

۹۹۰۰

دانشگاه علوم پزشکی تهران

دانشکده بهداشت

پایان نامه

برای دریافت درجه فوق لیسانس (کارشناسی ارشد)

(M.S.P.H)

در رشته :

بهداشت حرفه‌ای و حفاظت صنعتی

موضوع :

تعیین شاخص بهینه استرس گرمایی برای کارگران شیفت کار یک کارخانه ریخته‌گری

ب راهنمایی :

استاد گرامی خانم دکتر پروین نصیری

نگارش :

محمد جواد جعفری

سال تحصیلی : ۶۷ - ۱۳۶۶

تشکر و قدردانی :

بدین وسیله مراتب قدردانی و سپاس خود را بحضور استاد ارجمند
خانم دکتر پروین نصیری به سبب قبول راهنمایی و تحمل زحمات فراوان
در تنظیم و تدوین این پایان نامه تقدیم می دارم .

تشکر و قدردانی :

بدین وسیله از خانم مهندس فریده گلایبائی که پیوسته از راهنمایی های ایشان برخوردار بوده ام تشکر و سپاسگذاری می کنم .

تشکر و قدردانی :

بدین وسیله از استادان و کارکنان دانشکده بهداشت که در امر
انجام این پایان نامه همواره از راهنمایی و همکاری آنان استفاده
نمودم تشکر و سپاسگذاری می کنم .

تشکر و قدردانی :

وظیفه خود می دانم به پاس قدردانی از همکاریهای صمیمانه و
بیدریغ کلیه مسئولین محترم و کارگران کارخانه لوله و اتصالات چدنی
(کلاچ) که در کلیه مراحل انجام این پایان نامه از هیچ کمکی دریغ
ننمودند از آقایان مهندس شریفی مدیر عامل محترم کارخانه ، مهندس
نباتی مدیر محترم کارخانه ، مدیران تولید، تعمیرات ، سرپرستان
کارگاهها ، و کلیه کارگران این کارخانه از صمیم قلب تشکر و
سپاسگذاری نمایم .

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ *

مقدمه :

سازمان جهانی بهداشت (WHO) در نظامنامه خود سلامتی را بصورت دارا بودن شرایط کامل سلامت جسمی، روحی و اجتماعی تعریف می کند و نه صرفاً "عدم وجود بیماری و ناتوانی". لزوم برخورداری انسان از سلامتی در تعریف فوق است که مسئولین بهداشت عمومی (دست اندرکاران، متخصصین بهداشت، پزشکان و غیره) را علاقمند به تأمین شرایط آسایش انسان می نماید (۷).

در این رابطه شرایط جوی محیط های بسته توجه خاصی را بخود معطوف میدارد زیرا در جامعه صنعتی امروزی انسان بخش بیشتری از زندگی خود را در محیط های بسته می گذراند (۷).

در عوامل جوی گرما اهمیت بیشتری داشته و آثار نامطلوب آن بر عوامل حیاتی و بازده کاری کارگران بر کسی پوشیده نیست (۱۴، ۱۵، ۱۸، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۴).

اولین قدم در کنترل هر عامل زیان آور محیط کار چه شیمیایی، فیزیکی، بیولوژیکی و یا روانی، اندازه گیری و قدمهای بعدی ارزیابی این اندازه گیریها و ارائه روشهای کنترل آن است.

در اندازه‌گیری هر کمیت فیزیکی نیز لازم است که ابتدا واحد و استاندارد معینی تعیین گشته و سپس کمیت مورد اندازه‌گیری بر اساس استاندارد فوق مقایسه گردد .

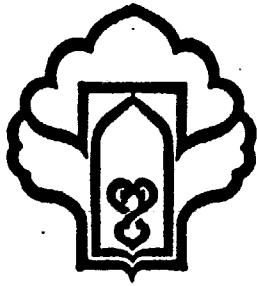
در مورد گرما در این رابطه در کشورهای گوناگون کارهای مختلفی صورت گرفته است که خود جای بحث داشته و در بخش مروری بر پژوهشهای گذشته بدان اشاره شده است .

از سویی در کشور ما نیز در اغلب کارخانجات و کارگاههای ریخته‌گری که بخش زیادی از کل کارگران کشور را شامل میشوند (۳۷) بیشتر از روش‌های سنتی و کمتر از روش‌های پیشرفته و مدرن استفاده میشود که این امر خود باعث در معرض قرار دادن بیشتر کارگر در مقابل عوامل زیان‌آور محیط کار و خصوصاً " گرما می گردد .

در این پایان نامه سعی گردیده است تا در یک کارخانه ریخته‌گری شاخصهای گوناگون گرمایی (WGBT , CET , P4SR, HSI , WGT)

با هم مقایسه شده و با توجه به عوامل حیاتی (ضربان قلب ، دمای بدن) بهترین شاخص در محیط گرم و خشک آن کارخانه انتخاب گردد تا بدین ترتیب راهی برای پژوهشهای بعدی در حد وسیعتر باز گردد .

محمد جواد جعفری



دانشگاه علوم پزشکی یزد

اولین کنگره سراسری طب صنعتی و بهداشت حرفه ای

۲۷ لغایت ۲۹ دی منتهی ۱۳۶۷

دانشگاه علوم پزشکی یزد

شماره: ۸۴۳

تاریخ: ۲۵/۹/۶۷

همکار ارجمند جناب **دکتر سراج الدین وحیدی**

سلام علیکم،

احتراماً، به استحضار میرساند که مقاله حضرتعالی تحت عنوان: **تعیین سطح آلودگی صوتی در محیط کارگاههای تولیدی** توسط هیئت علمی کنگره مورد تأیید قرار گرفته است. ضمن تشکر به اطلاع میرساند که جلسات کنگره صبح و عصر (بجز پنجشنبه) دایر بوده و مدت زمان ارائه هر مقاله حداکثر ۲۰ دقیقه میباشد. وسائل سمعی و بصری موجود، ولی در صورت نیاز بوسیله خاص قبلاً اعلام فرمائید. ضمناً نظر به اینکه قرار است خلاصه مقاله در شروع کنگره توزیع گردد خواهشمند است خلاصه مقاله خود را در اسرع وقت و حداکثر تا تاریخ یک دیماه (۶۷/۱۰/۱) در برگ پیوست تأیید نموده و به دبیرخانه کنگره ارسال دارید. عنایت به این امر و تسریع در ارسال خلاصه مقاله موجب کمال امتنان است. در صورتی که نیاز به اطلاعات خاصی دارید با تلفنهای ذیل تماس حاصل فرمائید. /ح

ومن الله التوفیق

دکتر سراج الدین وحیدی

معاون پژوهشی دانشگاه و دبیر کنگره

آدرس: دبیرخانه دانشگاه علوم پزشکی یزد - دبیرخانه کنگره - صفائیه - یزد

تلفنهای ۳۸۰۰۱ - ۳۰۳۳۶ - ۳۹۹۲۱ داخلی ۲۷ مستقیم ۴۱۷۵۴

توجه: بعلمت ضیق وقت و تسریع در وصول مقاله لطفاً توسط شرکتهای خدماتی ارسال گردد.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول : بررسی تاریخی موضوع :

- | | |
|----|---|
| ۱ | ۱ - ۱ - مروری بر پژوهشهای گذشته |
| ۱۱ | ۱ - ۲ - اهمیت موضوع |
| ۱۲ | ۱ - ۳ - مختصری راجع به کارخانه مورد بررسی |
| ۱۲ | الف - تاریخچه |
| ۱۲ | ب - فرآیند کارخانه |

فصل دوم : تعاریف

- | | |
|----|--|
| ۲۲ | ۱ - ۲ - تعاریف عوامل محیطی مؤثر در شرایط جوی |
| ۲۲ | ۱ - دما |
| ۲۲ | ۲ - دمای محیط |
| ۲۳ | ۳ - دمای تابشی |
| ۲۳ | ۴ - رطوبت |
| ۲۳ | ۵ - رطوبت نسبی |
| ۲۴ | ۶ - فشار بخار آب |
| ۲۴ | ۷ - سرعت جریان هوا |

عنوان

صفحه

۲۵	۲ - ۲ - تعاریف عوامل حیاتی
۲۵	۱ - میزان متابولیسم
۲۵	۲ - کالری
۲۶	۳ - میزان متابولیسم پایه
۲۷	۴ - دمای طبیعی بدن
۲۹	۵ - مکانیسم های تنظیم کننده درجه حرارت
۳۱	۶ - تبادل حرارتی بدن با محیط اطراف
۳۲	۷ - تحلیل تبادل گرمایی بدن
۳۳	۸ - ضربان نبض
۳۴	۹ - فشار خون
۳۶	۳ - ۲ - تعاریف شاخص های گرمایی
۳۶	شاخص های گرمایی
۳۹	الف - شاخص های تجربی گرما
۴۰	۱ - شاخص دمای موه تر (ET)
۴۱	۲ - شاخص دمای موه تر تصحیح شده (CET)
۴۴	۳ - شاخص میزان عرق چهار ساعته پیش بینی شده (P4SR)
۴۷	۴ - دمای ترگویسان (WGT)
۵۰	۵ - شاخص دمای ترگویسان (WBGT)
۵۴	۶ - میانگین زمانی شاخص ترگویسان

عنوان

صفحه

- ب - شاخص های تحلیلی استرس گرما
- ۵۶
- ۱ - شاخص استرس گرما (HSI) ۵۶
- ۲ - شاخص استرس گرمایی (ITS) ۶۰
- ۳ - دمای موءثر جدید (NET) ۶۲
- ۴ - شاخص میزان عرق لازم (.SR) ۶۲
- ۲ - ۴ - شاخص های استرین گرمائی ۶۴
- ۱ - میزان عرق ۶۴
- ۲ - میزان تبخیر عرق (دمای سطح پوست) ۶۵
- ۳ - میزان ضربان قلب (استرین گردش خون) ۶۶
- ۴ - دمای داخلی بدن ۶۸

فصل سوم - روش ها و وسایل بررسی :

- ۱ - ۳ - نمونه و نحوه انتخاب آن ۷۰
- ۲ - ۳ - روش بررسی ۷۰
- ۳ - ۳ - مشخصات فردی ۷۱
- ۴ - ۳ - فاکتورهای حیاتی ۷۲
- الف - فشار خون ۷۲
- ب - اندازه گیری ضربان نبض ۷۳
- ج - دمای داخلی بدن ۷۳

عنوان

صفحه

۷۴	۵ - ۳ - فاکتورهای محیطی
۷۴	۱ - دمای خشک طبیعی یا دمای هوا
۷۷	۲ - دمای تر طبیعی
۷۸	۳ - دمای ترکویسان
۷۹	۴ - میانگین دمای تابشی
۸۰	۵ - رطوبت نسبی
۸۵	رطوبت سنج چرخان مدل آسمان
۸۶	۶ - سرعت جریان هوا
۸۶	دماسنج کاتا
۸۹	نحوه کار با دماسنج کاتا
۹۰	توان سرد شوندگی کاتا
۹۰	محاسبه سرعت جریان هوا
۹۲	محاسبه فشار بخار آب در هوا
۹۲	۵ - ۳ - ارزشیابی لباس
۱۰۰	۶ - ۳ - اندازه گیری گرمای سوخت و ساز بدن
۱۰۲	۷ - ۳ - روش ارزیابی استرین گرمایی
۱۰۵	دستگاه نظر سنج عقربه‌ای

صفحه

عنوان

فصل چهارم - جداول و نتایج اندازه‌گیری

۱۰۷	۱ - ۴ - کالیبراسیون وسایل
۱۰۷	۱ - کالیبراسیون ترازوی عقربه‌ای
۱۰۷	۲ - کالیبراسیون ترمومترها
۱۰۹	۲ - ۴ - مشخصات فردی
۱۱۰	۳ - ۴ - عوامل فیزیولوژیکی
۱۱۴	۴ - ۴ - عوامل جوی
۱۱۸	۵ - ۴ - پارامترهای جوی محاسبه شده
۱۲۰	۶ - ۴ - شاخص‌های گرمائی
۱۲۳	۷ - ۴ - آنالیزهای آماری و نتیجه‌گیری
۱۴۴	خلاصه به زبان فارسی
۱۴۸	خلاصه به زبان انگلیسی
۱۵۰	منابع انگلیسی
۱۵۵	منابع فارسی

فصل اول

بررسی تاریخی موضوع

۱ - ۱ - مروری بر پژوهشهای گذشته :

در سال ۱۹۴۷ یعنی زمانیکه کمیته آسایش جوی
(Committee on Atmospheric Comfort) آمریکا گزارش
خود را چاپ کرد اولین استانداردهای کار در محیط های گرم در آن
کشور پیشنهاد گردید که تحت عنوان " استانداردهای گرما در صنعت "
ارائه شده و اعداد و ارقام داده شده صرفاً " راهنمایی بود برای افرادی
که می خواستند در این رابطه بیشتر کار کنند (۱۹) .
کمیته فوق بطور کلی آسایش و سلامتی فردی ، بازده کاری و واکنش -
های فیزیولوژیکی کارگران را در حین کار در نظر گرفته و پیشنهاد نمود
که بدلیل پیچیدگی و تنوع صنایع ، هر صنعت نسبت به تهیه و تنظیم
استانداردهای گرمایی خود اقدام نماید .

بنابراین پیشنهاد ، نمایانگر دمای مؤثر بعنوان پایه و اساس
ارزیابی در نظر گرفته شد . اما راهنمایی های ارائه شده فقط به دو
تراز فعالیت کاری یعنی تراز بالای ۴۳۲ کیلو کالری در ساعت و تراز
پائین ، فعالیت های سبک نشسته ، محدود میشد .

(American Conference of Governmental Industrial
Hygienists) ACGIH

در سال ۱۹۷۱

برای تدوین مقادیر حدود آستانه

(Threshold Limit Value = TLV)

استرس گرما مقاله‌ای انتشار داد .

حدود آستانه پیشنهادی در مقاله فوق بر این اساس مطرح شده بود که چنانچه دمای داخلی بدن کارگری که دارای پوشش کامل بوده و با محیط سازش یافته است در حد 38°C و یا کمتر حفظ شود، وی در - مواجهه با استرس گرما نیست . ACGIH در سال ۱۹۷۴ مقدار TLV را پذیرفت .

از آنجائی که در عمل ، اندازه‌گیری دمای داخلی بدن افراد میسر نیست لذا لازم است که کارشناسان بهداشت صنعتی بعضی پارامترهای جوی که ارتباط نزدیکی با اثر گرما بر انسان دارد را اندازه‌گیری کرده و امیدوار باشند که با این کار قادرند میزان استرس گرما را برآورد کرده و در نهایت محیط را دقیقاً " کنترل نمایند .

بدین سبب از میان شاخص‌های گوناگون موجود با توجه به شرایطی که یک نمایانگر گرمایی بایستی دارا باشد (۲) ، ACGIH نمایانگر ترگوبسان (Wet Bulb Globe Temperature = WBGT) را مناسبترین نمایانگر برای ارزیابی استرس گرمایی کارگران در نظر گرفت (۱۹) . که حدود آستانه مجاز ارائه شده در جدول شماره ۱ - آمده است . این مقادیر بر ارتباط بین میزان بار کاری و درصد زمان کاری تأکید دارد .