

EUROPOORT

Industrieel Management Magazine

Kringen

Oktober 2010, 49e jaargang



Betuweroete:
Meer treinen, meer herrie

Wegcapaciteit A15 neemt in
2015 toe met 65 procent

Kees Marges:
Een standbeeld voor de havenwerkers

**FOR PUBLIC
RELEASE**

Condensaatverwijdering uit warmtewisseling

Warmtewisselaars worden op zeer grote schaal in allerlei industriële processen toegepast. Veelal worden ze gevoed met stoom als energiedrager. Dat leidt tot de noodzaak van condensafvoer, en vaak gebeurt dat mechanisch. Met alle nadelen van dien: intensief onderhoud en beperkte levensduur van de mechanische delen. Er is een steeds vaker gebruikt alternatief. Peter Kevenaar licht het hier toe.

In dit artikel wordt ingegaan op het gebruik van niet mechanische afvoer van condensaat bij gebruik van stoom in warmtewisselaars in plaats van de bekende mechanische systemen.

Vele processen zoals destillatie en verdamping in kolommen maken gebruik van warmtewisselaars gevoed met stoom om deze processen te voorzien van energie. Het stoomverbruik kan variëren van één ton/uur tot wel twintig ton/uur of meer. Na het afgeven van de verdampingswarmte zet deze stoom zich om in condensaat op kookpunttemperatuur van de heersende druk op dat moment en dient afgevoerd te worden naar het op lagere druk gelegen retour leidingsysteem, alwaar het uiteindelijk weer teruggeleid wordt naar de ketels die er opnieuw stoom van genereren. De afvoer wordt normaliter bereikt door gebruik van mechanische systemen zoals condensaatpotten. Het drukverschil is de belangrijkste factor om de kring te sluiten en te laten functioneren.

De afvoer van het condensaat uit de warmtewisselaars kan op twee manieren: een condenspot (1) ofwel een vat met niveauregeling. Deze laatste wordt zowel gebruikt in combinatie met een pomp en klep (2) bij een negatief drukverschil als alleen met een klep (3) bij een positief drukverschil.

In het geval van situatie 1 en 3 kan ook gebruik gemaakt worden van een niet mechanische afvoer door middel van Steamloc, een getrapte venturi-nozzle. Deze heeft het voordeel niet aan slijtage en onderhoud onderhevig te zijn in combinatie met een lange levensduur.

Door het kalibreren van de modulaire venturi-nozzle kan een juiste capaciteit bemeten worden die voldoet aan de proces parameters van de warmtewisselaar. Het is in bijna alle gevallen mogelijk een juiste kalibratie te bepalen, die tevens voldoet aan de variaties in het proces en tevens een veiligheidsmarge aan te brengen die in alle gevallen stuwingsuitsluit. Stuwings van condensaat leidt tot gedeeltelijke onderdompeling van de 'tubes'. Dit verlies aan verwarmend oppervlak heeft een verkleining van het vermogen tot gevolg en is ongewenst.

Werkingsprincipe

Er wordt gebruik gemaakt van de twee-fase stroming eigenschappen, te weten condensaat en verse stoom, waarbij de gasvormige verse stroomstroming bemoeilijkt wordt door de condensaat vloeistof stroom, alsmede het grote verschil in soortelijk volume tussen deze twee media. Het condensaat dat op kookpunttemperatuur is, zal 'flashen' als gevolg van de drukverlaging van p1 naar p2, waarbij een kookpuntsverlaging optreedt. Hierdoor kan voorkomen



situatie 1.

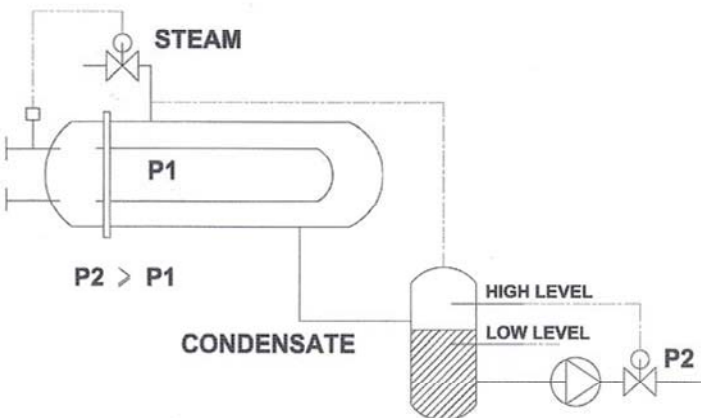
Een voorbeeld van een ombouw naar een Steamloc van situatie (1) wordt hieronder getoond.



nieuwe situatie



oude situatie



situatie 2.

worden dat de verse stoom uitteedt door de venturi. Het tweede fenomeen dat ten voordele aangewend wordt, is het verschil in soortelijke massa van de verse stoom als gas en het condensaat als vloeistof, immers: het verschil in soortelijke massa kan zeer groot zijn. Bij drie bar is dit bijvoorbeeld stoom - $0,65 \text{ kg/m}^3$: condensaat - 1000 kg/m^3 . De 'flashende' condensaatstroom houdt in wezen de venturi verstopt en blokkeert de uitstroom van verse stoom.

De variaties in de condensaatstroming worden gestuurd door de aanwezige stoomregelklep die zich bevindt aan de inlaat van de stoomleiding naar de warmtewisselaar. Bij minder warmtebehoefte zal deze klep gedeeltelijk dichtsturen om de stoomtoevoer te reduceren. Als gevolg hiervan zal de druk in de warmtewisselaar en dus ook de stoomtemperatuur dalen. Aangezien de afvoercapaciteit van de venturi drukafhankelijk is, zal de capaciteit ook dalen. Er bestaat onderling verband dat dezelfde richting uitwerkt. Het concept van een niet mechanische venturi is dus ook toepasbaar voor processen die grote variaties in stoomverbruik laten zien.



situatie 3