتید داور: دکتر علیرضا علافچیان-دکتر عبدالمجید اسلامی

#### چکیده:

فولادهای زنگ نزن با توجه به مقاومت به خوردگی همراه با خواص مکانیکی مطلوب و طول عمر مناسب در محیط‌های فعال از جمله مواد غذایی به کار گرفته می‌شوند. از میان فولادهای زنگ نزن آستنیتی فولاد AISI 316L در صنایع غذایی و به‌ویژه صنایع لبنی مورد توجه بیشتری است. در محیط‌های غذایی وجود پروتئین اجتناب ناپذیر بوده که می‌تواند رفتار خوردگی و رهاش یون فلزات را به شدت تحت تأثیر قرار دهد. جوشکاری یکی از رایج‌ترین فرایندهایی است که در اتصال مواد جهت ساخت و تولید تجهیزات در صنایع مختلف استفاده می‌شود. با توجه به استفاده از فولادهای زنگ نزن در صنایع غذایی و نوشیدنی جهت تولید تجهیزات فرآوری و انتقال مواد غذایی، به کارگیری فرایندهای اتصال و جوشکاری ضروری بوده که در میان فرایندهای مختلف جوشکاری، فرایند قوس تنگستن گاز (GTAW) مورد توجه است. این تحقیق با هدف شناسایی اثر وجود پروتئین و جوشکاری بر رفتار خوردگی و رهاش یون ناحیه اتصال فولاد زنگ نزن AISI 316L جوشکاری شده با روش GTAW و سه فلز پرکننده ER 316L، ER 309L و ER 312 صورت پذیرفت تا فلز پرکننده مناسب جهت جوشکاری این فولاد جهت سرویس دهی در محیط‌های پروتئینی (پروتئین Whey) مشخص گردد. در ابتدا مطالعات ریزساختاری با استفاده از روش‌های پراش اشعه ایکس، میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی انجام شد. ریزساختار فلز پایه به صورت آستنیتی و ریزساختار فلزهای جوش به صورت ترکیبی از دو فاز فریت و آستنیت بودند. سپس سختی نواحی مختلف جوشکاری (فلز پایه، ناحیه متأثر از حرارت به صورت پروفیل سختی مورد ارزیابی قرار گرفتند که با توجه به حضور فریت در مرز دانه‌های آستنیتی در ناحیه متأثر از حرارت و فلز جوش به دلیل جلوگیری از رشد دانه در حین سرمایش غیر تعادلی سختی افزایش یافت. پس از مطالعات ریزساختاری آزمون‌ها الکتروشیمیایی از جمله پتانسیل مدار باز بر روی و نیز آزمون رهاش یون در شرایط اغتشاشی در دو محلول PBS و PBS+10 g/L Whey Protein برای نمونه‌های مختلف انجام شد. به طور کلی در حضور پروتئین رفتار نمونه‌ها نسبت به حالت مشابه در محلول بدون پروتئین متفاوت بود. در هر دو محلول نمونه‌های فلزهای جوش حساسیت به خوردگی موضعی بالاتری نسبت به فلز پایه از خود نشان دادند که مهم‌ترین دلیل آن جدایش عنصری در فصل مشترک دو فاز فریت و آستنیت و تخلیه شدن فاز آستنیتی از دو عنصر کروم و مولیبدن حین انجماد است. لازم به ذکر است که تحت شرایط اغتشاشی با یک همزن مغناطیسی در حضور پروتئین Whey رهاش یون از نمونه‌های تهیه شده از فلز پایه و فلزهای جوش به شدت افزایش یافت. این مطالعه نشان داد که وجود پروتئین، شرایط سایش و جوشکاری عواملی هستند که به صورت به شدت می‌توانند بر افزایش رهاش یون و حساسیت به خوردگی مواد در تماس با مواد غذایی اثر گذار باشند.

#### کلمات کلیدی

جوشکاری، فولاد زنگ نزن، فلز جوش، پروتئین Whey