



## ارزیابی خواص خوردگی پوشش‌های اعمالی بر تجهیزات فرایندی مورد استفاده در کارخانه تولید کیک زرد

ندا رویایی<sup>۱</sup>، مصطفی آقازاده<sup>۲</sup>، مریم توسلی<sup>۲</sup>، سعید افخمی اردکانی<sup>۳</sup>، حمزه فراتی‌راد<sup>۲\*</sup>

۱. مرکز مهندسی مواد، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، صندوق پستی: ۸۳۶-۱۴۳۹۵، تهران-ایران
۲. پژوهشکده چرخه سوخت هسته‌ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، صندوق پستی: ۸۳۶-۱۴۳۹۵، تهران-ایران
۳. شرکت امکا، مجتمع شهید رضایی‌نژاد اردکان، صندوق پستی: اردکان-ایران

\*Email: hforatirad@aeoi.org.ir

### مقاله‌ی پژوهشی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱/۲۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۵/۳

### چکیده

فولادهای زنگ نزن آستنیتی مقاومت نسبتاً خوبی در محیط‌های اسیدی دارند. اما با توجه به غلظت میانی اسیدسولفوریک مورد استفاده در خطوط فرایندی و دمای نسبتاً بالای سیال فرایندی اسیدسولفوریک (۱۸۸wt% / (۶۰ °C)، خوردگی‌های عمومی و موضعی حفره‌ای در سیستم وجود دارد و به‌مرور زمان با گسترش حفره‌ها می‌تواند منجر به کاهش استحکام مکانیکی و تخریب ناگهانی مخزن گردد. با توجه به هزینه‌های بالای تأمین مواد و ساخت مخازن جدید ضروری است راه‌کارهای مناسب به‌منظور کاهش نرخ خوردگی و کنترل کاهش ضخامت مخازن اتخاذ شود که با توجه به وضعیت جاری تجهیزات بهترین رویکرد انتخاب سیستم‌های پوششی مناسب است. برای این منظور نمونه‌های فولاد زنگ نزن تحت اعمال پوشش‌های پلیمری تقویت‌شده سرامیک- پلیمر، پوشش آستری گرافیتی، پوشش آستری شیشه، اتیلن کلروتری فلوروواتیلن و وینیل استر تقویت شده با الیاف قرار گرفتند. آزمون‌های ارزیابی عدم تخلخل (هالیدی)، سختی‌سنجی، استحکام چسبندگی، پاشش مه نمکی و طیف‌سنجی امیدانس الکتروشیمیایی به‌منظور ارزیابی و مشخصه‌یابی پوشش‌های اعمال‌شده استفاده شد و در این میان نمونه‌های پوشش داده شده توسط پوشش آستری شیشه مطابق نتایج آزمون‌های غوطه‌وری و مه نمکی، دارای مقاومت به خوردگی عالی در تمامی غلظت‌های اسیدسولفوریک و هم‌چنین محیط‌های حاوی یون کلر بوده و چسبندگی بسیار مناسبی به زیرلایه داشته است.

**کلیدواژه‌ها:** فولاد زنگ نزن، اسیدسولفوریک، پوشش، خوردگی، طیف‌سنجی امیدانس الکتروشیمیایی

## Evaluation of corrosion resistance of coatings applied to Process equipment used in yellowcake production plant

N. Royaei<sup>1</sup>, M. Aghazade<sup>2</sup>, M. Tavassoli<sup>2</sup>, S. Afkhami Ardakani<sup>3</sup>, H. Forati Rad<sup>2\*</sup>

1. Leading Materials Organization, Nuclear Science and Technology Research Institute, AEOI, P.O.BOX: 14395-836, Tehran-Iran
2. Nuclear Fuel Cycle Research School, Nuclear Science and Technology Research Institute, AEOI, P.O.Box: 14395-836, Tehran-Iran
3. Emka Company, Shahid Rezaejad's Complex of Ardakan, P.O.Box: , Ardakan – Iran

### Research Article

Received 17.4.2022, Accepted 25.7.2022

### Abstract

Austenitic stainless steels can withstand acidic environments relatively well. The sulfuric acid used in the process lines and the relatively high temperatures of the liquid (60oC) can cause general corrosion and pitting of the tank, which may eventually cause sudden failure. In order to reduce corrosion rates and prevent tank thickness from decreasing, it is imperative that appropriate coating systems be employed, since materials and the construction of new tanks are extremely expensive. In this study, stainless steel samples were coated with ceramic polymer-reinforced polymer coatings, graphite primers, glass liners, fluoroethylene chlorinated ethylene chloride, and fiber-reinforced vinyl esters. In order to evaluate and analyze the applied coatings, test methods such as holiday detection, hardness, adhesion strength, salt spraying, and electrochemical impedance spectroscopy were used. As a result of excellent adhesion to substrates regardless of sulfuric acid or chlorine exposure, glass linings are not just anticorrosive but also highly durable.

**Keywords:** Stainless steel, Sulfuric acid, Coating, Corrosion, Electrochemical impedance spectroscopy

