

ARBETSMILJÖ FONDENS SAMMANFATTNINGAR

1274

Vibrationsdämpad anordning för borrning

För innehållet i sammanfattningen svarar Jörgen Eklund, Cenova AB, Hallevadsgatan 2, 595 00 Mjölby, tel 0142-170 45

Pnr 86-1136 Vibrationer (33)

Mars 1989

Bakgrund

Vibrationsskador är ett allvarligt förekommande problem bland de personer som arbetar med vibrerande handmaskiner. Många av dessa maskiner ger upphov till vibrationsnivåer över de värden som rekommenderas i ISO-normen beträffande handöverförda vibrationer. Slagborrmaskiner, borrhämmare och bergborrmaskiner har i flera studier påvisats ge vibrationsnivåer som kan orsaka vibrationsskador. Vidare rapporteras i ISA:s skadestatistik att dessa maskintyper relativt ofta anges som orsak till uppkomna arbetsskador.

Det finns ett stort antal vibrerande maskiner i arbetslivet. Till stor del används dessa inom byggnadsindustrin, gruv- och stenindustrin samt inom transport och kommunikationssektorn. Flera patenterade eller patentsökta lösningar finns, men inga av dessa kan sägas ha eliminerat problemen.

Vidare förekommer belastande och ogynnsamma arbetsställningar såsom knästående och framåtböjda ryggställningar.

Vissa maskiner är också tunga att hantera och förflytta.

Bakgrunden till detta projekt är besök vid en arbetsplats i ett mekaniskt verkstadsindustriföretag där flera personer erhållit arbetsskada från en handmaskin för håltagning.

Projektarbetet

Första fasen i projektarbetet innebar kartläggning av arbetsområden, maskiner och problem i samband med håltagning. Intervjuer gjordes med personer inom byggnadsbranschen, dvs användare, arbetsledare, yrkeslärare, företagshälsovårdspersonal, forskare, representanter för tillverkare och marknadsförare av handmaskiner, fackliga representanter samt maskinansvariga inom företag och organisationer. Besök gjordes på arbetsplatser och olika maskiner provades. Personerna representerade olika branscher i privat, kommunal och statlig verksamhet. Vidare samlades informationsmaterial, artiklar och undersökningar inom området.

Uppskattningar har gjorts av antalet vibrerande maskiner i Sverige. Det beräknades finnas 100 000 elektriska slagborrmaskiner, 40 000 elektriska borrhämmare och 25 000 tryckluftsborrar år 1983.

Undersökningarna i detta projekt visade ett behov av förbättrade håltagningsmaskiner inom följande områden:

- ROT-arbeten
- Byggnadsarbeten, tex rördragning, eldragning och fästning
- Vägarbeten (betongkonstruktioner)
- Anläggningsarbeten
- Bergborrning

Resultatet av denna genomgång resulterade i att det fortsatta projektarbetet inriktades på de behov som fanns inom byggnadsbranschen, främst ROT-sektorn samt inom anläggningsarbeten. Vertikal håltagning i hårda material för fästning eller genomföringar bedömdes vara det lämpligaste området. Det beslutades också att utveckla en anordning, på vilken flera olika standardmaskiner för borrrning kunde fästas.

Nästa steg var att upprätta en kravspecifikation för konstruktionsarbetet. Följande punkter sattes upp:

- håldjup minst 250 mm
- håldiameter minst 5–25 mm
- så låg vikt som möjligt, totalt < 20 kg och < 2 ggr maskinvikten
- minimera vibrationsexposition
- små ytterdimensioner
- principen möjlig för el- och tryckluftsmaskiner
- produktivitetsvinst = snabbare borrrning
- kontrollerbar matningskraft 0–300 N
- säkerhet mot fastkörning
- stå bekvämt i upprätt ställning
- lätt att se borrspetsen
- ej fler hanteringsmoment
- olika bormaskiner skall kunna användas

- möjlighet att montera dammavsugning
- lätt att bära, med väl avvägd tyngdpunkt
- hål kan borras 4 cm från vägg och hörn
- borravstånd från vägg högst 10 mm mer än för standardmaskin

Konstruktionslösningen

Under projektets gång gjordes flera olika konstruktionslösningar. En första prototyp byggdes också som en del i utvecklingsarbetet. I slutrapporten redovisas den slutgiltigt valda prototypkonstruktionen.

Som maskinelement för att ge matningskraft åt bormaskinen valdes två långa gummicorder under dragkraft. Detta val gjordes för att erhålla jämnare matningskraft under borrrningsförloppet, för att få en enkel konstruktionslösning och låg vikt. En rulle med vev konstruerades för att på ett enkelt sätt kunna ställa in önskad matningskraft. Fotplattan har till uppgift att med hjälp av kroppstyngden hos den som borrrar utgöra en "vibrationsfri" referenspunkt för bormaskinen. Fotplattan är försedd med tre stödpunkter för att eliminera eventuella problem med ojämnheter hos underlaget. Plattans ovansida är klädd med en halk- och vibrationshämmande matta. Vidare ger denna vinkelrät borrrning, tar upp bormomentet istället för armarna och är bärare av konstruktionen. På borrranordningen finns två handtag. Det ena är en kula på stativets översida vars uppgift är att utgöra stöd åt handen om så önskas. Det andra handtaget är ett bärhandtag, placerat så att borrranordningen med maskin är i jämvikt när den bäres. Användaren kan mycket lätt stå upprätt på fotplattan under borrrning utan att röra något handtag, eftersom maskinen är stabil. Glidvaggan är utrustad med syntetiska glidlager, som är spelpassade för att eventuella föroreningar ej skall störa funktionen.

Största mått inkluderande den använda bormaskinen är cirka 96 cm hög, 41 cm bred och 28 cm djup.



Figur 1. Fotografi av prototypen under användning.

Vibrationsmätningar

En laboratoriemässig vibrationsmätning utfördes med borranordningen och en Hilti TE-22. Underlaget var ett betonggolvet.

Den uppmätta vibrationsnivån a (m/s^2) som användaren av utrustningen utsattes för omräknades till en maximalt tillåten exponeringstid med hjälp av ISO-normerna för lokal- respektive helkroppsvibrationer. Den maximalt tillåtna exponeringstiden ger ett mått på nyttan av anordningen.

Den lokala vibrationsnivån som användaren utsätts för då han håller i bormaskinen

på traditionellt sätt motsvaras av värdena under rubriken "bormaskinens handtag". Vibrationsnivån som användaren av anordningen utsätts för redovisas under rubriken "fotplattan". Om användaren skulle hålla i det kulformiga handtaget på anordningen, erhåller han de vibrationsnivåer som redovisas under "kulan på anordningen".

Resultaten visar att den tillåtna exponeringstiden normalt sett kan öka från 30 minuter till över 8 timmar vid användning av denna borranordning.

Tabell 1. Resultatsammanfattning från vibrationsmätningarna.

Mätpunkt	Maximal exponeringstid enl ISO
Kulan på anordningen	4–8 tim
Borrmaskinens handtag	ca 0.5 tim
Fotplattan	8–24 tim

Fälttester och modifieringar

För att möjliggöra en fälttestning i större skala, och för att skydda principlösningen, har en patentansökan lämnats in.

Prototypen har utvärderats i en fältstudie med 20 personer som yrkesmässigt hanterar eller bedömer borrarutrustningar. De deltagande personernas ålder varierade mellan 20 och 60 år, med en genomsnittsålder av 32 år. Några personer hade upp till 40 års erfarenhet av borrar. Totalt representerade gruppen över 250 års praktisk erfarenhet av betongborrning.

Följande yrkesgrupper ingick i utvärderingsgruppen:

- 7 rörmontörer
- 6 byggnadssnickare
- 2 gatuarbetare
- 1 betongarbetare
- 1 elektriker
- 1 förrådsman
- 1 huvudskyddsombud
- 1 skyddsingenjör

Testerna påbörjades med en kort instruktion om hur borrarordningen fungerar. Därefter fick de deltagande själva borra så länge som de ansåg behövdes för att kunna bedöma hur utrustningen fungerar. Sedan fyllde de i en enkät, och till sist genomfördes en strukturerad intervju och diskussion. En sammanfattning av enkätsvaren visar följande:

- 17 personer föredrog eldriven maskin, 4 personer ansåg att luft var lämpligt, och 1 rekommenderade både el och luftdrivning.

- Vid val av maskintyp fanns det tre förslag: 13 st för HILTI, 2 st för Atlas och 2 st för Wasp.
- Matningskraften ansåg 17 personer vara bra och 3 st personer besvarade ej frågan.
- 17 personer upplevde att borrarbyte var enkelt och 3 personer svarade inte.
- Upplevelsen av fastkörning: 9 personer tyckte att det var mindre risk för fastkörning med denna prototyp än med en konventionell maskin, 7 personer ansåg de var likvärdiga och 4 st svarade inte.
- 14 personer ansåg att arbetstempot skulle öka med detta hjälpmedel, men 6 personer trodde inte det.
- 8 st ansåg att åtkomligheten vid vägg och hörn var bra och 1 upplevde åtkomligheten dålig. De övriga svarade ej.
- 9 personer ansåg att det finns behov av vinkelborrning och 7 personer ansåg ej detta. De övriga svarade ej.
- 17 personer skulle använda borrarordningen om den fanns på företaget, 2 personer skulle ej använda det och 1 person svarade inte.
- På frågan om vilka jobb som skulle vara lämpliga att använda borrarordningen på var ROT- och servicearbeten samt fogning av broar de som låg i topp.
- 13 personer ansåg att vikten var bra, medan 1 person ansåg att den var för hög. De övriga 6 svarade ej på frågan.
- Damm och buller upplevdes något positivare med borrarordningen eftersom man kom längre bort från maskinen.
- Fixering av hålet upplevdes genomgående bra.

Följande spontana reaktioner är några av de som kom fram under testerna:

”Jag var avrådd att arbeta med borrar från FHV pga min vibrationsskada, men med detta hjälpmedel kan även jag börja arbeta igen på samma villkor som mina arbetskamrater då vibrationerna är helt borta.”

"Den är helt suverän, några ändringar behövs inte. När kan jag få en sådan?"

"Gör en likadan för takarbete."

"Den bästa grej vi har testat."

Sammanfattningsvis var synpunkterna mycket positiva. Man accepterade principen, utformningen och vikten. Vidare påpekade man fördelar som inte projektgruppen förutsett. Ett sådant exempel är att maskinen står upp när det inte används, vilket innebär att man slipper böja sig ner för att lyfta upp maskinen varje gång man börjar borra.

Slutsatser

Projektet har tagit fram en prototyp som visats minska vibrationsexpositionen markant och som dessutom mottagits mycket positivt av yrkesmässiga brukare. Principen för vibrationsdämpning har patentsökts, och samtidigt visat sig vara så bärkraftig att vidare exploatering av projektresultaten bedömts vara angelägen.

Rapporten

Vibrationsdämpad anordning för borring (25 sid), kan beställas från Cenova AB, Hallevadsg 2, 595 00 Mjölby, Tel 0140-170 45. Pris 40:—.

Arbetsmiljöfonden

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