

Dir. Dr. Ing. Robert Pribyl
Linz — Austrija

DK: 621.944.07; 669.71; 669.5
ASM/SLA: W 23, A 1, Zn

Nova vrsta valjev za valjanje aluminija in cinka

Opisana je nova vrsta jeklenih kovanih in na poseben način plamensko kaljenih valjev za vroče valjanje aluminijeve in cinkove pločevine. Prednost teh valjev pred valji iz trde litine je predvsem v izredni žilavosti in odpornosti proti zlomom tudi pri najtežjih nezgodah. Valji so popolnoma odporni proti luščenju površine in proti tvorjenju vročih risov.

Valje iz trde litine novi VOEST-ovi valji daleč prekašajo v življenjski dobi storilnosti in gospodarnosti.

V romantični dolini Traisen leži na progi St. Pölten—Mariazell v bližini Zisterziškega samostana Zilienfeld — majhna vasica Marktl. Tukaj je sedež firme Fried v. Neuman, ki je bila leta 1780 ustanovljena kot kovačija. Ta je obstajala do l. 1920. Leta 1832 je bila zgrajena valjarna za črno pločevino, l. 1904 pa so jo preuredili za proizvodnjo cinka. Od leta 1946 valjajo tudi aluminijevo pločevino. Poleg vroče in hladne valjarne stoji tudi stiskalnica za stiskanje profilov. V Avstriji se nahaja 5 valjarn aluminija in samo ta valjarna cinka.

V tej valjarni valjajo čisti aluminij z 99,3 % do 99,85 % Al in tudi zlitine »Aluman« (Al-Mn), Anti-korodal (Al-Mg-Si) in »Peraluman« (Al-Mg 1,5 in Al-Mg 3). Pri cinku imamo opraviti samo s finim cinkom in nerafiniranim cinkom.

Oprema valjarne

Valjalno ogrodje:

enosmerni duo firme Krupp-Gruson/Magdeburg;

pogon preko odprtega zobatega predležja in pogonski motor 500 KS

maksimalni valjni pritisk na vsakem vretenu 500 t;

maksimalna hitrost valjanja ca. 63 m/min.;

maksimalna storilnost 5 t Al/uro;

valjni čepi tečejo v odprtih bronastih ležajih;

hlajenje valjev in mazanje z 15 % oljno emulzijo; čepi se dodatno mažejo z lojem.

Karakteristike vročih valjev

premer valjev	725 mm se izkorišča do 690 mm
dolžina delovne površine	1450 mm
skupna dolžina	2610 mm
ležajni čepi	550 mm Ø × 330 mm dolž.
deteljica	450/310 mm Ø × 250 mm dolž.
teža:	
litih trdih valjev	6385 kg
kovanih valjev	6530 kg

Valjajo se brame

debelina	155 — 185 mm (pri Zn 70 mm)
širina	500 — 600 mm
dolžina	ca. 1050 mm
teža	maks. 450 kg
	pretežno 260 kg do marca 1963
	350 kg od marca 1963

Izvaljana vroča pločevina

najmanjša debelina	8 mm, pri cinku 12 mm
širina	550 do 1200 mm, pri cinku 600—110 mm
največja dolžina	10000 mm

Za ogrevanje aluminijevih blokov na temperaturo valjanja (500 — 620° C) služi moderna električno ogrevana peč s premičnimi gredami z največjo storilnostjo 3 t aluminija na uro. Ista peč se uporablja tudi za ogrevanje cinkovih blokov na temperaturo valjanja 200° C.

V opisanem vročem duo ogrodju so v začetku —odgovarjajoče takratnemu stanju tehnike — upo-

rabljali izključno lite valje s trdo skorjo, s trdoto delovne površine 60—70 shore D in naslednjo smerno analizo:

C 2,6 %, Si 0,7 %, Mn 0,3 %, P 0,4 %, S 0,09 %

Prednosti teh valjev so:

- so poceni
- imajo trdo, proti obrabi odporno površino, ki zagotavlja gladko in brezhibno površino pločevine vsaj toliko časa, dokler se ne izrabi čista trda površina valja
- zaradi visoke vsebnosti karbidov in naravne trdote so obstojni proti napuščanju, tako da se celo pri slabem hlajenju valjev ali pri obtičanju valjanca med valji trdota površine ne zmanjša

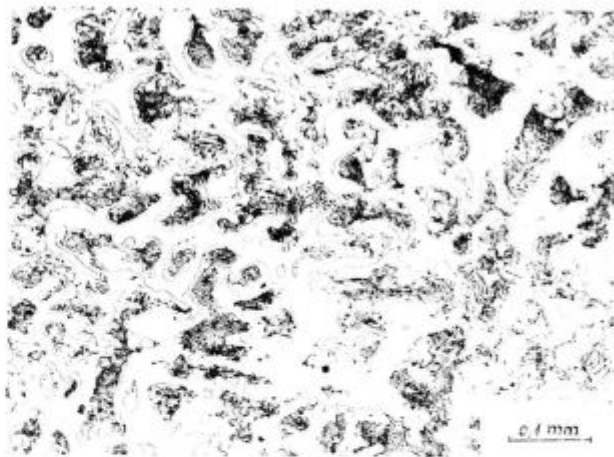
Slabe strani

- valji so zelo občutljivi na razne napetosti. Mehanske ali termične obremenitve lahko povzročijo lom valja ali čepa ali luščenje trde površine;
- so le slabo odporni proti temperaturnim spremembam in v precejšnji meri nagnjeni k tvorbi vročih risov;
- trda plast sega povprečno le 15 mm globoko; ko se ta obrabi, je delovna površina vedno mehkejša in poroznejša;
- zaradi navedb pod a do c imajo le zelo omejeno življenjsko dobo;
- zaradi temperaturne občutljivosti je treba valje previdno ogrevati, kar zmanjšuje proizvodnjo, ker se ogrevanje običajno izvaja v ogrodju;
- po obrabi trde zunanje plasti se valjev ne da več popraviti.

Opisane prednosti in slabe strani so odvisne od materiala in načina izdelave. Za izdelavo je predvsem važno, da se držimo ozkih analiznih mej skupno z odgovarjajočo hitrostjo ohlajanja v kalupu. Sestavo je treba tako izbrati, da se talina po odlitju v običajni peščeni kalup strdi sivo, torej z izločanjem grafita, in da se s hitrim ohlajanjem izločanje grafita zadrži in povzroči belo strjenje.

Znano je, da se lahko lito železo določene sestave (okoli 2,6 do 3,3 % C, 0,6 do 1,2 % Si, 0,3 do 1,2 % Mn, 0,5 % P in 0,1 % S), odvisno od ohlajevalnih pogojev, v istem odlitku strdi popolnoma belo (trda litina), popolnoma sivo (siva litina) ali delno belo, delno sivo (litina s trdo lupino).

Zadnjo možnost izkoriščamo pri izdelavi valjev s trdo lupino tako, da pri vlivanju v območje delovne površine uporabimo hladilne (kalilne) plošče in povzročimo belo strjenje zunanje cone delovne površine do določene globine, medtem ko se jedro in v pesek vlti čepi strdijo sivo. Vsa umetnost vliivanja je v tem, da vskladimo sestavo z ohlajevalno hitrostjo in presekom valja, da bi dosegli ozko omejene debeline belo strjene zunanje lupine delovne površine valja. Ta je sestavljena iz perlita in cementita, ki sta precej grobo porazdeljena (sl. 1), in je, odgovarjajoče visoki vsebnosti železovih karbidov, zelo trda, odporna proti pritisku in obrabi, vendar tudi zelo krhka. Pravzaprav predstavlja delovno površino valjev. Sivo strjeno jedro sestoji



Slika 1
Struktura zunanje plasti valja iz trde litine

iz perlita in grafita in daje valju določeno žilavost. Prehod od belo strjene zunanje plasti k sivo strjenemu jedru ne sme biti oster. Vmes mora biti bolj ali manj široka prehodna cona, tako imenovana melirana cona, v kateri delež grafita od zunaj navznoter, odgovarjajoče pojemajoči hitrosti ohlajanja, narašča. Skupna hlajena globina sestoji iz čiste hlajene globine, ki je popolnoma bela; se torej strdi brez grafita in prehodne cone (sl. 2). Če je čista hlajena globina preplitva, potem je življenjska doba valjev prekratka, ker po obrabi bele zunanje plasti grafitne lamele prehodne cone izpadejo, kar ima za posledico porozno delovno površino valjev in vedno bolj hrapavo površino zvaljane pločevine. Če pa je čista hlajena globina pregloboka, potem močno narastejo lastne notranje napetosti in povzročijo lahko že po odlitju ali pa kasneje v valjarni zlome valjev. V praksi se je najbolje obnesla debelina hlajene tkzv. trde plasti — 15 mm.

V valjarni firme Fried. v Neuman sta bila za opisano valjarniško ogrodje stalno na razpolago 2 para trdih valjev. En par je bil vgrajen, drugi par pa v rezervi. Valjali so na dve dnini, pri čemer



Slika 2
Trda zunanja plast in prehodna cona valja iz trde litine

so mesečno delali povprečno 40—45 dnin po 8 ur. Pri valjanju aluminija z začetnimi temperaturami od 500—620° C so valje hladili in mazali z emulzijo mineralnega olja. Vsak dan na začetku valjanja pa so nekaj blokov izvaljali brez emulzije in z majhnim pritiskom, da bi valje previdno ogreli. Odvisno od upora valjanca proti preoblikovanju se je vzpostavila na površini valja temp. od 45 do 60° C. Prave temperature v valjni regi se žal ne da izmeriti, računsko pa znaša približno polovico temp. bloka. Na vsake 3 ure so površino valjev v ogrodju obrusili s polirnim klinom, da bi odbrusili delce aluminija z njihove površine. Pri valjanju cinka so obratovali na suho, to je brez mazanja z emulzijo, čepe pa so hladili s čisto vodo. Valje so pred tem previdno ogreli na 150° C.

Temperatura valjanja je znašala 160° C. Običajno pa so cink valjali le ob koncu tedna, in sicer 3 do 4, največ pa 6 izmen na mesec.

Največje težave pri uporabi trdih valjev povzročajo znana nagnjenost teh valjev k tvorbi vročih risov. V obremenjeni delovni površini, ki je zelo krhek in slab toplotni prevodnik, se tvorijo fini risi, ki po številu, dolžini in globini stalno naraščajo, tako da je delovna površina obdana z mrežo risov. Kasneje pride na vozliščih teh risov do majhnih okruškov, končno pa večjih okruškov ali odlomov bele strjene zunanje plasti. Mrežasti risi povzročajo na vroče valjani površini mrežaste pozitivne odtise, iz katerih pri hladnem valjanju zaradi prevaljanja nastanejo luskine. Da se tem nezaželenim pojavom izognemo, smo prisiljeni risave valje kmalu obrusiti.

Pri firmi Fried. v. Neuman so se ob omenjenih obratovalnih razmerah pojavili vroči risi tako na novih kakor tudi na ponovno obrušeni valjih običajno že 3. ali 4. dan valjanja. Zaradi zelo dolgotrajne menjave valjev (trajala je 24 ur), jih ni bilo mogoče menjati v tako kratkih obdobjih. Prisiljeni so bili valjati naprej in do določene mere tolerirati vedno močnejšo mrežo na površini pločevine.

Po 3 do 4 mesecih so risi dosegli globino približno 3 mm. Valje je bilo treba prebrusiti, pri če-

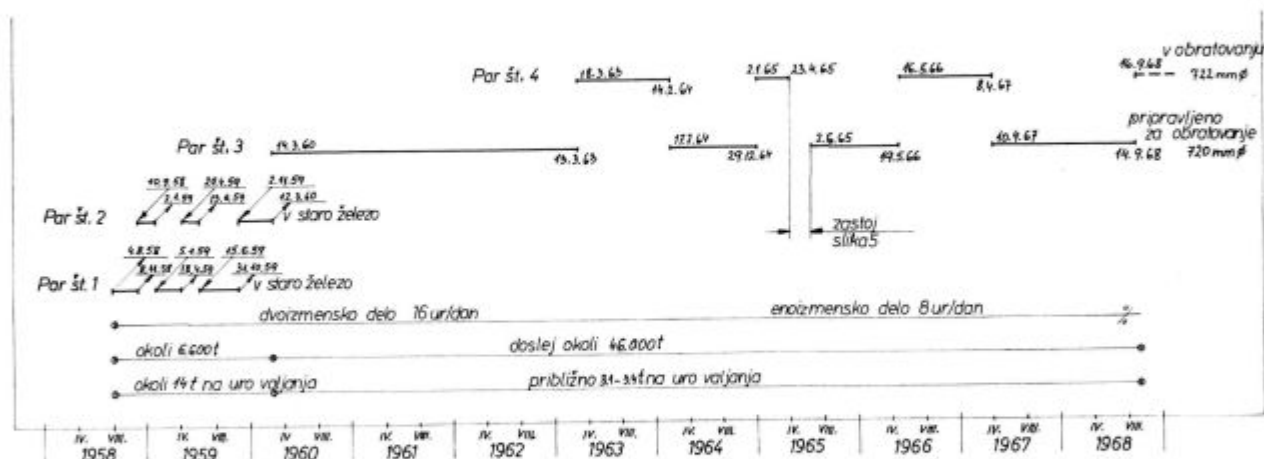
mer se je premer zmanjšal za 6 do 8 mm. Ker je trda, belo strjena zunanja plast povprečno debela 15 mm, so bili valji po dvakratnem brušenju, oziroma treh vgraditvah izrabljeni.

Obratovalni časi zadnjih dveh parov trdih valjev so zbrani v tabeli 1 in na sliki 7, in sicer za čas od 4. 8. 1958 do 12. 3. 1960. Kot je razvidno, je bila najdaljša doba enkratne vgraditve ca 4 1/2 meseca, najkrajša pa 1 mesec in 22 dni. Skupna življenjska doba prvega para valjev je bila ca. 11 mesecev, drugega pa 9 mesecev.

Opisane težave z vročo risavostjo in s tem pogojena mnogo prekratka življenjska doba valjev s trdo lupino, so pripravile razmeroma majhno firmo Fried. v. Neuman v začetku leta 1960, da je storila pionirski korak, ko je kot prva firma preizkusila popolnoma nov tip valjev in prevzela nase tudi odgovornost razvoja. Ta podjetniški pogum je treba ceniti še tembolj, ker je bila cena novih, v praktičnem obratovanju ne preizkušenih valjev skoraj dvakrat tolikšna, kot je cena trdih valjev.

Novo vrsto valjev je razvila firma Vereinigte Österreichische Eisen und Stahlwerke A. G. po postopku, ki je s patentom zaščiten že v 10 deželah, v 13 deželah pa je patent prijavljen. Gre za kovane, s Cr-Mo in vanadijem legirane jeklene valje, s plamensko kaljeno površino. Proizvodni postopek je tak:

jeklo, izdelano v 25 t električni peči vlijejo v bloke, ki jih prekujejo z odgovarjajočo stopnjo predelave. Surovce najprej normalizirajo in nato še mehko žarijo, ostružijo in z ultrazvokom pregledajo notranje napake. Sledi predpoboljšanje na trdnost 95 do 110 kp/mm². V ta namen predstružene valje počasi in vseskozi ogrejejo na 940° C in nato, odgovarjajoče kemični sestavi, ker je kaljiv na zraku, razmeroma počasi ohlajajo na zraku. Neposredno za tem na zraku kaljene valje v napuščni peči napustijo pri 620° C, še enkrat pregledajo z ultrazvokom in ostružijo na mero pred brušenjem. Sledi najtežji del izdelave valjev, namreč kaljenje delovne površine in večinoma tudi čepov. Valji se ogrevajo na temp. kaljenja z gorilci



Slika 7
Obratovalni časi zadnjih dveh parov trdih valjev

Tabela 1

par št.	tovarniška štev.	vgra-ditev št.	vgrajen dne	menjan dne	dnin na dan	dnin po 8 ur			izva-ljano t	zmanjšanje premera z odbrušenjem	specifična storilnost t/mm	ostane za odbrušenje v mm premera
						pri vsaki vgra-ditvi	na en par valjev	skupaj				
1	13439 13440	1.	4. 8. 58	8. 11. 58	2	137	491	804	okoli 6.600	16	220	0
		2.	5. 1. 59	18. 4. 59		151						
		3.	15. 6. 59	31. 10. 59		203						
2	13438 13441	1.	10. 11. 58	3. 1. 59	2	70	313	804	okoli 6.600	14	220	0
		2.	20. 4. 59	13. 6. 59		69						
		3.	2. 11. 59	12. 3. 60		174						
3	B 5784 A B 5785 A	1.	14. 3. 60	13. 3. 63	1	1.491	doslej 2.329	doslej 2.884	okoli 46.000	5	5.750	30
		2.	17. 2. 64	29. 12. 64		220						
		3.	2. 6. 65	14. 5. 66		249						
		4.	10. 4. 67	14. 9. 68		369						
4	B 6580 B 6581	1.	18. 3. 63	14. 2. 64	1	236	doslej 555	doslej 2.884	okoli 46.000	3	5.750	32
		2.	2. 1. 65	23. 4. 65		82						
		3.	16. 5. 66	8. 4. 67		237						
		4.	16. 9. 68	dato								

na plin — kisik na stružnici zelo hitro, v nekaj minutah, in to ne vseskozi, pač pa le do določene globine. Na enak način se tudi ohlajanje s kalilne temperature izvrši zelo hitro z vodnimi tuši. Tak način ogrevanja kakor tudi način ohlajanja sta v nasprotju z obstoječo teorijo, po kateri je treba na zraku kaljiva jekla ogrevati počasi in skozi ves presek in nato na zraku počasi ohlajati.

Ogrevanje valja na temp. kaljenja v že omenjenih izmerah po dosedaj običajnem klasičnem postopku, t. j. v eni kalilni peči, traja več dni. Po patentiranem VÖEST postopku traja ogrevanje in kaljenje, torej poboljšanje v celoti, kljub večji kalilni globini in višji trdoti površine valja, vključno z zahtevanim hlajenjem, le okoli 80 minut.

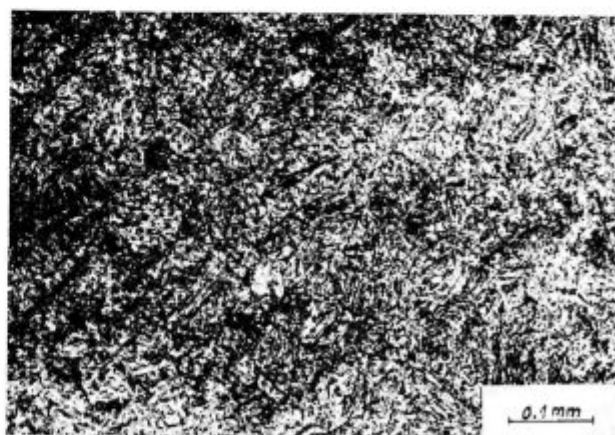
Po plamenskem kaljenju se valji napustijo, odvisno od namena uporabe, na trdoto površine od 70 do 75 Shore D (65—80 shore C ali 420—600 Vickersovih stopinj trdote), za kar je potrebna napuščna temperatura 525 do 325° C. Za tretjo ultrazvočno preiskavo sledi še brušenje na končno mero. Proces izdelave je s tem zaključen.

Mikrostruktura zunanje plasti kovanih plamensko kaljenih jeklenih valjev je v nasprotju s trdimi valji zelo homogena in fina (primerjaj sliko 3 s sliko 1).

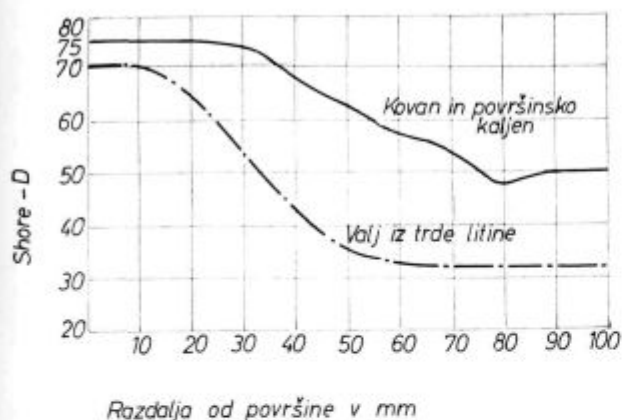
Potek trdote predstavlja slika 4. Značilna za te valje je velika kalilna globina, od 20 do 30 mm, in

pa blagi prehod od kaljene zunanje cone k nekaljenemu jedru. Na ta način poboljšani valji se lahko v premeru odbrusijo za 40 do 60 mm, ne da bi trdota delovne površine znatno padla. Za primerjavo je vrisan običajni potek trdot trdih valjev, za katerega je značilna nižja trdota površine, znatno manjša globina trde plasti in pa mnogo bolj strm padec trdote.

Nova vrsta VÖEST valjev za vroče valjane pločevine je bila v opisano ogrodje firme Fried v.



Slika 3
Struktura zunanje cone plamensko kaljenega kovanega vročega valja znamke »GSL3«



Slika 4
Diagram trdote za dva tipa valjev

Neuman prvič vgrajena 14. 3. 1960, in sicer s trdoto delovne površine 69, odn. 70 Shore-D in trdoto čepov 44 do 43 Shore-D. (Par valjev št. 3 po tabeli 1). Njihovo obnašanje v obratu so spremljali stalno in pozorno.

Najprej je bilo očitno, da se je pri valjanju prišlo delovne površine manj aluminija kot pri trdih valjih, in še to le v obliki nepretrganega tankega filma. Pri trdih valjih, kot smo že omenili, je bilo treba nalepljeni aluminij $3\times$ v eni dnini s polirnim klinom odstraniti, pri novih valjih pa je zadostovalo, kljub dvakratni storilnosti, dvakratno čiščenje. Predvsem pa so izostali vroči risi, ki so se pri trdih valjih normalno pojavili že po 3—4 dneh valjanja. Za nadaljnje raziskave naj bi prvi par VÖEST valjev bil vgrajen do začetka nastajanja vročih risov. Od enega četrletja do drugega smo čakali zastoj. Prva vgraditev se je nehote končala 13. 3. 1963, ker so se zaradi okvare v mazilnem sistemu na enem čepu zelo močno pojavili vroči risi.

Prvi par valjev je bil torej polna tri leta, t. j. 1491 dnin nepretrgoma brez pojava risov v obratu. To pa je vsaj desetkrat dalj kot zadnja dva primerjalna para valjev iz trde litine. Razen tega so se risavi čepi z ostruženjem spet popravili, pri zmanjšanju premera za 16 mm, namreč od 550 na 534 mm premera. Tu pa se je pokazala nadaljnja prednost nove vrste valjev: pri trdih valjih si tako močnega zmanjšanja ležajnih čepov zaradi nevarnosti loma ne bi mogli privoščiti. Premer čepov sedaj znaša le 515 mm.

Druga vgraditev teh valjev je trajala od 17. 2. do 29. 12. 1964, nad 10 in pol meseca. Zaradi zastarelega mazilnega sistema so se spet tvorili vroči risi na čepih. Razen tega se je od l. 1963 s predelavo ogrevnih peči specifična storilnost valjarne povečala za 130 %, prešli pa so tudi na enodninsko obratovanje po 8 ur. Prav tako so narasle tudi zahteve glede kvalitete površine, tako da smo postavili enoletno vgraditev za normalno. Vročih risov na delovni površini tudi po drugi vgraditveni periodi ni bilo.

Tretja vgraditvena perioda se je začela 2. 6. 1965 in končala podogovoru 14. 5. 1966, ne da bi odkrili samo sled vročih risov na delovni površini.

Četrta vgraditev je trajala od 10. 4. 1967 do 14. 9. 1968. Valji so še vedno brez risov, čeprav so obratovali doslej skupno 76 mesecev ali 2329 izmen. **Že sedaj je njihova življenjska doba 5,8-krat daljša glede na število izmen**, odnosno obratovalnih ur proti prej uporabljenim valjem s trdo lupino. Valj je imel dne 14. 9. 1968 premer 790 mm in se ga je v več kot šestih letih obratovanja obrusilo le za 5 mm, pri čemer je trdota delovne površine ostala enaka. Ker se ti valji v opisanem ogrodju lahko uporabljajo do najmanjšega premera 690 mm, je na razpolago še 30 mm v premeru. Če po dosedanjih izkušnjah zmanjšamo premer z enkratnim brušenjem za 1 mm, potem lahko valje teoretično še 30-krat prebrusimo. Če traja ena vgraditev 1 leto, potem bi valji imeli pred seboj še 30 let delovne dobe. Skupna delovna doba pa bi bila šestintrideset let. Prava življenjska doba pa v tem posebnem primeru ni omejena z vzdržnostjo delovne površine, temveč z vzdržnostjo čepov (nezadostno mazanje).

Na osnovi v največji meri zadovoljivih rezultatov s prvo izvedbo novih VÖEST vročih valjev so leta 1962 naročili drugi enaki par (B 6580 in B 6581), par št. 4 v tabeli 1), ki so ga marca 1963 vgradili. Trdota delovne površine valjev je bila 72, oziroma 71 Shore D, čep pa je imel 51 Shore D trdote. Obratoval je do 14. 2. 1964 brez risov, torej skoraj eno dogovorjeno leto. Ta dan je padel na zgornji valj pokrov ležaja in napravil majhno vdrtino, ki pa jo je bilo mogoče z normalnim brušenjem za ca. 1 mm premera odstraniti.

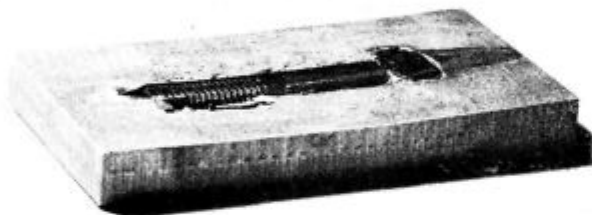
Ta par valjev je spet začel obratovati 2. 1. 1965 in je normalno obratoval do 23. 4. 1965, ko je prišlo do težje okvare. Med valjanjem je pri dviganju valjev odtrgalo valjčnico in jo potegnilo med valje ter jo konično stisnilo, kakor kaže sl. 5. Pri tem



Slika 5
Del stisnjene valjčnice

je nastala na prehodu k čepu precejšnja razpoka (glej puščico). Prelomila se je tudi 450 mm debela pogonska gred, kar daje šele pravo sliko o silah, ki so tisti trenutek vladale v celotni napravi. Valji so vzdržali. Nastali vtisi na površini valjev pa so se dali z normalnim obrušenjem za ca. 1 mm odstraniti. Prav ta poškodba, zaradi katere je bilo ogrožje v popravilu od 23. 4. do 2. 6. 1965, je prepričljiv dokaz o kvaliteti novih VÖEST vročih valjev. Skoraj ne moremo dvomiti, da se valji iz trde litine pri tako nenavadni obremenitvi ne bi zlomili.

Na tem mestu lahko omenimo še drug primer, ki se je zgodil pri paru št. 3. Med valjanjem je padel na pločevino približno 125 mm dolg 3/4" vijak, ki so ga valji skupaj s pločevino potegnili skozi valjčno rego, pri čemer se je vijak vtisnil v 22 mm debelo pločevino tako močno, da je glava vijaka na drugi strani gledala iz pločevine (sl. 6). Delovna površina je pri tem ostala nepoškodovana, lahko so takoj nadaljevali z valjanjem.



Slika 6
V vročo pločevino uvaljani vijak

Pri tretji vgraditvi je delal drugi par valjev od 16. 6. 1966 do 8. 4. 1967, torej spet skoraj eno leto, ne da bi se pojavili vroči risi.

Cetrlič so vgradili valje 16. 9. 1968. Valja, ki sta bila dobavljena v marcu 1963, sta bila 30. 9. 1968 že 28 mesecev ali 555 dni v obratovanju in sta še dalje v obratu. Po 3-kratnem prebrúšenju znaša delovni premer še vedno 722 mm in so torej z vsakokratnim brušenjem zmanjšali premer za 1 mm. Trdota površine je ostala ves čas enaka, od 71 do 72 Shore D. Predračun končne življenjske dobe nam da podobne rezultate kakor pri prvem paru.

Stevilčna primerjava med nazadnje uporabljema dvema paroma valjev iz trde litine in sedaj uporabljenimi VÖEST-vročimi valji nam da naslednje rezultate: skupna storilnost prvih parov (iz trde litine) je približno 6600 ton, medtem ko sta zadnja dva para že do sedaj prevaljala okoli 46000 ton, torej približno 7-krat več in imata nekajkrat tolikšno storilnost še pred seboj.

Posebno močno prekašajo novi VÖEST-ovi vroči valji valje iz trde litine, če primerjamo izvaljane

tone na mm zmanjšanja premera z odbrušenjem. To zmanjšanje je znašalo pri valjih iz trde litine skupno 30 mm. Glede na izvaljano količino od 6600 t dobimo specifično storilnost 220 t/mm. Z obema paroma VÖEST-ovih vročih valjev so doslej izvaljali 46000 ton, pri skupni izgubi premera 8 mm. Specifična storilnost je torej znašala 5750 t/mm, kar je že sedaj 26-krat več kot pri valjih iz trde litine. Ker so pri obeh VÖEST valjih odbrusili šele 8 mm in lahko skupno odbrusijo $2 \times 35 = 70$ mm, se bo specifična storilnost še dalje povečevala v korist VÖEST-ovih valjev.

V valjarni aluminija in cinka firme Fried v. Neuman od marca 1960 delajo izključno z novimi plamensko kaljenimi kovanimi jeklenimi valji firme VÖEST. Tukaj obratujeta prva na novo razvita para valjev. Na osnovi dosedanjega obratovanja lahko napravimo naslednje zaključke:

1. Valji so predvsem zaradi svoje sestave, kovanja, brez predpoboljšanja in posebne vrste kaljenja (plamensko kaljenje in razmeroma visoka temperatura za popuščanje napetosti) žilavi in popolnoma varni pred zlomi. Tako valj kot čep se nista zlomila niti pri najtežjih nezgodah.

2. Valji so popolnoma varni pred luščenjem. V osemipolletnem obratovanju se površina ni oluščila niti pri najtežjih poškodbah.

3. Valji so odporni proti tvorjenju vročih risov. V osemipolletnem obratovanju nikoli niso ugotovili teh risov. Zaradi tega dajejo ti valji gladko površino vroče valjanega traku, kar je obenem zagotovilo za brezhibno površino hladno valjanega traku (brez luskin).

4. Plamensko kaljenje daje v primerjavi z valjanjem iz trde litine znatno višjo trdoto delovne površine in približno 2-krat debelejšo delovno plast.

5. Zahvaljujoč preje navedenim lastnostim novo razviti VÖEST-ovi vroči valji daleč prekašajo preje uporabljene valje iz trde litine, tako v pogledu storilnosti kakor tudi gospodarnosti.

Prvi par ima že sedaj po dneh 5 do 8-kratno življenjsko dobo, oziroma 26-kratno specifično storilnost v t/mm odbrušenega premera, ki se bo do najmanjšega možnega premera še večkrat povečala. Nabavni stroški na izvaljano tono znašajo pri novem tipu valjev kljub dvakrat višji ceni pri do sedaj izvaljani količini od 46000 ton le še približno 1/7 nabavnih stroškov valjev iz trde litine in se bodo še dalje zniževali. Sem je treba prišteti še pocenitev stroškov brušenja, ki so v tem slučaju znašali 9500 S (šilingov) za en par in eno brušenje.

Če upoštevamo pod 1 do 5 navedene prednosti in če pomislimo, da obrabljene kovane valje z enkratnim ali večkratnim naknadnim kaljenjem spet polno usposobimo, potem nam postane jasno, da bodo v valjarnah aluminija in cinka v bodoče uporabljali le še novovrstne plamensko kaljene

kovane valje in da valji s trdo skorjo spadajo v preteklost. Enak razvoj lahko predvidevamo tudi za valjarne barvastih kovin.

V drugem članku bom poročal o praktičnih rezultatih, ki so jih dosegli v neki moderni valjarni

alumijskih trakov z novimi VÖEST-ovimi vročimi valji v težkih obratnih razmerah in strogih zahtevah glede kvalitete površine vroče valjanega traku v primerjavi s klasično kaljenimi angleškimi kovanimi valji.

ZUSAMMENFASSUNG

Es ist ein neuartiger Warmwalzentyp, dass von der Firma VÖEST entwickelt worden ist, beschrieben. Es handelt sich um geschmiedete, Chrom-Molybdän-Vanadium legierte Stahlwalzen mit flammgehärteter Oberfläche. Der Vorteil dieser neuentwickelten Stahlwalzen im Vergleich zu den Schalenhartgusswalzen ist vor allem in der

ausserordentlichen Zähigkeit und der absoluten Bruch-sicherheit auch bei den schwersten Schadensfällen.

Die Walzen sind absolut sicher gegen die Bildung von Schalenausbrüchen und Warmrissen. Die neuartigen Vöest-Warmwalzen sind den vorher verwendeten Hartgusswalzen leistungsmässig und wirtschaftlich weit-aus überlegen.

SUMMARY

New type of steel rolls, forged and flame-quenched in a special way, for hot rolling of aluminum and zinc sheet is described. Advantage of these rolls over the rolls made of chilled cast iron is mainly due to extraordinary toughness and fracture resistance also at the heaviest

accidents. The rolls are quite resistant against the surface shelling and the hot cracking. Life time, productivity, and economy of the new VÖEST rolls are far better than those of rolls made of chilled cast iron.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описан новый сорт откованных стальных валков закалённых специальным пламенным способом предназначенных для горячей прокатки листов алюминия и цинка.

Преимущество этих валков в сравнении с валками из твёрдого чугуна состоит в том, что эти валки имеют весьма высокую

вязкость и устойчивость проти излому даже при самых тяжёлых случаях. Эти валки устойчивы также против лущиться и горячих трещин.

Новые валки из твёрдого чугуна завода VÖEST (Австрия) имеют высокую выносливость; таким образом их употребление рекомендуется с экономической точки зрения.