

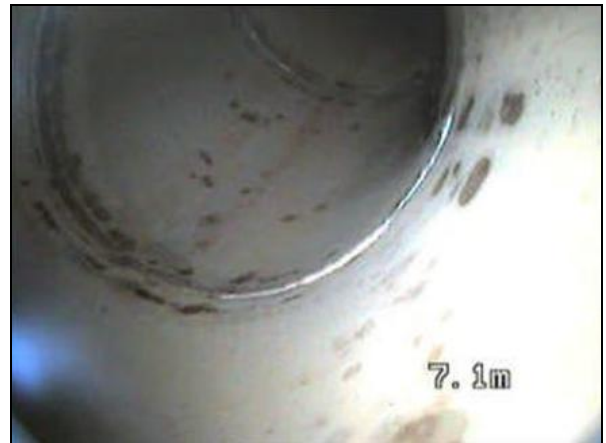
Volgnummer: 2009/02

LEKKAGES AAN DE LADINGTANKLEIDINGEN OP EEN CHEMICALIËN TANKER

Het schip is gebouwd in 2005 en heeft in de eerste paar maanden volgend op de ingebruikneming te maken gehad met verscheidene lekkages in de ladingtankleidingen en in de stripperleidingen. Het vermoeden bestond dat de lekkages mogelijk werden veroorzaakt door galvanische corrosie. Eén bron van galvanische corrosie in roestvaststalen leidingen is variatie in de corrosiebestendigheid op aangrenzende punten in de leidingen. Deze variaties kunnen het gevolg zijn van een niet-toereikende oppervlakvoorbereiding van de binnenzijde van de leidingen na het lassen tijdens de bouw van het de tanker. De lasnaad en de aangrenzende warmte-Invloedszone (de HAZ of Heat Affected Zone) wordt blootgesteld aan thermische oxidatie, hetgeen resulteert in donkere ringen. In deze gebieden kan de beschermende chroomoxidelaag niet naar behoren worden gevormd en de bestendigheid tegen corrosie zal op dergelijke locaties dan ook minder zijn dan die van het aangrenzende roestvast staal dat niet is beïnvloed door het lassen. VECOM heeft met behulp van een boroscoop de roestvaststalen (AISI 316L) ladingtankleidingen op de chemicaliëntanker en haar drie zusterschepen geïnspecteerd. De inspectie was gericht op de twijfelachtige staat van de lasnaden en de verkleuring van de warmte-Invloedszone.



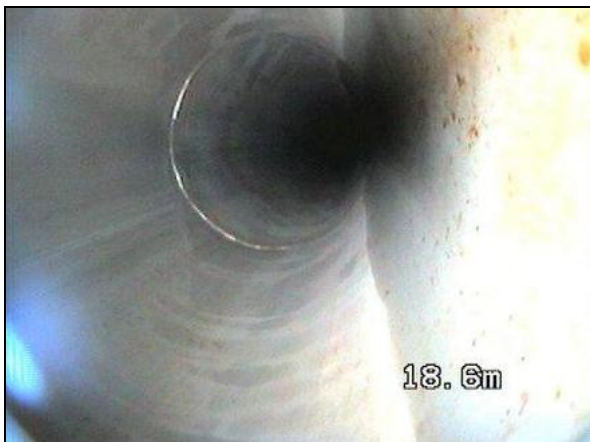
Leiding 3 bij de verplaatsbare pompaansluiting – De lasnaad is aangetast en vertoont tekenen van een grootschalige aanwezigheid van corrosieve producten



Leiding 4 – Uitgebreide aantasting, vooral nabij lasnaden, mogelijk veroorzaakt door losse ijzerdeeltjes/oxiden die zich hebben vastgezet op de oppervlakken



Leiding 5SB bij de verplaatsbare pompaansluiting (voorgaande aan de behandeling) – De lasnaad is aangetast en vertoont tekenen van een grootschalige aanwezigheid van corrosieve producten



Leiding 1 – Uitgebreide roestplekken, zeer waarschijnlijk veroorzaakt door losse ijzerdeeltjes/oxiden die zich hebben vastgezet op de oppervlakken



Leiding 2 – Bewijs dat de leiding op enig moment voor de helft is ondergedompeld in beitszuur, waarbij de onderste halve cirkel van de lasnaad is gebeitst en waarbij de bovenste halve cirkel onbehandeld is gebleven



Leiding 5SB (voorafgaande aan de behandeling) – De lasnaden zijn aangetast door een substantiële aanwezigheid van corrosieve producten

Diagnose

De roestvaste eigenschappen van roestvast staal zijn voornamelijk te danken aan de aanwezigheid van chroom in hoeveelheden die groter zijn dan ongeveer 12 procent van het gewicht. Dit gehalte aan chroom is het minimum chroomgehalte dat noodzakelijk is om te kunnen garanderen dat er een ononderbroken stabiele beschermende chroomrijke laag op het oppervlak wordt gevormd. Het vermogen tot het vormen van chroomoxide in het lasgebied dient te worden gehandhaafd om de roestvaste eigenschappen van de las na het lassen te kunnen garanderen. In de commerciële praktijk blijken sommige soorten roestvast staal te worden verkocht met slechts 9 procent van het gewicht aan chroom. Dergelijke soorten staal zullen roesten bij omgevingstemperaturen. Roestvast staal is vatbaar voor verschillende vormen van aantasting, zoals bijvoorbeeld ijzerdeeltjes/oxiden en chloriden, resulteren in corrosie. Het voorkomen van aantasting door corrosie is een van de belangrijkste overwegingen bij het selecteren van RVS als basismetaal, het vulmetaal en de lasprocedures.

Verkleuring van de warmte-Invloedszone duidt op de afwezigheid van of een gebrek aan het gebruik van een edelgas tijdens het lassen of het naderhand beitsen en passiveren van roestvast staal. Een andere overweging bij het lassen van (austenitisch) roestvast staal is de vatbaarheid voor scheuren door ontmenging. Er kunnen scheuren optreden in verscheidene gebieden van de las met een verschillende gerichtheid, zoals microscheurtjes in het onderliggende lasmetaal of de aangrenzende warmte-Invloedszone.

Op het schip hebben de VECOM-inspecteurs lassen van verschillende kwaliteiten aangetroffen, evenals lassen met slakinsluiting en verzonken lasnaden. Over het algemeen kan worden gesteld dat lasnaden in de nabijheid van de ladingpomp in de warmte-Invloedszone volledig zijn verkleurd. De ladingtankleidingen op de achterzijde van het dek zijn echter minder aangetast. Daarnaast zijn er verschillende ladingtankleidingen aangetroffen die in ernstige mate waren aangetast met zware, kleverige vuildeeltjes. Er zijn monsters van deze vuildeeltjes genomen voor een nadere analyse door het VECOM laboratorium. Verkleuring van roestvaststalen lassen kan ernstige problemen veroorzaken. Hierdoor wordt in de eerste plaats de corrosiebestendigheid gereduceerd doordat wordt voorkomen dat er een passieve beschermende chroomlaag kan worden gevormd. Daarnaast zijn deze gebieden poreuzer en geneigd om chloriden te absorberen waardoor er een corrosieve micro-omgeving ontstaat binnen de warmte-Invloedszone. Zelfs kleine hoeveelheden chloriden kunnen tot ernstige corrosieproblemen op roestvaststalen oppervlakken leiden, zoals scheurvormende chloride spanningscorrosie en putvormige corrosie. Voor gebruik in een zeeomgeving wordt gewoonlijk duplex roestvast staal aanbevolen, aangezien dit type staal een betere bestendigheid heeft tegen zuren en chloridenoplossingen.

Aanbeveling

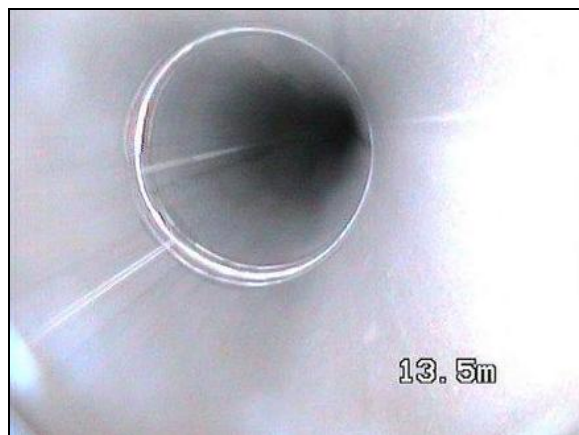
Het rapport beveelt aan om een chemische reiniging uit te voeren van de ladingtankleidingen en de stripperleidingen. Deze chemische reiniging (beitsen) is erop gericht om de oxiden te verwijderen bij de warmte-Invloedszones langs de leidinglengten waar de laswerkzaamheden hebben plaatsgehad. Hierdoor kan het stalen oppervlak in contact komen met zuurstof uit de lucht, zodat de beschermende chroomoxidelaag kan worden gevormd die roestvast staal van de kenmerkende corrosiebestendigheid voorziet.

Fysieke gebreken in de leidingen, zoals onvolledig of slecht laswerk kunnen niet langs chemische weg worden verholpen.

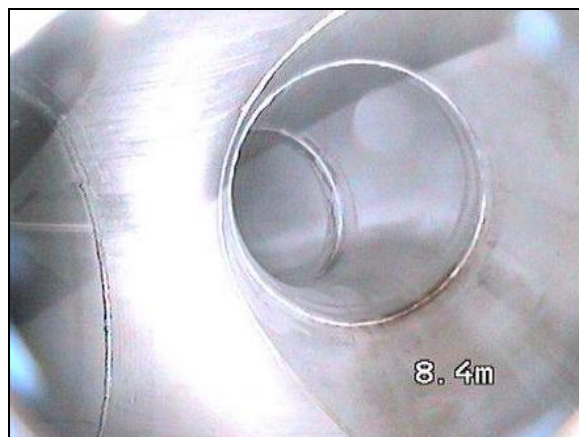
De uitgevoerde werkzaamheden betroffen het door de leidingen laten circuleren van in water opgeloste ontvetende verbindingen, gevolgd door zoet water, gevolgd door in water opgeloste afbijtende zuren, gevolgd door zoet water. Hiertoe was het noodzakelijk dat de werkzaamheden werden onderverdeeld in 4 "systemen". Elk systeem, of elke lus, omvatte een of meer ladingtankleidingen en de bijbehorende stripperleidingen. VECOM is door de toezichthouder verzocht om deze werkzaamheden binnen 14 dagen te voltooien.

Conclusie

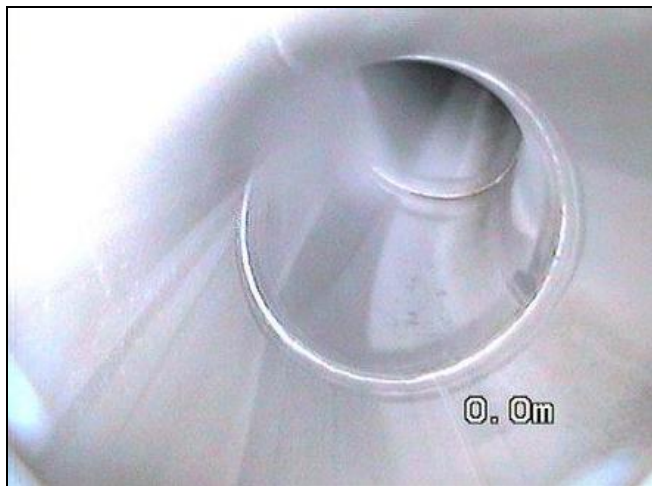
De ladingtankleidingen en stripperleidingen van alle vier de schepen zijn met succes chemisch gereinigd. Het resultaat van het verwijderen van contaminanten, zoals zware oxiden uit de warmte-Invloedszone en andere verontreinigende stoffen is dat het gehele roestvaststalen oppervlak qua chemische samenstelling een uniform karakter heeft verkregen.



Leiding 1 (na de behandeling) – Succesvol gereinigd en gebeits



Leiding 4 (na de behandeling) – Succesvol gebeits. Er zijn enige sporen die duiden op luchtblaasjes ten gevolge van trim



Foto's en boroscopieinspectie van leiding 5SB – Succesvol gebeitst

Het onderhoud van het roestvaststalen oppervlak bestaat uit het grondig verwijderen van chloriden die voortkomen uit zeewater dat voor reiniging wordt gebruikt. Door een grondige naspoeling met zoet water wordt de kans dat galvanische corrosie opnieuw optreedt in belangrijke mate gereduceerd. Het belang van het handhaven van schone en chloridenvrije oppervlakken kan niet genoeg worden benadrukt wanneer het over de passiviteit van roestvast staal gaat. Het is niet mogelijk om alle scheuren en scheurachtige fenomenen volledig weg te nemen. In dergelijke gebieden blijft de mogelijkheid van het optreden van corrosie bestaan. Door er zorg voor te dragen dat dergelijke gebieden schoon en blootgesteld aan zuurstof blijven, behoudt het roestvast staal zijn corrosiebestendigheid gedurende een langere periode. Er was op het schip sprake van een geringer aantal lekkages in ladingtankleidingen en stripperleidingen tijdens het beitsen of tijdens daaropvolgende druktesten met water dan tot op heden het geval was bij de andere schepen. De algehele conditie van het laswerk bleek bij inspectie via de boroscoop beter dan die welke werd vermeld in de rapporten over de andere schepen uit de reeks. Gelijktijdig met het project op dit schip was het noodzakelijk om het schip meer dan 7 meter naar voren toe te trimmen, zodat er reeds geplande essentiële reparaties aan het roer konden worden verricht. Het gevolg hiervan was dat de leidingen 4, 5P, 5SB en Slop, in tegenstelling tot de leidingen 1 en 2, niet naar behoren van vloeistof kunnen worden ontdaan. Er is geen verbinding-leiding of -klep tussen de ladingtankleiding en stripperleiding op het punt waarop het tussenstuk van de ladingtankleiding ter hoogte van het verdeelstuk is geplaatst. Het wordt daarom aanbevolen om een ½-inch socket toe te voegen, zodat vloeistoffen naar behoren uit de andere leidingen kunnen worden afgetapt, zoals is aangegeven in deze foto van leiding 4:



Auteur: T. van Os (Manager Vecom Industrial Services B.V.)
Reacties en/of vragen: e-mail: tb@vecom.nl of telefoon: +31 (0)10-5930299
www.vecom-group.com