بسم الله الرحمن الرحيم

پردیس دانشگاهی

گروه مهندسی فناوری اطلاعات

(تجارت الکترونیکی)

طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم جهت بهینه‌سازی فرآیند رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی براساس استانداردهای صنعت نفت

از

معصومه رضائی اقدم

استادان راهنما:

دکتر اسدا... شاه‌بهرامی

دکتر رضا حسن‌زاده

استاد مشاور: مهندس مهدی آرامی

شهریورماه ۱۳۹۲

تقدیم به:

مادر

و

عزیز از دست رفته

تشکر و قدردانی:

از مدیر و تیم عملیاتی پروژه‌های احداثی/ تعمیراتی شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب به خاطر راهنمائی‌ها و حمایت‌هایشان و تمامی دوستان و همکارانی که در زمینه انجام هر چه بهتر پروژه اینجانب را مورد لطف و عنایت خود قرار دادند، تقدیر و تشکر می‌شود همچنین از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر شاه‌بهرامی که با راهنمایی‌های بی دریغ‌شان اینجانب را در پیش‌برد پروژه یاری کردند نهایت تشکر را دارم.

فهرست مطالب

فصل ۱: مقدمه ۱

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- تعریف مسئله ۳

۱-۳- هدف ۵

۱-۴- ساختار کلی پایان‌نامه ۵

فصل ۲: مفاهیم پیش‌زمینه ۷

۲-۱- مقدمه ۸

۲-۲- دامنه و زمینه کاربرد استاندارد IPS-E-TP-100 ۸

۲-۳- تعاریف پایه ۹

۲-۴- نیاز به استاندارد ۱۰

۲-۵- محیط‌های خورنده ۱۰

۲-۶- آماده‌سازی سطح ۱۱

۲-۷- اعمال رنگ ۱۲

۲-۸- جدول رنگ ۱۳

۲-۹- استاندارد مکانیزه شده ۱٤

۲-۱۰- نتیجه‌گیری ۱٦

فصل ۳: روش تحقیق ۱۷

۳-۱- مقدمه ۱۸

۳-۲- فرآیند مدل‌سازی کسب‌وکار ۱۸

۳-۳- ابزار UML ۲۱

۳-۳-۱- Business Actor ۲۱

۳-۳-۲- Business Worker ۲۲

۳-۳-۳- موردکاربرد کسب‌وکار ۲۲

۳-۳-۴- انواع رابطه‌ها در مدل‌سازی کسب‌وکار ۲۲

۳-۳-۵- انواع نمودارها در ابزار UML ۲۳

۳-۳-۶- مزایای استفاده از نمودارها در آنالیز سیستم ۳۱

۳-۴- معماری نرم‌افزار ۳۱

۳-۴-۱- معماری Mainframe ۳۲

۳-۴-۲- معماری File server ۳۳
۳-۴-۳- معماری فراخوانی و بازگشت ۳٤
۳-۴-۴- معماری شیء گرا ۳۵
۳-۴-۵- معماری سرویس‌گیرنده/ سرویس‌دهنده ۳۵
۳-۴-۶- معماری لایه‌ای ۳٦
۳-۴-۶-۱- معماری One Tier ۳۹
۳-۴-۶-۲- معماری Two Tier ٤۱
۳-۴-۶-۳- معماری Three Tier ٤۲
۳-۴-۶-۴- معماری Four Tier ٤٤
۳-۴-۶-۵- معماری Five Tier ٤٤
۳-۴-۶-۶- معماری N Tier ٤۵
۳-۴-۷- معماری سرویس‌گرا ٤۸
۳-۴-۸- معماری رخدادگرا ٤۹
۳-۵- نتیجه‌گیری ۵۰

فصل ۴: نرم‌افزار رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی **۵۱**

۴-۱- مقدمه ۵۲
۴-۲- ایده‌ها و رویکرد واحد تعمیرات در زمینه پروژه ۵۲
۴-۲-۱- نمونه‌های عملکرد واحد تعمیرات ۵۲
۴-۲-۲- ارزیابی واحد تعمیرات ۵۳
۴-۳- چشم‌انداز پروژه ۵٤
۴-۳-۱- جایگاه نرم‌افزار ۵٤
۴-۳-۲- ذینفعان و کاربران نرم‌افزار ۵۵
۴-۳-۳- محیط کاربری ۵۵
۴-۳-۴- توصیف نرم‌افزار ۵٦
۴-۴- آنالیز سیستم رنگ‌آمیزی ۵۷
۴-۴-۱- کاربران سیستم ۵۷
۴-۴-۲- موردکاربرد کسب‌وکار ۵۸
۴-۴-۳- نمودار کلاس ٦۱
۴-۴-۴- نمودار توالی ٦۲
۴-۴-۵- نمودار همکاری ٦٤
۴-۴-۶- نمودار حالت ٦۵

۴-۴-۷- نمودار فعالیت ٦٦
۴-۴-۸- نمودار بسته ٦٧
۴-۴-۹- نمودار اجزاء ٦٧
۴-۴-۱۰- نمودار استقرار ٦٨
۴-۵- پیاده‌سازی سیستم رنگ‌آمیزی ٦٨
۴-۵-۱- لایه اینترفیس ۷۰
۴-۵-۲- لایه منطق کسب‌وکار ۷۱
۴-۵-۳- لایه دسترسی به داده ۷۲
۴-۵-۴- بانک‌اطلاعاتی ۷۳
۴-۶- امنیت سیستم ۷٤
۴-۷- امکانات نرم‌افزار ۷۵
۴-۷-۱- مستندسازی نرم‌افزار ۷٦
۴-۷-۲- منوهای موجود در سیستم نرم‌افزار ۷٦
۴-۷-۳- وابستگی‌ها و اولویت‌ها ۸۰
۴-۸- برنامه کلی تست (اعتبارسنجی) ۸۱
۴-۸-۱- تعریف عملیات ارزیابی ۸۱
۴-۸-۲- موارد تست ۸۲
۴-۸-۲-۱- تست صحت ۸۲
۴-۸-۲-۲- تست هم‌روندی ۸۳
۴-۸-۲-۳- تست حجم ۸۳
۴-۸-۲-۴- تست بار ۸٤
۴-۸-۲-۵- جمع‌بندی عملیات ارزیابی ۸٤
۴-۹- پشتیبان‌گیری از اطلاعات ۸۵
۴-۱۰- الزامات راه‌اندازی پروژه ۸۵
۴-۱۱- نتیجه‌گیری ۸٦

فصل ۵: جمع‌بندی و پیشنهادات **۸۸**

۵-۱- مقدمه ۸۹
۵-۲- نتیجه گیری ۹۰
۵-۳- پیشنهادات آتی ۹۰

مراجع **۹۲**

فهرست جدول‌ها

جدول (۲-۱) گروه رنگ [۱] ۸
جدول (۴-۱) بیان مشکلات ٥٤
جدول (۴-۲) ذینفعان و کاربران ٥٥
جدول (۴-۳) نیازهای کلیدی سیستم ٥٥
جدول (۴-۴) لیست قابلیت‌های نرم‌افزار ٥٦
جدول (۴-۵) عناوین تست ۸۱
جدول (۴-۶) پیشنهاددهندگان تست ۸۱
جدول (۴-۷) اقلام تست ۸۲
جدول (۴-۸) تست صحت ۸۲
جدول (۴-۹) تست هم‌روندی ۸۳
جدول (۴-۱۰) تست حجم ۸۳
جدول (۴-۱۱) تست بار ۸٤
جدول (۴-۱۲) نتایج تست ۸٥

فهرست شکل‌ها

شکل (۲-۱) معیار آماده‌سازی سطح [۱] ۱۲
شکل (۳-۱) مدل‌سازی کسب‌وکار، مرحله اول در فرآیند [۹] ۱۹
شکل (۳-۲) نماد Business Actor ۲۱
شکل (۳-۳) نماد Business Worker ۲۲
شکل (۳-۴) نماد موردکاربرد کسب‌وکار ۲۲
شکل (۳-۵) نماد Boundary Class ۲٤
شکل (۳-۶) نماد Control Class ۲۵
شکل (۳-۷) نماد Entity Class ۲۵
شکل (۳-۸) نماد Interface Class ۲۵
شکل (۳-۹) نماد بسته ۲۹
شکل (۳-۱۰) نماد فایل اجرایی ۲۹
شکل (۳-۱۱) نماد فایل کتابخانه‌ای ۲۹
شکل (۳-۱۲) نماد کد منبع ۲۹
شکل (۳-۱۳) نماد بانک‌اطلاعاتی ۳۰
شکل (۳-۱۴) نماد Processor ۳۰
شکل (۳-۱۵) نماد Device ۳۰
شکل (۳-۱۶) نمایی از معماری Mainframe ۳۳
شکل (۳-۱۷) نمایی از معماری فراخوانی و بازگشت ۳٤
شکل (۳-۱۸) نمایی از معماری شیءگرا ۳۵
شکل (۳-۱۹) نمایی از معماری سرویس‌گیرنده/ سرویس‌دهنده [۱۶] ۳٦
شکل (۳-۲۰) نمایی از معماری One Tier ٤۰
شکل (۳-۲۱) نمایی از معماری Two Tier ٤۱
شکل (۳-۲۲) نمایی از معماری Three Tier ٤۲
شکل (۳-۲۳) نمایی از سه tier موجود در معماری سه‌لایه [۱۷] ٤۳
شکل (۳-۲۴) نمایی از معماری Four Tier [۱۷] ٤٤
شکل (۳-۲۵) نمایی از معماری Five Tier [۱۷] ٤۵

شکل (۳-۲۶) نمایی از معماری N Tier ٤٦
شکل (۳-۲۷) نمایی از تفاوت مدل Three Tier و Three Layer ٤٨
شکل (۳-۲۸) نمودار مقایسه‌ای از معماری‌های Two Tier، Three Tier و N Tier ٤٨
شکل (۳-۲۹) نمایی از معماری رخدادگرا ٥٠
شکل (۴-۱) رابطه تعمیم بین کاربران سیستم رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی ٥٧
شکل (۴-۲) نمودار موردکاربرد ٦٠
شکل (۴-۳) نمودار کلاس مربوط به فرم‌ها ٦١
شکل (۴-۴) نمودار کلاس مربوط به گزارشات ٦١
شکل (۴-۵) بزرگنمایی نمودار کلاس مربوط به گزارشات ٦٢
شکل (۴-۶) نمودار توالی مربوط به اضافه‌کردن کاربر ٦٣
شکل (۴-۷) نمودار همکاری مربوط به اضافه‌کردن کاربر ٦٤
شکل (۴-۸) نمودار حالت مربوط به شرح‌کار ایجاد شده ٦٥
شکل (۴-۹) نمودار فعالیت مربوط به ورود کاربر ٦٦
شکل (۴-۱۰) نمودار بسته ٦٧
شکل (۴-۱۱) نمودار اجزاء ٦٧
شکل (۴-۱۲) نمودار استقرار ٦٨
شکل (۴-۱۳) نمای کلی از لایه‌ها در سیستم رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی ٦٩
شکل (۴-۱۴) نمای کلی از ماشین‌های موجود در سیستم رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی ٧٠
شکل (۴-۱۵) نمای کلی از لایه اینترفیس در سیستم رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی ٧١
شکل (۴-۱۶) نمای کلی از لایه منطق کسب‌وکار در سیستم رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی ٧٢
شکل (۴-۱۷) نمای کلی از لایه دسترسی به داده در سیستم رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی ٧٣
شکل (۴-۱۸) نمای کلی از بانک‌اطلاعاتی در سیستم رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی ٧٤
شکل (۴-۱۹) ورودی‌ها و خروجی‌های سیستم نرم‌افزاری رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی ٧٥

چکیده

طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم جهت بهینه‌سازی فرآیند رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی براساس استانداردهای صنعت نفت

معصومه رضایی اقدم

رنگ‌آمیزی تاسیسات صنایع نفت وگاز براساس استاندارد خاص طراحی و اجرا می‌شود. مراحل انتخاب نوع پروفایل سطح، نوع سامانه رنگ، ضخامت هر لایه و فام رنگ در استاندارد مرجع IPS-E-TP-100[1] آمده است. در حال حاضر انتخاب سیستم رنگ‌آمیزی با مطالعه استاندارد مربوط به رنگ‌آمیزی وکمک و تجربه عملی مدیر و مهندسین طراح پروژه‌های احداثی/ تعمیراتی و با در نظر گرفتن عواملی مانند محل جغرافیایی استقرار سایت، میزان خوردگی اتمسفری، دمای سطح و طول عمر رنگ‌آمیزی و رعایت مسائل اقتصادی بصورت دستی انجام می‌شود.

در روش دستی، مطالعه استانداردهای مختلف و تنوع شرایط جغرافیایی و سایر عوامل دخیل، باعث افزایش هزینه و زمان اجرای پروژه‌ها، کاهش دقت بدلیل خطای انسانی، بایگانی اطلاعات حجیم پروژه‌ها و نیاز به حضور نیروهای متخصص می‌شود که در برخی موارد ضررهای مالی و جانی جبران‌ناپذیری را به سیستم وارد می‌کند. برای کاهش این عوامل، از ابزار UML[2] برای آنالیز عوامل تاثیرگذار در انتخاب مشخصات سیستم رنگ‌آمیزی بهره‌گرفته و با طراحی یک الگوریتم براساس استاندارد IPS-E-TP-100 و پروژه‌های عملیاتی مرتبط در این زمینه، از نرم‌افزارهای ASP.Net 2010 و SQL Server 2008 استفاده‌کرده و یک سیستم نرم‌افزاری مبتنی بر وب جهت بهینه‌سازی فرآیند رنگ‌آمیزی پیاده‌سازی شده‌است.

واژه‌های کلیدی: استاندارد IPS-E-TP-100، سیستم رنگ‌آمیزی، حفاظت صنعتی، تاسیسات صنایع نفت وگاز و پتروشیمی، پوشش لایه رنگ.

[1] Iranian Petroleum Standard Engineering Technical Protective

[2] Unified Modeling Language

Abstract

Design and Implementation of system to optimize the painting process of oil facilities base on Petroleum Industry Standard

Masoumeh Rezaeiaghdam

Painting oil and gas equipments is running based on special standards. Selection stages of: the type of surface profile, paint system, thickness of layer and paint color are mentioned in IPS-E-TP-100 (Iranian Petroleum Standard Engineering Technical Protective). At the present, selection of painting system 's done manually by studying painting standards, help and experience of managers and engineers of new/repairing projects depending site locations, rate of aerosphere corrosion, surface temperature, painting lifetime and considering economic matters.

In manual methods, studying variety of standards, geography conditions and other related factors results in increase of cost and running time of projects, decrease of accuracy due to human fault, archiving mass information of projects and the need of experts attendance; therefore, irrecoverable financial and human disadvantages may happen to the system. To decrease such effects, UML tool is being used to analyze the factors influencing the selection of painting system properties, designing an algorithm base on IPS-E-TP-100 standards as well as related operating projects, ASP.Net 2010 and SQL Server 2008 softwares are being applied and finally a web based software is being used to optimize the painting process.

Keywords: IPS-E-TP-100, Painting System, Technical Protective, oil and gas and petrochemical production facilities, Protective coating

فصل ۱:

مقدمه

۱-۱- مقدمه

برای رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی از استانداردهای زیادی استفاده می‌شود که برای بهره‌گیری از آنها نیاز به دانش و تجربه کافی در زمینه شناخت تاسیسات نفتی و روش رنگ‌آمیزی می‌باشد که طبق روش‌های سنتی انجام پروژه‌ها هر شخصی طی سالیان طولانی و با صرف زمان و هزینه فراوان سعی می‌کند دانش و تجربه گذشتگان را در زمینه دلخواه خود کسب‌کند در این میان مشکلات متعددی از قبیل یادگیری غلط، خطای انسانی و ضررهای جانی و مالی وجود دارد. با در نظرگرفتن سختی کار و ارزش فراوان آن هرچه پیشتر می‌رود به اهمیت موضوع پی‌برده و بدنبال روش بهتر به منظور بهینه‌سازی کارهای مدنظر می‌باشد.

با توجه به نقش تاسیسات در صنعت نفت به‌عنوان یک صنعت استراتژیک و مؤثر در اقتصاد جهان، موضوع پوشش‌دهی و رنگ‌آمیزی مناسب سطوح تاسیسات نفتی به‌منظور جلوگیری از خوردگی فلزات همواره مورد توجه صاحبان این صنایع می‌باشد. در همین راستا باید روشی پیش‌بینی شود که بتوان از تاسیسات نفتی به نحو شایسته بهره‌مند شد که این امر با محافظت از تجهیزات پایه تاسیسات نفتی محقق خواهدشد.

بعضی از تاسیسات نفتی که نیاز به حفاظت و رنگ‌آمیزی دارند، عبارتند از: دستگاه‌ها، مخازن ذخیره، سازه‌های فولادی، مخازن فولادی و کروی گاز مایع، ساختمان‌ها، لوله‌های فولادی و شیرفلکه‌ها، ابزارهای دقیق، تجهیزات کارخانه، ماشین‌آلات ایمنی و تجهیزات آتش‌نشانی، سیلندرهای گاز مصرفی کارخانجات و مراکز درمانی، شناورهای حمل آب شیرین و سایر موارد [۱].

در رنگ‌آمیزی صنعتی با توجه به اینکه سطح هر فلزی بعد از قرار گرفتن در محیط، شروع به فعل و انفعالات با محیط اطراف کرده و زنگ میزند بنابراین با توجه به نوع تاسیسات و شرایط محیطی و محاطی، استانداردهای خاصی مورد مطالعه قرارگرفته و براساس آنها روش رنگ‌آمیزی تاسیسات مشخص‌می‌شود. قبل از عملیات رنگ‌آمیزی باید آماده‌سازی سطح نیز براساس استاندارد انجام شود.

پوشش سطوح تاسیسات نفتی در دو حالت بررسی و اجرا می‌گردد [۲، ۳، ۴، ۵، ۶].

- پروژه‌های احداثی و در حال تکمیل تاسیسات نفتی که برای بار اول نیاز به رنگ‌آمیزی دارند.
- پروژه‌های تعمیراتی و در حال سرویس تاسیسات نفتی که در محیط دچار فرسایش شده و نیاز به تعمیر و رنگ‌آمیزی دارند.

در هر دو حالت با مراجعه به استانداردهای موجود برای رنگ‌آمیزی و بررسی آنها و انتخاب روش بهینه نیاز به تهیه پوشش و رنگ‌آمیزی مناسب می‌باشد این امر با استفاده از استاندارد IPS-E-TP-100 و تجربه و توان نیروهای متخصص صنعت نفت انجام می‌گیرد.

درحال‌حاضر رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی به روش سنتی می‌باشد. در روش سنتی کارشناسان مجرب که اطلاعات کافی و وافی از تاسیسات نفتی و روش رنگ‌آمیزی آنها دارند با مطالعه دقیق شرایط محیطی و محاطی و داده‌برداری از تاسیسات براساس استاندارد IPS-E-TP-100 که از مهمترین استانداردهای مرتبط با رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی می‌باشد اقدام به تهیه شرح‌کار اجرایی در جهت جلوگیری از خوردگی تاسیسات نفتی می‌نمایند. شرح‌کار شامل تعیین رنگ، ضخامت رنگ، آماده‌سازی سطح و دیگر موارد لازم برای اعمال سامانه رنگ می‌باشد. در این فرآیند کارشناسان موظفند براساس استانداردهای مربوط به رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی، بهترین سیستم رنگ‌آمیزی را براساس شرایط پروژه استخراج کرده و شرح‌کار تهیه‌شده را به تائید مدیر پروژه برسانند که این امر نیز مکانیزه نبوده و با تجربه و توان نیروهای متخصص صنعت نفت بصورت دستی انجام می‌پذیرد.

هنگام تعمیرات و اجرای پروژه‌های جدید رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی، استانداردهای زیادی مطالعه می‌شود و زمان و توان زیادی از مهندسین طراح گرفته می‌شود که این فرآیند باعث کاهش دقت در محاسبات شده و در نتیجه امکان خطا افزایش یافته و خسارت‌های جانی و مالی قابل‌توجهی به همراه خواهدداشت همچنین تنوع تاسیسات موجود در صنعت نفت و ویژگیهای خاص آنها زیاد بوده و از طرفی شرکت‌ها و استانداردهایی که برای رنگ‌آمیزی قطعات خود مشخص کرده‌اند، دارای پروتکل‌های بسیار زیاد می‌باشد بطوریکه جستجو در آنها و پیدا کردن نیازها، مشکل و بسیار وقت‌گیر است.

با گسترش روزافزون استفاده از رایانه‌ها در تمام ابعاد زندگی بشر و ایجاد تحولات اساسی در زمینه افزایش سرعت و دقت، در راستای بهبود شرایط با توجه به اهمیت حیاتی و بسزای صنعت نفت، یک سیستم جهت بهینه‌سازی فرآیند رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی طراحی و پیاده‌سازی شده‌است.

طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار و استفاده از آن روشی سرویس‌دهنده بوده و قابلیت جایگزینی با روش سنتی کنونی را دارد همچنین این نرم‌افزار بسیاری از کاربردهای دیگر را داشته و به کاربران سیستم امکان انجام کارها از قبیل تهیه شرح‌کار از راه دور و نزدیک را می‌دهد که هر کدام مزایا و چالش‌های خاص خود را دارند.

۱-۲- تعریف مسئله

اهمیت صیانت از تجهیزات منابع ملی باعث شد تا با متخصصین و کارشناسان صنعت نفت همراه شده و روش سنتی

انجام کار پروژه‌ها با عناوین "احداث ایستگاه تزریق گازهای همراه و بنگستان لب‌سفید"، "بهینه‌سازی سیستم فرآورش میدان نفتی هفتکل"، "بهینه‌سازی و نوسازی سیستم فرآورش نفت و گاز میدان نفت‌سفید"، "جمع‌آوری و انتقال گازهای همراه قلعه‌نار" و "جمع‌آوری و تزریق گازهای همراه - نرگسی" که از جمله پروژه‌های مهم و در حال اجرای صنعت نفت در رابطه با رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی است، براساس استاندارد IPS-E-TP-100 مورد بحث و بررسی قرار داده‌شود تا تهیه شرح‌کار برای انجام عملیات رنگ‌آمیزی این پروژه‌ها به روش بهینه انجام‌شود [۲، ۳، ۴، ۵، ۶].

تمام صنایع و شرکت‌های مرتبط با تاسیسات نفتی در امر رنگ‌آمیزی و حفاظت از خوردگی فلزات از استانداردها بهره‌گرفته و با مشخص‌کردن شرایط محیطی و محاطی تاسیسات موردنظر و مطالعه استانداردهای مربوطه به انجام عملیات رنگ‌آمیزی می‌پردازند.

هر بخش از صنعت نفت ویژگیهای خاص خودش را دارد. شرکت‌ها و صنایع وابسته استانداردهایی را برای رنگ‌آمیزی قطعات خود مشخص کرده‌اند که بعضا تعداد این استانداردها و پروتکل‌ها بسیار زیاد می‌باشد در نتیجه جستجو و پیدا کردن نیازها، مشکل و بسیار وقت‌گیر است و در برخی موارد باعث ایجاد خطا می‌شود.

صرفه‌جویی اقتصادی در زمان و هزینه انجام پروژه‌های تاسیسات نفتی نقش بسزائی در صنعت نفت دارد بنابراین یک سیستم نرم‌افزاری جهت بهینه‌سازی فرآیند رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی با حداقل مشخصات زیر مورد نیاز می‌باشد:

- بر اساس استاندارد IPS-E-TP-100 باشد.
- سرعت انتخاب سیستم رنگ‌آمیزی را افزایش داده و به حد مطلوب برساند.
- خطای انسانی در انتخاب سامانه رنگ‌آمیزی براساس شرایط محیطی و محاطی را از بین‌برده تا سیستم با دقت موردنظر تحلیل شود.
- با داشتن الگوریتم مناسب براساس استاندارد، در شرایط یکسان، نتایج یکسان باشد.
- هزینه‌های رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی در پروژه‌های احداثی / تعمیراتی کاهش‌یابد.
- در منابع انسانی و مادی شرکت‌های مختلف (صنایع نفت، گاز و پتروشیمی و پالایشگاه‌ها و ...) صرفه‌جوئی شود.
- اعمال تغییرات (ثبت، حذف و ویرایش) در استاندارد براساس مقررات به‌سهولت انجام پذیرد.
- امنیت سیستم افزایش یافته و هر کاربر در حیطه اختیارات خود بتواند از سیستم استفاده کند.
- دسترسی به استاندارد به‌سهولت امکان‌پذیر شود.
- آرشیو اطلاعات پروژه‌ها بصورت دیجیتال باشد تا دسترسی به آنها با سرعت قابل‌توجهی امکان‌پذیر شود.
- حضور افراد در محل پروژه ضرورت نداشته و دورکاری امکان‌پذیر باشد.
- گزارشگیری و جستجو به دو زبان انگلیسی و فارسی میسر شود.

۱-۳- هدف

رنگ‌آمیزی، محافظت از سطوح تجهیزات فلزی در مقابل عوامل خوردگی در پروژه‌های احداثی / تعمیراتی رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی می‌باشد. هدف از ارائه این پایان‌نامه، طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم جهت بهینه‌سازی فرآیند رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی براساس استاندارد صنعت نفت می‌باشد. طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار براساس استاندارد ذکر شده، الگوریتم یکسانی را با تعیین پارامترهای مورد نظر یک سیستم رنگ‌آمیزی و آماده‌سازی سطح تعیین کرده و مشکلات ذکر شده را حل نموده و سرعت انجام کار را افزایش می‌دهد که از اهداف اصلی پروژه است. بدین منظور از ابزار UML برای آنالیز عوامل تاثیرگذار در انتخاب مشخصات سیستم رنگ‌آمیزی بهره‌گرفته و با طراحی یک الگوریتم براساس استاندارد IPS-E-TP-100 و پروژه‌های عملیاتی مرتبط در این زمینه، از نرم‌افزارهای ASP.Net 2010 و SQL Server 2008 استفاده کرده و یک سیستم نرم‌افزاری مبتنی بر وب جهت بهینه‌سازی فرآیند رنگ‌آمیزی پیاده‌سازی خواهد شد.

هر استانداردی برگرفته از تجارب علمی‌گذشته متخصصین طی سالیان متمادی است که در حال حاضر استفاده از آنها در صنعت نفت به روش سنتی و با صرف هزینه و زمان زیاد انجام می‌شود. سیستم نرم‌افزاری برگرفته از استاندارد IPS-E-TP100، برای اولین بار در کشور طراحی و پیاده‌سازی شده و در تمام واحدهای تاسیساتی زیر مجموعه وزارت نفت (شرکت‌های نفت، گاز و پتروشیمی و پخش و پالایش) قابل اجرا می‌باشد و بکارگیری آن در صنعت نفت نقش بسزایی در پیشبرد اهداف کمی وکیفی پروژه‌ها خواهد داشت.

با استفاده از این نرم‌افزار، طراحان و مهندسین نفت و گاز می‌توانند برای تاسیسات نفتی براساس شرایط محیطی و محاطی، یک یا چند سیستم رنگ‌آمیزی شامل موارد زیر انتخاب کنند:

- آماده‌سازی سطح
- تعیین ضخامت لایه‌های رنگ
- کد رنگ مورد نظر

۱-٤- ساختار کلی پایان‌نامه

پایان‌نامه پیش‌رو حاوی پنج فصل است. فصل اول شامل مقدمه، تعریف مسئله و هدف پایان‌نامه می‌باشد. در فصل دوم، مقدمه، دامنه و زمینه کاربرد استاندارد، تعاریف پایه، نیاز به استاندارد، محیط‌های خورنده و انواع آنها، آماده‌سازی

سطح، اعمال رنگ، جدول رنگ و برخی از مزایا و محدودیت‌های استفاده از استاندارد مکانیزه شده بیان می‌گردد. در این فصل سعی شده که کلیه مفاهیم بکارگرفته شده در تشریح پایان‌نامه، مورد بررسی قرار گیرد.

از آنجا که تمرکز پایان‌نامه بر روی انتخاب نوع معماری مورد نیاز جهت طراحی و پیاده‌سازی سیستم بهینه‌سازی فرآیند رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی است، در فصل سوم ابتدا فرآیند مدل‌سازی کسب‌وکار و گام‌های مختلف آن شامل: آنالیز، طراحی، پیاده‌سازی، آزمون و استقرار توضیح داده می‌شود. سپس با استفاده از ابزار UML به آنالیز سیستم پرداخته و نمودارهای مختلف آن از دیدگاه‌های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس به‌منظور طراحی و پیاده‌سازی سیستم به تشریح انواع معماری‌های نرم‌افزار پرداخته و ویژگی‌ها و مزایا و معایب آنها توضیح داده می‌شود.

فصل چهارم حاوی ایده‌ها و رویکرد واحد تعمیرات بوده و به تشریح امکانات نرم‌افزار اعم از ساختار کلی و جزئی سیستم پرداخته و برای درک بهتر مسئله برخی از نمودارهای مهم سیستم نرم‌افزاری رنگ‌آمیزی تاسیسات نفتی ترسیم و تشریح می‌شود. سپس مدل پیاده‌سازی و نوع معماری سیستم شامل لایه‌های مختلف و موارد کاربرد سیستم در طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار بررسی می‌شود. همچنین نحوه نگهداری و حفاظت از اطلاعات و الزامات راه‌اندازی پروژه تشریح شده و در پایان فصل بحث تست نرم‌افزار مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج آن مطرح می‌شود.

فصل پنجم یا فصل پایانی شامل خلاصه‌ای از اهداف پایان‌نامه و یافته‌های آن می‌باشد. جمع‌بندی، نوآوری و پیشنهادات آتی در حیطهٔ موضوع این پایان‌نامه در این فصل گنجانده شده‌است.

فصل ۲:

مفاهیم پیش‌زمینه

۲-۱- مقدمه

در این بخش ابتدا دامنه و زمینه کاربرد استاندارد IPS-E-TP-100 معرفی شده و مفصل به تشریح استاندارد و تعاریف پایه پرداخته می‌شود. در ادامه نیاز به استاندارد، محیط‌های خورنده و انواع آنها، تعریف مختصری از آماده‌سازی سطح، اعمال رنگ، جدول رنگ و برخی از مزایا و محدودیت‌های استفاده از استاندارد مکانیزه شده مطرح می‌گردد.

۲-۲- دامنه و زمینه کاربرد استاندارد IPS-E-TP-100

حداقل نیاز اولیه برای ساخت و تعمیر رنگ سطوح فلزات در آماده‌سازی سطح و رنگ‌آمیزی لوله‌ها، تاسیسات، دستگاه‌ها، مخازن ذخیره، ساختمان و غیره که در شرایط و مجاورت با محیط‌های خورنده قرار دارند، در استاندارد IPS-E-TP-100 مطرح شده‌است. این استاندارد شامل روش‌های رنگ‌آمیزی، سامانه‌های رنگ‌آمیزی و جدول فام رنگ‌ها می‌باشد[۱].

در استاندارد IPS-E-TP-100 برای حفاظت از خوردگی تمهیدات جدید بیان گردیده است. این استاندارد مهندسی در اصل مربوط به رنگ‌آمیزی رنگ‌های مایع می‌باشد.(معمولاً با برس یا پاشش)، در ضمن شامل مواد پوششی فلزی برای حفاظت خوردگی در اتمسفر و محیط غوطه‌ور می‌باشد. برای مقابله با خوردگی باید از آلیاژهای مقاوم روکش‌های فلزی، پوشش‌های مخصوص و آستری و یا لفاف استفاده نمود طوریکه میزان خورندگی فلز با استفاده از چنین پوشش‌هایی نباید از ۳٫۱ میلیمتر در سال تجاوز کند[۱].

استاندارد IPS-E-TP-100 شامل ۱۱ گروه است که در جدول (۲-۱) بصورت خلاصه نمایش داده‌شده‌است. همچنین این استاندارد دارای ۵۶ سامانه رنگ‌آمیزی می‌باشد که در انتخاب سامانه رنگ‌آمیزی در زمان طراحی و شروع پروژه بکار می‌روند[۱].

جدول (۲-۱) گروه رنگ [۱]

گروه	سامانه
گروه ۱	سامانه‌های رنگ با پایه روغنی برای بکارگیری روی سطح تا درجه حرارت ۸۰ درجه سانتیگراد
گروه ۲	سامانه‌های رنگ آلکید سیلیسم برای بکارگیری روی سطوح تا درجه حرارت ۲۰۰ درجه سانتیگراد
گروه ۳	سامانه‌های رنگ وینیل برای بکارگیری روی سطح تا درجه حرارت ۸۰ درجه سانتیگراد
گروه ۴	سامانه‌های رنگ آلی غنی از روی برای بکارگیری سطوح تا درجه حرارت ۱۲۰ درجه سانتیگراد