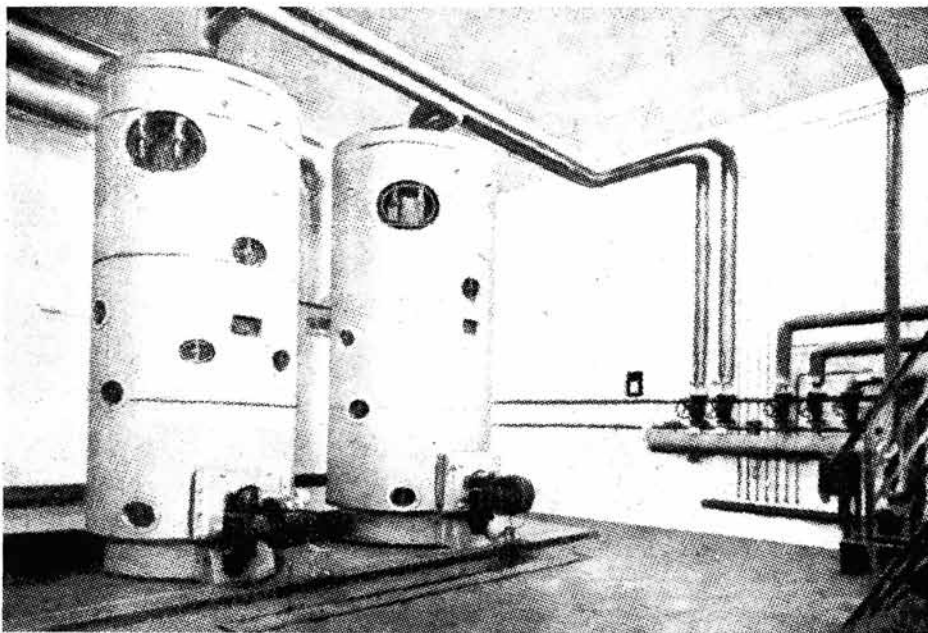


PLANIRANJE MODERNE KOTLOVNICE U MLJEKARI

Para, koju dobijemo od 1 kg vode kod temperature od 100°C kod srednjeg atmosferskog pritiska, ima 639 kalorija, a voda ima samo 100 kalorija. Para može dati 539 kalorija za korisni učinak i još k tome kondenzat, koji ima temperaturu od 100°C. Kondenziranu vodu još možemo upotrebiti za napajanje parnog kotla. U mljekarama upotrebljavamo za grijanje paru i vruću vodu. Kod kratkotrajne pasterezacije većinom upotrebljavamo vruću vodu, jer je mala razlika u temperaturi između sredstva za grijanje i mlijeka. S time se smanjuje opasnost da bi mlijeko prigorilo na stijenama pastera. Zato se kod pasteri-



Sl. 1. Uspravni parni kotlovi (loženje naftom)

zacije upotrebljava i para pod atmosferskim tlakom (vakuumom), koja ima i temperaturu vruće vode.

U malo slučajeva u mljekari upotrebljavamo — na pr. kod proizvodnje sterilnog mlijeka — temperaturu višu od 100°C. Za to su dovoljni niskotlačni parni kotlovi do 0.5 atm. nadpritiska. Iz drugih razloga u mljekarama radije montiramo parne kotlove s većim pritiskom. U prvom redu zato, jer para pod većim tlakom ima manji volumen, pa tako i cijevi imaju manji promjer. Raditi s niskotlačnim parnim kotlovima nije tako sigurno zbog nejednakog parnog tlaka. Druga je prednost visokotlačnog parnog kotla, što trošimo razmjerno malo više goriva, da dobijemo veći pritisak pare nego kod nižeg tlaka.

Para od 8 atm. nadpritiska sadrži 662 kalorije, kod 15 atm. 667,1 kaloriju, a to je samo za 5,1 kaloriju odnosno za 1% više. Temperatura se pak dosta povisi: od 174,5°C na 200,4°C, to jest za 11,4%. Posljedica visoke temperature jest, da plinovi odilaze s višom temperaturom u dimnjak, i time se smanjuje efekat parnog kotla, pa zato moramo uzidati predgrijač vode s plinom (ekonomajzer) da se ugrije voda za napajanje. Kod visokog tlaka teže je ispravno zabrtviti parovode, pa oni propuštaju paru, a to nije prijatno. Zato u mljekarama planiramo pojačani tlak samo do 15 atmosfera, jer mljekarski pogon treba da je jednostavan, da bude rentabilan.

Visoki tlak mora se reducirati, jer ga ne podnose svi mljekarski uređaji, koje grijemo parom. Zato nam služe reducirajući ventili. Kod visokog tlaka montiramo dva ventila jedan iza drugoga. Prvi reducira tlak od 15 na 4 atm., a drugi na 0,3 atm., ako grijemo pločasti paster. U reducirajućem ventilu smanji se tlak, ali ne temperatura. Zato je dobro, da tlak reduciramo, a paru za pasterezaciju da još i hladimo.

Kakva treba da bude moderna kotlovnica? Najprije moramo biti načisto, da li će kotlovnica biti prizidana mljekari ili odvojena, i da li namjeravamo kasnije proširiti mljekaru. Ako je kotlovnica odvojeno građena, trebamo jednu radnu snagu više samo za posluhu kotla. Kod kotlovnice prizidane mljekari — a takve su kod svih malih i srednjih mljekara — kotao može kontrolirati sam mljekar, koji radi i u mljekari, a pritom ipak ne zanemaruje ni jedan drugi posao. I tu zacijelo moramo uzeti u obzir higijenske zahtjeve i kondenzaciju pare u dugim parovodima. Osim toga kod planiranja kotlovnice moramo promisliti, gdje ćemo postaviti (položaj) dimnjak i napraviti za nj toplotno-tehnički račun sa sigurnosnim faktorom. Ako još montiramo napravu za umjetno vučenje, dimnjak nam služi samo još za odvod dima, pa ga možemo zidati niže. Ipak moramo paziti, da dim odvodimo tako visoko i u takovom stanju, da nije na smetnju okolici. Za gradnju dimnjaka moramo uzeti prvorazredno poduzeće i najbolji materijal.

Moramo točno odrediti potreban kapacitet kotla. Kapacitet mora radi sigurnosti biti nešto veći od stvarne potrebe. Za određivanje kapaciteta kotla mjerodavan je kapacitet pastera na sat, potreba pare u stroju za pranje kanta i boca, zatim potreba vruće vode u mljekari i eventualno za grijanje mljekare.

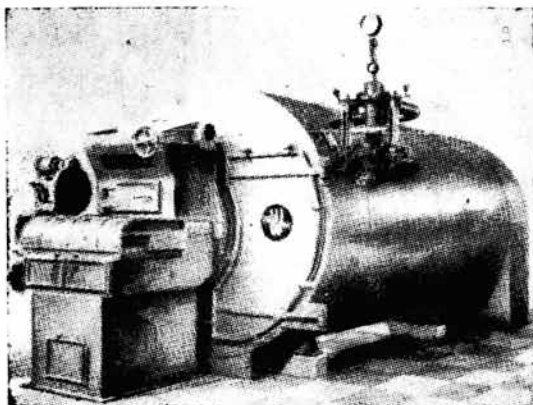
Sistem kotlova u mljekari

1. *Uspravni parni kotao* s poprečnim cijevima upotrebljavamo u malim mljekarama do 20 m² ogrjevne površine. On zauzima malo prostora (vidi sl. br. 1). Trebamo malo vremena, da dobijemo potreban parni tlak, jer je u njemu malo vode. Učinak tog kotla je slab, jer se vrući plinovi direktno odvede u dimnjak. Probitačno je montirati uz kotao i predgrijač vode s vrućim plinovima (ekonomajzer) prije nego se dim odvede u dimnjak.

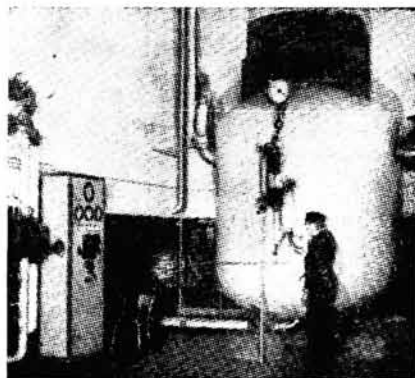
2. *Parni kotlovi s plamenim cijevima* konstruiraju se za jednu ili dvije plamene cijevi. Ovaj je kotao u mljekarama najviše raširen, jer je u njemu prostor za vodu velik. Prednost tog kotla za mljekare jesu ove: jednostavna konstrukcija, tako da ga iznutra lako čistimo i ustanovimo ev. korozije, — lako uklanjamo kotlovni kamen, — ima veliku površinu isparivanja, pa dobijemo suhu paru. Slabost kotla leži u tome, što je uzidan, pa se time gubi mnogo topline, koju moramo svaki dan loženjem nadomjestiti. Plameno-cijevni kotao do-

bro posluživan može biti u upotrebi do 50 godina. Do 60 m² ogrjevne površine upotrebljavamo kotao s jednom plamenom cijevi. Kod veće, t. j. do 150 m² ogrjevne površine uzima se kotao s dvije plamene cijevi. Učinak se povećava, ako upotrebimo toplotu dima još u ekonomajzeru.

3. *Kotao s trostrukim sistemom za grijanje* (plameno-cijevni — vatrocijevni kotao). U novije vrijeme upotrebljavaju taj kotao mljekare u inozemstvu. Ima veliki učinak 81—82%. U poredbi s kotlom s plamenim cijevima uštedujemo 20—30% na gorivu (sl. br. 2). Kotao ima plamenu cijev i dva sistema grijaćih cijevi. Plamen i vrući plinovi prolaze kroz plamenu cijev, zatim se vraćaju kroz prvi sistem grijaćih cijevi, pa sprijeda ponovno promijene smjer i prolaze kroz drugi sistem grijaćih cijevi na kraj kotla i otuda u dimnjak. Taj kotao ima uvijek napravu za umjetnu ventilaciju, tako da visina dimnjaka ne mora biti velika. Loži se automatski, a ložište ima gibljivu rešetku. Loži se ugljenom ili mazutom. Za napajanje treba vodu omekšati, jer je mehaničko čišćenje tog kotla od kotlovnog kamena teško.



Sl. 2. Parni kotao s trostrukim sistemom za grijanje (gibljiva rešetka)



Sl. 3. Električni parni kotao za 5000 KW s kapacitetom 6000 kg pare n/sat

4. *Električni parni kotao* (sl. 3) za mljekare je najprikladniji i higijeničan je. Za mog boravka u inozemstvu gradili smo prvu mljekaru s električnim parnim kotlom, koji se najviše upotrebljava u Švedskoj. Na sl. br. 3 vidimo električni parni kotao za 5.000 KW s kapacitetom od 6.000 kg pare na sat. U velikim mljekarama u vezi s električnim parnim kotlom upotrebljavamo i akumulatore za paru. To su veliki rezervoari u obliku ležećeg tenka, koji sadrže do 40.000 kg pare s tlakom 12 atm. Montiraju se na otvorenom prostoru pokraj mljekare. U tom se akumulatoru sakuplja para, koja se proizvede noću uz jeftiniju noćnu tarifu za električnu struju.

Ložište kotla. Vrlo je važno kod planiranja kotlovnice ložište i gorivo radi rentabilnosti uređaja. Manji parni kotlovi imaju obično ravnu rešetku i lože se ručno. Za kotlove, koji su veći od 30 m² ogrjevne površine, rentabilnije je automatsko loženje (sl. br. 2). Bunker za ugajl može se planirati iznad ili ispod

razine ložišta. Bunker u visini je skuplji, ali ima velike prednosti. Sada se već mnogo upotrebljava grijanje naftom (sl. br. 1). Prednost grijanja naftom je u tome, da je lakše posluživati kotao, a i postupak je čistiji, regulacija je jednostavnija, a kotao je u vrlo kratko vrijeme spreman za rad. Otpada prah (zgura) i pepeo. Radi toga se planira ložište s naftom i kad su troškovi nešto veći nego kod loženja ugljenom. Otpada i bunker za ugalj.

Na što moramo paziti, kad planiramo kotlovnice? Pred kotlom i iza njega mora biti dovoljno prostora, da se kotao može čistiti. Moramo se držati svih propisa o inspekciji parnih kotlova, propisa o rasvjeti i prozračivanju kotlovnice i o sigurnosti za vrijeme pogona. Vrata kotlovnice moraju biti na takovom mjestu, da ložać u slučaju opasnosti može izaći. Prostor treba tako planirati, da kotlovnice možemo kasnije i proširiti. Valja misliti na prostor, gdje se nalazi uređaj za čišćenje vode i crpaljke za napajanje. To mora biti u blizini ložača, da lakše kontrolira sve aparate, koji su pod njegovim nadzorom.

Od moderne opreme kotlovnice traži se veliki ekonomski učinak, koji je moguć samo ako gorivo sagorijeva s najmanje gubitka. Kakvoća izgaranja uvelike zavisi o vrsti goriva i o načinu loženja. Ako u kotlu montiramo predgrijač za vodu (ekonomajzer) i pregrijač za paru, povisuje se učinak za 6—8%. Kod kotla moramo i na to paziti, da izrabimo suhu paru, najbolje pregrijanu paru. Važno je, da montiramo sve mjerne instrumente, kao što termometar za plinove, kontrolor za dim, mjerilo za ventilaciju, paru i vodu za napajanje. Izolacija parnog kotla i parovodnih cijevi mora biti pravilno i savjesno provedena. Pritom se ne smije štedjeti. U modernoj kotlovnici moramo imati sve mogućnosti za lako i sigurno posluživanje, jer o tome zavisi ekonomski učinak.

Na kraju ću spomenuti, da u najvećim mljekarama u velikim gradovima upotrebljavaju t. zv. strmocijevne-vodocijevne parne kotlove, koji imaju sistem od manjeg ili većeg broja okomitih cijevi, koje se pune vodom, a nju griju izvana plinovi. Vodu za napajanje tih kotlova treba prethodno omekšati.

Ing. Moma Stambolić, Kranj

O PROIZVODNOJ CIJENI 1 LITRE MLIJEKA

Rentabilnost proizvodnje mlijeka vrlo je važno pitanje. Ono zanima proizvođače mlijeka, a isto tako sve one, koji se bave unapređenjem stočarstva, pa otkupna poduzeća-mljekare i potrošače. Potrošače interesira prije svega prodajna cijena svježega mlijeka. Mljekare su na tome zainteresirane, jer je otkupna cijena jedan od vrlo važnih faktora za unapređenje proizvodnje mlijeka, odnosno stimulans proizvodnje mlijeka za trg. Praksa zadnjih godina u Sloveniji je pokazala, da su sve one mljekare, koje su plaćale mlijeko po cijenama, koje odgovaraju proizvodnim troškovima, postigle lijepe uspjehe. Spomenimo samo neke: Ptuj, Murska Sobota, Kranj, Škofja Loka i druge. Pored drugih faktora (dovoljne količine stočne hrane, selekcije, veće produktivnosti krava), svakako je otkupna cijena utjecala, da su sva veća industrijska mjesta Slovenije preko zime 1955/56 imala dovoljne količine mlijeka, neka dapače i u suvišku.