

9. VIBRATSIOON

Üldvibratsioon

Kohtvibratsioon

Vibratsioonitõbi

Vibratsiooni vähendamine

Vibratsioonitõbi on haigus, mida põhjustab mitmesuguste seadmete või töövahendite poolt tekitatava vibratsiooni mõju inimorganismile. Olulised on seejuures vibratsiooni parameetrid (võnkesagedus, -ulatus, -kiirus) ja vibratsiooni kestus tööpäeva jooksul. Arvestada tuleb asjaolu, milline on kontakt vibratsiooniallikaga - üldine või kohalik.

Üldvibratsioon tekib seadmete aluste, platvormide (näiteks ehitusdetailide, valuvormide valmistamisel jne) võnkumisel. Samuti kandub üldvibratsioon masinate (traktor, kombain, buldooser, ekskavaator, vanatüübilised veoautod jne) töötamisel kabiini põrandale, istmele ning avaldab kahjulikku toimet kogu organismile.

Kohtvibratsioon toimib töövahendi (näiteks puur, mootorsaag, trellpuur jne) kaudu kätele, põhjustades peamiselt väikeste veresoonte ja närvide kahjustusi. Traktor ja traktorist võivad vibreerida erinevates suundades.

Arvestada tuleb veel seda, et vibratsiooni kahjulikku mõju organismile soodustavad alajahutus (madalal temperatuuril töötamine), füüsiline pingutus, müratase tööprotsessis. Vibratsiooni mõju sõltub samuti töötaja individuaalsetest omadustest (kehaehitus, tervislik seisund, vanus jne).

Kohtvibratsioon põhjustab "suremistunnet" kätes, eriti õösel, valusid ülajäsemetes, käed kardavad külma, sõrmeotsad lähevad külmas valgeks, labakäed on niisked, jahedad. Esinevad veresoonte toonuse ja läbilaskvuse häired. Valgete sõrmede sündroom esineb vibratsiooni korral sagedustel $f= 25-150$ Hz ja amplituudiga $A= 100$ mikronit.

Kivilõhkumisvasar tekitab võnkumisi ~63 Hz, mootorsaag tühikäigul ~125 Hz, saagides ~33-50 Hz.

Vibratsioonitõbi tuleb ilmsiks juba 5-aastase töötamise järel üldvibratsiooni tingimustes. Mõnedes maades ei lubata üle 5 aasta pneumovasaraga töötada. Tundlikkuse vähenemine jäsemetel, krooniline nimmeristluunärvijuurte põletik, krooniline gastriit või haavandtõbi, neurasteenia.

Üldvibratsiooni puhul kaasnevad kesknärvisüsteemi talitluse häired (kiire väsimine, peavalu jm), kahjustub kuulmisnärv.

Vibratsiooni juhib luukude. Seetõttu kandub vibratsioon edasi nendesse organismi piirkondadesse, mis ei ole otse tööriistaga seotud, nagu siseelundid, lülisammas.

Vibratsioonitõbi on Eestis praegu kõige sagedamini diagnoositav kutsehaigus ja moodustab kõigist kutsehaigustest umbes 1/3. Peamiselt avastatakse seda endistel traktoristidel ja teistel põllumajandustöötajatel, samuti autojuhtidel, teedehituse masinistidel, ekskavaatorijuhtidel, kraanajuhtidel, läbindajatel, puurijatel kaevandustes.

Vibratsiooniallikaks võivad olla metalli- ja puidutöötlemise pingid, pumbad, kompressorid, ventilaatorid, puurmasinad, ehitusmaterjalide tösteseadmed.

Valgete sõrmede sündroom esineb vibratsiooni sagedustel $f= 25-150$ Hz ja amplituudiga $A= 100$ mikronit.

Kivilõhkumisvasar vireeri sagedusega 63 Hz, mootorsaag tühikäigul - 125 Hz, saagides - 33-50 Hz.

Vibratsioonitõbi tuleb ilmsiks juba 5-aastase töötamise järel üldvibratsiooni tingimustes. Mõnedes maades ei lubata üle 5 aasta pneumovasaraga töötada. Tunnusteks on tundlikkuse vähenemine

jäsemetel, krooniline nimme-ristluunärvijuurte põletik, krooniline gastriit või haavandtõbi, neurasteenia.

Vibratsiooni võib kasutada kasulikult otstarbel vibromassaažiks, mis ergutab kudede talitlust.

Vibratsiooni vähendamine:

vibratsiooni tekitava protsessi asendamine mõne teise tehnoloogilise protsessiga, näiteks neetimise asendamine keevitusega

käsiinstrumendi vibratsiooni vähendamine vedrudest või kummist amortisaatorite abil, mis monteeritakse tööriista korpuse ja käepideme vahele

töödeldava detaili kinnitamine: näiteks kummist alus töödeldava detaili all vähendab vibratsiooni kui ka müra

raskete pneumaatiliste instrumentide kinnitus statiivile

konstruktsioonide jäikuse vähendamine vahelagede vibratsiooni nõrgendamiseks

masinate ümberpaigutamine tööruumis

isikukaitsevahendite kasutamine.

Füüsikaliselt iseloomustatakse vibratsiooni võnkesagedusega f , Hz

amplituudiga A , mm

vibratsiooni kiirusega v , mm/s.

Võnkesageduse $>16-20$ Hz puhul kaasneb vibratsiooniga müra.

Analoogselt müraga iseloomustatakse vibratsiooni võnkekiiruse nivooga

L_v

$$L_v = 20 \times \lg v/v_0 = 20 \times \lg v / 5 \times 10^5,$$

kui v , mm/s

Vibratsiooni nulltasemeks võetakse $v_0 = 5 \times 10^{-5}$ mm/s, mis vastab ruutkeskmisele võnkekiirusele helirõhu juures kuuldelaevel $p_0 = 2 \times 10^{-5}$ N/m².

L_v on vaadeldava (v) ja nulltaseme kiiruste (v_0) suhe.

Vibratsioonitõve vältimine:

keha vibratsioon ei tohi põhjustada ebamugavust

hoia ära “valgesõrmsus” kätele mõjuva vibratsiooni puhul

Ohule viitavad vereringehäired, näpud hakkavad tundma külma, muutuvad värvituks.

hoia ära põrutusi, lööke

Võnkumised, mille juures vibratsiooni intensiivsus on rohkem kui 3 korda kõrgem kui keskmine vibratsioonitase, suurendavad kogu vibratsioonistressi ja seda tuleb ära hoida.

Vibratsiooni tuleb ära hoida tekkeallikas, levikul ja kui pärast seda jääb veel mingi jääkrisk, siis ka indiviidi tasemel.

Pöörlevad liikumised põhjustavad tavaliselt vähem vibratsiooni kui liikumised edasi-tagasi. Hüdrauliline ja pneumaatiline ülekanne annavad suurema vibratsioonitaseme kui mehaaniline liikumine.

takista vibratsiooni ülekandumist

kui vajalik, mõõda vibratsiooni mõju töötajale

Kui vibratsioonikaitse tekkeallikas ja levikuteel ei ole piisav, siis tuleb suunata tähelepanu töötajale. Seda on võimalik teha kokkupuuteaja lühendamise teel. Tuleb välja selgitada, missugustel töödel esineb vibratsiooni ja missugustel mitte. Madal temperatuur, niiskus ja suitsetamine suurendavad vibratsiooniriski.

Kaitseks müra ja vibratsiooni eest on 3 meetodit:

1) müra ja vibratsiooni vähendamine nende **tekkeallikates**. Selleks kasutatakse amortisaatoreid: vedru (väikese sagedusega müra puhul),

kummiamortisaatorid (suure sagedusega müra puhul – elastsed muhvid, kummist, plastmassist vahetükid)

2) müra ja vibratsiooni vähendamine nende **levikuteel** (isolatsioon)

Müra peegeldavad materjalid on metall, betoon, raudbetoon, tellis, klaas. Betoonsein paksusega 8 cm vähendab müra 100 dB-st 55-60 dB-ni. Peegelklaas paksusega 0,5 cm vähendab müra 100 dB-st 70 dB-ni.

Müra neelavad materjalid on poorsed materjalid, mineraalvatt, saepuru, spetsiaalsed ehitusmaterjalid (gaasbetoon), millede müra neeldumiskoeffitsient on 0,3- 0,8. Betoonil on neeldumiskoeffitsient ainult 0,01-0,03. Kõige parem on kolmekihiline sein: P/ N / P – Peegeldav – neelav – peegeldav materjal.

3) **isikukaitsevahendid**: kõrvaklapid ja kõrvatropid.