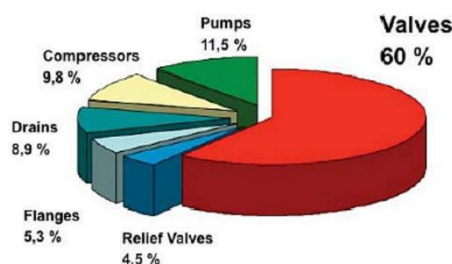


Reductie emissies uit bronpunten meer dan ooit noodzaak

Het verschijnsel ongewenst emissie is voor de procesindustrie een hoofdpijndossier, niet alleen vanwege het verlies aan grondstoffen, ook door de veiligheidsrisico's en de optredende milieuschade. Voor de reductie van dergelijke emissies is het van belang een systeem voor afsluiter testen te ontwikkelen waarmee de meest gangbare stem seals getest en onderling vergeleken kunnen worden.

Potentiële lekken treden doorgaans op bij zogeheten bronpunten: afdichtingen tussen/van leidingen en/of vaten. Een voorbeeld daarvan is de afsluiter. Deze bestaat uit een bovendeele en een afsluiterhuis met een opening. Door middel van een spindel wordt een klep handmatig of mechanisch op en neer – respectievelijk positie 'open' en 'positie dicht' – bewogen. De productflow is daarbij evenredig aan de grootte van de klepopening.



Vlaktedruk

Naar schatting 60% van de ongewenste emissies komt op het conto van de afsluiters, en worden voornamelijk veroorzaakt door een afnemende vlaktedruk. Een stem seal dicht af doordat hierop een zekere vlaktedruk wordt aangebracht met behulp van een pakkingdrukker. De stem seal wordt daarbij radiaal aangedrukt maar wijkt uit in axiale richting, en die beweging is bepalend voor de afdichting. De vraag is dus waarom die vlaktedruk afneemt.

Om die vraag te kunnen beantwoorden zijn door ITIS in Goes (duur)testen uitgevoerd. Directeur Colin Zegers legt uit waarom juist daar: "Wij beschikken over testbunkers waarin onder meer afsluiters en afdichtmaterialen kunnen worden getest op lekkages, zie kader Fugitieve emissiebron. Dit testen gebeurt aan de hand van de zogeheten snuffel-op-overdrukmethode (zie kader) en conform internationaal erkende normen."



Pakkingen

De stembuspakking van de afsluiter bevat vijf of zes ringen pakking die normaal gesproken alle tegelijk worden gemonteerd en aangedrukt. De bovenste pakkingring blijkt zijn afdichtende rol dan goed te vervullen, maar voor de resterende ringen geldt dat niet of minder. Zegers licht dit toe: "Het is de bedoeling dat elke ring in principe 30% wordt gecomprimeerd voordat de volgende wordt geïnstalleerd. Op die manier krijg je een optimale krachtenverdeling over ringen. Als je slechts een deel van de ringen voorcomprimeert, wat uiteraard een stuk sneller gaat, dan moeten die wel al het werk doen; de rest is dan louter 'opvulling'. Hoe minder er wordt voorgecomprimeerd, hoe harder de pakkingsringen dienen te worden aangedraaid, en dan houdt het, door vervorming van de ringen, een keer op."

Testverloop

De tests verlopen steeds onder dezelfde omstandigheden qua druk en temperatuur. De pakkingen worden alle op dezelfde manier gemonteerd en met dezelfde kracht vastgedraaid. Met speciale, op de klep geplaatste druksensoren kan de kracht worden gemeten die nodig is om bouten van de pakkingdrukker aan te draaien teneinde de afdichtende werking optimaal te laten zijn. Zegers vult aan: “Door op de regelkleppen zogeheten smart positioners te monteren wordt het mogelijk het aantal bewegingen en de grootte van de klepbewegingen te meten, vaak in combinatie met de drukken en temperaturen van het proces. Om het geheel nog ‘smarter’ te maken, zijn zo ver mogelijk sensoren voor het meten en voorspellen van emissies gekoppeld aan de reeds bestaande positioners.”

Relaxatie

Proefondervindelijk is komen vast te staan dat de kracht van het aanzetten van de drukker, het soort pakking en het aantal slagen onderling verband houden. Verder blijkt een pakking na het vastdraaien direct te relaxeren – afname van de voordruk – met verlies van boutspanning tot gevolg. Dit heeft een negatieve impact op de lektheid van de klep. Daarop zijn diverse factoren van invloed: “Denk aan merk en type stem seal, de uitlijning, toleranties, ruwheden en temperatuur. Na relaxatie is axiale kracht te gering, de bovenste ring wordt (overmatig) aangedraaid, maar kan dit niet verdragen en vervormt, de vlaktedruk valt (deels) weg en er treedt alsnog/opnieuw lekkage op, kortom: een vicieuze cirkel. De reden voor die optredende relaxatie staat op dit moment nog niet vast; daarnaar zal nog nader onderzoek moeten worden gedaan.”

Parameters

Voor de keuze voor een bepaald merk en type stem seal zijn zaken als druk, temperatuur, type pakkingmateriaal in relatie tot het product en de maximaal toegestane lekwaarde factoren van belang. Uit de uitgevoerde tests komt naar voren dat dynamische seals van afsluiters onder bepaalde omstandigheden lekkages vertonen, dit ondanks het feit dat aan de door de fabrikant opgegeven procescondities is voldaan.

Vaak zijn dergelijke waarden niet of niet voldoende onderbouwd aan de hand van (onafhankelijke) tests. Wat ook niet helpt is het feit dat het vooralsnog ontbreekt aan een norm of regelgeving voor stem seals. In zijn rol van teamleider van het project is Zegers momenteel bezig met het schrijven van een norm voor het type testen van stem sealing.



Normering

“Het is de bedoeling per pakking type en materiaal, de manier van montage en de benodigde vlaktedruk zoveel mogelijk te standaardiseren. Ook is het zaak de relatie tussen de kracht van het aanzetten van de drukker, het soort pakking en het aantal aanhaalmomenten eenduidig in een norm vast te leggen, zodat iedereen op een eenduidige manier gaat werken en de resultaten van die bevindingen onderling uitwisselbaar zijn. Nu nog zijn de claims van de fabrikant te vrijblijvend, daarover is iedereen binnen de European Sealing Association (ESA) – en gelukkig ook daarbuiten – het wel eens. Die normering moet er komen, want alleen dan is een testrapport écht van waarde en kan er daadwerkelijk sprake zijn van productverantwoordelijkheid.”

Perspectief

Het project heeft door corona maar zeker ook door de complexiteit ervan vertraging opgelopen. “Omdat het Interreg project Circulair Onderhoud (zie kader) aan het eind van dit jaar eindigt, wordt gekeken of, en zo ja, op welke wijze, we de onderzoeken kunnen voorzetten, en gezien de jaarlijks vele duizenden tonnen aan fugitive emission is dat bepaald geen overbodige luxe”, aldus Zegers. Een scansysteem dat on site kleppen traceert die in de nabije toekomst lekgedrag gaan vertonen, zou dan ideaal zijn. In dat verband heeft Zegers goed nieuws: “Momenteel wordt bij ITIS als een soort spin off van het Interreg-project in eigen beheer een prototype testsysteem opgebouwd en getest. Helaas kan en mag ik daarover in verband met de patentaanvragen op dit moment niet meer zeggen...”

Het Interreg project eindigt officieel op 31 december 2022, hetgeen overigens niet betekent dat het onderzoek naar ongewenste emissie eindigt. Tijdens de slotmanifestatie op 15 november zullen de bereikte resultaten worden getoond en toegelicht, en de voorlopige conclusies worden gedeeld.

Fugatieve emissiebron

Een fugatieve emissiebron is een bron van lekkage in een industriële installatie, en wordt gerekend tot de categorie diffuse emissies. Een dergelijke lekkage is het gevolg van een niet (volledig) sluitende afdichting, en komt vooral voor bij draaiende onderdelen als assen van pompen, afsluitkranen en kleppen. Ze kunnen zich overigens ook voordoen bij bijvoorbeeld flensverbindingen. In de wetenschap dat er alleen al in de Verenigde Staten jaarlijks 125.000 ton onbedoeld de atmosfeer ingaat, is er sprake van een zeer serieus (te nemen) probleem.

Snuffel-op-overdrukmethode

Hierbij wordt het te onderzoeken object gevuld met een tracergas; doorgaans helium, soms methaan of waterstof of een mengsel daarvan. De druk in het werkstuk wordt zodanig opgevoerd dat het tracergas door elk denkbare imperfectie – ondeugdelijke lassen (scheuren, poreuze delen), verkeerd gemonteerde of ontbrekende pakkingsdelen – naar buiten komt. Aan de buitenzijde van het werkstuk wordt daarop gescand met behulp van een detectiesonde – ook wel aangeduid als ‘snuffelaar’ of ‘snuffelpen’ – die op zijn beurt is gekoppeld aan een lektester.

Interreg project Circulair Onderhoud

In dit project werken verscheidene publieke en private partners samen, onder leiding van het (Nederlandse) Kennis en innovatiecentrum Maintenance Procesindustrie (KicMPi) en de Belgian Maintenance Association (BEMAS), om de materiaal-voetafdruk van de procesindustrie in Zuid-Nederland en Vlaanderen te verkleinen en tegelijkertijd economisch voordeel te behalen.

Meer weten over het project Circulair Onderhoud, zie www.circulaironderhoud.eu.

