

Sl. 5. Shema regulacije ogrevanja pri kurjenju s premogom

LITERATURA

[1] Novak P., Vilhar J.: Študij in raziskave ekonomsko ustreznih naprav na premog za male potrošnike, Poročilo FS, Ljubljana 1971.

[2] Novak P., avt. kol.: Racionalizacija centralnega ogrevanja, Poročilo FS, Ljubljana 1976.

[3] Zupančič J., Bajšič I.: Pregled dosedanjih raziskav in smeri nadaljnjega razvoja kotov manjše moči, Nova proizvodnja, letnik 32/1981/1–2, str. 19–25.

[4] Zupančič J., Novak P., Kaplar J.: Povečanje izkoristkov kotov manjših moči za centralno ogrevanje I–IV, Raziskovalna poročila RSS, Ljubljana 1981–1984.

[5] Thieme, W.: Der Stahlheizkesel als Wärmeerzeuger für Heizung und Warmwasserbereitung, HLH 1979, str. 376–380.

[6] Kolenko T., Božič Z.: Razvoj kotla z atmosferskim kuriščem v zvrteničeni plasti, Posvetovanje o razvoju, preizkušanju

in testiranju kotov manjših moči za centralno ogrevanje, FS, Ljubljana 1981.

[7] Novak P., Kaplar J., Zupančič J.: Zmanjšanje emisije trdnih delcev in SO₂ pri kotilih na trdna goriva, Posvetovanje RAVE 85, Portorož 1985, str. 401–405.

[8] Zupančič J., Skerjanc M., Novak P., Kaplar J.: Transport premoga in pepela pri majhnih kotilih za centralno ogrevanje, Posvetovanje INTERKLIMA 1985, Zagreb 1985, str. 363 do 373.

Naslov avtorjev: mag. Jože Zupančič, dipl. inž., prof. dr. Peter Novak, dipl. inž. oba Fakulteta za strojništvo Ljubljana

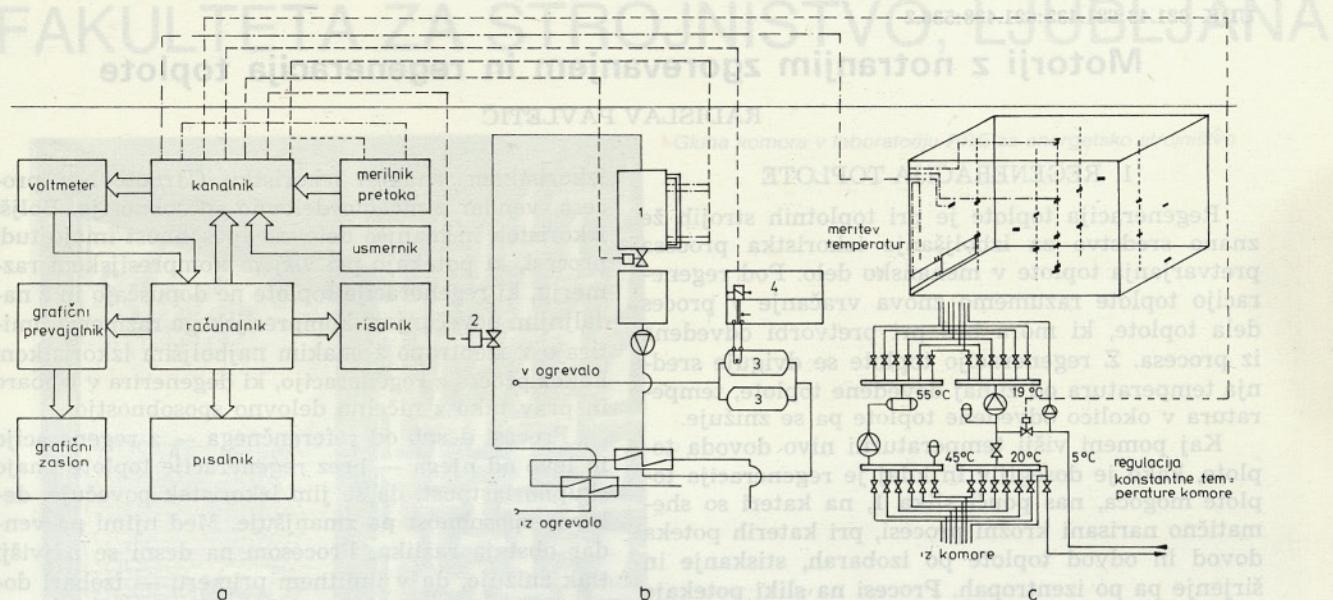
UDK 536.083:697.35

Razvoj in preizkušanje za centralno ogrevanje

JURIJ MODIC

Z razvojem in preizkušanjem ogreval se ukvarjam že od leta 1963. Preizkus sam je bil v začetku bolj improvizacija, leta 1972 pa smo izdelali prvo komoro za preizkus ogreval v skladu s standardom DIN 4704, ki smo jo leta 1978 temeljito preuredili. Izdelali smo odprto komoro z merilno progno in avtomatično obdelavo podatkov. Teoretična analiza je pokazala, da je mogoč odstopek pri ugotavljanju toplotne moči ogrevala $\pm 0,69\%$. Poleg avtomatičnega vodenja celotnega postopka (tj. potek meritev in obdelava rezultatov prek neposredno vključenega računalnika), smo uvedli še statistično analizo merilnih rezultatov.

Zaradi natančnejših meritev, manjše odvisnosti od vpliva okolice in zaradi domačih in tujih predpisov smo leta 1982 zgradili zaprto vodno hlajeno komoro (sl. 1). Komoro smo načrtovali in izvedli tako, da je v skladu z vsemi standardi, da pa je ob tem uporabna tudi za različne druge raziskave, ne samo za preizkušanje ogreval. Osnovni element komore so ploščati radiatorji, skozi katere se pretaka primerno ohlajena ali ogreta voda, ki s tem vzdržuje zahtevano temperaturo zraka in njen gradient. V ta namen imamo hladilni agregat in električne grelnice. Za samo preizkušanje smo izbrali neposredno metodo, po kateri merimo pretok vode skozi



Sl. 1. Shema zaprte vodno hladjene komore

a — računalniški sistem, b — krmiljenje merilnega dela, c — krmiljenje komore. 1 — merilnik pretoka, 2 — ventil za regulacijo, 3 — grelnika, 4 — regulacija moči grelnikov

ogrevalo ter njeno vstopno in izstopno temperaturo. Za merjenje pretoka smo razvili lastno metodo na podlagi optičnih signalov in ure, ki jo krmili računalnik. Zaradi čim manjših pogonskih stroškov smo uporabili načelo povratnega pridobivanja odpadne toplote. V ta namen smo izdelali štiri toplotne prenosnike.

Pogon komore kakor tudi vsa merjenja so avtomatična z računalnikom podjetja Hewlett-Packard z naslednjimi elementi:

- računalnik 9835 B
- kanalnik 3495 A
- voltmeter 3455 A
- pisalnik 2631 A
- risalnik 9872 A
- grafični terminal 1350 A

ter ustreznimi senzorji za merjenje temperature, tlakov, itd.

Temperature merimo po 4-žilni omski metodi z uporavnimi tipali Pt 100 in tako izločimo vpliv dovodnih žic na merilni rezultat. Pretok merimo z elektronskim merilnikom pretoka, razvitim in izdelanim pri nas, ki deluje po načelu različnega, toda merjenega časa polnjenga znane prostornine.

Barometrski tlak, ki je potreben zaradi korekture na normalno barometrsko stanje, merilo s tlachnimi pretvorniki, ki so povezani v merilni in računalniški sistem.

Standard JUS M. E6. 080 terja konstantno temperaturo 20 °C v referenčni točki komore. To dosežemo z odvajanjem do 6,0 kW toplote skozi stene komore, in sicer s pretokom hladilne vode do 6000 kg/h pri temperaturni razliki 1 K, za kar imamo posebno regulacijo z magnetnim ventilom.

Preden ogrevalo montiramo v komoro, ugotovimo vse njegove karakteristike (maso, vsebino vode, dimenzijs, število členov, barvo, tip, itd.). To nam rabi za računalniško obdelavo rezultatov, vodenje meritve ter izpis poročila. Po montaži ogrevala in vklopitvi vseh elementov merilne proge poženemo program v računalniku. Glede na vnesene karakteristike ogrevala računalnik izračuna in vklopi potrebno moč grelnikov proge tako, da dosežemo srednjo temperaturo vode 80 °C. Računalnik tudi nastavi pretok vode skozi ogrevalo, ker je potrebni temperaturni padec 20 K. Meritve temperature, pretoka in barometrskega stanja so nepretrgano vsako minuto, izpis srednjih vrednosti pa vsakih 5 minut. Ko dosežemo stacionarno stanje, shrani računalnik vrednosti izmerkov v posameznih točkah meritve v stacionarnem stanju. V naslednjem koraku računalnik zmanjša moč grelnikov, da se doseže naslednja točka merjenja. Med meritvami zasledujemo merilne rezultate na grafičnem zaslonu. Po doseženi zadnji stacionarni točki steče obdelava merilnih rezultatov izpis poročila v kopijah in risanje karakteristike ogrevala.

Rezultate meritve smo primerjali z rezultati meritev enakih ogreval na Univerzi v Stuttgartu in ugotovili, da so odstopki okoli $\pm 0,5 \%$. V naših komorah smo preizkusili ogrevala vseh domačih izdelovalcev, celo vrsto pa smo jih tudi razvili in izpolnili in toplotno ter tudi tehnološko izboljšali.