

dése mellett ez hosszabb ütemben fejlődik. Ezért is érzem szükségességét egy olyan tanulmánynak, amely megfelelő emberközpontú propagandát nyújt és elősegíti a dolgozó emberek, vezetők mozgósítását. E metodikai lehetőségek tapasztalatait – véleményem szerint –, ha szerény időráfordítással is, de be kellene építeni a műszaki felsőoktatás tematikájába, különösen az üzemmérnök, munkavédelmi szakmérnök képzés terén.

A katonai tevékenységhez kapcsolódó munkahelyi környezeti károsító hatások, egészségkárosodások veszélyei

IV.

A munkavédelmi közleményekben sorozatunk következő témája:

3. A mikroklíma

A feladat végrehajtásának fontos feltétele, hogy a feladatot végző ember számára a szolgálati és munkahelyiségekben olyan környezeti klímát (mikroklímát) biztosítsunk, amely megfelel az emberi test hőélettani szempontból megkívánt igényeinek. A hőélettani szempontból megfelelő mikroklíma paramétereit, az ember és a tartózkodási tér közötti kölcsönkapcsolat határozza meg.

1. Az emberi szervezet hőleadása

Az emberi életfolyamat egyik alapja a szervezetben folyó, hőtermeléssel járó oxidáció. A szervezet által termelt hő egy része magának az emberi testnek közel állandó hőmérsékleten való tartására szolgál, más része pedig a környezetnek adódik át. Normál körülmények között a hőtermelés és hőleadás között egyensúly van. Az egyensúlyt a szervezet bizonyos határok között a hőtermelés és hőleadás mértékének szabályozása útján tartja fenn. Ha a szervezet hőegyensúlya a normális állapottól eltér, akkor kisebb változások esetén kellemetlen közérzet, nagyobb eltérés esetén a szervezet rendellenes működését jelző rosszullet jelentkezik.

Szolgálati, illetve munkahelyen az ember termikus szempontból vett jó közérzetét (komfort-érzet) akkor lehet megvalósítani, ha a szervezet szabályozó képességét nem vesszük túlzottan igénybe és ha a test hőleadásának lehetőségeit az élettani arányosságoknak megfelelően lehetővé tesszük.

A környezet felé történő hőleadás fajtái:

- a) hővezetés és hőáramlás a bőr és ruhafelületekről az alacsonyabb hőmérsékletű környezeti levegő felé;
- b) sugárzás az előbbi felületekről a környező határoló felületre (pl. hárcai eszközök felületei felé);
- c) vízgőz leadása, amely a veríték elpárolgása útján, valamint kilégzés útján folyhat.

A fentiekből a hővezetéssel, hőáramlással és sugárzással leadott összes hőmennyiséget száraz hőnek (érezhető hőnek) a párolgás és kilégzés útján leadott hőmennyiséget nedves, vagy rejtett hőnek nevezik.

A szervezet teljes hőleadásának mértéke függ a munkavégzés módjától (szellemi munka, könnyű testi munka, nehéz fizikai munka), intenzitásától, a tartózkodási tér mikroklímájától, valamint egyéni adottságoktól. Ezekről a tényezőktől függően a szervezet összes hőleadása kb. 70–400 kcal/ó/fő érték között van.

Azt a körülményt, hogy az egyes hőleadási módozatok milyen mértékben jutnak szerephez a test hőleadásakor, az alábbi klímatervezők határozzák meg:

- a tartózkodási tér levegőjének hőmérséklete (hőmérséklet eloszlása). Ez a hővezetés és hőáramlás útján leadható hőmennyiség mértékét befolyásolja;
- a tartózkodási tér levegőjének relatív nedvességtartalma, amely elsősorban a párolgás útján leadható hőmennyiséget befolyásolja;
- a tartózkodási tér levegőjének áramlási sebessége és iránya, amely a hőáramlásra és párolgásra van hatással, végül
- a tartózkodási helyiséget határoló és a helyiségben levő berendezési tárgyak felületi hőmérséklete, amely a sugárzás útján leadható hővel van összefüggésben.

A klímatervezők tehát fizikai paraméterek, amelyek jól definiálhatók és mérhetők. Joggal gondolhatjuk, hogy az optimális értékeket pontosan lehet definiálni. Ilyen definícióknak a kialakítása azonban nagyon nehéz, mert maguk a klímatervezők is sok tekintetben még nem tisztázott kölcsönös összefüggésben állnak egymással. Másrészt pedig adott klímatervezők mellett is nagy eltérés tapasztalható az emberek komfort érzete között.

A KÁBESZ tartalmazza a mikroklímára vonatkozó előírásokat, amelyeket a továbbiakban részletesen ismertetünk.

2. Követelmények a mikroklímával szemben

Az optimális mikroklíma mellett – a munkavégzés intenzitását és a ruházódást is figyelembe véve – az emberi szervezet hőleadása megközelítően a kényelemérzet mellett történik.

A munka, illetve szolgálati hely kellemes klímáját adott körülmények között négy klímatervező értékeinek összehangolása biztosítja. Ezek a levegő hőmérséklete, relatív nedvességtartalma, áramlási sebessége és a környező felületek hőmérséklete.

E négy paraméternek különböző kombinációi azonos komfort érzetű vezetnek. Éppen ezért a mikroklímára vonatkozó különböző előírások a kérdést úgy egyszerűsíthetjük le, hogy a klímatervezők közül egyeseket állandó értékűnek tételezünk fel, másokat pedig a munkavégzés módjától függően állapítanak meg. Az ilyen módon kialakított normák, mivel munkaegészségügyi vizsgálatokon és megfigyeléseken alapulnak, az emberek többségének komfort igényét kielégítik.

Legegyszerűbb az az előírás, amely a munkahelyeken a hűvös, hideg időszakban biztosítandó hőmérsékletre vonatkozik. A hideg időszakban biztosítandó léghőmérsékletek a következők:

- szellemi munkánál 20–22 °C,
- könnyű fizikai munkánál 18–20 °C,
- közepes fizikai munkánál 14–18 °C,
- nehéz fizikai munkánál 12–14 °C.

Ez az előírás érvényes olyan helyiségekre, ahol a levegő relatív nedvességtartalma 50–60% körül van, áramlási sebessége kisebb mint 0,3 m/sec és a helyiségben a sugárzás útján történő hőleadást jelentősen befolyásoló meleg felület nincs.

A négy paraméter értékeinek kombinációi mellett létrejövő azonos hőérzetet az effektív hőmérséklet fejezi ki. Yaglan dolgozta ki a nomogramot amellyel ezt meg lehet állapítani.

Előírások az effektív hőmérsékletre vonatkozóan a következők:

szellemi munkánál 20–32° effektív hőmérséklet,

könnyű fizikai munkánál 19–31° eff. hőm.,

közepes fizikai munkánál 15–29° eff. hőm.,

nehéz fizikai munkánál 13–27° eff. hőm.

Hősugárzásnak kitett munkahelyek mikroklímáját az ún. száraz kataértékkel jellemzik. Lényegében azt fejezi ki, hogy a környezet hőmérsékletének, légmozgásának és hősugárzásának hatására időegység alatt mennyi hőt vesz fel, vagy ad le az egyén.

Az előírások szerint a mikroklímát befolyásoló tényezőket ilyen esetben úgy kell kialakítani, hogy műszakátlagban (8 óra) a hőterhelés + 1 Kata értéknel nagyobb ne legyen.

3. Mikroklímát meghatározó mérések

A mikroklímát jellemző paranéterek meghatározására szolgáló mérőműszerek rendkívül egyszerűek. Ez azonban nem jelenti azt, hogy magának a mérésnek lefolytatása is egyszerű. A követelményeket kielégítő, korrekt mérési adatok szolgáltatásának biztosítására a vizsgálat megtervezésétől a mért eredmények értékeléséig körültekintő munkára van szükség.

a) Levegő hőmérsékletének mérése

A környezet levegőjének hőmérsékletét általában folyadéktöltésű hőmérővel mérik. Erre a célra pontosabb mérések esetén elektromos ellenállás hőmérőket is felhasználhatnak. A mérésekhez mindig a megfelelő tartományban mérő hőmérőt kell kiválasztani. A mikroklímás mérésekhez (általában –20 °C és 60 °C mérési tartományban) célszerű olyan hőmérőt használni, amelynek 0,2 °C-os skálabeosztása van.

A hőmérséklet mérés csak akkor lehet pontos, ha a hőmérő teljes teste a mérendő környezetben van. A leggyakoribb mérési hibát az okozza, hogy ha a hőmérőt hősugárzás éri.

A hőmérséklet méréseknél célszerű a különböző mérési helyek között az egyidejűség biztosítása, amely megfelelő számú hőmérő használatát és egyidejű leolvasását kívánja meg.

b) Levegő nedvességtartalmának mérése

A légköri levegő mindig tartalmaz több-kevesebb vízgőzt. Telítettnek mondjuk a levegőt, ha a benne levő vízgőz résznyomása megegyezik a levegő hőmérsékletének megfelelő telített gőz nyomásával.

Relatív nedvességtartalom az a viszonyszám, amely megadja, hogy 1 m³ térfogatú levegőben valamely hőfokon ténylegesen meglévő vízgőzmennyiség hányad része az ugyanehhez a hőfokhoz tartozó telítési vízgőzmennyiségnek. Általában százalékosan fejezik ki.

Meghatározására a pszichrométer szolgál, amely lényegében két higanyos hőmérőből áll. Az egyik hőmérő higanygömbjét jó nedvszívó anyaggal (pl. gézrel) burkolják, majd nedvesítik. Ez a nedves hőmérő a nedves gézről a víz párolgásnak indul, a környezet vízgőzzel telítődik. A víz elpárolgotatásához szükséges hő a nedves hőmérő higanygömbjének környezetéből kerül elvonásra, a hőmérséklet tehát csökken. A két hőmérő közötti hőmérséklet különbséget (pszichrometrikus különbség) felhasználják a relatív nedvességtartalom meghatározására, valamint az effektív hőmérséklet megállapítására.

c) Levegő áramlási sebességének mérése

A tér mikroklímáját meghatározó tényezők közül egyik legfontosabb a levegő áramlási sebessége és a légáramlás iránya. Ezekre a vizsgálatokra anemométert használnak. Ezek a műszerek meghatározott sebességtartományban mérnek. Nagyobb sebességek mérésére kanalas (2–50 m/sec), kisebb sebességekre (1–10 m/sec) szárnylapátos anemométert használnak. A szolgálati helyek nagy többségénél a levegő áramlási sebessége kicsi, itt a mikroklímás adat felvételére hődrótos anemométer felhasználása ajánlott.

d) Felületi hőmérséklet mérése

A felületi hőmérséklet gyakorlatot kielégítő pontosságú meghatározásának legegyszerűbb eszköze a tapintó hőmérő. A tapintó hőmérő érzékelője termoclem, villamos mérőműszere célszerűen hőfokra van kalibrálva. A felület egy pontjának hőmérséklete mérhető, kis hőtehetetlensége lehetővé teszi adott felület több pontjának gyors megmérését.

e) Katatermometria

A levegő hőmérséklettől, az áramlási sebességtől és a környező felületek hőmérsékletétől függő összetett hőcsere mértéke különlegesen kiképzett hőmérővel, az ún. katabőmérővel határozható meg. A mérőfolyadék 35–38 °C hőmérsékletek közötti változási idejét mérve a leadott vagy felvett hőmennyiség számítható.

4. Mikroklíma ártalmai, védekezés

A szolgálati, illetve munkahely levegőjének oxigéntartalma, hőmérséklete, páratartalma a légmozgás sebessége és a sugárzó hő külön-külön, de együttesen is károsítólag hathat az egészségre.

A leggyakrabban előforduló hőártalmak: hőségcs, hőajulás és hőséguta. Általános tüneteik a gyengeség, fejfájás, hasi fájdalmak, szapora légzés, esetleg eszméletvesztés.

Alacsony hőmérsékletű szolgálati helyek veszélye különösen akkor jelentős, ha egyidejűleg magas a relatív nedvesség. A közismert hűléses betegségeken kívül – különösen megfelelő védőöltözet, valamint mozgás hiányában – idült izületi bántalmak léphetnek fel.

Az ártalom elleni védekezést alapvetően műszaki elhárítással, hatásos egyéni védőöltözetek biztosításával, valamint szervezéssel (munkaszünetek beiktatása, konyhasó tartalmú védőitalok biztosítása) kell megoldani.

Igy történt . . .

1978 második felében beérkezett II. sz. Adatlapok alapján válogattuk az alábbi jellemző baleseteket.

Általános és régi tapasztalat, hogy nagyon sok az olyan sérülés, amely konkrétan a munkavédelmi előírások be nem tartása vagy elővigyázatlanság következménye, – nem pedig az olyan könnyen elfogadott „véletlen baleset”. Az itt közölt (sajnos nagyon tipikus) balesetek sem történtek volna meg, ha több gondot fordítanak a baleset-elhárítási előírások megtartására; ha használják az egyéni védőeszközöket és nagyobb figyelemmel dolgoznak.

A munkabalesetek között zömmel könnyű, vagy kevésbé súlyos természetű sérülés (zúzódás, kisebb nyílt seb, „csak” láb- vagy kéztörés) a baleset következménye.

Mondhatnánk, hogy ez természetes, hiszen a gépek mellett többnyire kézzel dolgoznak, anyagmozgatásnál gyakran nehéz tárgyakat és gépeket emelnek vagy