

ARBETSMILJÖ FONDENS SAMMANFATTNINGAR

1345

Fjärrstyrd utrustning för sprutavlagning av ljusbågsugn

För innehållet i sammanfattningen svarar Sven Sundberg, Jernkontoret, Box 1721, 111 87 STOCKOLM, tel: 08-22 46 20

Pnr 87-0450 Mineraler och mineralprodukter (17)

December 1989

Bakgrund

Behovet av modern utrustning för sprutavlagning av ljusbågsugn har visat sig vara stort. Tillbudsstående utrustning uppfyller inte kraven hos moderna stålverk, antingen är de för långsamma eller också har de för dålig träffsäkerhet, med onödig massaförbrukning som följd. Metoderna är fysiskt ansträngande för operatören eller orsakar kraftig damning.

Inom Jernkontorets gemensamma nordiska forskning har en spruta för avlagning av ljusbågsugn tagits fram med finansiell hjälp från Arbetsmiljöfonden. Den har testats under fem månader i praktisk drift i ett stålverk till full belåtenhet. Utrustningen är snabb, träffsäker, ergonomisk och miljövänlig.

Nackdelar med befintliga utrustningar

Tryckkammarspruta

Sprutans lans (vikt 18 kg) bärs av operatören eller stöds på hans axel. Avlagning sker dels från ugnsluckan dels från en speciell plattform eller från tappprännen uppe vid ugnskransen. I vardera fallet står operatören med den tunga lanssen ca 2 m från en glödande yta på 1500°C. En temperatur på 60°C har uppmätts på bar hud på operatörens bröst.

Under blåsningen förorsakar reaktionskrafterna att lanssen kraftigt trycks bakåt, vilket ställer operatörens krafter på hårt prov. Speciellt då han balanserar vid ugnen uppstår farliga situationer. Vanlig behandlingstid är 20–25 min. Ett ytterligare störningsmoment är de tunga slangar (3 st 20 m) som hela tiden måste släpas med vid förflyttning av lanssen, och som dessutom ligger i vägen på golvet.

Slunga

Då slunga används för avlagning bortfaller nackdelen att släpa på en tung lans, eftersom slungan hänger i en travers. Däremot måste man med slungan, på grund av dålig träffsäkerhet, spruta betydligt mera massa än nödvändigt. Massablandningen är mycket inhomogen. De torra beståndsdelarna fastnar inte på ugnsväggen och orsakar stora damningsproblem.

Då slungan hänger i traversen, kan i de flesta verk, traversen då inte utnyttjas för transport av chargeringskrotet, vilket fördröjer processen.

På grund av det tunga och varma arbetet vid användning av *tryckkammersspruta*, för avlagningen, används inte denna idag i den omfattning som är motiverad med avseende på förekommande typ av skador på ugnsinfodringen.

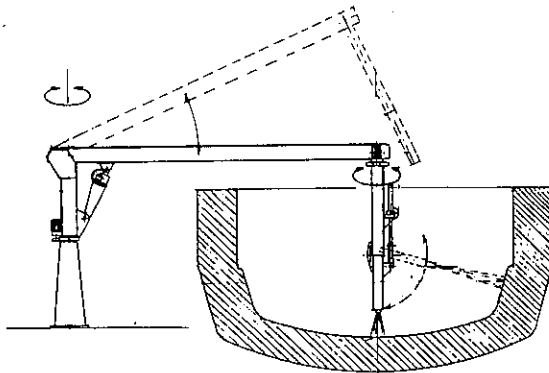
I stället används slungan, vilket innebär

- dels låsning av traversen (skrotkorgen kan ej hämtas under tiden avlagning sker)
- dels sämre resultat av lagningen genom mindre precision och därigenom större massaförbrukning.

Beskrivning av den nya utrustningen

Utrustningen består av följande enheter:

- En svängbar arm bredvid ugnen i vilken själva sprutmunstycket är monterat.
- Pneumatisk sändarenhet för sprutmassan + påfyllningsbehållare för storsäck.
- Högtryckspump för massafuktning.



Figur 1: Skiss av sprutarmen sedd från sidan

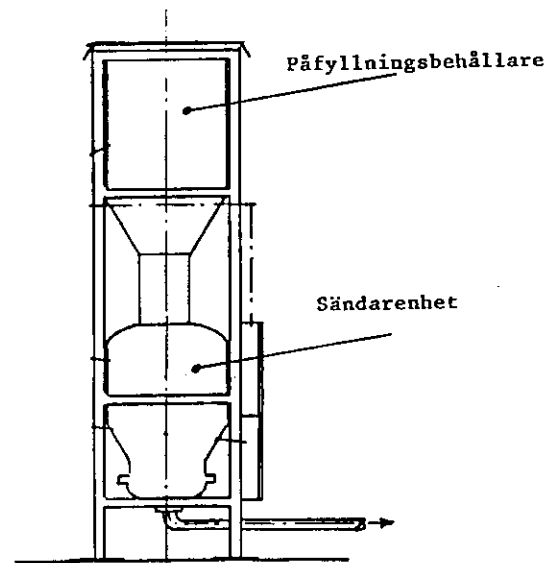
Höjning och sänkning av armen och sprutmunstycket sker med elmotor och skruvdomkraft. Svängningen av arm och sprutmunstycket sker också med elmotor och växel.

Sprutmunstycket kan svängas runt horisontellt (steglös ändring av hastigheten är möjlig) samt höjas och sänkas (gäller även armen), vilket innebär att man kan reparera vilken punkt som helst i ugnen, inkl. boten. Reparation av tapphållet går utmärkt.

Armen är luftkyld och isolerad med värmebeständig filt.

Den pneumatiska sändarenheten har en volym som motsvarar en storsäck. Sändaren är upphängd på en våg, så att insprutad mängd kan avläsas direkt. Påfyllningsbehållaren rymmer en och en halv storsäck.

Sändarenheten monteras på något ställe där påfyllning av massa kan ske enkelt och dammfritt. Den behöver inte nödvändigtvis stå invid sprutstativet.



Figur 2 Sändarenheten, sedd från sidan.

Ett lock finns för att förhindra att skräp kommer in samt en kniv för öppning av säcken. Ett galler är monterat strax under öppningskniven för att eventuella klumpar eller bitar från storsäcken lätt skall kunna plockas bort.

Resultat

Sprutan monterades i Hagfors invid ljusbågsugnen under sommaren 1988. Efter

några funktionsprov i kall ugn, kunde sprutan omedelbart tas i drift. Sedan augusti 1988 har den nya sprutan använts istället för de gamla metoderna. Frånsett några mindre justeringar och omändringar orsakade av att sprutan var en prototyp, har den fungerat klanderfritt och till stor belåtenhet.

Tekniska resultat

- Massablandningen blir mycket homogen, vilket gör att massan lätt fastnar på avsett ställe.
- Mycket tunna lager kan sprutas med god precision.
- Varje punkt i ugnen kan nås (även botten).
- Området kring tapphållet kan lätt repareras.
- Då arbetet är lätt att utföra och går snabbt, görs mindre reparationer oftare, vilket minskar det totala slitaget och ökar därigenom säkerheten mot genombrott.
- Avlagningen sker på 5 min utan travers. Traversen kan sålunda frigöras till att hämta skrotkorgen.

- Bättre kvalitet på sprutavlagningen minskar behovet av mellanreparationer av tegelinfodringen, vilket ökar ugnstillgängligheten.
- Olika typer av massor har framgångsrikt provats.

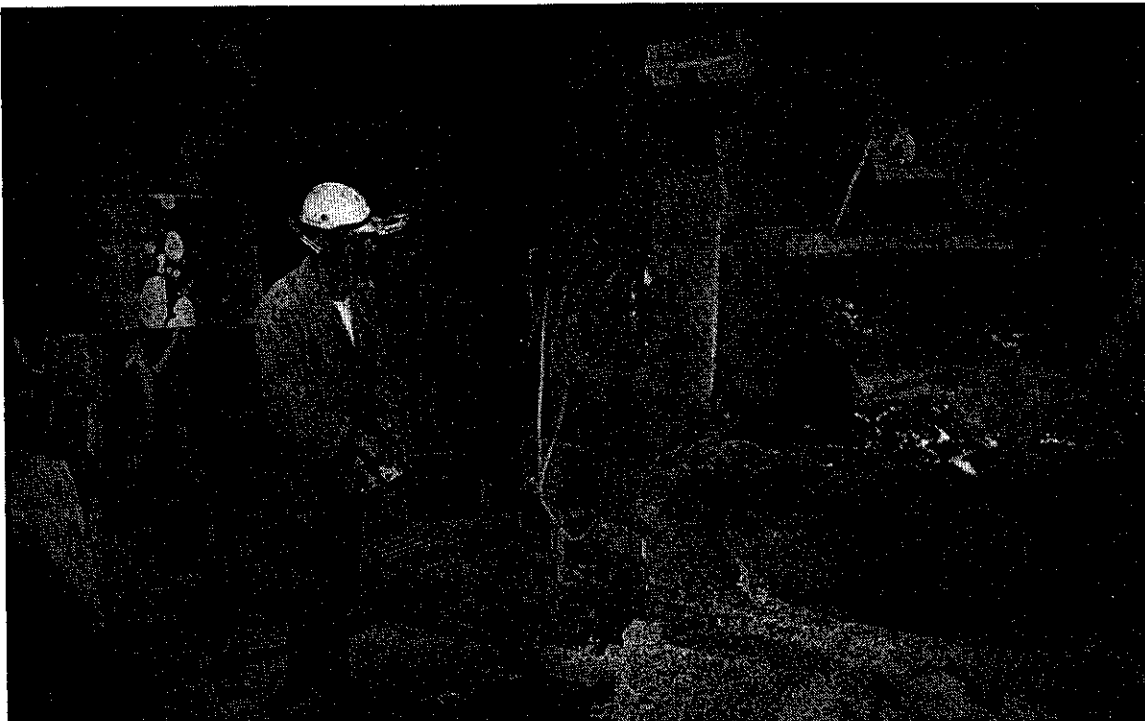
Ergonomiska resultat

- Inga damningsproblem genom att massan är genomfuktad och homogen.
- Radiostyrningen eliminerar det tunga arbetet med lans.
- Radiostyrningen eliminerar riskfyllda och farliga arbetspositioner (se figur 3).
- Radiostyrningen gör även att operatören kan undvika de allra hetaste ställena. ("Inga brinnande byxor mer").
- Säkerheten mot genombrott ökar då reparationerna görs oftare.
- "Enda gången pulsen ökade var när vi trodde att vi måste återgå till de gamla metoderna".

Figur 3. Jämförelse mellan gamla och nya metoden.



a) Förberedelse för sprutning med lans (gamla metoden)



b) Sprutning med nya sprutan

Under försöksperioden har förbrukningen av eldfast massa minskat med 1,2 kg/ton stål, vilket motsvarar en besparing på 400 000 kr/år för stålverket.

Tidsbesparingen har varit ca 5 timmar/vecka, vilket i ökad produktion motsvarar ett värde av 2 miljoner kr/år.

Användning av resultaten

Denna prototyp är anpassad för ljusbågsugn. Konstruktionen är dock sådan att den lätt kan byggas att passa vid konvertrar, skänkar eller annan anläggning, som behöver sprutavlagas.

Utrustningens användning behöver inte heller begränsas till stålindustrin. All sådan industri där eldfast massa måste sprutas på ytor av olika slag torde kunna använda sprutan.

Man kan även tänkas förse sprutarmen med en TV-kamera, varvid utrustningen kan manövreras från ugnens kontrollrum.

Vissa typiska ofta återkommande slitagemönster skulle kunna programmeras in i en dator för automatisk sprutning. Slitaget skulle även kunna mätas med hjälp av laser och sprutning ske på basis av sådan mätning.

Rapporten

Den fullständiga rapporten har utgivits i Jernkontorets forskning, serie D 633.

Den kan beställas från Jernkontoret, Box 1721, 111 87 Stockholm. Telefon: 08/22 46 20 Telefax: 08/21 90 89 Priset är 100 kr.

Arbetsmiljöfonden

Box 1122, 111 81 Stockholm
Tel 08-796 47 00 (vx)