

Airpurgers

Inleiding

Lucht zit gelukkig nooit in een koelinstallatie? Was dat maar waar. Niet-condenseerbare gassen (Non Condensables / NC's) zoals ook lucht, zijn zelfs bij ogenschijnlijk goedwerkende installaties vaak aanwezig. NC's veroorzaken problemen als ze in een koelinstallatie aanwezig zijn. Een belangrijk gevolg van NC's is een hogere condensatiedruk. Die geeft een hoger energiegebruik en een lagere koelcapaciteit. De vuistregel luidt: 1 K hogere persdruk geeft 3 procent hoger energiegebruik en 1 procent lagere koelcapaciteit.

Waarom zorgen NC's in de koelinstallatie voor een hogere persdruk? Volgens de wet van Dalton is de druk in een systeem opgebouwd uit de optelling van de druk die de verschillende gassen hebben als ze zich alleen in het systeem zouden bevinden. Figuur 1 geeft een vereenvoudigde voorstelling van een 'systeem' met een druk van 13 bar. De totale druk is opgebouwd uit de partiële drukken 11 bar van NH_3 en 2 bar van NC.

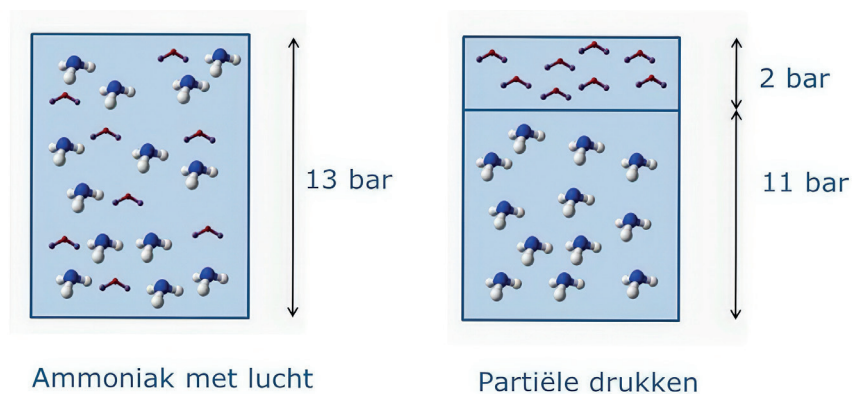


Fig. 1: Een vereenvoudigde voorstelling van een systeem met een druk van 13 bar. De totale druk is opgebouwd uit de partiële drukken 11 bar van NH_3 en 2 bar van NC.

De condensatietemperatuur of verzadigingstemperatuur van NH_3 bij 13 bar (absoluut) is $33,7^\circ\text{C}$. Om een partiële NH_3 -druk van 13 bar in dit systeem te krijgen, moet de compressor een persdruk leveren van 15 bar. De verzadigingstemperatuur van NH_3 bij 15 bar is $38,7^\circ\text{C}$. Dit betekent dat in dit voorbeeld de persdruk 5 K verhoogd is. Het energiegebruik is daarmee liefst 15 procent hoger dan noodzakelijk. De compressor moet een persdruk van $38,7^\circ\text{C}$ leveren terwijl de NH_3 bij $33,7^\circ\text{C}$ condenseert. Hiermee is ook duidelijk hoe eenvoudig niet-condenseerbare gassen in de installatie kunnen worden vastgesteld. Als de gemeten temperatuur van het condensaat lager is dan de met de persdruk overeenkomende verzadigingstemperatuur, luidt de conclusie: niet-condenseerbare gassen in het systeem.



Veroorzaken van slijtage en storingen

Behalve een hoger energiegebruik en lagere koelcapaciteit veroorzaakt lucht in de installatie snellere veroudering van de olie, en corrosie. De verhoogde persdruk geeft extra slijtage en veroorzaakt storingen. Een voorbeeld van deze storingen zijn hogedrukvlotters die niet werken. Doordat de persdruk door NC's verhoogd is, heeft de kogel van de vlotter onvoldoende opdrijfkracht en blijft hij dicht. Dit speelt vooral bij hogere buitentemperaturen. NC's in het huis van de vlotter kunnen ervoor zorgen dat ammoniak niet de vlotter in kan stromen. Als de installatie goed wordt ontluicht, zal de persdruk dalen en de hogedrukvlotter weer functioneren.

Ontstaan van niet-condenserende gassen

Niet-condenseerbare gassen komen door verschillende oorzaken in de installatie. Werkzaamheden en lekkages kunnen de oorzaak zijn, maar NC's kunnen ook ontstaan door chemische reacties van NH_3 met 'elementen' in de installatie, bijvoorbeeld zink. Als NC's worden vastgesteld kunnen ze handmatig worden afgeblazen via een speciale procedure, die op de site van Wijbenga wordt beschreven. Echter, handmatig purgen kan alleen op het moment dat er iemand aanwezig is, duurt lang en moet vaak herhaald worden. Het plaatsen van een automatische purger zorgt ervoor dat er constant NC's worden verwijderd, zodat de installatie efficiënt werkt en er geen NC-gerelateerde schades ontstaan.

Purger is een soort warmtewisselaar

Een purger is een soort warmtewisselaar met aan één zijde het te purgen hogedruk-gasmengsel van koudemiddel en NC's, en aan de andere zijde een koelend medium op een zo laag mogelijke temperatuur. Aan de purge-zijde zal het koudemiddel zich afscheiden van de NC's doordat het koudemiddel condenseert. Wat niet condenseert beschouwen we als NC's. Hoe lager de temperatuur van het koelende medium, hoe 'zuiverder' de NC's. Deze zuivere NC's kunnen worden afgeblazen met een minimum verlies van koudemiddel.

Twee soorten purgers

Er zijn purgers met een eigen koelkringloop en purgers die zijn aangesloten op de kringloop van de te purgen installatie. Purgers met een eigen kringloop zijn vaak voorzien van een hermetische compressor die op een lage verdampingsdruk kan werken, onafhankelijk van de verdampingsdruk van het te purgen systeem. Als de purger in bedrijf is, wordt constant een geringe hoeveelheid purgegas aangezogen en een kleine hoeveelheid lucht uit de installatie verwijderd. Voordeel van deze purgers met een eigen kringloop is de eenvoudige werking en dito aansluiting op het systeem waaruit de NC's verwijderd moeten worden. Tussen de purgepunten en de purger moet leidingwerk worden gelegd, en de vloeistof die in de purger condenseert moet worden afgevoerd, bijvoorbeeld met een vlotter naar de afscheider. Bij te purgen installaties werkend op een hoge verdampingstemperatuur hebben purgers met een eigen kringloop het voordeel dat ze met een lage temperatuur kunnen verdampen en de NC's goed en zuiver kunnen afscheiden. Natuurlijk moet deze purger een elektrische voeding hebben voor de compressor en de besturing.

Grotere purgers

Bij grotere purgers wordt de verdamper/condensor aangesloten op de lagedrukszijde (natte zuig) van de te purgen installatie. Dit betekent dat behalve de purgepunten ook een aansluiting op de lagedrukszijde moet worden gemaakt en er een vloeistofaansluiting moet zijn om de verdamper/condensor te voorzien van vloeistof. Bij een dergelijke purger (zie figuur 2 als voorbeeld) wordt het purgegas vanuit de hogedrukszijde van de installatie naar een spiraal gevoerd. Om de spiraal bevindt zich verdampende lagedruk vloeistof waardoor het hogedrukgas in de spiraal afkoelt en condenseert. De gecondenseerde vloeistof stroomt uit de spiraal onder in het binnenvat samen met de NC's die in het binnenvat zullen opstijgen. Door de verzamelde NC's daalt het vloeistofniveau in het binnenvat steeds verder. Als het binnenvat grotendeels gevuld is met NC, wordt het afblaasniveau bereikt en het afblaasmagneetventiel geopend. Dit ventiel blijft open tot het vloeistofniveau in het binnenvat weer is gestegen door het condenseren van purgegassen. Als er veel NC in de purgegassen aanwezig is, stijgt het niveau langzaam en blijft het afblaasmagneetventiel lang geopend. Deze purgers hebben een condensor met een grote(re) capaciteit en zijn daardoor in staat veel purgegas aan te zuigen en veel NC af te scheiden.

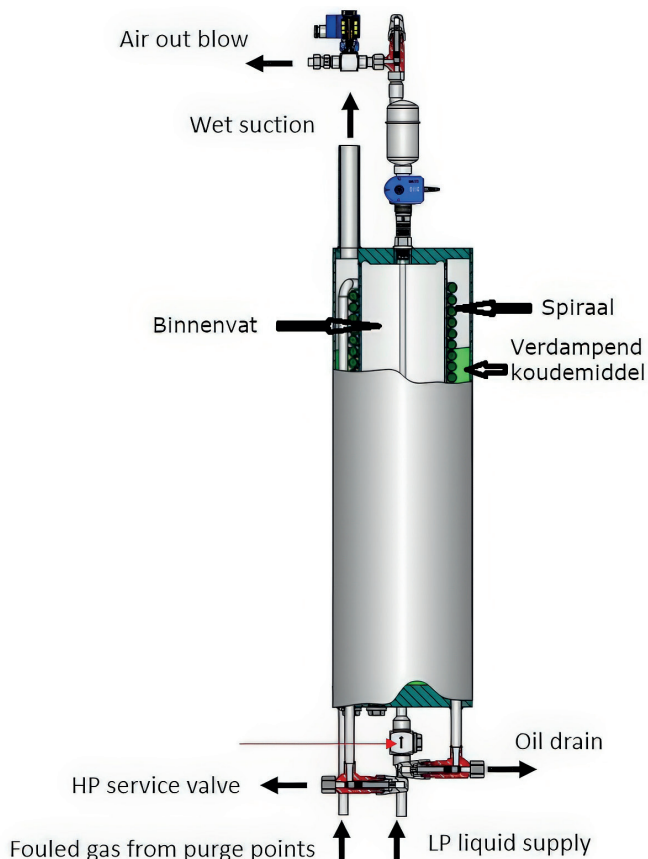


Fig. 2: Bij deze purger wordt het purgegas vanuit de hogedrukzijde van de installatie naar een spiraal gevoerd.

De beste aansluitpunten

Tot slot, waar moeten de purgepunten worden aangesloten? NC's verzamelen zich aan de hogedrukzijde op plaatsen met een lage (gas)snelheid en een lage temperatuur. NC worden met het condensaat

in een condensor meegevoerd naar de uittrede-verzamelaar van de condensor. Als bovenop de uittredeverzamelaar een aansluiting aanwezig is of kan worden gemaakt, is dit een goed purgepunt. Als het condensaat vanuit de condensor naar een hogedrukvlotter stroomt, dan is de bovenkant van de hogedruk vlotter ook een prima purgepunt. Indien de installatie een hogedrukverzamelvat heeft, kan ook hier een purgepunt worden aangebracht met een speciale voorziening. Omdat de NC's zich niet altijd op de zelfde 'hoogte' in het vat bevinden, wordt gebruikgemaakt van een buis met sleuven die van bovenaf, door de gasruimte, in de vloeistof wordt gestoken. Op deze manier wordt door alle sleuven gas aangezogen, dus ook waar zich de NC bevinden. Een installatie zonder non-condensables geeft minder storingen en draait energetisch veel beter. NC purgen is dus een goed begin.

Behalve een hoger energiegebruik en lagere koelcapaciteit veroorzaakt lucht in de installatie snellere veroudering van de olie en corrosie.



Wijbenga B.V.

De Aaldor 12 | 4191 PC Geldermalsen | Nederland

+31 (0)345 681 549 | info@wijbenga.nl | www.wijbenga.nl

© Copyright Wijbenga B.V. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende.