Arbetsmiljöfonden

SAMMANFATTNINGAR

1514

Utvidgad operatörsroll vid svetsautomatisering

MDA-PROJEKT NR 8

Automatiserad bågsvetsning har ökat under senare år och väntas öka även framgent. Skälen är krav på ökad produktivitet men i lika hög grad krav på jämn kvalitet och bättre fysisk arbetsmiljö. Svårigheterna att rekrytera och behålla personal i manuellt svetsarbete är stora delvis beroende på den fysiska arbetsmiljön vid bågsvetsning.

Vid övergång till automatisering finns risk för ökad monotoni. Det är viktigt att utveckla operatörernas arbete i avancerade svetsrobotanläggningar genom att delegera ansvar och befogenheter. Nya arbetsuppgifter måste tillföras. Enbart monotont arbete med laddning och plundring av fixturer kan undvikas genom tekniska och organisatoriska åtgärder.

I ett samarbete mellan Institutet för Verkstadsteknisk Forskning och Psykologiska institutionen vid Göteborgs Universitet har robotoperatörernas arbetssituation kartlagts. Förslag på arbetsorganisatoriska lösningar och kompetensutveckling presenteras. Datorhjälpmedel i decentraliserad produktion har provats för robotprogrammering och rådgivning. Synpunkter på införande av svetsrobotanläggningar ges också. De baseras på praktiska erfarenheter i ett antal svetsverkstäder.

BAKGRUND

Under senare år har det i verkstadsindustrin införts allt flera avancerade produktionsanläggningar med datorstyrning. Datorerna ingår i tillverkningsutrustningarnas styrsystem, i hanterings- och transportanordningar, i övervakningsutrustningar för tillverkningsanläggningar, i berednings-, planerings- och uppföljningssystem m m.

Införande av datorstyrda anläggningar innebär förändringar i verkstäderna. De erfarenheter, som man hittills har fått pekar på behovet av att i större grad delegera ansvar och befogenheter till den personal som normalt handhar driften av anläggningen.

I projektet har studerats ett antal frågeställningar för bågsvetsanläggningar, där robotar utnyttjas tillsammans med olika hanteringsutrustningar. Resultaten bedöms som generellt användbara, när de jämförts med undersökningar inom närliggande teknik- och problemområden.

Utifrån resultaten från en omfattande intervjuundersökning har möjligheter till förändringar föreslagits. Detta gäller såväl tekniska lösningar som organisatoriska åtgärder. Datorn som hjälpmedel i en decentraliserad organisation har provats. Dessutom har kraven på utbildningsaktiviteter specificerats. Införande av automatiserade anläggningar har också behandlats.

UTVECKLING AV OPERATÖRSROLLEN

En intervjuundersökning genomfördes i fem företag med produktion i tekniskt avancerade bågsvetsanläggningar. De fem företagen utgjorde frontlinjen med avseende på produktionsutrustningens teknicknivå och hade flera års erfarenhet av avancerad

teknik. Fyra av företagen var stora (fler än 100 anställda) och ett var medelstort.

Kartläggningen omfattade 32 operatörer, som direkt arbetade i 10 robotanläggningar. Intervjuformulär utnyttjades. Följande huvudområden ingick.

- Individuella bakgrundsfaktorer
- Anläggningarnas tekniska komplexitet
- Programmering
- Utbildning
- Arbetsuppgifter och arbetskrav
- Arbetsupplevelser
- Fysiska arbetsmiljöfaktorer

Dessutom fick operatörerna fylla i enkäten "Psykologisk arbetsmiljökartläggning PAK" med följande huvudfaktorer.

- Egenkontroll i arbetet
- Arbetsledningsklimatet
- Stimulans från själva arbetet
- Arbetsgemenskapen
- Arbetsbelastningen

De undersökta robotanläggningarna klassificerades med hänsyn till teknisk komplexitet i tre klasser:

Klass 1 Fast stationerad robot
Klass 2 Robot på åkbana
Klass 3 Robotstation med integrerat materialhanteringssystem

Högre klass innebär flera ingående enheter, och därmed mera avancerad programmering. Genomgående kördes långa serier i robotstationerna, vilket innebar förhållandevis få helt nya robotprogram. Omställningar mellan olika partier var vanliga. Programmering var vanlig i samband med omkonstruktion och modifiering av befintliga produkter.

Utifrån intervjuerna rekommenderades förändringar inom arbetsorganisation, tekniska lösningar, arbetsplatsutformning och kompetensutveckling.

NÅGRA VIKTIGA PUNKTER

Sträva efter en platt organisation med smidiga och informella kontakter mellan olika avsnitt och nivåer. I tider av snabba tekniska förändringar är det väsentligt att man strävar efter ett samarbetsklimat som kännetecknas av att kunskap och information snabbt och effektivt skall kunna spridas till alla berörda.

Analysera vilka specialist- och chefsfunktioner som är oundgängliga och vilka som kan delegeras. Om operatörer övertar ansvar för sådana uppgifter bör man noga undersöka vilka möjligheter som finns att i sin tur utveckla specialisternas och chefernas arbetsuppgifter. Det är viktigt att ingen yrkesgrupp upplever att deras arbetsinnehåll utarmas, eftersom man i så fall bl a kan vänta sig förstärkt revirtänkande och oro inför förändringar, vilket i sin tur ökar trögheten i organisationen.

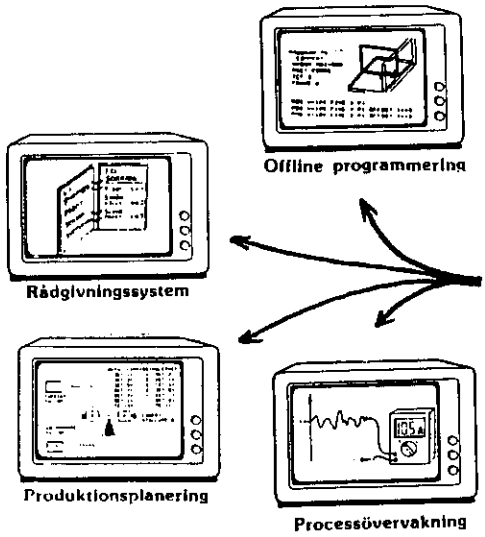
Vid utrustningens utformning bör erfarenheter och synpunkter från dem som skall handha utrustningen tas tillvara. Detta bör göras så att alla berörda ges verkliga möjligheter att göra sin stämma hörd. Detta gäller inte minst frågor som har med användarvänlighet att göra. Uttryck för osäkerhet och oro inför tekniska nyheter bör tas på största allvar.

Utforma tekniken så att operatörerna får tid att lämna anläggningens omedelbara skötsel utan att produktionen störs. Vid produktion av objekt med korta cykeltider är då robotstationer av klass 3 att föredra eftersom automatiska materialhanteringssystem bidrar till att frikoppla operatörerna från att ständigt behöva ladda/plundra roboten. I anläggningar med manuell laddning/plundring (klass 1 och 2) bör endast svetsas objekt med lång cykeltid, inte mindre än ca 15 min.

Utvidga operatörernas kompetens- och ansvarsområden inom programmering, dokumentation av program, produktionsplanering, beredning, arbetsfördelning, reparation och underhåll. Kort sagt ge operatörerna varierade och kvalificerade arbetsuppgifter. Detta gör att operatörerna vinner ökad kontroll över anläggningen och får intressantare arbeten. Vidare ger inflytandet över produktionstakt och produktval vid ett givet tillfälle att produktionen snabbt kan anpassas till de förutsättningar som råder vid tillfället. Ökad kontroll och överblick tillsammans med reparations- och servicekunskaper gör också att driftsstörningar kan förebyggas.

Analysera vilka kunskaper som kommer att krävas hos operatörer och annan personal och anpassa utbildning och annan kompetensutveckling därefter. En sådan analys bör innefatta svetskunskaper, programmering, underhåll, reparationer, service, ekonomi, konstruktion, beredning, produktionsplanering samt kunskap om problem som är förknippade med gruppsamarbete och ledarskap.

Ta tillvara de möjligheter till att lära som dyker upp i det vardagliga arbetet. Anpassa teknik, arbetsfördelning och befogenheter så att det finns både tid och plats för inlärning. Detta kan exempelvis innebära att tekniken är sådan att personal inte ständigt är bunden i direkt produktion, att buffertar finns så att produktionstakten inom ett avsnitt kan anpassas efter personalens behov inom avsnittet och att ändamålsenliga lokaler och teknisk utrustning finns tillgänglig.



Exempel på hjälpprogram i operatörsdatorn

DATORHJÄLPMEDEL I DECENTRALISERAD PRODUKTION

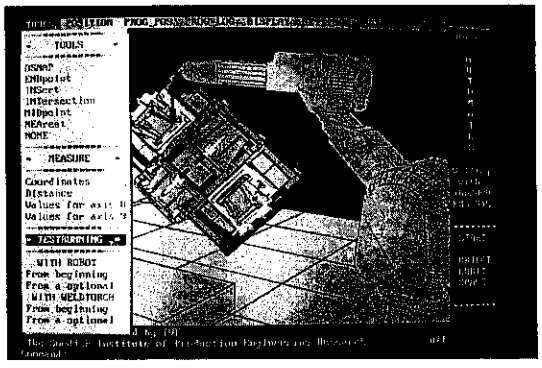
Roboten samverkar med svetsutrustning, manipulator, sensorer och materialhantering. Ett utvidgat arbetsinnehåll för operatörerna måste omfatta arbetsuppgifter av mera kvalificerad karaktär. Datorn kan erbjuda stöd för operatör eller operatörsgrupp i de nya arbetsuppgifter som tillkommer. Sådana kan vara:

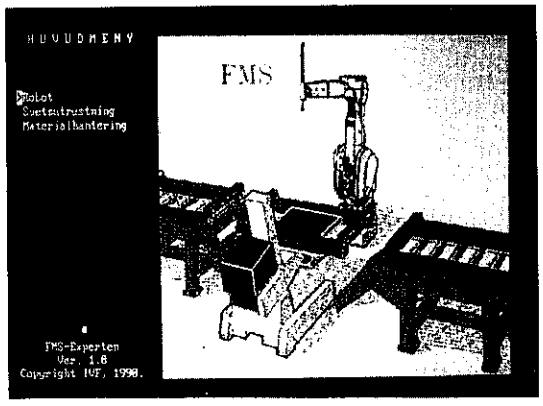
- Planering och uppföljning av produktion
- Produktionsberedning
- Programmering
- Underhåll, reparationer
- Dokumentation och uppdatering av robotprogram
- Kvalitetsövervakning

Ett förslag är att samla olika hjälpprogram i en persondator – OPERATÖRSDATOR. Dessa program är anpassade efter de behov som finns i den decentraliserade organisationen och skall bygga på de erfarenheter som operatörerna tidigare har. Införande av operatörsdator underlättar genomförandet av ökat arbetsinnehåll, kan minska arbetsbelastning och öka säkerheten. Operatören skall känna sig ha fått ett stöd inte en styrning. För att utnyttja operatörsdatorn krävs god utbildning, men utbildningsmoment kan också inrymmas i operatörsdatorn. Den kan också användas för rationell erfarenhetsinsamling om anläggningen. Detta kan göra att kunskaperna förs vidare på ett mera ordnat sätt till nya medarbetare eller mellan olika skift i samma anläggning. Framtagning av hjälpprogram förutsätter insatser från utrustningsleverantörerna exempelvis för felsökningsprogram.

Två typer av programvaror har provats efter att delvis ha utvecklats i projektet.

- AUTOMATOS – operatörsnära offlineprogrammering
- FMS-EXPERTEN –felsökning i bågsvetsanläggningar





Den översta bilden visar en grafisk bild från AUTOMATOS av en robot som operatören kan styra mot svetsobjekt. Den nedersta bilden visar FMS-EXPERTEN

INFÖRANDE AV AVANCERAD SVETSAUTOMATISERING

Decentraliserad arbetsorganisation möjliggör ett mera effektivt införande av ny teknik. Medarbetarna måste ges möjlighet till att på olika sätt öka sin kompetens. Detta får inte vara en engångsföreteelse i samband med införandet utan anläggningen måste hela tiden vidareutvecklas med hjälp av medarbetare, som ständigt lär mera.

Införandeprocessen kräver noggrann planering. Större anläggningar påverkar och påverkas av andra delar av verkstaden. Många olika personers arbete är nödvändigt i kravspecificering, men arbetet påverkas också efter införandet t ex genom omfördelning av uppgifter. Slutmålet att uppnå en långsiktigt väl fungerande anläggning får inte glömmas bort. Detta mål kan enbart uppnås om både teknik och arbetsorganisation beaktas redan från början.

RAPPORTER

Följande rapporter finns att beställa till en kostnad av 100 kronor/st.

Lindén, G. et al. (1991). *Utvidgad operatörsroll vid automatisering*. IVF-skrift 91832.

Eklöf, M. et al. (1990) *Arbetsutformning i dagens och morgondagens robotiserade bågsvetsstationer*. Rapport från GU, Psykol. inst.

Eklöf, M. (1991) *Om utbildning av svetsrobotoperatörer i högautomatiserade produktionsanläggningar*. Rapport från GU, Psykol. inst.

Johansson, J. et al. (1991) *Psykisk och fysisk arbetsbelastning bland svetsrobotoperatörer vid fem företag*. Rapport från GU, Psykol. inst.

Lundin, R. et al. (1991). *OPERATÖRSDATORN – Ett hjälpmedel för operatörsgruppen i svetsrobotanläggningar*. Bilaga till IVF-skrift nr 91832.

För beställning ring eller faxa till Eva Willoughby, IVF, Institutet för Verkstadsteknisk Forskning, tfn 031-83 86 00, fax 031-40 78 76.

1514

För innehållet i sammanfattningen svarar

Gunnar Lindén, Roger Lundin

IVF, Institutet för Verkstadsteknisk Forskning, Mölndalsvägen 85, 412 85 Göteborg, tel 031-83 86 00.

Kathe Nonås, Mats Eklöf

Psykologiska institutionen, Göteborgs Universitet, Box 14158, 400 20 Göteborg, tel 031-63 16 77.

Pnr 090-547 Arbetslivsforskning, psykosociala problemområden, allmänt (60) Oktober 1992

Arbetsmiljöfonden

BESÖKSADRESS Olof Palmes Gata 31
POSTADRESS Box 1122 111 81 STOCKHOLM
TELEFON 08-791 03 00 TELEFAX 08-791 85 90

ORD & FORM, Uppsala 1992 Best.nr. 626-1862-8