

Sodobna domača kalilna olja in njihova kontrola

Černe F., Bergant S., Jocič B.

Emulgirna kalilna olja

Emulgirna olja so po nastanku novejšega datuma. Kljub temu pa so se v uporabi že zelo razširila in uveljavila, tako v Ameriki kakor tudi v vseh zapadno evropskih deželah. Ta olja imajo posebni emulgirni dodatek, ki omogoča, da se kaljenci lahko čistijo z izpiranjem v vodi.

Uporaba kalilnih olj z emulgirnimi lastnostmi daje sledeče prednosti:

- hitrejša, enostavnejša in cenejša razmaščevanje kaljencev v vodi,
- izboljšanje delovnih pogojev v kalilnici, ker odpade uporaba dragih in večinoma vnetljivih, eksplozivnih in zdravju škodljivih razmastilnih sredstev,
- ker s temi olji obdelane kaljence lahko enostavno razmastimo z vodo, se pri nadaljni toplotni obdelavi (popuščanju) ne morejo razvijati smrdelce, včasih tudi eksplozivne in zdravju škodljive izparine,
- visoke kalilne učinke ob poenostavljeni tehnologiji kaljenja,
- zaradi njihove visoke toplotne obstojnosti se izrazito podaljša vzdržnost in uporabnost kaline kopeli; olja manj koksajo, se počasi starajo in tudi po daljšem času ne izgubijo emulgirnih sposobnosti,
- kovinski izdelki so po kaljenju bolj čisti in manj potemniijo,
- v solni kopeli ogrevani kaljenci se po kaljenju v teh oljih hitreje in temeljiteje čistijo.

Prednosti uporabe teh olj so še druge. Med drugim tudi ta, da se kalilne naprave, posebno hladilniki, manj in mnogo počasneje onesnažujejo. Zato so tudi zastoji občasnih čiščenj manjši in manj zahtevni.

To so sodobna vsestransko uporabna kalilna olja, ki izpolnjujejo zahteve tehnologije kaljenja v največji možni meri. Po kalilni zmožnosti se zelo približujejo ohlajevalni sposobnosti vode, brez da bi pri tem nastopale nezaželjene deformacije kaljencev.

Izdelana so s posebnimi dodatki za povečanje kalilnega učinka in večje toplotne obstojnosti. Zaradi emulgirnega dodatka so sposobna vezati nekaj vode, ki se velikokrat nehoti vnese v kalilni bazen med proizvodnjo. Kljub tej vodi ta olja še vedno kalijo z velikim kalilnim učinkom, ne da bi jih bilo potrebno zavreči in zamenjati ali pa regenerirati. Emulzije, ki jih dobimo s pranjem kaljencev z vodo, se po krajšem času mirovanja razslojijo. S tem je omogočeno sprotno odstranjevanje in zbiranje oljnega koncentrata. Vodni del razdvojene emulzije, ki se z mirovanjem močno osiromaši na naftnih derivatih, lahko ponovno uporabimo za izpiranje kaljencev. S tem se poraba vode omeji na najmanjšo možno mero. Tako vodo pred spuščanjem v odplake ni potrebno posebej regenerirati.

Prvotno je bila za kaljenje potrebna cela vrsta raznih kalilnih olj, ki so se med seboj razlikovala po toplotni obstojnosti in tudi po kalilnih učinkih. Z emulgirnimi kalilnimi olji se je to omejilo na samo nekaj kvalitet. Taka lažja izbira je ugodna tako za uporabnika kakor tudi za samega proizvajalca kalilnih olj.

Podjetje OLMA izdeluje prej omenjena visokozmogljiva kalilna olja. Izbir je omejen na vsega 4 kvalitete oziroma gradacije, s katerimi lahko zadovoljimo večino uporabnikov. To so olja »olmakali«: 20 E, 25 E, 50 E in 90 E. Z

njimi lahko kalimo vse vrste nizko, srednje in visokolegiranih jekel. Uporabna so pri vseh vrstah postopkov toplotne obdelave.

Olmakal 20 E je posebej prirejen za kaljenje ogljikovih, nizko legiranih in cementacijskih jekel.

Olmakal 25 E je za kaljenje legiranih jekel, ki se kalijo iz srednjih temperatur.

Olmakal 50 E je za kaljenje legiranih jekel, ki se kalijo iz nekoliko višjih temperatur.

Olmakal 90 E je kalilno olje, ki je namenjeno za legirana jekla, ki se kalijo iz visokih temperatur, ogretyh v električnih ali plinskih pečeh.

Splošne lastnosti, ki so pomembne za uporabnike so naslednje:

Vrsta kalilnega olja	Viskoznost	Plamenište	Strdišče
Olmakal 20 E	2° E/50° C	150° C	— 15
Olmakal 25 E	2,5° E/50° C	160° C	— 12
Olmakal 50 E	5° E/50° C	200° C	— 10
Olmakal 90 E	9° E/50° C	250° C	— 5

Olmakali vsebujejo toplotno obstojne snovi, ki zadržijo emulgirne in druge, za kalilni učinek važne lastnosti tudi po daljši uporabi.

Olmakalov ni potrebno odstranjevati oziroma izpirati s kaljencev takoj po kaljenju. Na njih lahko ostajajo po potrebi tudi dalj časa za korozijsko zaščito. Odstranjujemo jih lahko neposredno pred nadaljnjim obdelovalnim postopkom.

Odstranjujemo jih lahko z mrzlo ali toplo vodo. Priporočamo uporabo tople vode, ker je izpiranje hitrejša in temeljitejša. Izpiramo s pomakanjem v vodo ali z brizganjem vode po kaljencih.

Olmakali so posebno primerni za kaljenje ogljikovih in nizko legiranih jekel, ki se v vse večji meri uporabljajo za izdelavo raznih strojnih delov.

Razna ogljikova in nizko legirana jekla postajajo zaradi cenenosti vse bolj pomembna. Z ustrezno toplotno obdelavo dosegamo pri njih zahtevane mehanske lastnosti tako, da z njimi lahko zamenjujemo posamezne strojne dele, ki so se še do nedavnega izdelovali izključno iz dražjih visoko legiranih jekel.

Olmakali so odporni na kalilne soli in so zato še posebej primerni za kaljenje pod najtežjimi delovnimi pogoji.

Dobre kalilne lastnosti Olmakalov temeljijo na njihovih izrazitih ohlajevalnih sposobnostih.

Ker je mnogokrat zamenjava navadnih neemulgirnih kalilnih olj z emulgirnimi povezana z vprašanjem, kaj storiti s starim, še nepopolno izrabljenim kalilnim oljem, je podjetje Olma izdelalo poseben dodatek, s katerim je mogoče predelati staro neemulgirano olje v emulgirano. Dodatek se imenuje AD-KAL, ki se ga dodaja v količini 5–10 % v odvisnosti od vrste in stopnje izrabljenosti starega neemulgirnega kalilnega olja.

Količina AD-KAL se določi s predhodnim poizkusom. V ta namen se vzame 30–40 kg starega kalilnega olja, kateremu se v laboratorijih določijo ohlajevalne krivulje, viskoznost, kislinosko število, nevtralizacijsko število, plamenište itd. in na osnovi tega odredi potreben dodatek za oplemenitenje in predelavo v emulgirno kvaliteto.

Podjetje Olma lahko za posebne zahteve razvije in izdeluje, čeprav tudi v manjših količinah, tudi kakršnokoli drugo kalilno olje s specifičnimi lastnostmi, ki bi bilo v največji možni meri prilagojeno posebnim zahtevam uporabnika.

Podatki avtorjev:

Franc Černe, dipl. inž. met., vodi Indok center v službi metalurških raziskav v Železarni Ravne, ZPSZ,
Boris Jocič, met. tehnik, vodi skupino za interne metalurške standarde v Indok centru v Železarni Ravne,
dr. Srečko Bergant, dipl. inž. kem., tehnični vodja, OLMA Ljubljana.

Iz kalilnih diagramov more uporabnik razbrati predvsem ohlajevalne lastnosti kalilnega olja in najugodnejšo temperaturo kalilne kopeli.

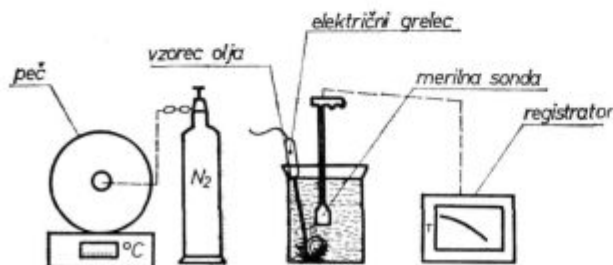
Kalilna olja za avtomate

Za posebne zahteve so v OLMI razvili olja »Olmakal-rapid«, ki so primerna za kaljenje v kalilnih avtomatih oziroma za zaprte in odprte kalilne sisteme. V teh zaprtih kalilnih sistemih so kaljenci v varovalni oz. reakcijski atmosferi tako v peči kakor tudi izven peči med ohlajanjem oz. med potovanjem v kalilni bazen.

Ta posebna olja nimajo emulgirnega dodatka. Izdelana so iz izbranih surovin z visokimi vnetišči in dobrimi ohlajevalnimi lastnostmi. Vsebujejo dodatke za povečanje ohlajevalnih sposobnosti v območju višje temperature, za večjo toplotno odpornost in zmanjšanje nagnjenosti k koksanju. Pri kaljenju razvijajo minimalno količino par in hlapov.

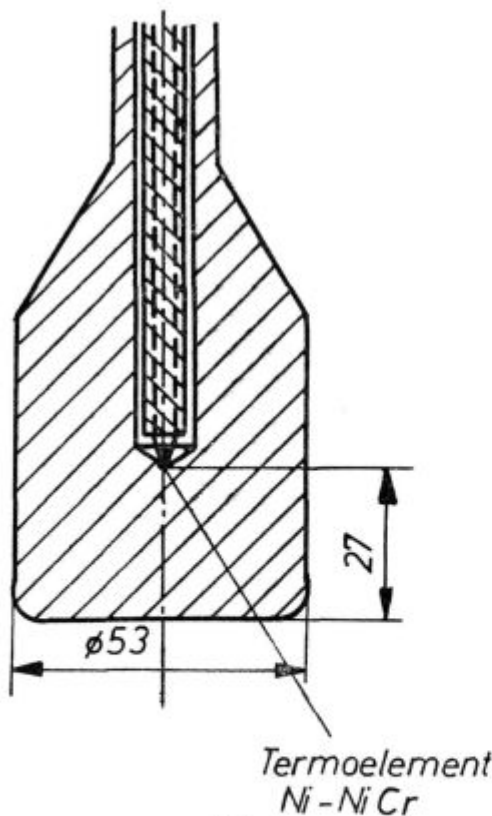
To so olja olmakal-rapid 50 in olmakal-rapid 50 extra. Njihov namen uporabe je:

Olmakal-rapid 50 je namenjen za kaljenje jekel, ki jih pri avstenitizaciji segrevamo pod 1000°C in ohlajamo v kalilni kopeli s temperaturami med 70 in 100°C .



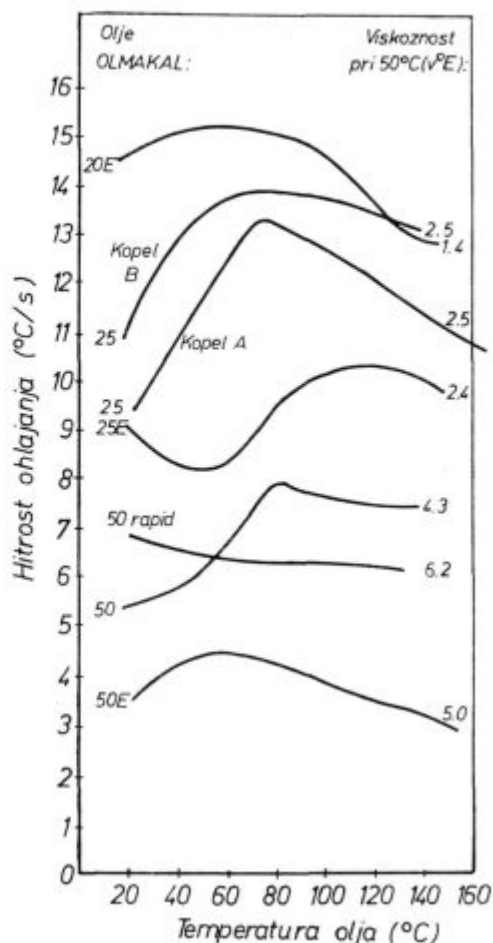
Slika 1

Shema naprave za določanje ohlajevalnih sposobnosti olj



Slika 2

Prerez glave merilne sonde, izdelane iz jekla Č. 1220



Slika 3

Primerjava hitrosti ohlajanja v novih oljih v temperaturnem intervalu ohlajanja od 700 do 400°C

Olmakal-rapid 50 extra pa je namenjen za vsa jekla, ki jih segrevamo nad 1000°C in kalimo v kalilni kopeli s temperaturami med 90 in 120°C , občasno pa tudi lahko nekaj več.

Oba sta primerna za kaljenje vseh vrst konstrukcijskih in orodnih jekel.

Kontrola olja in kalilne kopeli

V Železarni Ravne kontinuirno spremljamo kvaliteto kalilnih olj in vršimo kontrolo kalilnih bazenov.

Razvili smo metodo za ugotavljanje hitrosti ohlajanja posameznih olj v odvisnosti od njihove temperature. Metoda je primerjalna.

Najprej se izvrši analiza olja, kjer se mu določi specifična teža, viskoznost, vnetišče, gorišče, število umiljenja in nevtralizacijsko število.

Z nevtralizacijskim številom oz. kislostjo se zasleduje starost olja in to s številom miligramov KOH, ki je potreben za nevtralizacijo enega grama olja.

Rafinirana olja vsebujejo brezpomembno količino kislin. Poslabšanje olja je povezano s povečanjem kislosti.

Enako velja za število umiljenja (oz. saponifikacijsko število), ki določa pretvarjanje olja in masti v milo z alkalijami. Število umiljenja je število miligramov KOH, ki je potrebno za umiljenje enega grama olja.

Zelo priporočljiva je kontrola vsebnosti vode v olju. Če je nad $0,5\%$ smemo posumiti v kvaliteto olja in je zadosten vzrok za zamenjavo ali reklamacijo olja.

Določujemo pa tudi ohlajevalno sposobnost olja.

Slika 1 nam prikazuje shemo celotne naprave, ki se sestoji iz peči z nevtralno atmosfero, v kateri ogrevamo glavo merilne sonde in registratorja temperature.

Merilna sonda se sestoji iz glave in nastavka oz. držala. Glava merilne sonde (sl. 2) je izdelana iz jekla Č 1220 in ima obliko valja s premerom 53 mm. V sredini je nameščen termoelement Ni-NiCr, kateri je priključen na registrator — pisar.

Bazen z vzorcem olja je valjasta posoda premera 300 mm in višine 350 mm, v katerega vlijemo 20 l preizkušnega olja.

Za ogrevanje olja uporabimo potopni grelec moči 2000 W.

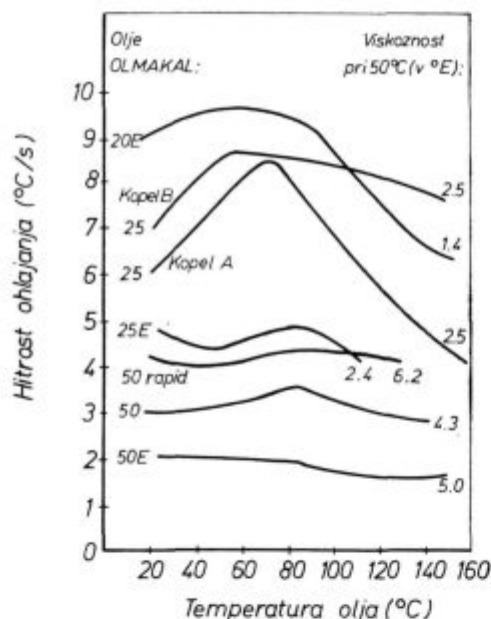
Meritev poteka v sledečem vrstnem redu:

Merilno glavo segrejemo v peči na temp. 850 °C in pustimo, da se toplota izenači po preseku. Istočasno prepihavamo skozi peč dušik ter s tem zmanjšamo oksidacijo merilne glave.

Olje v posodi ima temperaturo prostora. Segreto sondo potopimo v olje okoli 100 mm pod gladino. Na registratorju dobimo zapis ohlajanja merilne glave — krivuljo ohlajanja.

Meritev ponavljamo, vsakokrat pa olje dogrejemo za 20–30 °C, postopoma do temperature, ki je nekaj 10 °C izpod vnetišča oz. plamenišča. Iz izmerjenih rezultatov, oz. iz ohlajevalne krivulje izračunamo hitrost ohlajanja merilne glave v različnih temperaturnih intervalih ohlajanja za vse preizkušene temperature olja oz. kopeli.

Rezultati meritev in izračuna so prikazani in primerjani na slikah 3, 4 in 5.



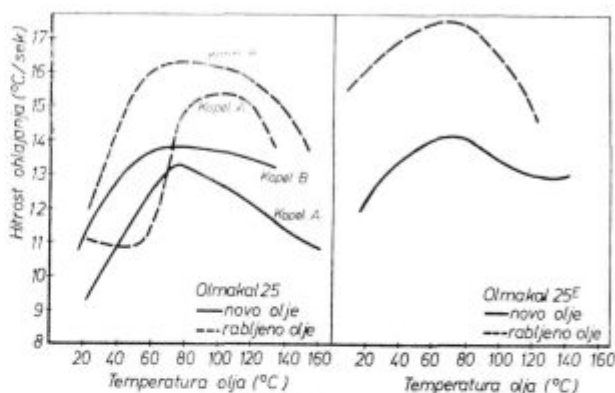
Slika 4

Primerjava hitrosti ohlajanja v novih oljih v temperaturnem intervalu ohlajanja od 800 do 250 °C

Rezultati meritev pri preizkušanju:

V Železarni Ravne smo preizkušali že veliko število kalilnih olj. Tu je obravnavana samo meritev za olja »Olmakal«.

olje OLMAKAL	Spec. teža (g/ml)	Viskoznost °E pri 50 °C	Viskoznost °E pri 70 °C	Vnetišče oz. plamenišče °C	Gorišče °C	Neutralizacijsko število mg KOH/g	Število umiljenja mg KOH/g
20 E	0,880	1,4	1,1	150	180	—	6,08
25	0,859	2,5	1,6	182	214	—	2,98
25 E	0,890	2,4	1,6	177	219	3,51	4,14
50	0,900	4,2	2,2	197	240	0,12	0,48
50 E	0,888	5,0	2,6	190	247	3,84	4,07
50 rapid	0,915	6,2	2,9	207	242	0,40	0,22



Slika 5

Primerjava hitrosti ohlajanja v več vzorcih novih in rabljenih olj v temperaturnem intervalu ohlajanja od 700 do 400 °C

Povprečne hitrosti ohlajanja so računan za več intervalov ohlajanja. Na sliki 3 so prikazane hitrosti za interval od 700 do 400 °C, na sliki 4 pa za interval od 800 do 250 °C za temperature istih olj oz. kopeli od 20 do 150 °C. V širšem temperaturnem intervalu ohlajanja je izračunana seveda nižja povprečna hitrost ohlajanja, kar se vidi pri primerjanju slik 3 in 4. V ožjem temperaturnem intervalu ohlajanja, t.j. v intervalu najintenzivnejšega ohlajanja od 700 do 400 °C (slika 3), so opazne večje razlike v hitrosti ohlajanja med posameznimi olji. Nasprotno pa so v širšem intervalu od 800 do 250 °C (slika 4) manjše razlike med olji.

V viskoznejših oljih je dosežena manjša hitrost ohlajanja; ta pa je odvisna tudi od temperature olja oz. kopeli.

Prav tako se na slikah 3 in 4 vidi tendenco, da je pri viskoznejšem olju maksimalna hitrost ohlajanja dosežena pri višji temperaturi kopeli. To pomeni, da mora imeti manj viskozno olje (npr. olmakal 20 oz. 25) nižjo temperaturo, če hočemo, da bo hitro ohlajalo, oz. mora biti med kaljenjem intenzivnejše hlajeno kot viskoznejše olje. Z drugo besedo je povedano, da moramo viskoznejše olje ob začetku obratovanja celo ogreti na optimalno temperaturo.

Z daljšo uporabo olja se kaže določena tendenca sprememb ohlajevalnih hitrosti. Na sliki 5 je prikazano, da so pri rabljenem olju izmerjene večje hitrosti ohlajanja v primerjavi z novim oljem. Prav tako je z meritvijo ugotovljen določen premik maksimuma k višjim temperaturam oljne kopeli.

Na slikah 3, 4 in 5 so za večino kalilnih olj prikazane krivulje za po en vzorec olja, razen za olje olmakal 25, za katero so podatki za dva vzorca oziroma kalilne kopeli. Prav prikazani krivulji teh dveh vzorcev kažeta trosenje izmerjenih rezultatov, ki zavisi od enakomernosti kvalitete novega olja, od odstopanja pri meritvah in pri rabljenem olju tudi od trajanja in načina obremenjevanja kopeli.