

Technische informatie : invloed van stoom

De invloed van stoom op slangen

Water bestaat in 3 aggregatietoestanden: vast (ijs), vloeibaar (water) en gas (stoom). Voor de gastoestand bestaan er dan nog eens 3 vormen, die bepaald worden door de aanwezige druk en temperatuur :

1. natte verzadigde stoom – natte stoom
2. droge verzadigde stoom
3. oververhitte stoom – droge stoom

Stoomdiagram :



De dikke zwarte lijn geeft het kookpunt van water weer bij verschillende druk. Elk punt op deze lijn vertegenwoordigt verzadigde stoom. Verzadigde stoom kan al dan niet volledig vrij zijn van onverdampde waterdeeltjes: met andere woorden nat of droog.

Elk punt beneden deze lijn (Zone A) vertegenwoordigt warm water, elk punt boven deze lijn (Zone B) vertegenwoordigt oververhitte stoom. Principe 'snelkookpan', $\Delta t \sim \Delta p$.

De stippellijn in zone B laat het proces zien van verzadigde stoom die in oververhitte stoom wordt omgezet. Wanneer een stoomleiding onder druk van 10 bar staat, bij een temperatuur van 180°C, bevat deze leiding verzadigde stoom. Wanneer de druk verminderd wordt (kraan plots open, grotere diameter) volgt de toestand van de stoom de stippellijn tot een punt 'X' in de zone van de oververhitte stoom.

Deze toestand duurt niet zo lang, maar de oververhitte stoom vertoont de neiging de binnenwand te verharderen of te verzach-

ten (verouderen). Wanneer de binnenwand hard of zacht wordt, betekent dit gewoonlijk dat de slang defect raakt.

Oververhitte stoom (droge stoom) gaat onvermijdelijk de slang 'verouderen'.

Een andere zaak is het zogenaamde 'popcorn'-effect. Slangen gaan dan uitwendig blazen vertonen en vooral inwendig wordt de slang 'gebombardeerd' en worden er stukken van de binnenwand uiteengereten.

Probleem 1 : blazen of scheuren in de buitenwand

Klassieke stoomslangen worden steeds gemaakt met een EPDM-binnenwand. Deze binnenwand is licht permeabel of doorlaatbaar. Stoom (gasvorm) gaat gemakkelijker penetreren door een vaste stof, dan water (vloeistof). Kleine gedeelten stoom gaan door de binnenwand penetreren en nestelen zich in de inlagen (tussen binnen- en buitenwand). Zolang de slang op temperatuur blijft, geeft dit geen problemen (doorlaatbaarheid werkt in de 2 richtingen). Eens de temperatuur echter daalt, wordt dit omgezet in water. Wordt de slang terug opgewarmd door nieuwe stoom, dan gaat dit water terug in stoom worden omgezet (expansie) en wordt alzo de blaasvorming gerealiseerd.

Probleem 2 : 'popcorning'

Wanneer de slang in gebruik is, gaat men een goede doorstroming krijgen van de stoom. De slang koelt echter af na gebruik, en de nog aanwezige stoom in de slang wordt omgezet in water. Wanneer de slang terug op temperatuur komt, meestal gebeurt dit bij stoom op hogere drukken en zodoende ook op hogere temperaturen (principe van een snelkookpan). Als gevolg gaat deze stoom het aanwezige beetje water voortstuwen door de slang. Dit gebeurt met zulk een hoge snelheid, dat water niet zacht blijft, maar als een kogel door de slang botst en alzo stukken uit de binnenslang haalt. Dit fenomeen noemt men popcorning.

Oplossing :

De binnenmantel van onze stoomslangen worden gemaakt uit een rubber met zeer hoge ondoorlaatbaarheid, de buitenmantel daarentegen heeft een zeer hoge permeabiliteit.

Deze combinatie zorgt voor een zeer lage doorlaatbaarheid aan de binnenwand, en het beetje dat toch penetreert, geraakt onmiddellijk door de buitenwand.