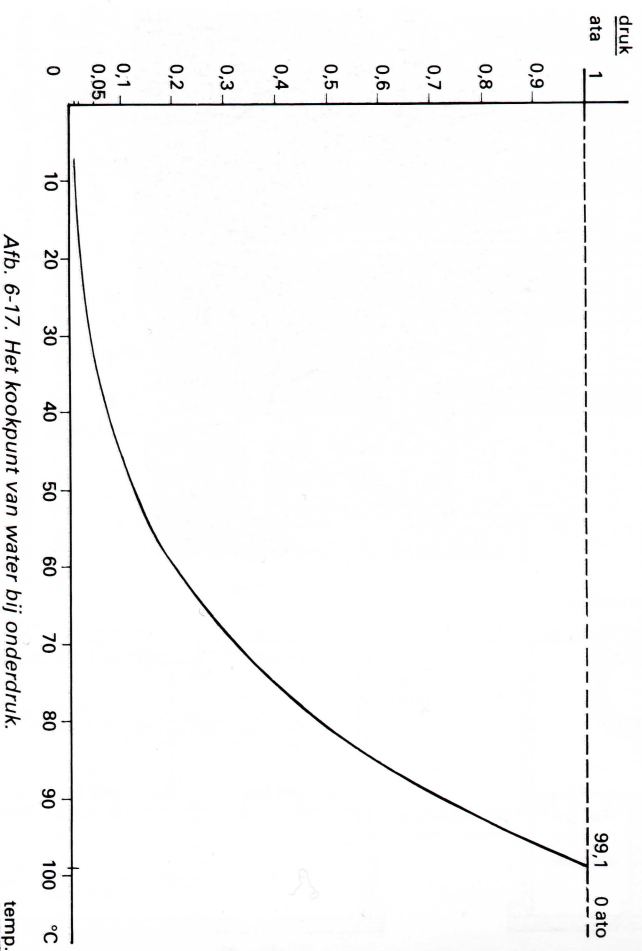


condensaat wordt aan de onderkant door een pomp uit de condensor verwijderd. Voor een goede werking van deze condensor is het belangrijk dat deze zo dicht mogelijk achter de machine wordt geplaatst, terwijl de afvoerleiding zo ruim mogelijk moet zijn.

De voordelen van condensatie zijn o.a.:

- a brandstofbesparing,
- b terugwinnen van het (ontharde) ketelwater en
- c door toepassing van een vacuüm in de condensor wordt de tegendruk van de machine met bijna 1 atm verlaagd, en de gemiddelde druk in de machine dus verhoogd.



Afb. 6-17. Het kookpunt van water bij onderdruk.

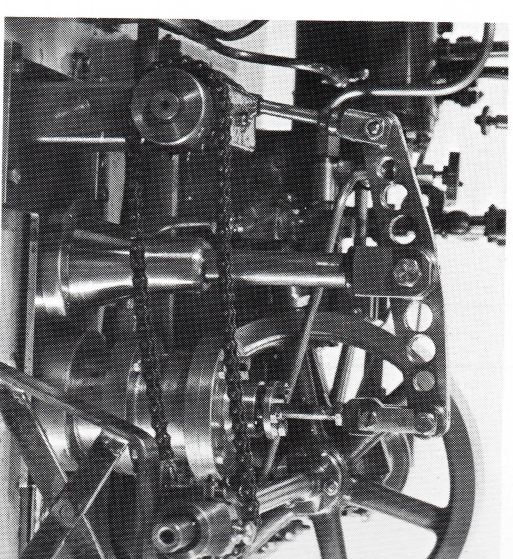
Dit laatste behoeft enige toelichting: tot nu toe hebben we met overdruk gewerkt, dus met stoomtemperaturen van 100 °C en meer, maar water kan ook koken bij temperaturen die belangrijk lager liggen dan 100 °C.

Zoals Torricelli in 1643 heeft ontdekt oefent de atmosfeer een druk uit van 76 cm kwikkolom ($= 1,033 \text{ kg/cm}^2$). Van dit verschijnsel heeft men in de praktijk dankbaar gebruik gemaakt door de condensor met behulp van een luchtpomp of een ejecteur nagenoeg luchtdig te maken, men werkt dan met een onderdruk van bijv. $0,05 \text{ kg/cm}^2$ absoluut, waarbij de kooktemperatuur slechts 32,6 °C bedraagt. Men spreekt dan van een 'vacuüm' van

Door het werken met een vacuüm in de condensor wordt de gemiddelde druk in de machine ca. $0,8 \text{ à } 0,9 \text{ kg/cm}^2$ groter. Een hoog vacuüm, dat alleen met een ejecteur is te verkrijgen, gaat gepaard met een zo groot volume van de afgewerkte stoom dat dit door een zuigermachine niet is te verwerken, omdat de grootte van de cilinder begrensd is. Daar het bovendien ook gebruikelijk is het condensaat en de lucht uit de condensor te verwijderen met behulp van een aan de machine gekoppelde pomp komt de condensordruk bij dit soort installatie niet lager dan $0,1 \text{ kg/cm}^2$ abs.

Hoeveel circulatiewater is er nu nodig? De Stuart-machine voert per minuut $14\,954 - 760 = 14\,194 \text{ cal}$ af naar de condensor. Is de condensordruk

Afb. 6-18. Installatie met Edwards natte luchtpomp aangedreven via een balans (J. Wivvliet).



$0,1 \text{ kg/cm}^2$ abs ($0,1 \text{ ata}$) dan betekent dit een condensaattemperatuur van 45 °C en moet met het circulatiewater worden afgevoerd: $14\,194 - 45 = 14\,149 \text{ cal/min}$ (enthalpie condensaat is 45 cal/g). In de praktijk is gebleken dat de uittredetemperatuur van het circulatiewater ca. 10 °C lager ligt dan de condensaattemperatuur. Is de temperatuur aan de inlaat 15 °C dan is

$$\frac{14\,149}{35 - 15} = 707 \text{ g circulatiewater per minuut nodig.}$$

Bij een stoomverbruik van $22,9 \text{ g/min}$ betekent dit $707 : 22,9 = 30,9$ gram circulatiewater per gram stoom. Dit is overigens theoretisch, in de praktijk is deze hoeveelheid groter: voor injectiecondensatie 25 en voor oppervlakcondensatie 40-50 gram circulatiewater per gram stoom. Deze grotere hoe-