

GEBRUIK VAN WATER VAN DE MELKWARMTEPOMP IN DE HUISHOUDING

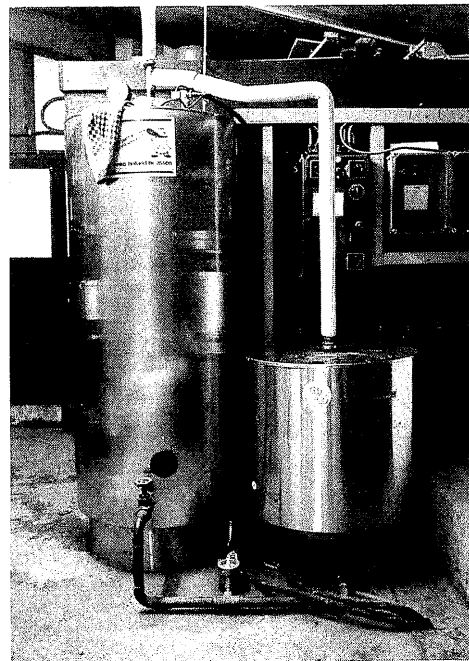
Ing. W. J. Bruins

Op afdeling 5 worden verschillende energiebesparende apparaten gebruikt; onder meer een melkwarmtepomp. Een melkwarmtepomp kan gezien worden als een gewijzigde koelmachine. Een gewone koelmachine blaast de bij de koeling van de melk vrijgekomen warmte de lucht in en die warmte gaat dan meestal verloren. Een warmtepomp gebruikt de bij de koeling vrijgekomen warmte om water te verwarmen. Dit warme water wordt dan opgeslagen in een geïsoleerd voorraadvat. De melkwarmtepomp vervult in feite twee functies tegelijk namelijk die van de koelmachine en de boiler. Het warme water wordt meestal gebruikt voor reiniging van de melkleidingsinstallatie.

Twee systemen

Bij de melkwarmtepompsystemen worden in principe twee systemen onderscheiden, de boiler condensor (BC) en de watergekoelde condensor (WC). De watergekoelde condensor (WC) geeft een wisselende hoeveelheid warm water (afhankelijk van de hoeveelheid te koelen melk) van een constante temperatuur (ca. 60 °C). Bij de boiler condensor (BC) wordt een vaste hoeveelheid water opgewarmd. De uiteindelijke temperatuur ligt tussen de 40° en 60 °C, afhankelijk van de hoeveelheid te koelen melk. Bij grote hoeveelheden melk kan het water nog wel warmer worden.

Een watergekoelde condensor levert per liter gekoelde melk meer warm water dan een



Melkwarmtepomp op afdeling 5: lang niet al het warme water kan nuttig gebruikt worden in het bedrijf. Transport van een grote hoeveelheid warm water ineens naar bijvoorbeeld het woonhuis biedt perspectief. Het warmteverlies hoeft niet meer dan een paar graden te bedragen.

Milk warmth pump on unit 5: By no means all of the produced warm water can be utilized on the farm. Transport of a large quantity warm water in once, for example to the farm house, gives possibilities. The loss of warmth need not be more than only a few degrees Celsius.

boiler condensor. Bij de watergekoelde condensor wordt – als het voorraadvat op temperatuur is – de eventuele rest van de warmte afgevoerd doordat de warmtepomp dan warm water gaat lozen. Er is ook een type dat het warmteoverschot via koellucht afvoert. De warmte gaat dus verloren.

Bij de boiler condensor wordt een deel van de warmte aan de omgevingslucht afgegeven.

De boiler condensor en één type watergekoelde condensor kan meestal vrij eenvoudig en daardoor relatief goedkoop op een bestaande koelmachine aangesloten worden. De watergekoelde condensor maakt de bestaande koelmachine overbodig. Het systeem is alleen aantrekkelijk als een nieuwe koelmachine moet worden aangeschaft. De laatste jaren heeft een aantal fabrikanten met succes geprobeerd de voordelen van beide systemen samen te voegen.

Hoeveel warmte komt vrij

Wanneer 100 kg melk gekoeld wordt tot 4 °C komt er aan melkwarmte ongeveer 12 MJ vrij. Voor het koelen van 100 kg melk is als aandrijfenergie voor de koelmachine ongeveer 1,5 kWh nodig. Deze energie kan (bij een watergekoelde condensor) ook weer voor een groot deel gebruikt worden voor het verwarmen van water.

Deze 1,5 kWh vertegenwoordigt ruim 5 MJ zodat totaal 16 MJ beschikbaar komt om water te verwarmen. Voor het opwarmen van 100 liter water tot 60 °C is ongeveer 21 MJ nodig. We kunnen dus zeggen dat door het koelen van 100 kg melk 80 liter water zonder extra energieverbruik op een temperatuur van 60 °C gebracht kan worden.

Op afdeling 5 is een melkwarmtepomp van het watergekoelde condensor type geïnstalleerd. Het verwarmde water wordt zonder verdere bijverwarming gebruikt voor de reiniging van de melkleidinginstallatie en van de melktank

Overschot

Bij een watergekoelde condensor wordt een eventueel teveel aan warmte afgevoerd door het lozen van warm water. Op afdeling 5 wordt op jaarbasis ongeveer 100.000 liter warm water geloosd omdat het niet gebruikt kan worden. Het ligt voor de hand dat er gezocht wordt naar mogelijkheden om dat water nuttig te gebruiken.

Huishoudelijk gebruik

In de huishouding wordt dagelijks 100 tot 300 liter warm water gebruikt. Omdat veel melkveebedrijven niet zijn aangesloten op het aardgasnet gebeurt het verwarmen van dat water meestal elektrisch. Dat is een vrij kostbare zaak en het is daarom zinvol na te gaan of een eventueel overschot van de melkwarmtepomp in de huishouding gebruikt kan worden. Rechtstreeks warm water uit het tanklokaal tappen is niet zinvol als woonhuis en melklokaal ver van elkaar staan. De verliezen zijn dan te groot. Dit probleem kan omzeild worden door een grote hoeveelheid warm water in één keer over te pompen naar het woonhuis en het daar in een voorraadvat op te slaan.

Uitvoering

Op afdeling 5 is een systeem gemaakt waarbij maximaal 120 liter water over een afstand van 70 meter in één keer wordt overgepompt in een tweede voorraadvat. Het systeem bestaat uit een leiding en een aantal kleppen, thermostaten en een tijd klok. De tijd klok zorgt er voor dat tijdens het melken en dus wanneer melk gekoeld wordt een deel van het ver-

warmde water wordt overgepompt. Via de thermostaten wordt geregeld dat er voldoende warm water overblijft voor het reinigen van de melkmachine en dat er geen koud water in het tweede voorraadvat stroomt.

Ervaringen

Het water wordt overgepompt door een 70 meter lange leiding die grotendeels onder de grond ligt. Deze leiding is niet geïsoleerd. Gebleken is dat hierdoor een te groot warmteverlies ontstaat: bij het tweede voorraadvat werd water afgetapt van 45 °C, wat neerkomt op een warmteverlies van 15 °C. Om dit warmteverlies te ondervangen zal de ondergrondse leiding vervangen worden door een bovengrondse leiding. Naar verwachting zal het warmteverlies hierin ca. 5 °C bedragen.

De schakelapparatuur van het transportsysteem heeft, afgezien van enkele technische storingen goed voldaan.

Economie

De investering in het schakelsysteem was ongeveer 3000 gulden inclusief BTW en aanleg. Als tweede voorraadvat is een oude boiler gebruikt waarvoor geen kosten zijn gerekend. Wanneer we er van uitgaan dat per dag in de huishouding ongeveer 100 liter water van 60 °C gebruikt wordt en dit geheel elektrisch verwarmd zou worden dan bespaart dat afhankelijk van de elektriciteitsstarieven ongeveer 600 à 700 gulden per jaar.

Bij een goed uitgevoerd overstortstelsel zijn dat ook ongeveer de jaarkosten zodat de investering rendabel is. Bij een verdere stijging van de elektriciteitsprijzen of een hoger waterverbruik is een investering in een dergelijk systeem dan ook winstgevend.

Conclusies

Veelal kan met een melkwarmtepomp meer water verwarmd worden dan in het bedrijf nodig is. Een overschot aan warm water kan nuttig gebruikt worden in de woning. Om de afkoelingsverliezen daarbij zoveel mogelijk te beperken is een systeem ontwikkeld om de dagelijkse behoefte aan warm water van het woonhuis in één keer over te pompen. Het systeem kan op bedrijven met 50 koeien of meer rendabel toegepast worden.

Using hot water from milk heat pump in the farm house.

Often a milk heat pump produces more hot water than needed on the farm. A surplus can be utilized in the farm house. To restrict loss of heat during transport, a system is developed to pump the whole required daily quantity of warm water to the house. This system can be profitably used on farms with 50 cows or more.