

POSTUPAK PRORAČUNA 1000 Kg SIVOG LIVA

PRIMJER PRORAČUN ŠARŽE (OSNOVNA SASTAVNICA)

Sastav osnovnog metalnog uloška (kg) za šaržu od 1000 (kg)		Prvo mjerenje: Temperatura = 1450 °C ±10 °C	Konačna temp: Temperatura = 1475 °C ± 10 °C
Povratni materijal	400		
Čelični otpad	300		
Brodski lim	150		
Hematitno željezo	150		
Ukupno	1000		
Fero legure i pomoćni materijali (kg)			
Karburit-Naugljčivač	18,0		
Ferosilicijum (FeSi) komadni	17,0		
Feromangan (FeMn)	2,5		
SiC	0,0		
PŽ – skupljač šljake	5,0		
Ferocrom (FeCr)	0,0		
Bakar Cu	0,0		

Napomena: Tolerancija magneta na kranu ±50 kg, za svaki pojedinačni materijal.

Načini šaržiranja za svaku pojedinačnu poziciju u slučaju nedostatka materijala ili pojave nekog od materijala u suvišku je definisano alternativnim i osnovnim sastavnicama, a data je radnim uputstvom. Postupak proračuna dodavanja ferolegura za indukthotherm peći dato je u uputvu

PRORAČUN STVARNE KOLIČINE ULAZNIH OSNOVNIH MATERIJALA UZIMAJUĆI U OBZIR ODGOR POJEDINIH MATERIJALA

PRORAČUN STVARNE KOLIČINE ULAZNIH OSNOVNIH MATERIJALA UZIMAJUĆI U OBZIR ODGOR POJEDINIH MATERIJALA

Povratni materijal se u šaržu od 1000 kg daje 40 % (400 kg). Uzimajući u obzir da određena količina povratnog materijala izgori (1,5%) proračunom dobijemo da je stvarna količina povratnog materijala uzimajući u obzir odgor:

$$PM = (400 \times 1,5)/100 = 6,0 \text{ kg odgor povratnog materijala}$$

$$PM = 400 - 6,0 = 394,0 \text{ kg stvarna količina povratnog materijala u talini}$$

Čelični profili se u šaržu od 1000 kg daje 30 % (300 kg). Uzimajući u obzir da određena količina čelični profili izgori (3%) proračunom dobijemo da je stvarna količina čeličnih profili uzimajući u obzir odgor:

$$\begin{aligned}\check{C}P &= (300 \times 3)/100 = 9 \text{ kg odgor čeličnih profila} \\ \check{C}P &= 300 - 9 = 291 \text{ kg stvarna količina čeličnih profila u talini}\end{aligned}$$

Brodski lim se u šaržu od 1000 kg daje 15 % (150 kg). Uzimajući u obzir da određena količina broskog lima izgori (1%) proračunom dobijemo da je stvarna količina čelični profili uzimajući u obzir odgor:

$$\begin{aligned}BL &= (150 \times 1)/100 = 1,5 \text{ kg odgor broskog lima} \\ BL &= 150 - 1,5 = 148,5 \text{ kg stvarna broskog lima materijala u talini}\end{aligned}$$

Hematitno željezo se u šaržu od 1000 kg daje 15 % (150 kg). Uzimajući u obzir da određena količina hematitnog željeza izgori (1%) proračunom dobijemo da je stvarna količina hematitnog željeza uzimajući u obzir odgor:

$$\begin{aligned}H\check{Z} &= (150 \times 1)/100 = 1,5 \text{ kg odgor H}\check{Z} \text{ u ulošku} \\ H\check{Z} &= 150 - 1,5 = 148,5 \text{ kg stvarna hematitnog željeza materijala u talini}\end{aligned}$$

Tabela 1. Ukupna količina ulaznih osnovnih materijala uzimajući u obzir odgor pojedinih materijala

Osnovni materijali	Ukupno (kg)
Povratni materijal	394,0
Čelični profili	291
Brodski lim	148,5
Hematitno željezo	148,5
Ukupno:	982,0

Napomena: Tolerancija magneta na kranu ± 50 kg, za svaki pojedinačni materijal.



Slika 1. Prikaz osnovnih ulaznih materijala na šaržnom vozu

PRORAČUN LEGIRAJUĆIH ELEMENATA U OSNOVNOM METALNOM ULOŠKU

Tabela 2. Prikazuje hemijske sastave elemenata sadržanih u osnovnom metalnom ulošku

	Povratni materijal	Čelični profili	Brodski lim	Hematitno željezo
C	3,4	0,05	0,05	4,05
Si	2,2	0,04	0,04	2,3
Mn	0,7	0,31	0,31	0,67
S	0,045	0,017	0,017	0,015
P	0,045	0,004	0,004	0,035
Cr	0,05	0,040	0,040	0,0

POVRATNI MATERIJAL:

$C = (394,0 \times 3,4)/100 = 13,43$ kg količina C u povratnom materijalu
 $Si = (394,0 \times 2,2)/100 = 8,7$ kg količina Si u povratnom materijalu
 $Mn = (394,0 \times 0,7)/100 = 2,75$ kg količina Mn u povratnom materijalu
 $S = (394,0 \times 0,045)/100 = 0,177$ kg količina S u povratnom materijalu
 $P = (394,0 \times 0,045)/100 = 0,177$ kg količina P u povratnom materijalu
 $Cr = (394,0 \times 0,05)/100 = 0,197$ kg količina Cr u povratnom materijalu

ČELIČNI PROFILI:

$C = (291 \times 0,05)/100 = 0,27$ kg količina C u čeličnim profilima
 $Si = (291 \times 0,8)/100 = 2,32$ kg količina Si u čeličnim profilima
 $Mn = (291 \times 0,7)/100 = 2,037$ kg količina Mn u čeličnim profilima
 $S = (291 \times 0,03)/100 = 0,0873$ kg količina S u čeličnim profilima
 $P = (291 \times 0,03)/100 = 0,0873$ kg količina P u čeličnim profilima
 $Cr = (291 \times 0,12)/100 = 0,35$ kg količina Cr u čeličnim profilima

BRODSKI LIM:

$C = (148,5 \times 0,05)/100 = 0,07425$ kg količina C u brodskom limu
 $Si = (148,5 \times 0,3)/100 = 0,4455$ kg količina Si u brodskom limu
 $Mn = (148,5 \times 0,5)/100 = 0,7425$ kg količina Mn u brodskom limu
 $S = (148,5 \times 0,03)/100 = 0,04$ kg količina S u brodskom limu
 $P = (148,5 \times 0,03)/100 = 0,04$ kg količina P u brodskom limu
 $Cr = (148,5 \times 0,1)/100 = 0,148$ kg količina Cr u brodskom limu

HEMATITNO ŽELJEZO:

$C = (148,5 \times 4,04)/100 = 8,16$ kg količina C u hematitnom željezu
 $Si = (148,5 \times 2,0)/100 = 2,92$ kg količina Si u hematitnom željezu
 $Mn = (148,5 \times 0,6)/100 = 0,89$ kg količina Mn u hematitnom željezu
 $S = (148,5 \times 0,03)/100 = 0,044$ kg količina S u hematitnom željezu
 $P = (148,5 \times 0,05)/100 = 0,07425$ kg količina P u hematitnom željezu
 $Cr = (148,5 \times 0,0)/100 = 0,0$ kg količina Cr u hematitnom željezu

Tabela 3. Prikazuje ukupnu količinu legirajućih elemenata u osnovnom metalnom ulošku

	C	Si	Mn	S	P	Cr
Povratni materijal	13,43	8,7	2,75	0,177	0,177	0,197
Čelični profili	0,27	2,32	2,037	0,087	0,087	0,35
Brodski lim	0,074	0,445	0,742	0,04	0,04	0,148
Hematitno željezo	8,16	2,92	0,89	0,044	0,074	0,0
Ukupno:	21,93	14,38	6,419	0,344	0,378	0,695

PRORAČUN POTREBNE KOLIČINE LEGIRAJUĆIH ELEMENATA U ODNOSU NA CILJANI HEMIJSKI SASTAV

Ukupna količina ulaznog materijala uzimajući u obzir odgor je 983,5kg

Tabela 4. Ciljani hemijski sastav

	Ciljani hemijski sastav
C	3,40
Si	2,08
Mn	0,7
S	0,08
P	0,06
Cr	0,10

Potrebna količina legirajućih elemenata u odnosu na ciljani hemijski sastav:

$$C = (983,5 \times 3,4)/100 = 33,44 \text{ kg C potrebnog u talini}$$

$$Si = (983,5 \times 2,12)/100 = 20,14 \text{ kg Si potrebnog u talini}$$

$$Mn = (983,5 \times 0,7)/100 = 6,8845 \text{ kg Mn potrebnog u talini}$$

$$S = (983,5 \times 0,08)/100 = 0,78 \text{ kg S potrebnog u talini}$$

$$P = (983,5 \times 0,06)/100 = 0,6 \text{ kg P potrebnog u talini}$$

$$Cr = (983,5 \times 0,10)/100 = 0,6 \text{ kg Cr potrebnog u talini}$$

Korekcija taline sa ferolegurama

$$C = (33,44 - 21,93) = 11,509 \text{ kg C koju treba dodati u talinu}$$

Karburit = $(11,509 \times 100)/95 = 12,114$ kg Karburita koji trebamo dodati u talinu sa 95 % iskorištenjem

$$Si = (20,14 - 14,38) = 5,76 \text{ kg Si koju treba dodati u talinu}$$

FeSi 75 = $(5,76 \times 100)/75 = 7,68$ kg FeSi koji trebamo dodati u talinu sa 75 % iskorištenjem

$$Mn = (6,8845 - 6,419) = 0,4655 \text{ kg Mn kojeg treba dodati}$$

$$S = (0,98 - 0,63) = 0,35 \text{ kg S koju treba dodati u talini}$$

$$P = (0,60 - 0,55) = 0,05 \text{ kg P koju treba dodati u talini}$$

UKUPNA KOLIČINA OSNOVNIH MATERIJALA KOJI SAČINJAVAJU ŠARŽU OD 1000 kg ZAJEDNO SA FEROLEGURAMA

Tabela 5. Ukupna količina osnovnih materijala zajedno sa ferolegurama

Materijal (kg)	Ukupno (kg)
Povratni materijal	394,0
Čelični profili	291
Brodski lim	148,5
Hematitno željezo	148,5
Carburit	13,66
FeSi 75	7,68
Peže	5,0
Ukupno:	1008

Napomena: Tolerancija magneta na kranu ± 50 kg, za svaki pojedinačni materijal.

OPIS POSTUPKA RADA NA RADNOM MJESTU PRIPREMA ŠARŽE I TOPLJENE

Priprema peći

Vizuelno pregledati vatrostalnu oblogu. U slučaju manjih oštećenja obloge izvršiti popravku iste, a ako je primjećeno veće oštećenje zaustaviti rad peći i oštećenje prijaviti odgovornom tehnologu topljenja ili poslovođi smjene.

Kod pojave naslaga (metala ili šljake) na vatrostalnoj oblozi izvršiti otklanjanje istih priručnim alatom. Radnu površinu i prostor oko peći uvijek držati čistim.



Postavljanje voza na mjesto utovara uloška

Nije dozvoljena prljavština u šaržnom vozu. Odgovarajućim tasterom na komandnom pultu izvršiti pozicioniranje šaržnog voza na mjesto utovara metalnog uloška.



Punjenje šaržnog voza metalnim uloškom

Punjenje šaržnog voza vršiti, po vrsnom redu, sa količinama pojedinih komponenti metalnog uloška:

- čelični otpad po proračunu
- brodski lim po proračunu
- povratni materijal po proračunu
- niskomangansko gvožđe po proračunu
- FeSi 75-komadni po proračunu
- Naugljičivač po proračunu

Potrebno je napomenuti da se materijal u šaržni voz puni po vrsnom redu i to čelični otpad na početak šaržnog voza (na kljun voza), brodski lim odmah iza itd. Kako bi u peć ulazio materijal po navedenom vrsnom redu. Takođe je veoma bitno šaržiranje karburita. Dakle, karburit se dodaje tako što se jedna vreća dodaje na početku šaržnog voza, druga na sredini šaržnog voza i treća ukoliko je potrebna na kraju šaržnog voza.

Punjenje šaržnog voza vrši kranista sa magnetnim kranom instaliranim iznad boxova ulaznog materijala.

Metalni uložak mora biti suh, bez tragova ulja, vlage i nečistoća



Vožnja šaržnog voza do pozicije punjenja peći

Tasterom na komandnom pultu peći pozicionirati šaržni voz na mjesto istresanja metalnog uloška u peć. Šine po kojima se kreće šaržni voz moraju biti čiste. Također voditi računa o elektro kablu koji je postavljen na šaržnom vozu kako ne bi došlo do njegovog presjecanja usljed pada kabla na šine.

Punjenje peći

Otvoriti poklopac peći. Tasterom na komandnoj ploči aktivirati sistem odsisavanja kao i aktivirati vibracioni mehanizam šaržnog voza. Punjenje peći obavljati postepeno i ravnomjerno, vodeći računa da ne bi došlo do oštećenja obloge peći ili presipanja otvora peći. Usljed prevelike količine metalnog uloška u peći dolazi do zagušenja rada peći, pojave veće količine dima i produžuje se vreme topljenja.

Topljenje

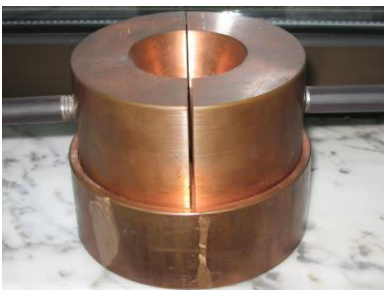
Okrenuti prekidač za povećanje napona na komandnoj ploči i samim tim započeti proces topljenja metalnog uloška. U toku procesa topljenja vršiti pripreme za skidanje šljake (pripremiti priručni alat i postaviti sanduk za šljaku), regulisati napon, pratiti rad peći, odsisavanje, kuhanje peći, sistem hlađenja, eventualne alarme i u slučaju nepredviđenih situacija reagovati shodno propisima. Nakon završetka procesa šaržiranja, metalni uložak koji zaostane na površini taline priručnim alatom uroniti u talinu ubrzavajući njegovo topljenje i spriječavajući kuhanje peći.

Skidanje šljake

Po završetku topljenja uloška izvršiti skidanje primarne šljake bez dodavanja egzotermnog sredstva za formiranje šljake jer ono utiče na količinu ugljika u talini. Priručnim alatom odstraniti cjelokupnu količinu šljake u kontejner za šljaku. Prije upotrebe priručni alat premazati i prethodno zagrijati. Skidanje sekundarne šljake sa dodavanjem egzotermnog sredstva za formiranje šljake uraditi tek nakon uzimanja prve probe za hemijsku analizu.

Uzimanje prve probe

Nakon završetka skidanja primarne šljake, izmjeriti temperaturu taline uranjanjem termoelementa sa potopnom sondom u talinu (vidi uputstvo TMD RU 005). Temperatura taline se mora kretati u zadatim granicama ($1450\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$). Probni uzorak za hemijsku analizu uzeti pomoću prethodno zagrijane i premazane željezne kašike. Iz željezne kašike uzorak brzo uliti u pripremljenu bakarnu kokilu koja mora biti čista, suha i pravilno postavljena, na stalku sa priručnim alatom (čekič, klješta). Ohlađen i obrađen uzorak ispitati na spektrometru kako bi se utvrdio hemijski sastav taline.



Korekcija hemijskog sastava taline

Ako je hemijski sastav utvrđen prvom analizom različit od ciljanog hemijskog sastava datog po Oeracijskom listu, izvršiti korekciju hemijskog sastava taline. Korekcija se vrši dodavanjem ferolegura na osnovu prethodno urađenog proračuna po radnom uputstvu.

Potrebnu količinu ferolegura izmjeriti na mehaničkoj decimalnoj vagi i dodati u talinu na temperaturi uzimanje prve probe date u operacijskom listu.

Nakon korekcije hemijskog sastava uzeti drugu probu i uraditi analizu hemijskog sastava taline. Ukoliko hemijski sastav taline ne odgovara ciljanim vrijednostima, raditi dodatnu korekciju do zadatah vrijednosti.

Ako i poslije toga hemijski sastav taline nije u zdatim granicama, obavijestiti odgovornog tehnologa.

Izlivanje taline u prenosni lonac

Kad je hemijski sastav utvrđen analizom u granicama zadatah operacijskim listom, peć dogrijati na konačnu temperaturu propisanu operacijskim listom. Peć dostizanjem konačne temperature automatski se isključuje, otvoriti poklopac peći, ubaciti egzotermno sredstvo za formiranje šljake, odstraniti šljaku i peć staviti u režim držanja temperature taline za izljevanje. Ako je potrebno odmah raditi izljevanje taline u prenosni lonac. U slučaju da talina u peći stoji duže od jednog sata, ponovo izvršiti provjeru hemijskog sastava i temperature taline. Ako izmjerene vrijednosti odstupaju od ciljanjih, izvršiti dolegiranje i dogrijavanje taline