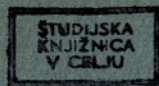


23. 7. 1951



Celje - skladišče

D-Per

214/1950/1951



5000022576,2

COBISS

OSREDNJA KNJ. CELJE

EMAJLIREC

**STROKOVNO GLASILO
TOVARNE EMAJLIRANE
POSODE V CELJU**



**DECEMBER 1950
LETO 1 • ŠTEVILKA 2**

VSEBINA :

Ing. Pompe Rihard: Izvršitev operativnih planov v letu 1950 . . .	17
Ing. Ankerst Hubert: O Ferro emajlih	19
Erhartič Ivo: O železu	30
Drobne novice	34
Vprašanja in odgovori	35

POPRAVKI

- Stran 24. Sliko je treba obrniti za četrt obrata na levo.
- Stran 26. Opomba 9. Pristnost... pravilno: Prisotnost...
- Stran 28. 4 vrsta: se krije sokoro... pravilno: se krije skoro...
- Stran 28. 26 vrst: sestavljanje... pravilno: stavljanje...
- Stran 30. Pod sliko manjka napis: Slika 2.
- Stran 31. V razpredelnici: lito železo 300 kg/cm²
jelkov les 70 kg/cm²

Sporočilo uredništva

Zaradi zamude v klišarni se je zakasnil izid te številke. Uprava lista se bo potrudila zmanjšati zamude naslednjih števil tako, da bo izhajal »Emajlirec« koncem vsakega meseca.

»Emajlirec« izhaja 10 krat letno, t. j. vsak mesec razen v juliju in avgustu. Cena posamezni številki je 10 din, dvojnimi številkam pa 20 din. Prvi letnik bo obsegal 8 števil in znaša zato letna naročnina 80 din. Naročnina se plačuje s čekovno položnico NB Celje št. 620-36101-1. »Emajlirec« se naroča pri »Upravi Emajlirca,« Celje, poštni predal št. 2.

Ing. Pompe Rihard:

IZVRŠITEV OPERATIVNIH PLANOV V LETU 1950

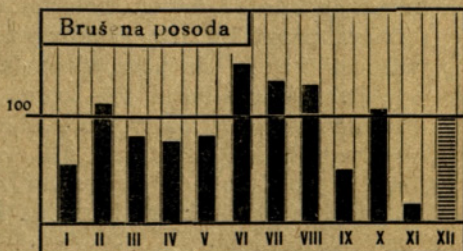
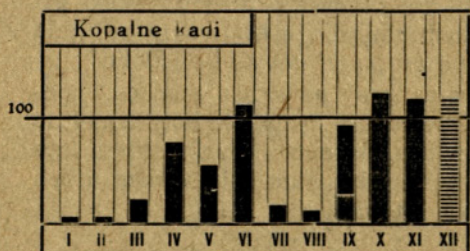
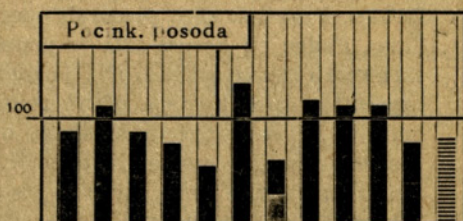
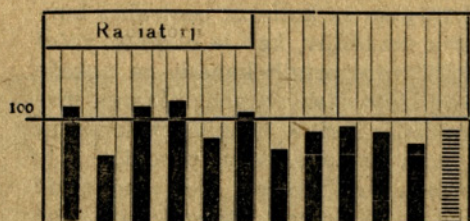
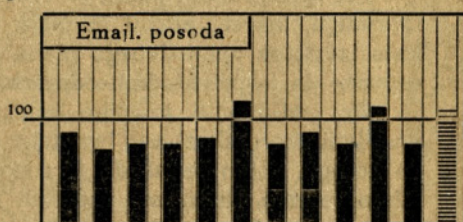
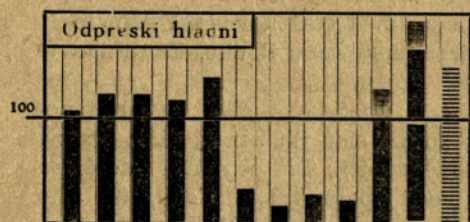
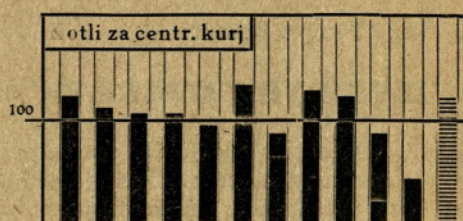
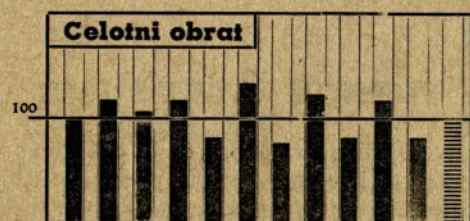
Naše podjetje je 12. decembra doživelo veliko zmago, ker je doseglo letni finančni plan. Uspeh je tembolj važen, ker smo dosegli plan prvič po blokadi inform birojevskih držav. To dejstvo nas pa ne sme zavarati, ker ne smemo misliti, da smo operativni plan postavljali vseskozi pravilno. Operativni plan za celoten obrat nam sicer pokaže lepo sliko, vendar bi bilo umestno, da bi bila operativa v mesecih februarju, marcu in aprilu višja. V navedenih mesecih pa je vidno, da smo operativne plane premalo preštudirali; zato smo stalno delali skoke. Vsekakor je naloga Delavskega sveta in pa sestankov mojstrov, da pri postavljanju operativnih planov preštudirajo celotno zalogo materiala in surovin ter razpoložljivo delovno silo in povedo maksimalno proizvodnjo. Bolj častno je namreč izpolniti operativni plan 90 %, če je zadosti visok, kot ga z lahkoto preseči 120 %. Posamezne osnovne grupe podajo naslednjo sliko:

Pri operativnem planu za vroče odpreske je vidno, da se v januarju, februarju, marcu, aprilu in maju ni upošteval gori navedeni princip in kaže izvršitev operativnega plana precej izmaličeno obliko. Zanimivo je dejstvo, da je pri hladnih odpreskih isti pojav.

Pri radiatorjih je slika bolj ugodna; operativni plani so bili postavljeni skoro skozi vse leto tako visoko, da smo jih komaj ali pa sploh ne dosegli, kljub temu, da je osnovni plan nižji. Pri kopalnih kadeh pa lahko rečemo, da nismo postavili realnega operativnega plana, ker smo vedno računali z dobavo materiala, ki ga še nismo imeli. Ta vrsta planiranja operativnega plana pa mora v bodočem letu popolnoma prenehati. Pravilno smo planirali operativni plan za kotle za centralno kurjavo. Padec ob koncu leta je popolnoma razumljiv, ker je oddelek začel izdelovati nove artikle. Pri pokositrenih transportnih kantah pa pokaže izpolnitev operativnega plana zelo slabo sliko. Razven pomanjkanja materiala je vsekakor tudi slaba organizacija kriva izmaličeni krivulji. Vzorno pa smo postavili operativni plan pri emajlirani posodi, ki je praktično ravna črta, izrazito pa prestopa dva meseca, kjer smo prvič tekmovali za dosego polletnega drugič pa za dosego letnega plana. Pri pocinkani posodi je glavna krivda izmaličeni krivulji izvenplansko delo, ki pa je bilo za državo pomembnejše kot pocinkana posoda. Uspeh pri brušeni posodi je zelo različen; na to produkcijo operativa ni polagala važnosti, ker je bilo povpraševanje na trgu po tej posodi bolj slabo.

Zaključek študija teh krivulj nam torej pove, da moramo operativne plane pri Delavskih svetih in sestankih z mojstri bolj temeljito preštudirati, ker je to tudi njihova naloga, da bomo v prihodnjem letu imeli lepšo sliko. Da je pa stvar vendar ugodna nam pove končni uspeh finančnega plana, ki ga bomo do konca leta dosegli s 104 %.

IZVRŠITEV OPERATIVNIH PLANOV LETA 1950



Ing. Ankerst Hubert:

O FERRO EMAJLIH

(Opomba: **The FERRO-ENAMELING INCORPORATION** je največji svetovni producent emajlov. Svoj sedež ima v Clevelandu (Ohio, ZDA), kjer je centralno podjetje. Poleg tega ima svoje tovarne v Argentini, Avstraliji, Braziliji, Kanadi, Angliji, Franciji, Južnoafriški Uniji, Mehiki in Nizozemski. Evropski trg zalaga z emajli in emajlnimi potrebščinami njihovo podjetje v Nizozemski v Rotterdamu. Letos sta nas obiskala zastopnika tega podjetja gg. WITVLIET in STEVERINK, ter nam predvajala produkcijske poizkuse s svojimi emajli. Teh poizkusov v naši tovarni sta se udeležila tudi tov. ing. FUGGER in FRIEDMANN iz tovarne »Gorica« v Zagrebu. Pričujoči članek nam poroča o poteku in rezultatih teh poizkusov.)

Podjetje **FERRO-ENAMELS (HOLLAND) N. V.** v Rotterdamu nam je s svojim dopisom ponudilo brezplačen obisk svojih strokovnih zastopnikov, ki bi nam pokazali v našem podjetju emajliranje s FERRO emajli, ki uživajo svetovni sloves, in nam v naši prisotnosti pokazali prednosti teh emajlov ter jih stavili v neobvezno ponudbo, v kolikor se izkažejo boljši in rentabilnejši od naših. Naša tovarna je to ponudbo z veseljem sprejela, saj se zavedamo, da nam more prinesiti tak kontakt z inozemskimi emajlnimi strokovnjaki le ogromne koristi in bogate izkušnje. Časi, ko delavec ni mogel izvesti ničesar in ko so celo strokovnjaki v lastnem podjetju skrivali izkušnje drug drugemu, so za nas minuli. Sedaj se že tretje leto sestajamo emajlni strokovnjaki iz naše tovarne in tovarne »Gorica« v Zagrebu in si na teh rednih sestankih tovariško pomagamo drug drugemu, kar nam je že prineslo mnogo napredka in obogatilo naše znanje, saj smo bili prav v zadnjih letih popolnoma brez sodobne strokovne literature.¹ Tako so bili ti naši sestanki, ki so bili spojeni z raznimi emajlnotehničnimi odkritji in odkritji novih, zlasti domačih surovin, racionalizatorskimi predlogi itd., edino sredstvo, da smo mogli korakati naprej. Istočasno smo se utrdili v kontroli nad našim delom in v samokritiki, kar je prišlo do izraza prav med poizkusi FERRO-emajlov. Doslej tudi nismo imeli niti možnosti obširnejše diskutirati z inozemskimi emajlnimi strokovnjaki. Edino sporadično prihajajoče poedine številke revije »The ENAMELIST« so nas poučile o novejših problemih in novostih emajlne tehnike. Zato je bil ta 10 dnevni sestanek z zastopniki tovarne FERRO ENAMELS (HOLLAND) N. V. v Rotterdamu z g. Witvlietom in Steverinkom sprejet z velikim zadovoljstvom. Gospoda Witvliet in Steverink sta prepotovala že večino tovarn emajliranih izdelkov v Srednji in Vzhodni Evropi in kot taka poznata mnogo tovarn, njih odlike in nedostatke, ter sta nas rade volje informirala o stanju v teh raznih tovarnah.

Omeniti moram, da je podjetje FERRO ENAMELS (HOLLAND) N. V. v Rotterdamu včlanjeno v istoimensko matično podjetje v Clevelandu (Ohio, ZDA), ki izdeluje izključno emajlne frite, mlinske dodatke,

¹ Tovarna emajlirane posode, kljub svoji petdesetletni tradiciji ni imela niti lastnega laboratorija vse do leta 1947.

gotove emajle in ves pribor za izvedbo in kontrolo emajliranja. Razpolaga z večjim številom lastnih tovarn, z vrsto laboratorijev in znanstvenih institutov. Izdaja svoj četrtletni strokovno-znanstveni list »The Enamelist«, katerega prejemamo sedaj tudi mi.² Razpolaga s štabom odličnih znanstvenih delavcev in emajlnih mojstrov, ki so obvezani izmenjavati si medsebojno vse izkušnje. Vsako odkritje in izum morajo obvezno takoj javiti svoji matični upravi v Clevelandu. Podjetje FERRO ENAMELING prodaja načelno samo gotove frite, vse vrste mlinjskih dodatkov in barvil, poleg tega pa še ves potreben pribor (emajlirne peči, mline, sita, rešetke, merilne naprave, keramične obloge itd). Načelno ne prodaja surovin za sestavo emajlnih frit. Le-te pa kupuje v ogromnih količinah po vsem svetu. Kot največjemu konsumentu emajlnih surovin je temu podjetju omogočeno kupiti večino potrebnih surovin celo izpod svetovne tržne cene. Vse to omogoča podjetju produkcijo cenenih in dobrih emajlov stalne kvalitete. Gospoda Witvliet in Steverink sta nam uvodoma omenila, da je njihovo podjetje interesent tudi za vrsto raznih jugoslovanskih surovin in kemijskih izdelkov, s čimer je vsekakor dana možnost, da si ustvarimo devize, potrebne za modernizacijo obratovanja naše tovarne, kajti nekatere dopolnitve in reforme v tehnološkem postopku so danes zares že nujne.

Glede eventualnega nakupa tujih frit pa se moramo ravnati po naslednjih načelih:

Tovarna emajlirane posode v Celju kakor tudi Tovarna »Gorica« v Zagrebu izdelujejo ne le emajlirane predmete, temveč tudi emajle t. j. izdelujejo si frite same s sedaj že popolnoma lastno recepturo, ki je vsekakor rezultat precejšnjega eksperimentalnega dela v zadnjih letih. Obe naši tovarni sta posebno v zadnjih letih medsebojno v zelo dobrih strokovnih stikih.

Naša načelna tendenca je, da ob pogojih rentabilnosti (in ti pogoji so v večini primerov tudi dani) nadalje ostanemo pri lastni izdelavi frit, po možnosti s čim večjo uporabo domačih surovin. Ne smemo namreč pozabiti, da je za nas vprašanje štednje z devizami zelo važno, imeti pa moramo pred očmi tudi dejstvo, da je naša država čestokrat žrtev raznih gospodarskih blokad in drugih gospodarskih nevšečnosti, ki imajo kot posledico izostanek dobave te ali one važne surovine. Prav pri surovinah za našo tovarno smo to prav pogostokrat občutili. Zato morajo biti naši gospodarski delavci danes še prav posebno elastični. Za napredek v proizvodnji emajla pa je še posebno nujno, da vzdržujemo redne strokovne stike ne samo doma, temveč tudi z inozemstvom, kar nam pač prinaša hitrejše rešitve raznih perečih tehničnih problemov in s tem ogromne prihranke na času, materialu in devizah. G. Steverink je upravičeno poudaril potrebo skupnega mednarodnega sestanka vseh emajlnih strokovnjakov Evrope, kjer bi si posamezniki izmenjali svoje dosedanje izkušnje in temeljito pretresli (tudi z eksperimenti) vse številne pereče emajlno-tehnične probleme. Jugoslovanski emajlni strokovnjaki vsekakor pozdravljamo tak predlog.

² Glej »Drobne novice« v tej številki.

Doslej smo dobili v preizkušnjo že razne inozemske emajle in jih prav različno ocenili. Iz strokovne literature pa smo ugotovili razne napredke v emajlni tehniki, seznanjamo se pa tudi z vrsto raznih problemov, o katerih se nikakor ne more trditi, da so že rešeni.

Če upoštevamo vsa doslej navedena dejstva, tedaj nas je prav posebno zanimalo spoznati FERRO-emajle, ki so res poznani kot prvovrstni in so brez dvoma razviti do skrajnih meja znanja v emajlni tehniki. Podjetje FERRO-ENAMELS (HOLLAND) N. V. v Rotterdamu nam je stavilo na razpolago večje vzorce raznih emajlov za lito železo in jekleno pločevino. Preizkusili pa smo le emajle za jekleno pločevino, ker le-take izključno rabimo.

Izmed vseh vzorcev FERRO-emajlov smo podrobneje preizkusili naslednje emajle:³

Od **FERRO-temeljnih emajlov**, ki so vsi napravljeni na bazi mešanice treh frit, nam je bilo predvedenih dvojce temeljnih emajlov, in sicer: FERRO temeljni emajl št. 4494-2024/2025/2066
in št. 4790-2212/2214/2206

Prvi od emajlov predstavlja normalni temeljni emajl, ki ga vžgemo pri 870-880° C, torej pri enakih temperaturah, kot tudi mi žgemo naše temeljne emajle, to je za 60—70° višje od vžganja krovnih emajlov, kar je popolnoma v skladu z načeli dosedanje prakse. Drugi temeljni emajl pa je mnogo mehkejši. Vžgemo ga pri ca. 830° C, kar nam omogoča istočasno emajliranje temeljno in gotovo emajliranih predmetov. Ta emajl je rezultat stare tendence emajlne tehnike po izenačenju temperatur vžganja vseh emajlov. Uspeh je dolgo izostal, ker se vežejo temeljni emajli, vžgani pri nizkih temperaturah, znatno slabije na kovinsko podlago kakor pa oni, ki so nekoliko trši od krovnih emajlov in jih moramo zato višje vžgati. Z izenačenjem tališča temeljnega emajla s tališčem krovnih emajlov bi se občutno znižali produkcijski stroški emajliranja, ker bi bile peči kalorično enakomerno obremenjene, kar bi jim zelo podaljšalo življenjsko dobo. Seveda bi bil ta važen problem rešen le, če se z zmehčanjem temeljnega emajla ne poslabšajo vse one lastnosti, ki jih od njega zahtevamo. Zastopniki podjetja FERRO ENAMELS so nas takoj opozorili, da njihov mehkejši temeljni emajl ne dosega popolnoma emajlnih konstant normalnega temeljnega emajla, da pa je brez pomisleka uporabljen za lahke in plitve predmete (n. pr. za krožnike), ki pri uporabi ne bodo izpostavljeni velikim in hitrim temperaturnim spremembam. Priznali so, da je odpornost teh emajlov proti udarcu in hitri spremembi v temperaturi manjša kakor pri prvo navedenem normalnem temeljnem emajlu.⁴ Priznali so tudi, da je ta problem — doseči prvovrsten nizkotemperaturni temeljni emajl — še vedno odprt.

³ Vse FERRO-emajle je mlet, nanasel in vžgal g. Steverink sam, asistiral pa mu je tov. Leben Karl. Fizikalni in kemijski poizkusi so bili izvršeni v našem laboratoriju, vse pri polnoštevili udeležbi navedenih naših in inozemskih emajlnih strokovnjakov.

⁴ S tem zmehčanim emajlom smemo temeljno emajlirati samo predmete iz dobrih pločevin in po brezhibnem luženju. V nasprotju s temi so trši temeljni emajli vobče manj občutljivi napram kvaliteti pločevine.

Oba temeljna emajla smo natančneje preizkusili na večjem številu emajliranih predmetov in ugotovili naslednje:

FERRO normalni temeljni emajl se je ponašal podobno našemu temeljnemu emajlu. Le s to razliko, da je na vžganje nekoliko manj občutljiv od našega temeljnega emajla⁵, to se pravi, da ima nekoliko večji žgalni interval. V primerjavi z našim temeljnim emajlom ima naslednje konstante:

	FERRO-emajl	Naš temeljni emajl 401:
Debelina emajlne plasti ⁶	0,12 mm	0,10—0,12 mm
Površina	gladka	manj gladka
Odpornost na udarec	2,30256 kgcm	2,30256 kgcm
Odlet:	odličen	odličen
Stopnja mletja ⁷	8° FS	17° FS

Pri primerjanju obeh emajlov nas je predvsem presenetilo dejstvo, da predvideva predpis FERRO mnogo finejše mletje za temeljni emajl. To finejše mletje temeljnega emajla je dalo povod obširni diskusiji. Zastopnika FERRO ENAMELS sta zatrjevala, da njihova podjetja to že zdavnaj prakticirajo ter nam svetovala, da tudi mi naše temeljne emajle fineje meljemo. Naši emajlni strokovnjaki, zlasti pa še tov. ing. FUGGER so zatrjevali, da jim je tako fino mletje temeljnega emajla nekaj nenavadnega, kar so podkrepili tudi z izjavami drugih priznanih inozemskih strokovnjakov. Predvsem je nastal problem, če ne bo otežkočeno nanašanje tako fino mletih temeljnih emajlov. To bojazen pa je ovrgel g. Steverink z navodilom, da morajo vsebovati fineje mleti temeljni emajli več vode (do 60 % računano na težo frite), kar je pri predvajanju tudi praktično dokazal. Zatrjeval je tudi, da imajo fineje mleti temeljni emajli tanjšo in lepšo površino kakor grobo mleti, ter lepši odlet pri ranitvi pri udarcu. Vendar mu pri tej točki naše preiskave niso dale popolnoma prav. Že iz gornje primerjave vidimo, da sta oba primerjana temeljna emajla približno enako debela in imata tudi sicer skoro enake konstante. Tov. ERHARTIČ pa je z raznimi poizkusi dokazal, da nagibajo po eni strani fineje mleti temeljni emajli k tvorbi bakrenih glav, po drugi strani pa, da zavisi gladkost temeljno emajliranega predmeta predvsem od pravilnega vžganja, zlasti preslabo vžgani predmeti nimajo zadostno gladke površine.

Mehkejši temeljni FERRO emajl nas je zaradi že omenjenih nepopolnosti manj zanimal. Vendar je tudi ta emajl omembe vreden kot doslej najboljši nizkotemperaturni temeljni emajl, kar jih doslej poznamo. Posebno zanimiv je njegov zelo širok temperaturni interval, ki mu omo- goča vžganje celo do 880° C, ne da bi emajl pri tem »zgorel«.

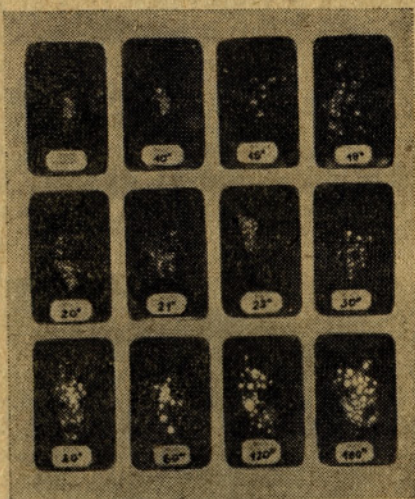
⁵ Po preizkušnji tov. ERHARTIČ-a v našem laboratoriju.

⁶ Merjeno s FERRO-elkometrom.

⁷ Merjeno s koničnim sitom FERRO.

Od vseh FERRO-emajlov so nas najbolj zanimali tako imenovani **rekristalizacijski emajli**, ki so plod najnovejših rezultatov današnje tehnike. Rekristalizacijski emajli so emajli svetlih barv, ki imajo zelo stalno barvo v zahtevanem odtenku in imajo izredno visokostopnjo kritja, kar nam omogoča gotovo emajliranje belih in krem artiklov v enem samem nanosu, pri mletju teh emajlov pa odpadejo vsa motnostna sredstva, zlasti pa odpade potreba po dragem kositrovem dioksidu, ki ga moramo uvažati.

Rekristalizacijski emajli temelje na naslednjem principu⁸. Titanov dioksid TiO_2 je znan po svojem visokem lomnem koeficientu, zato ga tudi uporablja s posebnim uspehom industrija lakov. V emajlni industriji se je vpeljal mnogo pozneje, ker so emajlni tehniki pričakovali od njega visoko sposobnost kritja, če ga dodamo v mlin, vendar so prvi rezultati razočarali. Titanov dioksid ni dajal tako belih odtenkov kakor druga doslej znana motnostna sredstva, kot n. pr. kositrov dioksid (SnO_2) natrijev metaantimoniat (NaSbO_3) in druge podobne snovi. Titanov dioksid se je ob vžganju emajla prerad spajal s frito, vanjo vstopil in se v njej dobesedno raztapljal. Rezultirali so emajli s slabo belino in z rumenim odtenkom, ker tvori titanov dioksid že s sledovi železovih spojin spojine rumene do rjave barve. Nekako tik pred drugo svetovno vojno pa je titanov dioksid pridobil mnogo na pomenu kot emajlna surovina, kajti vtaljen v emajle poveča njih kislinoodpornost. V novejšem času pa je bila odkrita tako pri titanovem, kakor cirkonijskem dioksidu (ZrO_2) sposobnost, da vtaljena v frito tvorita spojine, ki se v frito popolnoma raztopijo; take frite prihajajo torej iz topilne peči popolnoma prozorne. Če pa take frite izpostavimo naknadno visoki temperaturi, tedaj postanejo po sorazmerno kratkem času popolnoma neprozorne. Slika 1 kaže natančneje potek rekristalizacije FERRO frite 1573 K.



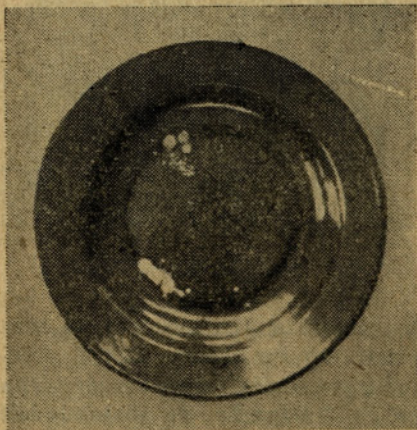
Slika 1.

Originalna frita je popolnoma prozorna, slabo rumenkaste barve in po videzu podobna drobcem navadnega stekla. Drobce te frite sem izpostavil na temeljno emajliranih ploščicah vplivu vročine 800°C skozi različne čase. Po 10 sekundah se frita ni izpremenila, ostala je prozorna in se tudi ni stalila, pri nagnjenju ploščice je odpadla. Po 15 sekundah opazimo na friti že male znake kalnosti in frita se v tem času že prilepi

⁸ Povzeto iz referata D. R. GOETCHIUS-a, publiciranega v »ENAMELIST«-u 26, 1949, 4.

na ploščico. Ker je le-ta emajlirana s temeljnim emajlom, ki je vse-
kakor težje taljiv od krovnega emajla, smatramo, da se je pričela frita
taliti, kar se da tudi opaziti, ker so izginili vsi ostri robovi drob-
cev. Med 15. in 20. sekundo se ta proces vidno intenzivira. Drobci frite
postanejo kalnejši in okroglejši. Revolucionarna sprememba nastopi v
21. sekundi. Tedaj je frita že čisto neprozorna in snežno bela, vendar
ohranijo posamezni drobcji še vedno v glavnih obrisih svojo prvotno
obliko, to se pravi, da je v času 21 sekund rekristalizacija že popolna,
kajti odslej se neprozornost in s tem v zvezi bela barva ne izpremenita
več, čeprav bi podaljšali žganje tudi preko 3—5 minut. Rekristalizacija
torej prehitava talenje in je v 21 sekundah praktično popolna. Od 21.
sekunde opazamo torej le še mehanske spremembe na drobcih frite, ki
prehajajo vedno bolj v tekoče agregatno stanje in se pri tem razlezejo
v širino, kar prav lepo opazimo na sliki. Ta majhen poizkus nam jasno
pokaže, da postane prvotno prozorna frita šele pri vžganju popolnoma
bela in neprozorna. Po belini prekaša vse doslej znane bele emajle,
mletje pa nima nobenega vpliva na rekristalizacijo in v tem je tudi
bistvena novost.

Kako bi pa bilo z drugimi fritami, ki so izdelane po starih načelih?
Prozorna (transparentna) frita bi se samo stalila in bi ostala prozorna.
Pri belih fritah starega tipa pa belino že delno pripravimo v naprej s
tem, da vtalimo v frito snovi, ki se v friti ne raztope ali le prav malo.
Te snovi, imenovane predmotnostna sredstva, so n. pr. kriolit, fino kri-
staliničen kaolin in antimonovi oksidi. Frite, zakaljene s predmotnostnimi
sredstvi so neprozorne, torej bele. Če bi drobce take frite talili, podobno
kakor pri omenjenem poizkusu, bi opazili, da se frita raztali, vendar
njena kalnost ne narašča, temveč s časom celo pada. Temu pojavu pra-
vidimo, da emajl »zgori«. (Glej sliko 2).



Slika 2.

Vžganje treh različnih frit. Trans-
parentna frita (zgoraj) ne zakrije te-
meljnega emajla, zato se na sliki ne
vidi. Bela frita (levo spodaj) krije
le delno in izgleda sivo. Rekristali-
zacijska frita (desno spodaj), ki je
prvotno siva, pa popolnoma pobeli.

Pri vžganju, ali pa tudi pri premočnem taljenju belih frit starega
tipa se torej delci predmotnostnih sredstev spajajo z ostalimi kompenen-
tami frite in se v njej polagoma raztope, pri čemer postane frita prozorna
in zadobi večinoma zelenkasto barvo. S takimi fritami dobimo bele

emajle le, če jim dodamo v mlin netopne snovi z visokim lomnim količkom. Vžganje emajla traja praviloma le 3—5 minut in tedaj te snovi nimajo časa, da bi se z emajlom spojile. Spojijo se pa z njim pri predolgo trajajočem ali premočnem vžganju. V mlin dodajamo kot belilo ali, kakor pravimo, kot motnostno sredstvo kositrov dioksid (SnO_2), cirkonijev dioksid (ZrO_2), natrijev metaantimoniat (NaSbO_3) ali cerijev dioksid (CeO_2). Značilno za bele emajle starega tipa je, da zavisi belina od stopnje mletja, debeline sloja in pravilnega vžganja. Beli emajli starega tipa pa z enim emajliranjem ne dajo še dobre beline, zato moramo belo emajlirane predmete nanašati in vžgati dva do trikrat, s čemer dobimo razmeroma zelo debelo plast emajla na železu. Posledica tega je poslabšana elastičnost, občutljivost proti upogibu in spremembam v temperaturi. Končno je s takim postopkom izsiljena belina le redkokedaj popolna, emajliranje pa nam dela nevšečnosti zaradi pogostega nastopanja mehurjev ob zvarkih. Vse te nevšečnosti pa seveda odpadejo pri rekristalizacijskih emajlih, ki že z eno samo plastjo dajejo popolno belino in s tem popolno kritje. Tankost emajlne plasti pa poboljša mehanske lastnosti emajliranega predmeta, saj vemo, da je tanka steklena nitka upogibljiva, steklena palica pa je krhka ter se ob upogibu zlomi. G. Witvliet nam je brezplačno prepustil aparat za merjenje debeline emajlne plasti. Ta aparat, imenovan **elkometer** je zgrajen na temelju magnetizma. Če postavimo elkometer na komad železne pločevine, nastane sklenjeno magnetno polje in kazalec nam pokaže ničlo. Če stavimo med pločevino in elkometer plast snovi, ki ni magnetična n. pr. bakreno pločevino, papir itd. se magnetno polje oslabi v določenem razmerju z debelino nemagnetične, tako imenovane »diamagnetične« snovi, in kazalec se odkloni od ničelne lege in to tembolj, čim večja je razdalja med elkometrom in železno pločevino. Elkometer je uravnan na debeline od 0 do 0,8 mm. Če primerjamo enako bele plasti dveh sicer enakih emajliranih predmetov, ugotovimo, da morajo imeti po starem načinu emajlirani predmeti debelino emajlirane plasti vsaj 0,5 mm, dočim zadostuje pri rekristalizacijskih emajlih že debelina 0,2 mm pri belih emajlih, pri krem emajlih pa celo samo 0,16 mm. S tem pa je itak povedano vse.

Rekristalizacijo si tolmačimo takole: Titanov dioksid je kemikalija bele barve in finokristalne strukture. Pri izdelavi frite v topilniški peči se popolnoma raztopi v talini, ker verjetno nastajajo prozorni alikalijski titanati (n. pr. N_2TiO_5). Zato so titanove frite praktično vedno prozorne, na kar opozarja vsa predvojna strokovna literatura. Zato se tudi titanov dioksid dolgo ni mogel uveljaviti kot motnostno ali celo predmotnostno sredstvo, pač pa se je uveljavil in to tudi šele pred dobrimi 10—12 leti zaradi tega, ker izredno poboljša kemijsko odpornost emajlov. Nekako isto usodo je vzporedno doživljal cirkonijev dioksid (ZrO_2), le s to razliko, da je za emajle postal še manj zanimiv. V zadnjih letih pa so Amerikanci odkrili najprej pri cirkonijevem dioksidu zanimiv pojav: če so ga v določenem odstotku vtalili v frito določene sestave, so dobili popolnoma prozorno frito. Če pa so to frito ponovno segreli do normalne temperature za emajliranje, t. j. do ca. 800°C , pa je postal emajl popolnoma bel in neprozoren. Natančnejše preiskave so

pokazale, da je pri tem ponovnem segretju cirkonijev dioksid izstopil iz spojine in se izločil v obliki izredno drobnih kristalčkov cirkonijevega dioksida. Ta pojav imenujemo **termično rekristalizacijo**, ki tudi po daljšem segrevanju ne izgine več. S tem je bil odkrit prvi rekristalizacijski emajl z doslej nesluteno belino, ki ni več potreboval nikakih dodatkov motnostnih sredstev v mlin. S tem so dosegli izredno cenen emajl, ki daje z enim samim tankim nanosom popolno belino. To je bil prvi revolucionarni uspeh, vendar s to pomanjkljivostjo, da so cirkonijevi rekristalizacijski emajli skoro vodotopni.⁹ In to razočaranje smo odkrili tudi mi, ko nam je zastopnik neke avstrijske firme ponujal tak emajl. Ko smo ga preizkusili, se sprva nismo mogli načuditi njegovi izredno lepi belini. Vendar pa smo vkljub pomanjkljivostim emajlni strokovnjaki v Jugoslaviji napram tehniki ostalega modernega sveta zelo prevladni in kritični. Preizkusili smo ta avstrijski emajl na kislinoodpornost v skladu z našimi standardnimi predpisi in ugotovili katastrofo: 6 %-na vrelna raztopina citronske kisline (kot je n. pr. v vroči limonadi) je ta emajl v eni uri dobesedno požrla do temeljnega emajla in emajl je izgubil na teži 3700 mg na 100 cm². Ko smo na to opozorili zastopnika tvrdke, nam je bil hvaležen za to važno opozorilo. Cirkonijevi rekristalizacijski emajli so se v praksi vendarle obdržali zaradi lepe beline; vendar pa moramo tako emajlirane predmete naknadno še emajlirati s kislino odpornim emajlom, ki pa je lahko prozoren. S tem se ves proces seveda podraži in se rentira samo pri emajliranju velikih predmetov, n. pr. kopalnih kadi. Tako prakso izvajajo tudi podjetja FERRO.

Sedaj je nastal problem dobiti bel rekristalizacijski emajl na temelju titana, ki daje vsekakor kislinoodporne emajle. Poizkusi strokovnjakov zlasti od FERRO ENAMELING INCORPORATION so dali kmalu dobre rezultate. Rekristalizacija je uspela in kislinoodpornost je bila odlična, vendar se je pojavila druga težava: sledovi železovih spojin so obarvali titanove emajle rumeno. Dobili so torej prvovrstne emajle na bazi rekristalizacije titanovega dioksida, vendar ne bele, temveč rumenkaste barve, sicer pa z vsemi ostalimi idealnimi lastnostmi rekristalizacijskih emajlov. Iz teh rezultatov so napravili frite FERRO 1573 KR in 1573 KS, katerih slednja je bila pri nas predvajana z odličnim uspehom. Emajlirani predmeti so bili zelo lepi in smemo mirno smatrati, da je to doslej najboljši, najcenejši in najsodobnejši krem emajl.

Doseči bel emajl z vsemi temi lastnostmi je pa mnogo težje. Sledovi železa že močno motijo. Za tak emajl je torej treba izbrati le železa proste surovine (kremen, glino, živec itd.), ki so seveda zelo redke in drage¹⁰ ali pa je potrebno njih prehodno čiščenje. Prav tako se moramo

⁹ Pristnost cirkonijevih spojin v emajlu so dolgo pomotoma smatrali kot koristno, češ, da tudi do neke mere popravijo kemijsko odpornost emajlov, vendar GOETCHIUS v citiranem referatu opozarja na to zmoto!

¹⁰ Kljub vsem tem pogojem dobimo le redkokdaj popolnoma bel emajl, zato se v frito vtali malenkost kobaltovega oksida, ki s svojimi modroobravnanimi spojinami uniči sledove rumenih odtenkov. Deloma uporabljajo pri FERRO-emajlih kot mlinski dodatek malenkost blede modre emajlne barve.

izogibati železu pri emajliranju samem, to se pravi da moramo zelo pazljivo lužiti, uporabiti brezhibno oplasčene mline in tudi temeljno emajlirani predmeti morajo biti popolnoma pokriti; celo vodo, ki jo uporabimo, moramo kontrolirati na železo! Vse te pogoje smo seveda skušali ves čas predvajanja držati in g. Steverink nam je izdelal serijo krasnih belo emajliranih predmetov, celo tudi z delno uporabo gline iz Prijedora. Ko smo prizkusili ta emajl na kislinoodpornost smo se tudi — sicer le malenkostno — razočarali. Emajl je po naši standardni metodi izgubil 77—80 mg na 100 cm². Ta emajl torej še vedno odgovarja našim standardnim predpisom, vendar ga ne moremo šteti med visoko kislino-odporne emajle. Vsekakor je FERRO fritra 1573 K doslej najboljši beli rekristalizacijski emajl. To dejstvo nam potrjuje, da ta fritra ni 100 %-na titanska rekristalizacijska fritra in nam osvetljuje, da je problem bele rekristalizacijske in obenem kislinoodporne bele frite še vedno odprt. Naslednja tabela nam daje pregled kislinoodpornosti posameznih rekristalizacijskih emajlov napram raznim kislinom. Številke nam povedo izgubo v miligramih na 100 cm²:

	FERRO 1573 K (bela)	FERRO 1573 KS (krem)	avstrijski cirkonijev emajl
6 % citronska kislina v 1 uri	77,3—80,6 mg	13,2 mg	3700 mg
10 % H ₂ SO ₄ v pol ure	1114,2 mg	62,2 mg	—
36 % HCl v pol ure	3212,5 mg	785,6 mg	—
50 % HNO ₃ v pol ure	2250,7 mg	246,3 m	—
Zlatotopka v pol ure	3728,7 mg	722,2 mg	—

Iz teh rezultatov sledi, da ima najboljšo kemijsko odpornost krem fritra FERRO 1373 KS. Primerjajoč ostale emajlne konstante smo ugotovili sledeče:

	Ferro fritra 1573 K	Ferro fritra 1573 KS	Naš beli emajl s 6 % SnO ₂
emajlirano	1 × bela	1 × krem	2 ×
Debelina emajlnega sloja	0,26 mm	0,12 mm	0,50 mm
Odpornost na udarec	37—44°	51°	35°
Odlet	odličen	srednji	odličen
Zdržanje hitrih sprememb v temperaturi	vseh 10	vseh 10	8—10

Vsi ti rezultati zgovorno dokazujejo vse prednosti rekristalizacijskih FERRO emajlov, ob enem pa nam narekujejo, da čimprej tudi sami poizkusimo sestaviti vsaj krem rekristalizacijske emajle. Zato rabimo titanov dioksid, ki ga zaenkrat doma še ne proizvajamo in ga bomo morali torej še uvažati. Povdarjamo pa nujnost po lastnem pridob-

biyanju te surovine iz boksitnih odpadkov, ki nastajajo pri predelovanju boksita v glinico.

Po finančni strani so FERRO rekristalizacijske frite tako cenene, da se krije sokoro ves uvoz s prihranki, ki nastanejo z opustitvijo uvoza kositrovega dioksida, krijejo pa se popolnoma spričo zmanjšanja uvoza še ostalih surovin za bele emajle (boraks in kriolit). Pri tem odpadejo še vsi stroški izdelave belih frit z večjo režijo, emajliranje pa se zelo poceni, ker bomo večino bele posode emajlirali le enkrat in s tem pospešili naš izvozni plan, kar nam zopet ustvarja devize. Seveda pa je potrebna velika pažnja in snažnost pri izdelavi, kar nam je g. Steverink vzgledno pokazal.

V ostalem nam je predvajal g. Steverink še razne druge emajle. Njih kvaliteta je prav tako odlična. Posebno izrazito se odlikuje klasična bela frit FERRO AD3, ki jo smatramo kot nek mednarodni standard za dobro frito. S to frito nam je izdelal g. Steverink z dodatki 2% uverita¹¹ in 0,3% črne barve FERRO FK 3001, krasen siv emajl, ki popolnoma krije z enim nanosom in bo nadomestoval naše plesa-emajle, ki so dražji. S tem bomo zmanjšali potrebe po uvozu kobaltovega oksida. Vsi ostali emajli, zlasti barvni, na bazi transparentne frite FERRO AD so prav tako lepi, so pa za nas manj zanimivi, ker izdelujemo sami odlično transparentno frito. Njihov črn emajl kvalitetno ni ustrezal, ker se je po emajliranju prevlekel z belo prevleko, kar moti kvaliteto.

Zastopnika FERRO ENAMELS (HOLLAND) N. V. sta nas med obširno diskusijo seznanila še z drugimi novostmi, prednostmi natrijevega nitrita in natrijevega aluminata kot sredstev za sestavljanje emajlov, raznimi novimi načini kontrole emajliranja. Dala sta nam tudi razne pobude in nasvete za ekonomizacijo in modernizacijo obrata, ki se dajo doseči deloma z lastnimi sredstvi (n. pr. ureditev pravilne turaže barvnih mlinov itd.).

V diskusiji sta priznala oba gospoda, da je naše podjetje razmeroma moderno urejeno in tudi naši gotovi izdelki so lepi, zlasti dekorirana posoda. Za rjavo posodo se nista zanimala, ker FERRO ENAMELS ne izdelujejo niti rjavih frit niti železovega oksida. Posebno pa sta pohvalila poizkus čokoladnorjavega, enkrat nanešenega emajla z železo-kromovim oksidom iz Hrastnika.¹² Ta emajl ima odličen lesk in kritje, debelina sloja pa je komaj 0,08 mm!

G. Witvliet se je posebno zanimal za našo standardno metodo za določevanje kislinoodpornosti emajlov, ki jo bodo tudi publicirali v »ENAMELIST-u«.

Omeniti moram, da je dala uprava Tovarne emajlirane posode na razpolago vse, da omogoči čim boljšo izvedbo vseh teh zanimivih poizkusov.

¹¹ Odlično motnostno sredstvo (FERRO).

¹² Barva izdelana po receptu ing. V. KNOP-a.

Dne 4. novembra je bila na tovarniški ekonomiji sklepna diskusija. Tov. ing. ANKERST je podal kratek referat o rezultatih poizkusov in podal tehnično oceno FERRO emajlov. Prikazal je tudi kalkulatивно stran uporabe zlasti belih FERRO-emajlov in njih finančne prednosti, kar je posebno zanimalo zastopnike Ministrstva za uvoz in izvoz LRS.

G. WITVLIET je v svojem govoru podal svojo kratko kritiko našega dosedanjega dela, pohvalil sodelavce in pozdravil tudi v bodoče naše sodelovanje. Obljubil je trajno vso pomoč njegovega podjetja našim strokovnjakom. Istočasno je izrazil upanje da bo imel kmalu priliko pozdraviti naše strokovnjake v Rotterdamu. Z zahvalo tov. direktorju in vzklikom prijateljstvu med FLR Jugoslavijo in Nizozemsko je zaključil svoj govor.

Tov. ing. FUGGER je izjavil, da si šteje v prijetno dolžnost zahvaliti se tov. direktorju Peperku za vso širokopotezno pomoč, ki nam jo je nudil pri izvedbi teh poizkusov, zahvalil se je tudi gg. Witvlietu in Steverinku za ves trud.

S tem je bila ta nadvse uspešna konferenca zaključena.

Iz tega poročila moramo povzeti vsekakor naslednje:

1. Nujna je takojšnja uvedba bele FERRO frite 1573K v naše obrate zaradi ogromnih tehničnih in finančnih prednosti.

2. Narekuje se nam nujnost po iskanju lastnih virov titanovega dioksida, ki je važen zlasti za kislinoodporne emajle.

3. Prav tako smo uvideli nujnost mednarodnega sodelovanja emajlnih strokovnjakov, kar nam more prinesiti le ogromne koristi.

4. Spoznali smo, da smo v mnogih točkah že na sodobni razvojni višini emajlnih receptur, kar je le plod intenzivnega sodelovanja emajlnih strokovnjakov Jugoslavije po letu 1947. Po tej poti moramo vsekakor korakati dalje.

5. Intenzivirati moramo kontrolo obrata in nabaviti za to potrebne aparature.

6. Spoznali smo kljub raznim težkočam, ki jih imamo, da smo v našem delu precej samokritični, kar smo posebno dokazali s preizkušnjo in primerjavo raznih tujih emajlov z ozirom na standard kvalitete, ki smo ga sami sestavili, primerjajoč izkušnje vseh tehnično najnaprednejših držav.

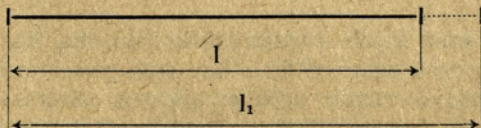
7. FERRO emajli uživajo upravičeno svetoven sloves, način dela in strokovna organizacija njihovih podjetij pa je vzgled vsej emajlni industriji.

O ŽELEZU

(Nadaljevanje)

Druga važna lastnost železa* je njegova **trdnost**. Pod besedo trdnost razumemo svojstvo materiala, da nudi nek odpor proti spremembi dolžine, oblike ali proti prelomu, uklonu ali razrušitvi. Pojma trdnosti pa ne smemo zamenjati s trdoto, ki pomeni odpor materiala proti obrabi in proti vdoru drugega telesa. V naslednjem bomo obe lastnosti natančneje opisali.

Vsakdo je že slišal govoriti: vrv se je utrgala, ali most se je zrušil pod težo preobloženega avtomobila, ali zaradi prevelikega pritiska je počila cev, ali pri padcu si je otrok zlomil nogo itd. Take stvari slišimo skoro vsak dan. V vseh teh primerih imamo opraviti s trdnostjo materiala. Vrv je bila preslaba in ni vzdržala bremena, tram na mostu ni bil dovolj močan ter se je upognil in prelomil, cev je bila pretanka in je zaradi velikega pritiska počila. Kakor torej vidimo, mora snov vzdržati neko težo ali obtežbo, kadar jo nategujemo ali nanjo pritiskamo, jo zavijamo ali upogibamo. Vsaka snov pa ni enako odporna proti raznim obremenitvam; ena vzdrži nateg, pa ne pritiska, druga zopet vzdrži tlak, natega pa ne. N. pr. vrv vzdrži nateg, tlaka pa ne in jo zato tudi uporabljamo samo za vlečenje. Opeka vzdrži tlak, ne pa natega in jo zato uporabljamo za zidanje hiš, kjer je obremenjena izključno na tlak. Železo ali les pa lahko nategujemo ali pritiskamo in bo obe obremenitvi vzdržalo. Seveda vzdrži vsaka snov obtežbo le do neke precej točno določene mere in na svetu ni snovi, ki bi lahko kljubovala poljubno veliki obremenitvi, vsaka se prej ali slej pretrga in zruši. To odpornost oziroma trdnost snovi si predstavljamo tako-le: Če n. pr. vlečemo oziroma nategujemo jekleno žico z dolžino l (glej sliko 2), tedaj se bo žica do neke mere nategnila, to se pravi, da se bo podaljšala do dolžine l_1 . Tega podaljšanja seveda ne opazimo, s po-



sebnimi instrumenti se pa da ugotoviti in točno izmeriti. Če v tem trenutku nateg popustimo, se bo žica zopet skrčila na prvotno dolžino l . To mejo imenujemo **mejo prožnosti**. Ako pa žico preko te meje napnemo, tedaj se bo še bolj nategnila in če nato popustimo, se žica ne bo več skrčila na prvotno dolžino, temveč bo trajno ostala daljša in sicer za določeno dolžino, ki je odvisna od velikosti obremenitve.

* Izraz železo bomo rabili vedno tedaj, kadar govorimo splošno o železu, t. j. o litem železu in jeklu. Kadar pa govorimo o vsakem posebej, bomo tudi izraze ločili.

Pri napenjanju pa postaja žica tudi tanjša, to se pravi, njen prerez se zmanjšuje. To moremo prav lepo videti, če napenjamo gumijasto nit, kako se z večjo dolžino njena debelina vidno manjša. Če žico še nadalje napenjamo, tedaj se bo naenkrat pretrgala in to mejo imenujemo mejo trdnosti ali **zrušilno trdnost**. Na mestu, kjer se je žica pretrgala, bomo opazili, da je žica tam postala tanjša in na tem najtanjšem mestu se je utrgala. To lahko opazimo v vsakdanjem življenju, da se na najtanjšem ali najslabšem mestu snov pretrga, prelomi ali zruši. To zrušilno trdnost merimo s posebnimi aparati, kjer se žica ali palica iz tiste snovi, katere trdnost hočemo dognati, na obeh koncih trdno vpne, potem pa nateguje in se teža odnosno sila meri v kilogramih. Če n. pr. mehko jekleno žico s prerezom 1 mm^2 napenjamo s težo enega kilograma, tedaj se bo žica tako malenkostno napela, da tega praktično ne bomo opazili. Ko pa obtežbo počasi večamo, se bo pri približno 34 kg pretrgala. To zrušilno, v tem primeru natezno trdnost, označujemo v kilogramih na kvadratni milimeter ali centimeter prereza snovi in pišemo: kg/mm^2 ali kg/cm^2 . Ta zrušilna trdnost je bila za večino snovi izmerjena s poizkusi. Ker pa v tehniki, pri gradnji strojev, stavb, mostov itd. ne smemo obteževati materiala do skrajne meje, t. j. do zrušitve, ker bi se n. pr. most v takem slučaju pri najvišji obtežbi takoj porušil, zato ga **zaradi varnosti** obremenjujemo z mnogo manjšo obtežbo oziroma pri gotovi največji obtežbi vzamemo mnogo močnejši ali debelejši material, kot bi sicer odgovarjal po zrušilni trdnosti. Takšno manjšo ali varno obtežbo imenujemo **dopustno obtežbo**. Pri jeklu se ta dopustna obtežba vzame povprečno 6 krat manjša od zrušilne ali natezne trdnosti. Dopustna obtežba na nateg znaša za razne materiale:

za plavljeno jeklo	1200 — 1500 kg/cm^2
za lito jeklo	600 — 900 kg/cm^2
lito železo	70 kg/cm^2
hrastov les	100 kg/cm^2
jelkov les	300 kg/cm^2

Poleg teh dveh omenjenih obremenitev na nateg in tlak razlikujemo še druge vrste obremenitve in sicer: na upogib, na strig, zavijanje in uklon. Za vse te načine obtežbe naj navedemo samo po en primer: Če vlečemo za seboj voz, je naša roka obremenjena na nateg, če ga pa porivamo pred seboj, je obremenjena na tlak. Kadar gremo čez brv, je lesen tram obtežen na upogib, ker se pod našo težo upogne in se lahko prelomi, če je tram preslab ali pa obtežba prevelika. Ko s škarijami strižemo papir ali pločevino, je snov obremenjena na strig, vijak je pri privijanju v les obremenjen na zavijanje in končno je palica, na katero se pri hoji opiramo, obtežena na uklon. Nadalje je trdnost odvisna tudi od tega, v kateri smeri obremenjujemo material. Tako je n. pr. les najbolj odporen v podolžni smeri rasti, počez pa veliko manj.

Trdnost materiala pa nadalje zavisi tudi od obdelave. Človek si zaradi stalno rastočih potreb prizadeva najti in izdelovati vedno boljše, trše in odpornejše tvarine za svoje konstrukcije, ker tudi v tehniki

velja izrek, da je boljša in dražja stvar cenejša. Zato tehnik raje uporablja dražji material, ker mu dalje časa in bolje služi. On ga oplemenituje, poboljšuje in dodaja primesi, ki dvigajo trdnost in druge lastnosti. Naravna glina je mehka in nima nikake trdnosti; če jo pa žgemo, postane trdna in jo uporabljamo za opeko. Če jo žgemo pri še višji temperaturi, postane še trdnejša in dobimo tako imenovani klin-ker. Seveda je slednji dražji od navadne opeke, zato pa vzdrži več ob-težbe in traja dalje časa. Navadno čisto železo je mehko; če mu pa dodamo določene primesi kot so ogljik, krom, nikelj itd., postane trše in odpor-nejše. Tako potem dobimo kvalitetna jekla: krom-nikljevo jeklo, jeklo odporno proti kislini, vročini itd. Kakor vidimo iz gornje tabele je trdnost litega železa veliko manjša od jekla. Trdnost žarjene pločevine je manjša od nežarjene, surovo valjane. To pride posebno v poštev pri vlečenju pločevine za posodo, kjer moramo med posameznimi vleki žariti, ker je postala pločevina med vlečenjem pretrda. Zakaj je tako, bomo videli pozneje, ko bomo dobili točnejši vpogled v notranjo zgradbo železa, ali kakor pravimo v njegovo notranjo strukturo.

Naslednja lastnost železa in tudi drugih snovi je **trdota**. Pod trdoto razumemo lastnost snovi, da se upira obrabi in vdoru tujega telesa. Prej omenjena naravna glina je tako mehka, da vanjo z lahkoto po-rinemo prst, žgana glina je pa trda in ne moremo niti jeklenega žeblja zabiti vanjo. Smrekov les je mehkejši od hrastovega, lipov mehkejši od bukovega, navadno jeklo je mehkejše od kaljenega. Mehko jeklo lahko pilimo, kaljenega pa ne. Granitni kamen je trši od laporja, ta pa je zopet trši od lojevca, katerega lahko že z nohtom razimo. Za primerjavo trdote mineralov je Mohs sestavil lestvico, kjer je n. pr. lojavec na prvem mestu, kremen na sedmem, korund na devetem in diamant, najtrša doslej znana snov, na desetem mestu. Za vrtanje naj-trših kamenin uporabljamo svedre, ki imajo diamantne konice. Za te svedre se pa uporabljajo diamanti slabše vrste. Trdoto jekla merimo s posebnimi aparati, katere ima tudi naša tovarna. Za merjenje trdote so najbolj razširjene metode po Brinellu, Rockwellu in Wickersu. Po Brinellovi metodi n. pr. se v ravno obrušeno površino tvarine vtisne izredno trda jeklena kroglica določene velikosti, ki v točno predpisanem času in s predpisano težo naredi v jeklu malo okroglo vdrtino. Iz pre-mera te vdrtine izračunamo potem trdoto dotične tvarine, in ker sta trdota in trdnost pri jeklu do neke mere v določenem razmerju, se iz dobljene trdote da izračunati tudi trdnost jekla.

Preden govorimo o kristalni obliki železa, naj omenimo na kratko še njegove ostale lastnosti. Železo je dober prevodnik toplote. To last-nost s pridom uporabljamo med drugim pri parnih kotlih, kjer železo dobro prenaša toploto plamena na vodo v notranjosti kotla. Tudi pri emajliranem loncu ali kozici nam dobro služi toplotna prevodnost že-leza. Ker pa emajl slabo prevaja toploto, jo zadržuje — pravimo, da je toplotni izolator — zato so ti lonci in kozice toplotno pravzaprav manj ekonomični. Še bolj neekonomična za kuhanje pa je glinasta posoda. Tudi električno železo dobro prevaja, vendar slabše od bakra in

se zato v te svrhe ne uporablja. Pač pa ima železo v tehniki ogromen pomen in uporabo zaradi svoje magnetičnosti. Brez železa ne bi bilo transformatorjev, električnih generatorjev, motorjev in drugih strojev in aparatov, kjer je magnetizem gonilna ali prenosna sila.

Slaba stran železa je njegova lastnost, da rado rjavi. Proti temu se človeštvo bori že od vsega začetka uporabe železa, vendar zaman. Rja na železu je kot rak na človeškem telesu in vsa sredstva proti rji s časom odpovedo.

Ako pogledamo kovine pod mikroskopom pri veliki povečavi, tedaj vidimo, da sestoje iz samih kristalov. Kristale vidimo že s prostim očesom pri snegu, kuhinjski soli in pri drugih solih n. pr. pri modri galici ali pri kremenju. Lepe kristale cinka opazimo tudi na pocinkani posodi. Kaj pa je kristal? Kristal je drobec tvarine, ki ima pravilno geometrično obliko, omejeno od samih ravnih ploskev. Kristali imajo različne oblike: kocke, dvojne piramide s štirimi in šestimi ogli, poševne dvojne piramide itd.; razvrščamo jih v šest kristalnih osnovnih oblik ali sistemov. Ti kristali so lahko silno majhni, da jih moremo videti samo pri zelo veliki povečavi, lahko so pa tudi veliki, kot jih vidimo n. pr. pri modri galici.

Tudi železo kristalizira, vendar njegovi kristali niso vedno enakomerni in pravilno oblikovani. Ko se čisto železo strjuje, kristalizira v pravilno razporejenih kristalih brez tujih primesi. To kristalno vrsto oziroma obliko, kar imenujemo v fiziki **kristalno strukturo**, označujemo z besedo **ferit** (beseda izhaja iz latinskega izraza za železo: ferrum). Ako pa železo vsebuje ogljik — iz prejšnjih izvajanj vemo, da se ogljik rad veže z železom — tedaj se tudi oblika kristalov spremeni. Spojino ogljika z železom imenujemo železov karbid, ki je zelo trda in krhka snov. Sedaj si tudi lahko razlagamo trdoto jekla in pa poleg trdote še krhkost zlasti bele litine, ki ima še mnogo več ogljika v sebi kot jeklo. Če jeklo vsebuje 0,9 % ogljika, imenujemo tako kristalno strukturo **perlit** in izgleda kot drobni lističi ali kot prstni odtis. Ako odstotek ogljika raste preko 0,9 %, se v takem jeklu poleg perlita nahaja še **cementit**, ki s svojo izredno trdoto še bolj utrdi zlitino. Jeklo, ki ima do 0,9 % ogljika, sestoji torej iz feritnih in perlitnih kristalov, nad 0,9 % ogljika pa samo še iz perlitnih in cementitnih kristalov. Cementit se namreč nabira na vmesnih ploskvah med kristali in tvori nekako mrežo. Pri 1,7 % ogljika pa prestane rast teh karbidnih, cementitnih izločkov okoli perlitnih kristalov in se prebitni ogljik izloča v karbidnih zrnih. Vse to pa velja za hladno jeklo, dočim se pri vročem situacija spremeni in je kristalna struktura drugačna. Ker se za emajlirano posodo uporablja pločevina z največ 0,1 % ogljika, smemo smatrati, da je pločevina zelo čista in da ima skoro izključno feritno strukturo.

Notranja struktura jekla se pa ne spremeni samo pod vplivom temperature pri žarenju, temveč tudi pod vplivom hladnega preoblikovanja, to je pri valjanju in vlečenju. Pri procesu valjanja in tudi hladnega globokega vlečenja se vrši drobljenje posameznih kristalov in na novo porajanje večjih kristalov, ki so zelo neenakomerno poraz-

deljeni po celi površini pločevine. To povzroči povečanje trdnosti in trdote ter pomanjšanje razteznosti. Tako nastalo »pisano polje« kristalov se da popraviti samo še s toploto, t. j. z žarenjem. Pri žarenju se izvršijo notranje preobrazbe kristalne strukture, in sicer tako, da nastane kar najbolj finožrnata struktura, ki je tudi enakomerna po celem profilu. S tem preprečujemo pokanje in trganje pločevine pri globokem vlečenju.

(Dalje prihodnjič)

VPRAŠANJA IN ODGOVORI

Našemu pozivu za stavljanje vprašanj se ni odzval nihče. Ali naj zamre naš kotiček? Saj vprašati vendar ni sramota!

Hočemo se pa vendar zadržati na nekem vprašanju, ki ga je zastavil nek tovariš ob priliki neke motnje pri produkciji: **Ali ne delamo z raznimi pocenitvami** (mišljene so racionalizacije) **samo škodo?**

Ne! Z racionalizacijami ne delamo škode, ker je ne smemo delati. Vsak nov predlog se mora pred definitivnim sprejetjem preizkusiti in dokumentirati. To zahtevajo obstoječi zakonski predpisi in to se tudi izvaja. Je pa res, da pride do raznih motenj in poslabšanja kvalitete zaradi nepazljivosti v pravilnem izvajanju racionalizacij. N. pr. glina iz Prijedora je dobra glina in uporabljali smo jo z uspehom. Nje odkritje nam je devizno ogromno koristilo. Zakaj pa naenkrat sedaj ne gre delo z njo? Ali je temu kriv racionalizator, ki je to glino odkril? Ne! Krivo je dotično podjetje, ki ne pazi na pravilno sortiranje gline. Ali je kriv tovariš Germačnik, če peči ne gorijo dobro, ker je z racionalim mešanjem premogov v generatorju dosegel velik prihranek? Nikakor! Vedite, da nam ne prihaja vedno pre-

mog zahtevane kvalitete, kar povzroča čestokrat težke motnje v obratovanju; tudi je naš celokupni toplotni sistem sedaj močno razširjen in preobremenjen! Takih primerov je nešteto. Ne iščimo pri racionalizatorjih krivde za vse nevšečnosti in ne kvarimo jim veselja do novega ustvarjanja, ki se jim itak zmanjšuje spričo birokratskih postopkov pri ocenjevanju! Otresimo se konservativnega duha, sicer bomo korakali nazaj! Ne mislimo, da so le tujci vsevedni geniji! Zgodilo se je celo, da je nekdo pohvalil »kako čisto drugače je lep holandski rjavi emajl napram našemu«. V resnici! podjetje FERRO-ENAMELS sploh ne proizvaja rjavih emajlov, temveč je le g. Steverink nanesel na notranji strani posode njihov sivi emajl, zunaj pa jo je nanesel naš delavec z našim rjavim emajlom in naenkrat je rjavi emajl postal »tako čisto drugače krasen holandski emajl!« Zanimivo, kajne? Poglejte, kako bi marsikdo šel na limanice, če bi le nekdo prelepil ali spremenil zaščitni znak (kar je seveda kaznivo). In koliko zlorab se izvrši na račun ljudske naivnosti! Torej, ne podcenjujmo lastnih sil in uspehov, seveda pa se moramo boriti proti vsakemu šušmarstvu!

Ing. H. Ankerst

DROBNE NOVICE

Dne 12. decembra t. l. je tovarniška sirena naznanila, da je naša tovarna izpolnila svoj letni plan, in sicer po količini in vrednosti. Naš letni plan, ki je bil letos močno povečan, smo izpolnili 18 dni pred rokom in to kljub temu, da smo imeli med letom velike težave z dobavo potrebnih surovin. Isti dan je komisija za pregled kvalitete posode ugotovila, da so bili vsi izdelki brezhibno in pazljivo izdelani, za kar je prejela emajlirnica pismeno pohvalo od uprave tovarne. K tej naši delovni zmagi so kolektivno pismeno čestitali tov. minister Tone Dolinšek, tov. direktor Avgust Peperko in Glavni odbor zveze sindikatov kovinarjev Slovenije.

Tovariši! Uredništvo »Emajlirca« vam iskreno čestita in vam tudi v bodoče želi mnogo uspehov v vašem nesebičnem trudu. H. A.

keramičnega materiala s pomočjo električnih delcev. J. C. Horsfall: Visokotemperaturni emajli za emajliranje volframa. Patenti, knjige, drobne vesti...

Izvlečke najvažnejših člankov bomo objavili v prihodnji številki našega lista. H. A.

»The enamelers dictionary« (Slovar emajlirca) je naslov knjige, ki jo je izdala FERRO ENAMEL CORPORATION v Clevelandu (Ohio, USA) v letu 1947. Ta leksikon, pisan v angleščini, vsebuje definicije vseh emajlno-tehničnih izrazov (strojev, kemikalij, emajlno-tehničnih operacij in merskih enot). Knjiga nam odlično služi pri prevajanju emajlno-tehničnih člankov iz angleške literature, ker vsebuje kopico izrazov, ki tudi v najboljših slovarjih niso navedeni. H. A.

Naše podjetje prejema redno list »The ENAMELIST« (Emajlirca), ki ga izdaja založba podjetja FERRO-ENAMEL CORPORATION v Clevelandu (Ohio, USA). List izhaja že 27 let. Do leta 1948 je izhajal mesečno, od leta 1949 dalje pa izhaja četrtletno.

V tem listu podajajo svoje izkušnje znanstveniki, tehniki in praktiki iz vseh panog emajlne in keramične tehnike.

Uredništvo našega lista bo poskrbelo prevode najpomembnejših člankov in vesti iz tega lista ter podajalo njih glavne misli in rezultate.

Pravkar smo prejeli zadnjo dvojno številko »ENAMELIST«-a, ki ima naslednjo vsebino:

Uredništvo: Pogled v bodočnost keramike, G. H. Mc. Intyre: Emajl kot kovinska prevleka proti koroziji. Milton Randolph: Industrija ZDA in skupnost. E. E. Bryant: Kontrola kvalitete pri nanašanju, sušenju in žganju emajla. Harold P. Connare: Znižanje stroškov emajliranja s pomočjo kontrole izdelave in izdelkov. Alan Nicol: Preventivna ohranitev krogličnih mlinov. J. D. Walton.: Določanje motnosti s pomočjo posebne priprave. Osobje »ENAMELIST«-a: Opazovanje

O moderni tovarni za oplemenitenje emajlne glin referira Frank J. ZVANUT v jesenski številki »ENAMELIST«-a 1949. Z razvojem emajlne industrije se razvija tudi vedno bolj iskanje in kopanje primernih glin za emajliranje, ker se hoče danes vsaka dežela čim bolj osamosvojiti v pogledu surovin. Mnogo vrst glin sicer dobro drži emajlne delce v suspenziji (preprečuje sesedanje emajla), vendar so razne glin zelo nečiste: vsebujejo pesek in druge primesi. Te primesi so doslej odstranjevali s pranjem glin. Pri tem pa zgubijo razne vrste glin sposobnost »nesenja« emajla bodisi popolnoma ali pa v znatni meri. Voda torej ne odstrani le škodljivih, temveč tudi koristne snovi iz glin! Zato so poskusili očistiti glino s pomočjo prepriha. Fino uprašeno glino izpostavijo vplivu umetnega prepriha v zaprtim prostoru. Veter odnese fine delce glin, ne odnese pa peska in drugih grobih primesi. Tako očiščeni delci glin se usedajo v sosednjem velikem prostoru, kjer preprih popusti. Tako očistijo glino, ne da bi izgubila svoje prvotne dobre lastnosti. Ta princip »zračne flotacije« je uporabila tvrdka FERRO-ENAMELING INC.,

ter zgradila tovarno za čiščenje glin v Nashville-u (Tennessee, ZDA). Tovarna ima kapaciteto okoli 5 ton na uro. Avtor članka omenja tudi, da je imenovana tovarna opremljena z mnogimi filtri, ki zadržijo ves prah. S tem preprečijo razsip glin in izboljšajo higienske pogoje. V tovarni je tudi moderen laboratorij. Vso tovarno upravljata le dva delavca.

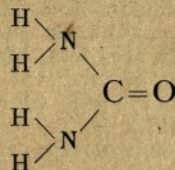
Ta članek naj bo tudi nam v spodbudo. Naša domača glina iz okolice Prijedora v LR Bosni se je pokazala kot prav dobra za emajl, ni pa vsekoli enako čista. Tudi mi smo si večkrat pomagali s pranjem te glin, kar pa je glini močno škodovalo. Ležišča glin v okolici Prijedora so obilna, zato je umestno, da tudi mi preizkusimo lastnosti te glin po prestani »zračni« flotaciji. Sestava primerne aparature bi bila hvaležna naloga za naše racionalizatorje in novatorje. Pripominjamo, da bi mogli tako očiščeno glino tudi izvažati. H. A.

*

O uporabi sečnine (karbamida) v emajlni industriji poroča Donald R. GOETCHIUS v zimski številki »Enamelist-a« 1949/50. V navadi je, da se branimo uporabljati nove surovine v emajlni industriji, dokler jih nismo temeljito preizkusili ter se dobro spoznali z njihovo uporabo. Zlasti pri mlinskih dodatkih in sredstvih za stavljenje emajla smo radi zelo previdni. Vendar pred dobrim letom so odkrili, da preprečuje dodatek raztopine sečnine, ki smo jo dodali k zmletemu emajlu, trganje emajla in tvorbo tako imenovanih vodnih črt. Na vprašanje »zakaj?«, doslej nismo mogli najti odgovora. Je pa dejstvo, da sečnina preprečuje trganje emajla, kar so potrdili poskusi in praksa. To je podoben pojav kakor pred 12 leti, ko je bil vpeljan prvič natrijev

nitrit v emajlno industrijo kot sredstvo za stavljenje emajla.

Karbamid ali sečnina je spojina s kemijsko formulo:



Njena molekula sestoji torej iz enega ogljikovega, enega kisikovega, dveh dušikovih in štirih vodikovih atomov (CON_2H_4). Zanimivo je, da je sečnina prva organska spojina, ki jo je uspelo umetno sintetizirati. Prva sinteza je uspela leta 1828 Nemcu WOEHLER-u. Vse dotlej so domnevali, da morejo proizvajati organske spojine le živi organizmi s pomočjo neke tajne »življenjske sile«. Kakor mnogo drugih organskih spojin, proizvajamo danes tudi sečnino z umetno sintezo v velikih množinah. Sečnina je bela kristalinična snov, ki se v vodi topi. V vodni raztopini reagira alkalno in se počasi razkroja v ogljikov dioksid in amoniak — od tod tudi duh po amoniaku v straniščih. Zaradi samorazkroja deluje sečnina na emajle samo v sveži raztopini. Dodajamo po navadi 50% raztopino v že zmleti emajl. Sečnino dodamo šele tik pred uporabo, ker se sicer razkroji in neha delovati. Avtor navaja, da sečnino uporabimo najbolje v kombinaciji z natrijevim nitritom, kjer drug na drugega ugodno vplivata. Neprijeten je vsekakor duh po amoniaku, ki se razvija deloma pri sušenju, deloma pa pri žganju emajla. Dodatek sečnine k temeljnemu emajlu avtor odsvetuje, ker povzroča sečnina gobasto strukturo temeljnega emajla, priporoča pa njeno uporabo pri titanovih emajlih.

Izdaja Delavski svet Tovarne email. posode v Celju / Urejuje ing. H. Ankerst
Tiska Celjska tiskarna v Celju