



# مجله ایمنی ارک

دوره ۳، شماره ۱، بهار سال ۱۴۰۱





# كفش ارک

صنایع ایمن فراز ارک

مجله ایمنی ارک  
دوره ۳، شماره ۱  
بهار سال ۱۴۰۱

A  
R  
K  
-  
S  
A  
F  
E  
T  
Y  
.  
C  
O  
M

*ISO 45001:2015*

*ISO 14001:2015*

*ISO 9001:2015*

*HSE MS*



# کفش ارک

صنایع ایمن فراز ارک

مجله ایمنی ارک

دوره ۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱

دارای مجوز  
وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی  
به شماره ۹۱۶۲۴

مدیر مسئول:

احمدپور رسول

سر دبیر:

چرم هدیه

هیئت تحریریه:

احمدپور رسول، آدینه فاطمه،  
اکبرنیا غلام رضا، چرم هدیه، قاسم زاده رضا،  
مطیع شرعی علی، وصلی پرستو

ویراستار ادبی:

کاظمی سارا

طراح و صفحه آرا:

قاسم زاده رضا

آدرس دفتر نشریه:

آذربایجان شرقی، تبریز، جاده آذرشهر-تبریز،  
جنب نیروگاه حرارتی، شهرک صنعتی غرب،  
صنایع ایمن فراز ارک

شماره تماس:

۰۴۱-۳۲۴۶۰۰۸۸

فکس:

۰۴۱-۳۲۴۵۹۵۷۴

ایمیل مجله:

journal@ark-safety.com

## فهرست

### ۱. سخن سردبیر

۴

### ۲. معرفی نرم افزار PDMS

۵

قابلیت های نرم افزار  
ماژول ها و بخش های مهم نرم افزار  
انواع پایگاه های داده

۶

۶

۹

### ۳. رویکرد تفکر سیستمی سازمان و مدیریت

۱۰

تاریخچه  
رویکرد تفکر سیستمی در ایران

۱۰

۱۱

### ۴. صدا، گوش، شنوایی

۱۳

فیزیولوژی سیستم شنوایی  
مکانیسم شنوایی  
مشخصات دستگاه شنوایی  
افت شنوایی و انواع آن  
افت شنوایی ناشی از نویز  
طبقه بندی ضایعات ناشی از صدا  
آزمون های شنوایی  
برنامه حفاظت از شنوایی

۱۳

۱۴

۱۵

۱۵

۱۶

۱۹

۱۹

۲۳

### ۵. کفش مخصوص موتورسواری

۲۶

کفش موتور سیکلت  
چکمه موتورسیکلت  
انواع چکمه های موتور سیکلت  
ویژگی چکمه های موتورسیکلت  
چگونگی انتخاب چکمه های موتورسیکلت

۲۶

۲۸

۲۸

۳۰

۳۰

### ۶. گزارش حادثه

۳۲

تشریح حادثه  
کرونولوژی یا ترتیب زمانی وقوع حادثه  
پیامدهای این حادثه  
علل وقوع این حادثه  
موانع، کمبودها و نواقص در کنترل و مهار آتش  
علل گسترش آتش در حین عملیات اطفاء  
اقدامات صورت گرفته در خصوص این حادثه

۳۲

۳۳

۳۴

۳۴

۳۵

۳۶

۳۷

### ۷. معرفی محصول

۳۹

## راهنمای نویسندگان

مجله ایمنی ارک آماده دریافت، بررسی و چاپ مقالات علمی متخصصان و کارشناسان حوزه HSEQ می باشد.

از پژوهشگران ارجمندی که مایل هستند مقاله شان در مجله ایمنی ارک چاپ شود، خواهشمند است نکات ذیل را به هنگام تدوین و ارسال مقاله رعایت فرمایند:

مقالات باید دارای ویژگی های زیر باشد:

✓ دارای عنوان صریح، دقیق و مختصر باشد.

✓ خلاصه (به زبان فارسی و انگلیسی، حداکثر تا ۲۵۰ کلمه) و واژه های کلیدی بین ۳ تا ۵ واژه باشد.

همچنین چکیده انگلیسی دقیقاً معادل چکیده فارسی باشد.

✓ متن اصلی مقاله در برگیرنده بخش های زیر باشد:

**بیان مسئله/روش مطالعه/چارچوب نظری:**

در این بخش، روش بررسی، نوع مطالعه، جامعه پژوهش، نمونه مورد مطالعه، روش نمونه گیری، ابزار گردآوری داده ها، چارچوب نظری، ملاحظات اخلاقی و روش های آماری بر اساس نیاز به دقت بیان شود. در این بخش نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

■ در صورت استفاده از روش های

تحقیق شناخته شده، ذکر منبع کافی

است؛ اما در صورت استفاده از روش های

تحقیق جدید، باید اطلاعات کافی داده

شود، به طوری که محقق دیگر بتواند

براساس اطلاعات ارائه شده، آن روش

را اجرا کند.

■ اگر از ابزار و مواد خاصی استفاده

شده است، باید کارخانه سازنده و آدرس آن در پرانتز آورده شود.

**بحث و نتیجه گیری:**

در این قسمت، از متن، جدول، نمودار و عکس به تناسب برای بیان یافته ها استفاده شود. جداول، نمودارها و ... باید دارای شماره و عنوان کامل و رسا باشد. ضمناً از آوردن جدول هایی که اطلاعات آن در متن به طور کامل آمده است، خودداری شود.

مقالات به زبان فارسی روان و با

رعایت قواعد دستوری نگاشته شود

و از آوردن اصطلاحات خارجی که

معادل های دقیق و رسایی در زبان

فارسی دارند، خودداری گردد و در

موارد ضروری، معادل لاتین داخل

پرانتز جلو کلمه گذاشته شود.

**مقدمه:**

در این بخش دانش موجود درباره

موضوع و مبانی نظری آن، ضرورت

انجام تحقیق و هدف مطالعه

مشخص شود.

۱. مقاله باید در نرم افزار Word با قلم نازنین و سایز ۱۲ برای متن فارسی و با قلم Times new Roman برای متن انگلیسی تایپ و از طریق ایمیل شرکت ارسال گردد.

۲. منابع براساس ترتیب استفاده در متن و با استفاده از نرم افزار اندنوت شماره گذاری شود (Vancouver System). اگر از منبع فارسی استفاده می شود باید به صورت انگلیسی در منابع آورده شده و در انتهای منبع داخل کروشه کلمه [Persian] درج گردد.

۳. مقاله به همراه نامه ای با امضای نویسنده یا نویسندگان مقاله ارسال و در آن به روشنی بیان شود که مقاله ارسالی در مجلات دیگر پذیرفته

نشده و یا به چاپ نرسیده و نیز هم زمان به مجله ای دیگر فرستاده نشده است. در ضمن تعهد گردد که تا گرفتن پاسخ نهایی از مجله ایمنی ارک مقاله برای نشریه ای دیگر ارسال نخواهد شد.

۴. نام و نام خانوادگی نویسنده (گان)، دانشکده، دانشگاه و یا موسسه محل فعالیت، مرتبه علمی نویسندگان، نشانی کامل و همچنین شماره تلفن، دورنگارو e-mail نویسنده مسئول در صفحه جداگانه آورده شود. نویسندگان باید ترتیب درج اسامی خود را مشخص نمایند.

۵. مسئولیت صحت مطالب چاپ شده از دیدگاه علمی، اخلاقی و حقوقی به عهده نویسنده (گان) مقاله می باشد.

۶. مجله حق رد، قبول، اصلاح، ویرایش و خلاصه نمودن را برای خود محفوظ می دارد و مقاله های دریافتی و ملحقات آن بازگشت داده نمی شود.

۷. برای آشنایی بیشتر با نحوه تدوین مقالات، نویسندگان محترم می توانند از آخرین شماره مجله استفاده نمایند.



## PDMS (plant design management system)



رضا قاسم زاده

کارشناسی ارشد مدیریت بهداشت ایمنی و محیط زیست (HSE)، دانشکده بهداشت،  
دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.

Rezagasemzadeh76@gmail.com

شده در Microstation را داراست و همچنین می توان با Visual basic برای آن برنامه نویسی کرد. همچنین این نرم افزار دارای قابلیت Multi User می باشد؛ به نحوی که به طور همزمان تعداد زیادی از کاربران می توانند در محیط آن اقدام به مدلسازی نمایند که این امر با وجود بانک اطلاعاتی قوی نرم افزار امکان پذیر شده و این قابلیت مدیریت پروژه را بسیار راحت تر می کند. و در نهایت تهیه لیست نهایی خرید متریال<sup>۲</sup> نیز از دیگر قابلیت های این نرم افزار می باشد. همچنین قابلیت گرفتن خروجی با فرمت های رایج نقشه کشی از جمله DWG و PLT را برای استفاده در نرم افزار اتوکد داراست و می توان گزارش هایی

۱۱.۵ این نرم افزار استفاده می نمایند (به دلیل تحریم های اعمال شده به ایران). اما شرکت های کوچکتر که نیاز به داشتن لایسنس از شرکت سازنده ندارند، از نسخه ۱۱.۶ این نرم افزار که به صورت کرک شده در بازار موجود است نیز استفاده می کنند. شرکت AVEVA به تازگی نسخه ۱۲ این محصول را نیز ارائه کرده است که تغییرات محسوسی نسبت به نسخه های قبلی در آن دیده می شود. به عنوان یکی از نقاط مثبت این نرم افزار می توان به خروجی ها و ورودی های نرم افزار و همخوانی آنها با نرم افزارهای مهندسی و بانک اطلاعاتی<sup>۱</sup> بسیار قوی آن اشاره کرد. به عنوان مثال قابلیت همخوانی فایل های مدل سازی

PDMS محصول شرکت AVEVA انگلستان می باشد. این نرم افزار در حال حاضر یکی از کارآمدترین نرم افزارهای مدل سازی سه بعدی نفت و گاز و پتروشیمی می باشد که قابلیت طراحی، مدلسازی و مدیریت سیستم را به طور همزمان به بهترین شکل داراست. نرم افزارهای PDS و Autoplant نیز وجود دارند که کاربردی مشابه PDMS را دارا هستند ولی PDMS دارای قدرت و انعطاف پذیری بیشتری می باشد. PDMS نیز مانند همه نرم افزارهای کامپیوتری، در نسخه های مختلفی تولید شده است، مانند نسخه های ۱۱.۲، ۱۱.۳، ۱۱.۵، ۱۱.۶ و ۱۲. طراحان ایرانی به طور معمول از نسخه

## سخن سردیسر

### هدیه چرم

رعایت الزامات و استانداردهای ملی و بین المللی می تواند به ما در ایمن نمودن ساختمان ها و سایر تاسیسات و تجهیزات مورد استفاده کمک کننده باشد و این موضوع زمانی صورت خواهد گرفت که یک فرهنگ HSE در کل جامعه حاکم گردد.

ما در صنایع ایمن فراز ارک در تلاش هستیم علاوه بر تولید محصولات تخصصی ایمنی در راستای مسئولیت اجتماعی خود با تولید محتوای آموزشی با موضوعات مختلف HSE نقش کوچکی در اعتلای فرهنگ ایمنی کشور عزیزمان داشته باشیم. خدا را شاکر هستیم که با اخذ مجوزهای لازم با انتشار مجله ایمنی ارک در کنار سایر فعالیت ها در راستای فرهنگ سازی HSE قدم خواهیم برداشت.

ساختمان پلاسکو و شهادت آتش نشانان قهرمان کشور عزیزمان در این حادثه بود. حریق که شاید با سخت گیری سازمان های مجوز دهنده و نهاد های مسئول می شد از وقوع آن جلوگیری کرد. پلاسکو در تاریخ ایمنی این سرزمین برای همیشه باقی خواهد ماند و ما همیشه به دید حسرت از این حادثه یاد خواهیم کرد. اما همیشه باید بخاطر داشت که هر حادثه ای علاوه بر درد و رنج فراوانی که به همراه دارد می تواند برای ما درس عبرت تلقی شود. چه ساختمان های که هنوز در این سرزمین فاقد استاندارد های لازم هستند و همچون بمب های عمل نکرده، هر روز زندگی هموطنانمان را تهدید می کنند. چاره کار فقط ایمنی است و این موضوعی است که باید در جامعه به یک اولویت تبدیل شود.

ایمنی از زمان پیدایش بشر برایش یک اولویت بوده و همواره سعی داشته خود را از گزند سایر جانداران و بلایایی طبیعی محفوظ دارد. با پیشرفت جوامع بشری و یک جانشین شدن انسان ها این موضوع اهمیت بیشتری پیدا کرد و انسان ها به ایمنی در زندگی اجتماعی و پاسداری از تمدن خود پیش از پیش اهمیت دادند. در دنیایی امروز نیز ایمنی بسیار مهم تلقی می گردد و همه کشور های توسعه یافته برنامه مشخصی در این زمینه دارند. متأسفانه در کشور ما ایمنی هنوز جایگاه اصلی خود را پیدا نکرده است و این موضوع را می تواند از حوادث بسیاری که در کشور رخ می دهد فهمید. متأسفانه ما در سالیان اخیر شاهد حوادث بسیار دردناک و تاثیرگذاری در کشور بوده ایم. یکی از این حوادث حریق



صنایع ایمن فراز ارک

**این شماره از مجله را با تمام غم و اندوهی که بدل داریم به شهیدان آتش نشان عزیزمان تقدیم می کنیم.**



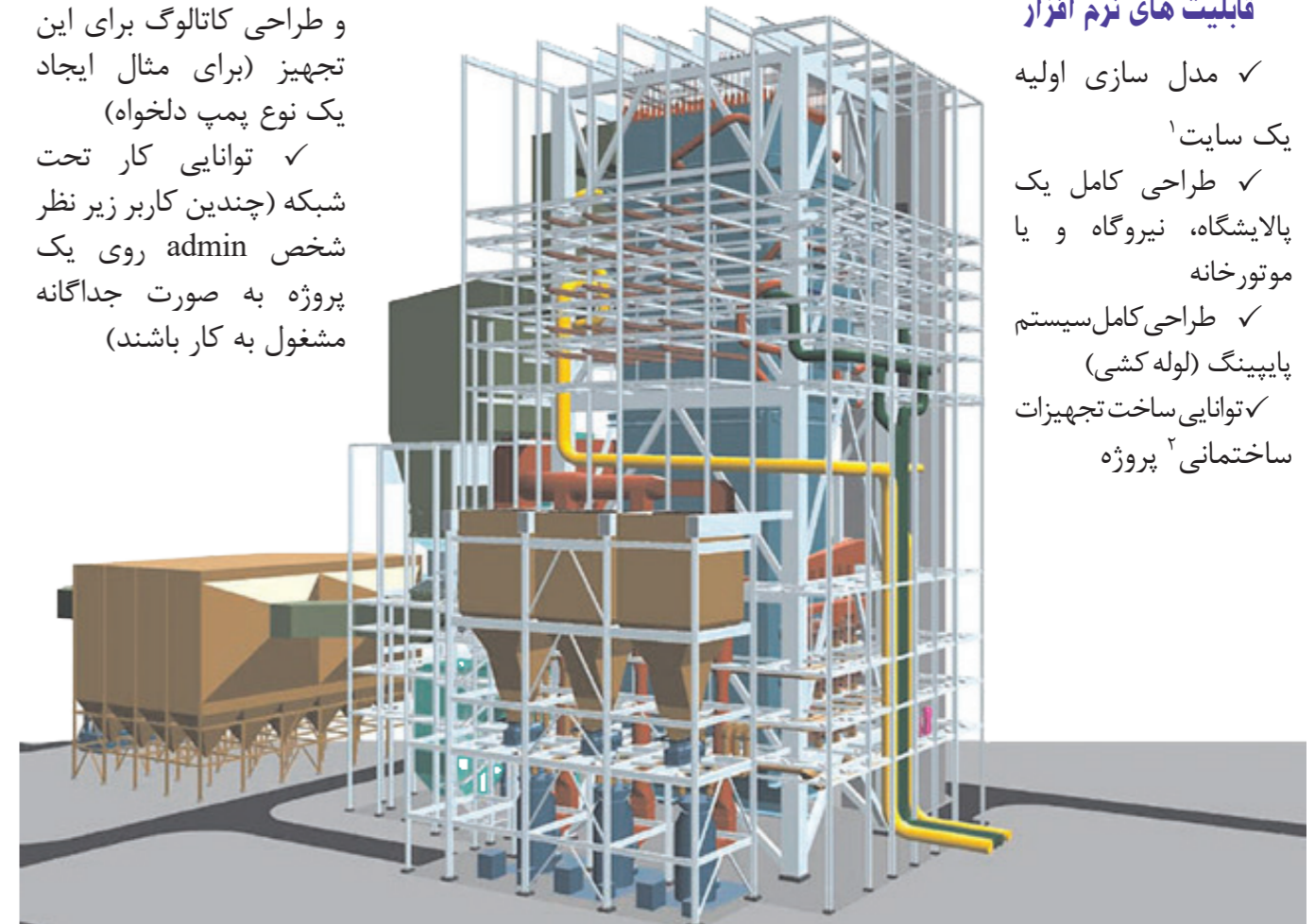
را در فرمت ها قابل استفاده در Word و Excel خروجی گرفت.

✓ قابلیت دادن خروجی تمامی مواد و تجهیزات مصرف شده در طراحی (حتی تا متر از لوله و تعداد زانویی استفاده شده در سیستم لوله کشی)

### قابلیت های نرم افزار

- ✓ مدل سازی اولیه
- یک سایت<sup>۱</sup>
- ✓ طراحی کامل یک پالایشگاه، نیروگاه و یا موتورخانه
- ✓ طراحی کامل سیستم پایپینگ (لوله کشی)
- ✓ توانایی ساخت تجهیزات ساختمانی<sup>۲</sup> پروژه

✓ قید گذاری های آگاهانه در مسیر های سیالات در گذر در لوله ها  
✓ نمایش گرافیکی ساده  
✓ دارای پایگاه داده گسترده  
✓ قابلیت ایجاد تجهیزات جدید و طراحی کاتالوگ برای این تجهیز (برای مثال ایجاد یک نوع پمپ دلخواه)  
✓ توانایی کار تحت شبکه (چندین کاربر زیر نظر شخص admin روی یک پروژه به صورت جداگانه مشغول به کار باشند)



این نرم افزار شامل بخش های زیر مجموعه ای است که می تواند به بخش های وسیعی از کاربرد توسعه داده شود. از بخش کارشناسی اولیه تا سطح نظارتی قابل دسترس است.

### مهمترین بخش ها و ماژول های نرم افزار PDMS

DESIGN Module (a)  
مهمترین بخش نرم افزار می باشد

۱. Plant
۲. Structure

که به مدل سازی واحد می پردازد. به طور کلی یک واحد فرآیندی، متشکل از واحد های مکانیکال، پایپینگ، برق، ابزار دقیق و... می باشد که در ماژول دیزاین می توان کلیه این واحدها را با تمام بخش های مختلف آن مدل سازی نمود. برای طراحی هر واحد، بخش مجزایی وجود دارد. از جمله بخش های Pipework, Equipment, Structure و...، Hvac

در ماژول design شما می توانید تجهیزات اولیه را به صورت یک کاتالوگ در بیاورید، این زمانی به درد می خورد که شما طراحی های مشابه در کار داشته باشید. همچنین می توانید یک کاتالوگ طراحی کنید برای موارد دلخواه خود.

ADMIN Module (b)  
این بخش مربوط به مدیریت کل سیستم می باشد که در آن می توان

به تعریف پروژه، ایجاد بانک های اطلاعات، تعریف کاربران و اختصاص Password برای آن ها، ایجاد محدوده های کاری برای هر کاربر، مشاهده فعالیت کاربران، ایجاد هماهنگی بین کاربران، ایجاد تیم های کاری و ... اشاره نمود.

✓ راه اندازی پروژه های جدید PDMS  
✓ کنترل دسترسی کاربران به پایگاه داده  
✓ مدیریت پروژه ها، از جمله مدیریت تغییر و تنظیم فونت های AVEVA  
✓ کنترل دسترسی کاربر به ماژول های PDMS  
✓ بررسی یکپارچگی داده ها  
✓ پیکربندی مجدد پایگاه های داده در صورت لزوم

یکی از وظایف اصلی ADMIN ایجاد و مدیریت عناصر PDMS Admin است. عناصر اساسی، تیم ها، کاربران، DBها (پایگاه های داده) و MDBها (پایگاه های اطلاعاتی متعدد) هستند.

DBها و Teamها ارتباط نزدیکی با هم دارند؛ یک DB باید متعلق به یک تیم باشد و فقط کاربرانی که اعضای تیم مالک هستند دسترسی نوشتن به DB دارند.

MDBها مجموعه ای از DBها هستند. مدیر سیستم باید MDBها را در هر پروژه تنظیم کند تا کاربران بتوانند به تمام DBهای مورد نیاز خود دسترسی

داشته باشند. کاربران با یک شناسه و رمز عبور تعریف می شوند که به آنها اجازه می دهد تا PDMS را وارد کنند. کاربران معمولاً اعضای تیم هایی هستند که به آنها امکان دسترسی نوشتن به DBهای متعلق به تیم را می دهد، اما کاربری که فقط به دسترسی خواندن نیاز دارد لازم نیست عضو یک تیم باشد.

PARAGON Module (c)  
این بخش مخصوص کاتالوگ نویسی بخش های دیگر نرم افزار است؛ از جمله کاتالوگ های مورد نیاز بخش های Structure & Instrument & Pipe...

همچنین مجموعه ای از گزینه های منو را ارائه می کند که هر کدام شامل مجموعه ای از ابزارها و ابزارهای کمکی است که امکان کنترل کامل بر پایگاه های داده کاتالوگ و ویژگی ها را فراهم می کند.

DRAFT Module (d)  
جهت تهیه نقشه های دو بعدی و سه بعدی از جمله Plot plan, Piping plan, Key plan و... جهت نشان دادن موقعیت تجهیزات و لوله ها و ابزار آلات و المان های دیگر موجود در واحد به کار می رود. کلیه این نقشه ها در فرمت های مختلف برای استفاده در نرم افزارهای متداول از جمله اتوکد تهیه می شوند.

DRAFT نقشه های مقیاس کاملاً مشروح تولید می کند که

بخش های انتخابی مدل طراحی ایجاد شده در DESIGN را نشان می دهد. DRAFT به طور کامل با DESIGN یکپارچه شده است. یک مدل را می توان از هر جهتی مشاهده کرد و در صورت لزوم، جزئیات پنهان به طور خودکار حذف یا به سبک خطی متفاوت نشان داده شد.

✓ گرافیک هایی که مدل سه بعدی را نشان می دهند.  
✓ گرافیک برای ارائه صفحات پشتیبان و روکش که در تعدادی از نقشه ها مشترک خواهد بود.  
✓ گرافیک ارائه حاشیه نویسی، شامل نه تنها ابعاد و متن، بلکه مواردی مانند خطوط رهبر و جعبه برچسب.

تمام آیتم های گرافیکی به عنوان عناصر در پایگاه داده DRAFT وجود دارند یا توسط آنها تعریف می شوند.

AutoDraft یک نرم افزار اتوکد است که به شما روشی آسان برای استفاده از اتوکد برای انجام پیش نویس دوبعدی بر روی نقشه های مهندسی وارد شده از DRAFT و نقشه های ایزومتریک وارد شده از ISODRAFT می دهد. همچنین می تواند موجودیت های دو بعدی را برای صادرات به DRAFT ایجاد کند. AutoDraft علاوه بر دسترسی به طیف کامل امکانات پیش نویس دوبعدی اتوکد، به شما امکان می دهد نقشه ها را از

که در حال ارسال پیام یا نوشتن ماکروه‌های بین پایگاه داده، یا حذف پیام‌ها و ماکروها هستند. همه کاربران می‌توانند در هر زمان از پایگاه داده بخوانند.

B. پایگاه‌های داده مدل<sup>۷</sup>  
✓ پایگاه داده DESIGN که شامل تمام اطلاعات طراحی پروژه می‌باشد.

✓ پایگاه داده CATALOG که شامل کاتالوگ پروژه و مشخصات می‌باشد.

✓ پایگاه داده PADD که حاوی داده‌هایی در مورد نقشه‌های تولید شده توسط DRAFT است.

✓ پایگاه داده ISO که حاوی نقشه‌های قرقره تولید شده توسط SPOULER هستند.

✓ پایگاه داده PROPERTIES که می‌توانند حاوی خواص مواد باشند و می‌توانند توسط کاتالوگ به آنها ارجاع دهند.

✓ پایگاه داده دیکشنری که شامل تعاریف و ویژگی‌های تعریف شده توسط کاربر (UDA)، انواع عناصر پیش‌فرض کاربر (UDET) و ویژگی‌های تعریف شده از سیستم کاربر (USDA) است که در

LEXICON تنظیم شده است. هر پروژه می‌تواند تنها یکی از هر نوع پایگاه داده مدیریتی داشته باشد، اما می‌تواند هر تعداد از هر نوع پایگاه داده مدل را داشته باشد.

آخرین نسخه نرم افزار:  
AVEVA\_PDMS\_12.1\_SP4.29

۷. Model Databases

وجود دارد. این اطلاعات اداری در مورد ترکیب و استفاده از پروژه، از جمله موارد زیر را در اختیار دارد:

• فهرستی از تمامی پایگاه‌های داده موجود در پروژه.

• فهرستی از تمام کاربرانی که می‌توانند به پایگاه‌های داده دسترسی داشته باشند و تیم‌هایی که به آنها تعلق دارند.

• لیستی از مازول‌های PDMS موجود در پروژه

■ پایگاه داده COMMS

پایگاه داده COMMS اطلاعات مربوط به اینکه چه کسی از کدام مازول استفاده می‌کند و کدام پایگاه داده جاری است را ذخیره می‌کند. هر کاربر دارای یک منطقه جداگانه از پایگاه داده COMMS است که می‌تواند در حالت نوشتن به آن دسترسی داشته باشد و بنابراین می‌تواند تغییرات مازول را ثبت کند و غیره.

■ پایگاه داده MISC

پایگاه داده MISC برای ذخیره پیام‌های بین کاربر و ماکروه‌های بین پایگاه داده استفاده می‌شود (برای اطلاعات بیشتر در مورد ماکروه‌های بین DB به ماکروه‌های Inter-DB مراجعه کنید). این پایگاه داده را تنها می‌توان در حالت نوشتن توسط یک کاربر در یک زمان باز کرد، اما بسیاری از کاربران می‌توانند از آن بخوانند. همه کاربران باید بتوانند در این پایگاه داده بنویسند، اما فقط زمانی

■ پایگاه داده SYSTEM Database

یک و تنها یک پایگاه داده SYSTEM در Project Directory

در Administration Databases

۶. Administration Databases



### انواع پایگاه‌های داده:

A. پایگاه‌های داده مدیریت<sup>۶</sup>  
✓ خود پایگاه داده SYSTEM

که داده‌های کنترل دسترسی را برای داده‌های مدل و مازول‌ها نگهداری می‌کند.

✓ پایگاه داده COMMS، که اطلاعاتی را در مورد اینکه چه کسی از کدام مازول استفاده می‌کند و پایگاه داده‌های مدل موجود را ذخیره می‌کند.

✓ پایگاه داده MISC که پیام‌های بین کاربر و ماکروه‌های بین پایگاه داده را ذخیره می‌کند.

■ SYSTEM Database  
یک و تنها یک پایگاه داده SYSTEM در Project Directory

۶. Administration Databases

مواد مرتبطی که درخواست می‌کنید. این لیست مواد می‌تواند اجزای لوله‌کشی، الزامات پیچ، طول برش لوله و ... را مشخص کند.

### Monitor Module (f)

هنگامی که مدیر سیستم پروژه‌ها، کاربران، تیم‌ها و پایگاه‌های داده را تنظیم می‌کند؛ دسترسی به داده‌ها و مازول‌ها را کنترل می‌کند.

جستجوی اطلاعات در مورد حقوق دسترسی به پایگاه‌های داده و مازول‌ها و درباره افرادی که در حال حاضر از Plant استفاده می‌کنند.

### ISODRAFT Module (e)

در این بخش می‌توان از نرم افزار خروجی آیزومتریک گرفت. این نقشه‌ها برای سیستم Piping به کار می‌رود و مشخصاتی از جمله مسیر حرکت لوله و جانمایی اتصالات و تجهیزات و طول لوله را به ما می‌دهد.

ISODRAFT را می‌توان برای تولید فایل‌های نمودار آیزومتریک لوله‌ها و شبکه‌ها، از پایگاه داده‌های DESIGN با استانداردهای مورد نیاز خود استفاده کرد. به طور معمول، شما از این نقشه‌ها برای ساخت شبکه لوله‌ها استفاده می‌کنید، اما می‌توانید از آنها در هنگام نصب در محل نیز استفاده کنید.

ISODRAFT نقشه‌های آیزومتریک شما را به طور خودکار تولید می‌کند، از جمله هر فهرست

DRAFT و ISODRAFT انتقال دهید تا آنها را بهبود ببخشید. همچنین می‌توانید از آن برای ایجاد نمادها و قاب‌های طراحی استفاده کنید.

AutoDraft از سه زیر سیستم تشکیل شده است:

۱. ویرایشگر طراحی<sup>۳</sup>  
این امکان را فراهم می‌کند که یک طراحی ایجاد شده در DRAFT یا ISODRAFT به اتوکد منتقل شود و سپس می‌توان از آن برای تکمیل طراحی استفاده کرد. همچنین Drawing Editor توابع جدیدی را به توابع موجود در اتوکد اضافه می‌کند.

۲. ویرایشگر نماد<sup>۴</sup>  
این کار نمادهای ایجاد شده در اتوکد را قادر می‌سازد تا به یک ماکرو فرمان DRAFT تبدیل شوند که سپس می‌تواند برای ایجاد نمادهای معادل به عنوان عناصر الگوی پایگاه داده DRAFT استفاده شود.

۳. ویرایشگر فریم<sup>۵</sup>  
این امکان را فراهم می‌کند که فریم‌های ترسیمی ایجاد شده در اتوکد به یک ماکرو فرمان DRAFT تبدیل شوند که سپس می‌تواند برای ایجاد فریم‌های معادل به عنوان برگه پشتیبان پایگاه داده DRAFT یا عناصر صفحه روکش استفاده شود.

۳. The Drawing Editor

۴. The Symbol Editor

۵. The Frame Editor

به چشم می خورد. در این موارد سازمان ها، به اجزای خود تجزیه شده اند و جزایر مستقلی را به وجود آورده اند. این بخش ها در حالی که به لحاظ فیزیکی نزدیک هم قرار دارند، ولی به لحاظ انجام وظایف، ارتباط ارگانیک و همکاری سازنده و متمرکز، فاصله زیادی دارند و از این رو نمی توانند نقش موثری در رشد و توسعه سازمان یا جامعه ایفا کنند. ولی در این میان، کاربرد برنامه ریزی تعاملی در سازمان ها، به افزایش انسجام درونی و حس همدلی و کاهش تضاد و اختلاف و رشد و توسعه و رضایت شغلی کارکنان، کمک کرده است. در ادامه به پاره ای از اقدامات مذکور اشاره می شود: در سال ۱۳۵۶، اجرای برنامه ریزی تعاملی در آموزش و پرورش شهرضا در استان اصفهان به مشارکت معلمان و مسئولان آموزش و پرورش منطقه و حتی والدین دانش آموزان منتهی گردید و به ارتقاء روحیه همکاری و تحول و دگرگونی کمک کرد.

پاره ای از تغییرات آن زمان، هنوز مورد استفاده است. یکی از اهداف انقلاب اسلامی ایران، ایجاد ارتباط، تعامل، وحدت و همبستگی بین اجزاء از هم گسیخته جامعه، پیوند و ارتباط بین شهر و روستا، استاد و دانشجو، ارتش و مردم، دارا و فقیر، دولت و مردم و ... بود که این خود نشانه وجود تفکر سیستمی در مدیریت کلان کشور است. طرح جهاد سازندگی، با چنین هدف و

برحوزه ی ابعاد انسانی سازمان بوده است. به نظر برتالانفی یک ارگانسیم صرفا مجموعه عناصر جداگانه نیست، بلکه سیستمی است دارای نظام و کلیت. این سیستم، به جای آنکه مانند جامدات، به طور ظاهری متشکل از تعدادی اتم باشد، بیشتر موجودیتی شبیه شعله یا بلور دارد که به طور مرتب در حال تغییر و تبدیل است. وی بر این باور است که ارگانسیم را نمی توان با شیوه تفکر و روش های معمول در مکاتب مکانیستی شناخت و بایستی طرز تفکر نوینی را برای شناخت موجودات ارگانیک ابداع کرد.

### رویکرد تفکر سیستمی در ایران

تفکر سیستمی در ایران از اوایل دهه ۱۳۵۰ به وسیله سازمان مدیریت صنعتی، به سازمان ها و پژوهشگران معرفی شد. سازمان مذکور، سعی کرد روش سیستمی را در پروژه های اصلاح مدیریت کشور بکار گیرد. همچنین، دوره های آموزش مختلفی در آن زمان، بر این اساس طراحی و برگزار شد. هر چند ساختار متمرکز نظام دولتی و اداری کشور و سلسله مراتب طولانی آن باعث گسست و شکاف بین سطوح مختلف ساختار اداری و مدیریتی کشور شده بود و در سطح سازمان ها و دستگاه های اجرایی، اغلب جدایی و نبود ارتباط موثر بین آن ها و سلطه نظام بوروکراتیک ماشینی

شیوه های فکری تجزیه گرایانه و اتمی جوینده حقیقت را از غرق شدن در بطن جنبه یا هسته ای خاص از موجودیت ها و پدیده ها به دور می داشته است. ویژگی خاص این نگرش توجه به کل یا کل گرایایی است؛ قسمت اعظم مفاهیم مرتبط با آن در شناخت سازمان ها و درک صحیح موقعیت و نیز اداره ی امور پدیده های مرکب و پیچیده مورد استفاده قرار گرفته است. تفکر سیستمی بر خلاف برخی از جنبش های فکری که در یک رشته علمی و در محدوده ی معینی نشو و نما کرده اند در خارج از محدوده ی یک علم معین متولد شد و در محیطی میان رشته ای رشد کرد. شاید تاثیر تفکر سیستمی بیشتر



## رویکرد تفکر سیستمی سازمان و مدیریت

پرستو وصلی

کارشناسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.

قاطعیتی اراییه نشده است. برتالانفی با تکیه بر آنکه ارگانسیم ها، سیستم های بازی هستند، یعنی با محیط اطراف خود تبادل ماده ای دارند، خویشتن را از بستر علوم کلاسیک به مجراهای نوین فکری سوق داد. به این ترتیب نظریه سیستم های باز وی وسیله ای شد تا وی افکار خویش را اوج داده و محدوده آن را از زمینه علوم زیستی به شاخه های دیگر معرفت نیز گسترش دهد. ابداع نظریه عمومی سیستم ها از فرآورده های گسترش چنین اندیشه ای بوده است. رویکرد سیستمی که مکتب ارگانیستی و کلی گرایی را شامل می شده، نگرشی جامع به موجودیت ها بوده و برعکس

ارگانیسمی را مطرح کرده است. وی می گوید: از آن جا که اساسی ترین ویژگی های موجودات، در سازمان تشکیل دهنده آنان است، روش بررسی مرسوم که فقط به بررسی یک جزء یا یک فرآیند از آن ها می پردازد، نمی تواند تشریح کاملی از آن موجود انجام دهد. همچنین نگرش تک بعدی نیز نمی تواند اطلاعات جامعی درباره نحوه هماهنگی اجزاء و فرآیندهای گوناگون ارگانسیم ها در اختیار ما بگذارد. هدف نظریه عمومی سیستم ها کشف قوانین و نظم ذاتی پدیده ها است، از این رو می توان آن را سیال ترین نظریه سیستمی به شمار آورد، زیرا در چهارچوب نظری آن هیچ نظریه

از زمان های قدیم مفهوم سیستم مورد توجه اندیشمندان و فلاسفه قرار داشته است؛ ارسطو، ابن خلدون، مولوی، لایب نیتز، هگل و هرمان هسه از جمله دانشمندانی هستند که به مفهوم سیستم توجه داشته اند. در قرن حاضر نیز هنری کندال از نخستین افرادی است که به مفهوم سیستم و طرز کار آن اشاراتی داشته است. لودویگ فون برتالانفی (۱۹۰۱ تا ۱۹۷۲) از جمله متفکرانی است که کمک شایانی به شناخت و ارائه نظریه سیستمی کرده است. در واقع می توان گفت وی واضع نظریه عمومی سیستم ها به صورت مدون و علمی است؛ برتالانفی در اواخر ۱۹۲۰ نظریه





## صدا گوش شنوایی

غلام رضا اکبرنیا

کارشناس بهداشت حرفه ای، انیستوپاستور ایران، تهران، ایران

### مقدمه

صدا یکی از عوامل مهم زیان آور محیط کار می باشد که توسط دستگاه ها و فرآیندهای تولیدی در صنایع مختلف ایجاد می شود. مواجهه کارگران با صدا به عنوان یک مشکل فراگیر در محیط های کاری در سراسر جهان مطرح می باشد. تاثیرات سوء صدای بلند در قالب تخریب سیستم شنوایی و کاهش شنوایی حسی-عصبی و تاثیر مستقیم بر برقراری ارتباط گفتاری در کنار تاثیرات سوء بر سایر اندام ها از جمله سیستم اعصاب، قلب و عروق، غدد درون ریز و خون کاملا مشخص شده است. آمارها نشان داده است که ۱۶٪ از افت شنوایی در کل جهان ناشی از مواجهه با صدای محیط کار می باشد. از آنجا که

صدا، رایجترین عامل زیان آور فیزیکی محیط کار است و حس شنوایی بعنوان مهمترین حس انسان، زیر بنای گفتار و زبان قلمداد می شود، افت شنوایی ناشی از صدا در صدر بیماریهای شغلی در جهان قرار دارد.

### فیزیولوژی سیستم شنوایی

متخصصین آناتومی، گوش انسان را به سه بخش تقسیم کرده اند:  
۱. گوش خارجی  
✓ گوش خارجی شامل لاله و کانال گوش می باشد.  
✓ وظیفه انتقال صوت از خارج به سمت گوش میانی را به عهده دارد.  
✓ گاهی اوقات تجمع جرم یا

عفونت های باکتریال و قارچی در کانال موجب مسدود شدن آن و ایجاد کم شنوایی موقت می گردد. همچنین در برخی کودکان کانال گوش مسدود می باشد و احتمالاً لاله تشکیل نمی گردد. این نیز به نوبه خود ایجاد کم شنوایی انتقالی را موجب می گردد.

### ۲. گوش میانی

✓ گوش میانی حد فاصل گوش خارجی و گوش داخلی است که از لحاظ آناتومیکی گاهی به آن tympanic cavity یا صندوق صماخی هم می گویند.  
✓ گوش میانی به شکل محفظه ای است که دارای سطوح مختلف است و ۶ دیواره دارد.

و سازمان های خود هستند، این شیوه برنامه ریزی سیستمی برای پاسخ گویی به مسائل شان معرفی شده و بکار گرفته شده است. در سازمان اول، مدیریت از عدم ارتباط بین بخش های مختلف و جزیره ای بودن سازمان شکایت داشت و بررسی ها نشان داد که روابط بین بخش ها بسیار پر تنش و تضاد و موجب کاهش کارایی و

به کارگیری تفکر سیستمی موجب یادگیری شیوه های کار جمعی و دموکراتیک، افزایش نظم پذیری، رشد و کمک به توسعه فرهنگی و اجتماعی و سیاسی کشور خواهد شد.

اثر بخشی گردیده است. برنامه ریزی تعاملی در سطح عالی و میانی، با مشارکت ده ها مدیر با تجربه برای حدود یک سال ادامه یافت و به ایجاد تعامل و ارتباط بین مدیران و کاهش تعارضات منتهی گردید و همچنین به تعریف پروژه هایی انجامید که اجرای آن ها برای افزایش ظرفیت محصول لازم بود و برنامه توسعه پنج ساله سازمان مذکور را ارائه می کرد. در سازمان دوم، ارتباط بین مرکز و سازمان های استانی بسیار ضعیف و به عبارتی قطع بود. مدیریت عالی سازمان، از فقدان ارتباط موثر و کارآمد ناراضی بود و وضع را فاجعه آمیز می دانست. از

نگرشی در اردیبهشت سال ۱۳۵۸ تهیه و به کنفرانس استانداران ارائه شد و پس از تصویب رهبری انقلاب در ۲۶ خرداد ۱۳۵۸ به اجرا گذاشته شد. پس از پیروزی انقلاب، از سال ۱۳۵۹ به بعد، آموزش گسترده مفاهیم آن برای مدیران سازمان صنایع ملی، به ویژه مدیران صنایع خودروسازی مخصوصا ایران خودرو، به آماده شدن شرکت های مذکور برای تحول وسیع تر کمک کرد. در سال ۱۳۶۳، برنامه ریزی تعاملی به صورت نسبتا

جامع در شرکت ایران گاز، با مشارکت کلیه مدیران، صورت گرفت و نه تنها فرآیند مذکور موفق بود و به تهیه برنامه جامع توسعه شرکت مذکور منتهی شد، بلکه موجب آغاز آن در شرکت پلی اکریل اصفهان شد. در سال ۱۳۶۵، فرآیند برنامه ریزی تعاملی، همراه با آموزش میانی و روش آن به مدیران شرکت پلی اکریل اصفهان، آغاز گردید و مورد استقبال مدیران قرار گرفت و بخش های عمده ای از برنامه ریزی تعاملی با مشارکت مدیران به انجام رسید. ولی به علت برخی مسائل و مشکلات، بنا به درخواست مدیریت پلی اکریل متوقف شد. در چند سال اخیر نیز در دو سازمان بزرگ ملی، که یکی در تولید انواع محصولات فولادی و دیگری در ارائه خدمات عمومی در سطح ملی فعالیت دارد و در پی رشد، اصلاح و توسعه فعالیت ها

برگرفته از پایان نامه "بررسی رویکرد تفکر سیستمی مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی در سطوح میکرو، مزو و ماکرو در صنایع بزرگ منتخب شهر تبریز"، عبدالواحد بزم آرا.



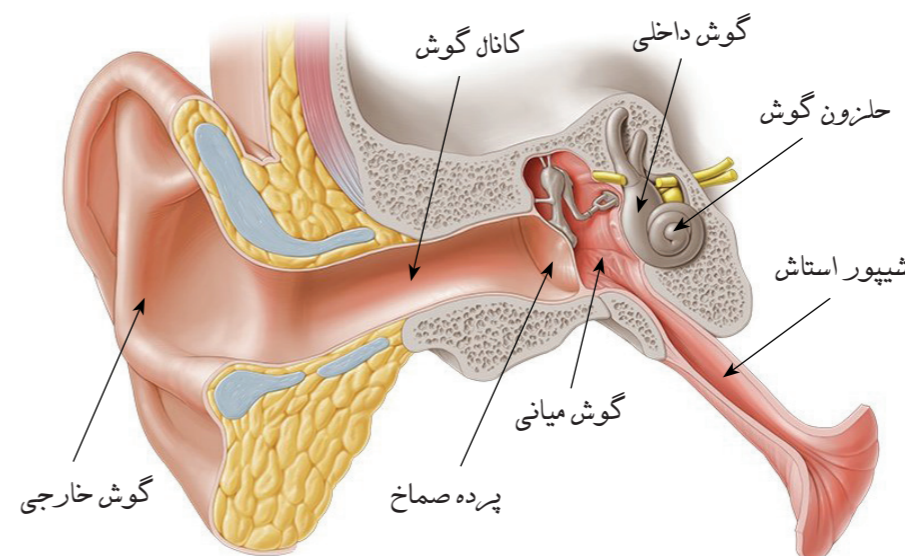
- ✓ محتویات گوش میانی:
- استخوانچه های گوش یا زنجیره ی استخوانچه ای
- عضلات گوش میانی
- عصب (کورداتیمپانی) شاخه ای از عصب ۷ است
- شیپوراستاش
- استخوانچه های گوش میانی:
- الف) چکشی<sup>۱</sup>
- ب) سندان<sup>۲</sup>
- ج) رکابی<sup>۳</sup>
- زنجیره استخوانچه ای دو مفصل دارد.

الف) مفصل چکشی-سندان  
ب) مفصل سندان-رکابی  
هر دو مفصل بالا جزء مفاصل متحرک هستند.

**علت:** زنجیره ی استخوانچه ای باید بتواند حرکت کند تا در انتقال انرژی صوتی مؤثر باشد.

شیپور استاش: لوله ای است که حد فاصل گوش میانی و حلق بینی (نازوفارنکس) قرار گرفته است. به خاطر شکل خاصش به آن شیپوراستاش می گویند. بیماریهای التهابی از جمله سرماخوردگی، عفونت های سیستم تنفسی فوقانی و ... باعث التهاب و انسداد این لوله شده و زائادات گوش میانی به صورت مایع در این محفظه جمع می شود و باعث ایجاد مایع گوش میانی و عفونت گوش میانی و کم شنوایی انتقالی می گردد. البته این نوع از التهاب و عفونت و کم شنوایی با درمان دارویی و گاهی اوقات با درمان جراحی قابل رفع می باشد.

۱. Malleus
۲. Incus
۳. Stapes



شکل ۱. گوش خارجی، میانی و داخلی

شیپوراستاش دارای دو قسمت است: الف) بخش استخوانی ۱/۳ (به سمت گوش میانی) ب) بخش غضروفی ۲/۳ (متماثل به نازوفارنکس)

### ۳. گوش داخلی

✓ انتهای ترین قسمت از ساختمان گوش که بعد از گوش میانی واقع شده است.

✓ نام دیگری به اسم لابیرنت دارد. (فضای پیچ در پیچ)

✓ عمدتاً از نظر فیزیولوژیکی و آناتومیکی به دو دسته ی کلی تقسیم می شود.

الف) بخش وستیبولار: شامل مجاری نیم دایره ای سه گانه و وستیبول (اتریکول و ساکول) است.

ب) بخش حلزونی: قسمتی است که وظیفه ی حس شنوایی و دریافت محرکات شنوایی را دارد. گیرنده ی محرکات صوتی است.

کل این دو قسمت شامل دو بخش آناتومیکی مجزا هستند که شامل بخش استخوانی گوش داخلی و بخش غشایی می باشند.

### مکانیسم شنوایی

توانایی شنوایی به یک سری وقایع پیچیده در گوش بستگی دارد. امواج صوتی در هوا از طریق ساختمانهایی به گیرنده شنوایی منتقل می شوند. این گیرنده اندام کورتی نام داشته و در گوش داخلی قرار گرفته است. داخل اندام کورتی، ارتعاشات فیزیکی به وسیله سلول های مویی<sup>۴</sup> حسی تشخیص داده می شود و این سلول ها با تولید سیگنال های الکتریکی پاسخ می دهند. اعصاب این سیگنال ها را به مغز منتقل می کنند و در آنجا این سیگنال ها تفسیر می شوند. فرکانس های مختلف صوتی سلول های مویی را در قسمت های مختلف اندام کورتی تحریک کرده و باعث درک اصواتی مثل موسیقی و مکالمه

۴. hair cells

می شوند. صدا در نواحی شنوایی دو طرفه مغز پردازش می شود. اما صحبت بیشتر در طرف چپ مغز تفسیر می شود.

### مشخصات دستگاه شنوایی انسان

✓ تفاوت بین صوت<sup>۵</sup> و سروصدا<sup>۶</sup> ذهنی است. صوت معمولاً به چیزهایی که خوشایند (موسیقی) و یا مفید (گفتگو) باشد تلقی می شود، در حالیکه سروصدا به چیزهای ناخوایسته، نامطلوب و ناخوشایند مانند صدای برش چوب و فلز، دستگاه تراش و ریسندگی و بافندگی و... گفته می شود.

✓ طول موج یک صوت عبارت است از مسافت طی شده در یک سیکل کامل (با علامت لاندا و بر حسب متر بیان می گردد)

✓ دوره تناوب: مدت زمانی که لازم است تا یک پرپود و نوسان کامل انجام شود. (با علامت T و بر حسب ثانیه بیان می گردد)

✓ فرکانس: صوت عبارت از تعداد نوسانات کامل در واحد زمان می باشد. (با علامت F و بر حسب هرتز بیان می گردد)

فرکانس تا ۵۱۲ هرتز بم، ۵۱۲ تا ۲۰۴۸ هرتز متوسط و بیش از ۲۰۴۸ هرتز را زیر می نامند.

محدوده شنوایی انسان:

✓ دستگاه شنوایی انسان از نظر فرکانسی دارای محدوده ی معینی است یعنی اینکه گوش انسان صداهای دارای حداقل فرکانس ۲۰

۵. Sound  
۶. Noise

هرتز و حداکثر فرکانس ۲۰۰۰۰ هرتز را می تواند بشنود و کمتر از ۲۰ هرتز (مادون صوت) و بالاتر از ۲۰۰۰۰ هرتز (ماوراء صوت) را علیرغم وجود صدا در محیط نمی تواند بشنود

✓ حداقل شدت قابل شنیدن برای انسان صفر دسی بل و حداکثر شدت قابل تحمل ۱۲۰ دسی بل است.

### افت شنوایی و انواع آن

✓ آستانه ی شنوایی عبارت است از پایین ترین سطح فشار صوتی محرک که توانایی تحریک حساسیت شنوایی را داشته باشد. (حداقل شدت لازم برای شنیدن یک صدا)

✓ هرگاه آستانه ی فرکانس های مورد آزمایش فرد مورد آزمون بین ۱۰- تا ۱۵ دسی بل باشد شنوایی وی طبیعی تلقی می گردد.

هرگاه آستانه ی فرکانس های مورد آزمایش در یک یا چند و یا همه ی فرکانس های مورد ارزیابی بیش از ۱۵ دسی بل باشد غیر طبیعی تلقی شده و به عنوان افت شنوایی محسوب می شود.

- ✓ انواع افت شنوایی:
- الف) افت شنوایی انتقالی
- ب) افت شنوایی حسی عصبی
- ج) افت شنوایی مختلط

الف) افت انتقالی  
افت انتقالی به معنای اشکال در گوش میانی و یا گوش خارجی است. در این حالت صداها از طریق گوش خارجی و میانی به خوبی به گوش داخلی منتقل نمی شود. شایعترین علل آن جمع شدن جرم گوش در مجرای گوش خارجی، پارگی پرده گوش، جمع شدن مایع در گوش میانی و یا آسیب در استخوانچه های گوش میانی است.

ب) افت شنوایی حسی-عصبی  
این نوع افت در اثر آسیب به اجزاء ظریف و حساس گوش داخلی رخ می دهد. در این حالت ارتعاش صوت به پیامهای الکتریکی تبدیل نمی شود. گاهی اوقات عصب شنوایی آسیب می بیند و یا پیامهای الکتریکی حلزون به مغز ارسال نمی شود. معمولاً محیط های پر سر و صدا مثل





این نوع اختلالات گاه همراه با آنومالی‌های دیگری هم هست و به صورت سندرمی بروز می‌کند. این سندرم‌های عبارتند از:

۱. سندرم پنرد<sup>۸</sup>
۲. سندرم ترنر<sup>۹</sup>
۳. سندرم واردنبرگ<sup>۱۰</sup>
۴. سندرم آشر<sup>۱۱</sup>

۱۰ درصد افراد دارای سندرم داون، اختلال شنوایی حسی عصبی مادرزاد دارند. گاه بیماری مادر در دوران بارداری سبب کم‌شنوایی حسی عصبی می‌شود.

کم‌شنوایی پس از تولد:

ابتلا به سرخک یا مننژیت از علل مهم بروز کم‌شنوایی در کودکان است. مخملک نیز از جمله بیماری‌های مسبب کم‌شنوایی می‌باشد.

#### افت شنوایی ناشی از نویز

نویزها بر دو نوع‌اند: انفجاری که با صدای ناگهانی و بسیار شدید سبب می‌شود فرد به مدتی بسیار کوتاه در معرض نویز بسیار بلند قرار گیرد (ضربه صوتی) و کم‌شنوایی موقت<sup>۱۲</sup> پیدا کند و یا نویزهایی با شدت کمتر اما تداوم بیشتر که کم‌شنوایی ناشی از نویز<sup>۱۳</sup> ایجاد می‌کند. ضربات صوتی ممکن است یکطرفه یا دوطرفه باشند اما کم‌شنوایی ناشی از نویز غالباً دوطرفه است.

۸. Pendred
۹. Turner
۱۰. Waardenburg
۱۱. Usher
۱۲. TTS
۱۳. NIHL

v. meniere

افت شنوایی شغلی ناشی از نویز این است که این عارضه همیشه از نوع حسی - عصبی بوده و در نتیجه باعث می‌شود سلول‌های مویی در گوش درونی متاثر شوند. از آنجا که اکثر مواجهه‌های شغلی با صدا از نوع متقارن است، افت شنوایی ناشی از آن نوعاً دو طرفه می‌باشد. بیشترین میزان افت شنوایی ناشی از مواجهه طولانی مدت با صدا اغلب در طول ۱۰ تا ۱۵ سال اول مواجهه بوده و با افزایش آستانه شنوایی این میزان کاهش می‌یابد. افت شنوایی شغلی آنگاه مطرح می‌شود که یک یا دو گوش بطور کامل و یا ناقص به علت اصوات آزارنده شغل مورد نظر در طی اشتغال و یا در نتیجه ی آن دچار اختلال شنوایی شود. این کم‌شنوایی شامل:

۱. ضربه ی صوتی<sup>۱۴</sup>

این عنوان در مواردی به کار می‌رود که عارضه ی شنوایی حاصل تماس ناگهانی با انواع بسیار شدید انرژی صوتی باشد.

۲. اختلال شنوایی حاصل از نویز<sup>۱۵</sup> این عنوان برای نوعی از افت شنوایی به کار می‌رود که حاصل تجمع ممتد آثار نامطلوب صوت طی زمان بردستگاه شنوایی است و به صورت عارضه ی حسی - عصبی و معمولاً پس از سالیان طولانی تماس با سطوح غیر مجاز صوت ایجاد می‌شود و معمولاً در دو گوش به یک اندازه عارضه ایجاد می‌کند. غالباً افت شنوایی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز دیده می‌شود (محدوده ۳۰۰۰-۶۰۰۰ هرتز). درمان افت شنوایی می‌تواند به صورت مراقبت از شنوایی باقیمانده در گوش، استفاده از محافظ‌های گوشی، مشاوره اطلاع‌رسانی پایش میزان شنوایی و ارزیابی برای تجویز سمعک باشد.

#### Communication - Therapy

از کارهایی است که به عهده گفتاردرمان‌ها است و گاه می‌تواند برای فرد بسیار مفید باشد.

پیرگوشی: با افزایش سن غالباً شنوایی نیز دچار اختلال می‌شود. ۴۰ درصد افراد بالای ۷۵ سال

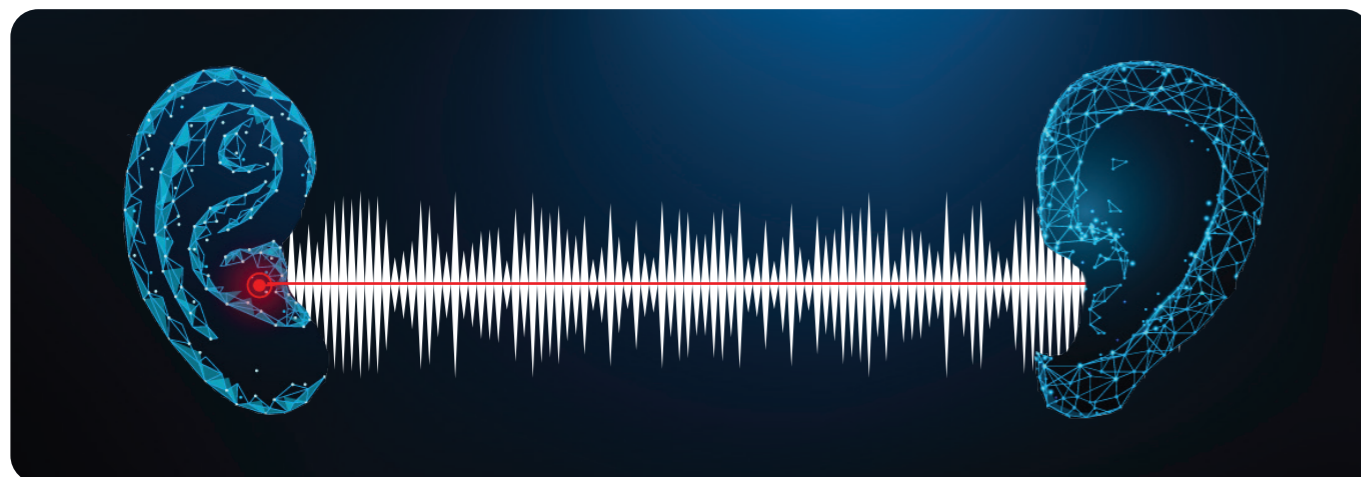
دچار پیرگوشی‌اند. برخی از تغییرات حلزون در پیرگوشی شبیه کم‌شنوایی ناشی از نویز است. در واقع پیرگوشی کم‌شنوایی حسی عصبی است که در افراد سالمند دیده می‌شود و هیچ علت خاصی هم غیر از سالمندی ندارد (تغییرات دژنراسیون راه‌های عصبی شنوایی به ویژه در حلزون). شروع بسیار تدریجی دارد. غالباً دو طرفه و فرکانس زیر است. وزوز هم وجود دارد و اثرات بسیار سوئی بر توانایی ارتباطی سالمند برجا می‌گذارد. ضربات سر: ممکن است شکسته شدن عرضی استخوان گیجگاهی سبب ایجاد کم‌شنوایی حسی عصبی شود. کم‌شنوایی معمولاً شدید بوده و گاه ناشنوایی کامل<sup>۱۶</sup> ایجاد می‌شود. ممکن است گاهی عصب صوتی هم آسیب ببیند. بعضی اوقات نیز گوش میانی هم مشکل پیدا کرده یا عصب شنوایی هم آسیب می‌بیند و الگوی کم‌شنوایی پیچیده‌تر می‌گردد.

بیماری می‌نیر (هیدروپس اندولنفائوئیک): ترکیبی از کم‌شنوایی حسی عصبی، وزوز و سرگیجه را به

۱۶. Total Deaf

۱۵. Noise Induced Hearing Loss

۱۴. Acoustic Trauma



همراه دارد. علائم به صورت دوره‌ای و زودگذر بروز می‌کنند. همراه با سرگیجه و تهوع نیز دیده می‌شود. غالباً کم‌شنوایی یکطرفه، ادیوگرام صاف یا کم‌شنوایی فرکانس بم و پیش‌رونده است. دارو درمانی برای رفع سرگیجه، رژیم غذایی (بدون نمک، همراه با مایعات) و گاه جراحی برای درمان می‌تواند مفید واقع شود.

افت شنوایی غیرارگانیک: افت شنوایی غیرارگانیک کم‌شنوایی است که علت عضوی ندارد. اصطلاحات دیگری هم برای آن به کار می‌رود

مانند کم‌شنوایی کاذب، کم‌شنوایی عملکردی، تمارض<sup>۱۷</sup> و ناشنوایی روان‌تنی. در همه این حالت‌ها، فرد وجود کم‌شنوایی را اظهار می‌دارد اما در آزمایش‌ها آستانه‌های طبیعی به دست می‌آید. علت آن اختلالات روانی، به دست آوردن موقعیت بهتر، جلب توجه یا گرفتن پاداش می‌تواند باشد. آزمون‌های ویژه‌ای برای این نوع کم‌شنوایی وجود دارد.

اتوتوکسیسیتی: تعداد زیادی از داروها شناخته شده اند که باعث آسیب به گوش به همراه اختلال

۱۷. malingering

عملکرد شنوایی و تعادل می‌شوند. به طور کلی این داروها را می‌توان به گروه‌های مشخصی طبقه بندی کرد که عبارتند از:

۱. داروهای ضد التهاب
۲. آنتی بیوتیک‌های آمینوگلیکوزیدی
۳. دیورتیک‌های حلقوی
۴. داروهای ضد مالاریا
۵. داروهای شیمی درمانی

تومورها: ۸۰ درصد تومورهایی که در زاویه ی پلی-مخچه ای به وجود می‌آیند نوروم اکوستیک

جدول ۱: تقسیم بندی میزان افت شنوایی ها بر اساس ایجاد مشکلات ارتباطی

مشکلات ارتباطی	میانگین آستانه‌های صوت خالص	میزان افت شنوایی
در درک گفتار آهسته (نجوا) مشکل دارند، کاندیدای خوبی برای دریافت سمعک هستند. کودکان در کلاس باید در محل مناسبی بنشینند و کمک شنیداری دریافت کنند.	۲۵-۴۰	خفیف
اشکال در درک گفتار در فاصله ی یک و نیم متری (گفتار معمولی)، نیاز به استفاده از سمعک، محل مناسب در کلاس و منبع کمک شنیداری و گفتاردرمانی	۴۰-۵۵	متوسط
برای درک و دریافت گفتار باید بسیار بلند صحبت کرد. (در گفتار بلند هم مشکل دارند) مشکل ارتباطی در گروه و مشکل درک گفتار در جمع، نیاز به استفاده از سمعک، کودکان نیاز به استفاده از کلاس‌های ویژه ی کم شنوایان داشته و تمام موارد ذکر شده در بالا برای آن‌ها لازم است.	۵۵-۷۰	متوسط یا شدید
صداها بلند ممکن است در فاصله ی یک فوت از گوش (حدود ۳۰ سانتی متر) شنیده شود، واکه‌ها را تشخیص می‌دهند اما همخوان‌ها را تشخیص نمی‌دهند، (فقط فریاد یا گفتار تقویت شده را می‌فهمند) نیازمند به استفاده از سمعک هستند. کودکان نیاز به استفاده از کلاس‌های ویژه ی کم شنوایان داشته و تمام موارد ذکر شده در بالا برای آن‌ها لازم است	۷۰-۹۰	شدید
به عنوان یک راه ارتباطی نمی‌توانند به شنوایی خود تکیه کنند، (حتی صدای تقویت شده را درک نمی‌کنند) ممکن است از سمعک یا از کاشت حلزون بهره ببرند. کودکان نیازمند همه ی موارد فوق‌الذکر و استفاده از روش‌های خاص تربیت شنوایی و زبان آموزی هستند.	+۹۰	عمیق

(تومور عصب ۸) هستند. این تومور از سلول‌های شوآن که مانند یک غلاف، عصب ۸ را احاطه کرده اند و نه از خود عصب، منشأ می‌گیرند. گاهی ممکن است یک بیمار به علت فشار وارده به ساقه ی مغز دچار هیدروسفالی شود. درمان معمول نوروم اکوستیک عمل جراحی است.

ج) افت شنوایی مختلط مجموعه ای از مشکلات گوش میانی و داخلی با هم را افت شنوایی مختلط می‌نامند.

#### طبقه بندی ضایعات ناشی از صدا

الف) پوشش<sup>۱۸</sup>

به مدت اعشاری از ثانیه رخ می‌دهد و به نظر می‌رسد که حاصل مرحله ی تحریک ناپذیری عصب شنوایی باشد.

ب) تغییر موقت معمولی آستانه<sup>۱۹</sup> T.T.S معمولی بین دو دقیقه تا ۱۶ ساعت طول می‌کشد. عارضه در تحریک با اصوات شدید تر از ۷۰ تا ۷۵ دسی بل رخ می‌دهد و با افزایش شدت به طور خطی با آن همراهی می‌کند.

ج) تغییر موقت طولانی آستانه: در صورتی که تغییر آستانه به ۴۰ دسی بل یا بیشتر برسد بازگشت طی ۱۶ ساعت بعد هم کامل نخواهد بود و بازگشت کامل شنوایی ممکن است چند روز به طول انجامد.

تغییر موقت آستانه می‌تواند بین ۰ تا ۴۰ دسی بل باشد و در

۱۸. Masking

۱۹. Temporary Threshold Shift

نوع صنعتی اکثراً بین فرکانس‌های ۴ تا ۶ کیلو هرتز رخ می‌دهد. اکثر این تغییرات طی دو ساعت اول تماس با صوت رخ می‌دهند و طی یک تا دو ساعت اول استراحت نیز ناپدید می‌گردند.

د) تغییر دائمی آستانه<sup>۲۰</sup> در این حالت صوت به مدت و شدت کافی بر شنوایی اثر کرده است و بازگشت شنوایی رخ نخواهد داد و کم‌شنوایی از نوع حسی-عصبی بوده و بر حسب مورد در آن رکروتمان و وزوز موجود است.

مشخصات کم‌شنوایی دائمی ناشی از نویز:

✓ مرحله ی ابتدایی آن با افت شنوایی مشخص در محدوده ی فرکانسی ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ بویژه ۴۰۰۰ هرتز آشکار می‌گردد.

✓ اکثراً بیمار از وزوز و تغییر کیفیت شنوایی شاکی است که با دور شدن از محیط پر سر و صدا بهبود می‌یابد.

✓ به ندرت ممکن است درد عمقی گوش و یا سرگیجه همراه عارضه شود.

#### آزمون‌های شنوایی

ادیومتری صدای خالص یکی از قدیمترین، ساده ترین و در عین حال قابل اعتمادترین تست‌های ادیولوژیک، ادیومتری اصوات خالص یا PTA است. ادیومتری توسط ابزاری به نام ادیومتر یا شنوایی سنج انجام می‌شود. ادیومتری

۲۰. Permanent Threshold Shift

وسيله ی سنجش کمی و کیفی سیستم شنوایی است که بوسیله آن می‌توان مجموع آزمایشات مربوط به سیستم شنوایی را انجام داد. کار این وسیله ایجاد سیگنال‌های صوتی با فرکانس‌های خالص و با شدت‌های متفاوت است که می‌توان با کمک آن آستانه ی شنوایی هر فرد را در فرکانس بدست آورد. آزمایش ادیومتری اصوات خالص شامل دو دسته آزمایش انتقال راه هوایی و آزمایش انتقال استخوانی است. با ترکیب این دو رشته آزمایش می‌توان برآورد تقریباً کاملی از وضعیت شنوایی بیمار بدست آورد.

روش سنجش شنوایی از راه هوا:

۱. روشن کردن دستگاه  
۲. قرار دادن گوشی بر روی گوش فرد

۳. دکمه خروجی بر وضعیت که فرد بهتر می‌شنود قرار داده شود و در صورت عدم تفاوت بر روی (گوش راست) باشد.

۴. دکمه ورودی TONE  
۵. تعیین دکمه فرکانس به ترتیب ۱۰۰۰ - ۲۰۰۰ - ۴۰۰۰ - ۸۰۰۰ - ۱۰۰۰ - ۵۰۰ و ۲۵۰

هرتزو در گوش بعدی به ترتیب ۲۵۰ - ۵۰۰ - ۱۰۰۰ - ۲۰۰۰ - ۴۰۰۰ - ۸۰۰۰ هرتز

۶. تعیین دکمه شدت (ابتدا از فرکانس ۱۰۰۰ هرتز و صدای ۴۰ دسی بل)

۷. ارسال صدای مربوط با زمان ۱-۲ ثانیه با فشار دکمه مربوطه  
۸. پاسخ فرد به روش‌های ذکر شده



## جدول ۲. تقسیم بندی درجه شنوایی بر اساس مقدار افت شنوایی:

نوع شنوایی	محدوده میانگین آستانه (dBA)
شنوایی طبیعی (normal hearing)	۱۰-۱۵
کاهش شنوایی جزئی (slight hearing loss)	۱۶-۲۵
کاهش شنوایی خفیف (mild hearing loss)	۲۶-۴۰
کاهش شنوایی متوسط تا شدید (moderately to sever hearing loss)	۴۱-۵۵
کاهش شنوایی شدید (sever hearing loss)	۵۶-۷۰
کاهش شنوایی عمیق (profound hearing loss)	۷۱-۹۰
کر (total hearing loss, deaf)	۹۰<

نوع شنوایی بر حسب محدوده میانگین آستانه طبق استاندارد ANSI و آکادمی گوش و حلق و بینی آمریکا (۶۵) محدوده زیر برای فرکانس های ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ هرتز معرفی شده است.

۹. کاهش شدت صدا بصورت ۱۰ دسی بل تا جایی که فرد پاسخ ندهد، در این شدت ۵ دسی بل اضافه می شود.

۱۰. تعیین آستانه شنوایی (حداقل صدایی که فرد به زحمت قادر است ۵۰٪ علائم ارائه شده را تشخیص دهد).

۱۱. ثبت نتیجه ادیوگرام با علامت دایره قرمز جهت آستانه گوش راست و ضربدر آبی جهت گوش چپ.

۱۲. اتصال آستانه ها به هم و

ترسیم منحنی ادیومتری

۱۳. انجام آزمایش برای گوش

دیگر، به روش فوق

## ادیومتری گفتاری

ادیومتری گفتاری<sup>۲۱</sup> روشی است که در تشخیص میزان و نوع کم شنوایی داشته و می تواند در ارزیابی توانایی های گفتار و زبان فرد راهنمایی خوبی برای اقدامات توانبخشی شنوایی و مشاوره های سمعک باشد. ادیومتری گفتاری مکمل ادیومتری تن خالص است و هماهنگی نتایج آزمون ادیومتری تن خالص (P.T.A) و ادیومتری گفتاری نشانه اعتبار نتایج هر دو مجموعه می باشد. ادیومتری گفتاری از طریق هدفون انجام می شود و مواد آزمون های گفتاری عمدا گفتار و یا کلمات استاندارد دو یا تک سیلابی است. در روش Speech

۲۱. Speech Audiometry

audiometry بجای صدای خالص از صداهای گفتاری (کلمات) استفاده می شود. این آزمون شامل دو قسمت است:

۱. آستانه درک گفتار (SRT)<sup>۲۲</sup> سطحی است که در آن فرد شنونده باید بتواند ۵۰ درصد کلمات یک لیست از کلمات دو سیلابی مشخص را تکرار کند.

۲. توانایی تفکیک گفتار (SDS)<sup>۲۳</sup> با استفاده از یک لیست کلمات تک سیلابی و با شدت معادل ۴۰ هرتز یا بیشتر انجام می شود. افراد طبیعی، ۹۵-۱۰۰ درصد این کلمات را به درستی تکرار می کنند. بیماران مبتلا به کاهش شنوایی عصبی ممکن است قادر به تکرار میزان بسیار کمتری از کلمات باشند.

۲۲. Speech reception threshold  
۲۳. Speech discrimination score✓ تست رینه<sup>۲۵</sup>:

یک دیپازون مرتعش نزدیک گوش نگه داشته می شود و سپس روی استخوان پشت گوش گذاشته می شود. اگر صداها در حالت دوم بهتر شنیده شود، شما افت شنوایی هدایتی دارید. اگر در حالت اول بهتر شنیده شود این گوش سالم است یا اینکه افت شنوایی حسی عصبی است.

✓ ادیومتری امپدانس<sup>۲۶</sup>:

شامل مجموعه ای از آزمون های تمپانومتری و رفلکس اکوستیک می باشد.

✓ تمپانومتری<sup>۲۷</sup>:

از تمپانومتری برای مشخص نمودن عملکرد گوش میانی بر اساس اندازه گیری فشارگوش میانی و تحرک پرده تمپان استفاده می شود. در این

- ۲۵. Rinne test
- ۲۶. Impedance Audiometry
- ۲۷. Trmpanometry

✓ تست وبر<sup>۲۴</sup>:

یک دیپازون مرتعش روی پیشانی و جلوی سر گذاشته می شود. اگر شما افت شنوایی هدایتی داشته باشید صوت در گوش مبتلا بلندتر شنیده می شود. در افت حسی عصبی صدا در گوش که کمتر اختلال دارد، بهتر شنیده می شود.

۲۴. Weber test

خالص جهت بررسی ضایعات سیستم شنوایی باشد. در صورتیکه به دلیل مشکلات یا بیماری های پرده تمپان و گوش میانی تغییراتی از جمله تغییر فشار و... بوجود آید تمپانوگرام به صورت تایپ های دیگر از جمله: Type c, Type B, Type Ad, Type As و... درخواهد آمد که هر کدام با توجه به مجموعه تست های ادیولوژی نشان دهنده یک ضایعه و یا بیماری خاص است.

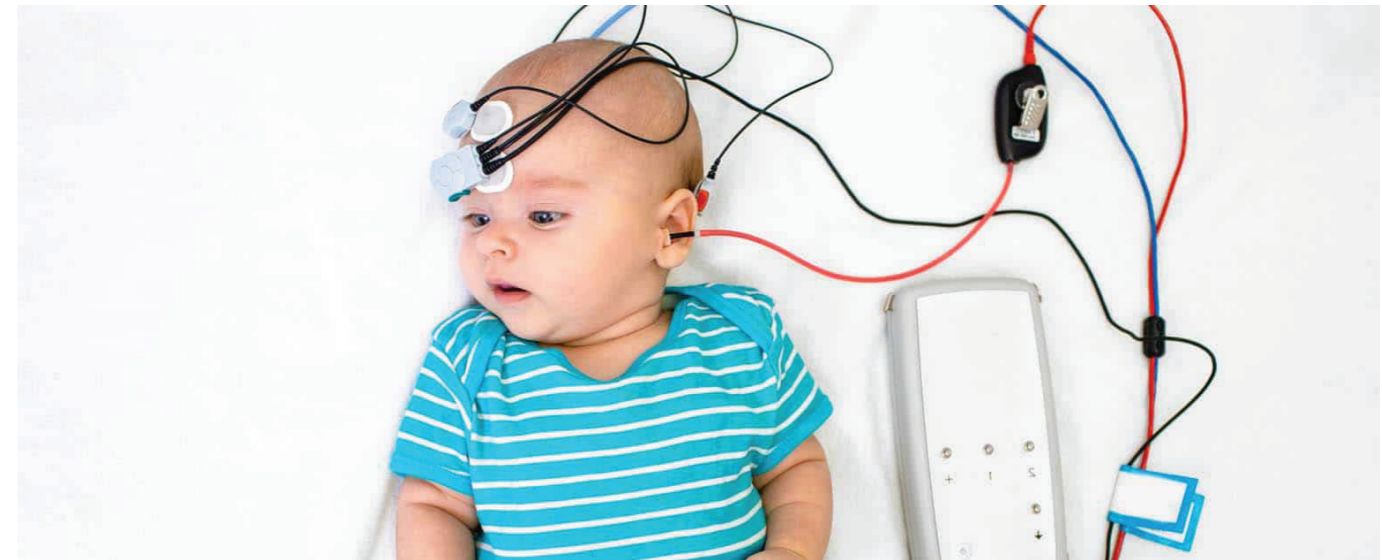
✓ رفلکس اکوستیک<sup>۲۸</sup>:

به طور طبیعی عضله رکابی در مقابل صدای بلندتر از حد مجاز خود عکس العمل نشان داده و منقبض می شود. این عمل به عنوان یک عکس العمل حفاظتی در مقابل صدای بلند تلقی می شود، در صورتیکه فرد دارای سیستم شنوایی سالمی باشد عضله رکابی در شدت معینی منقبض شده و نتیجه انقباض

۲۸. Acoustic Reflex

آزمون از یک دستگاه تمپانومتر استفاده می شود. دستگاه دارای یک گوشی مخصوص است که در داخل مجرای گوش قرار می گیرد. سه مجرا یا لوله در داخل آن تعبیه شده است، یکی صدای تک فرکانس (معمولاً ۲۲۶Hz) دستگاه را به گوش منتقل می کند، دومی به یک میکروفون ختم شده است و فشار صدای برگشتی را اندازه گیری می کند و سومین مجرا فشارمجرای گوش را تغییر می دهد. در حالت طبیعی (پرده تمپان و گوش میانی سالم) فشار دوطرف پرده تمپان برابر است و گوش میانی بالاترین راهدهی (کمپلیانس) خود را در ناحیه اختلاف فشار صفر دارا خواهد بود و در تمپانوگرام به صورت یک موج متقارن که نقطه اوج آن در فشار صفر است ثبت می شود. به این نوع تمپانوگرام، منحنی یا نمودار Type A گفته می شود. تمپانوگرام می تواند مکمل آزمایشات تن





آن سفت شدن زنجیره استخوانی و کاهش راهدهی سیستم گوش میانی است که این کاهش راهدهی در دستگاه قابل ثبت است. رفلکس اکوستیک می تواند به دو روش Contra, Ipsi ثبت گردد. با توجه به مکانیسم رفلکس اکوستیک می توان انتظار داشت که در ضایعات و بیماری هایی نظیر: کری حسی عصبی رتروکولتر (مانند نورینوم اکوستیک) اتواسکلروزو بسیاری از بیماری های گوش میانی - ضایعات عصب صورتی (مانند شکستگی قسمت خاره ای استخوان گیجگاهی) - ضایعات ساقه مغز و... این رفلکس وجود نداشته و یا بخشی از آن مختل شود.

✓ ادیومتری پاسخ های برانگیخته شنیداری ساقه مغز (ABR)<sup>۲۹</sup>:  
ABR، رایج ترین پاسخ برانگیخته شنوایی است که به عملکرد عصب و راه های شنوایی ساقه مغز، حساس است. از این آزمایش هم برای تعیین حساسیت

شنوایی (مانند تعیین آستانه های شنوایی در نوزادان) و هم برای بررسی عملکرد عصب شنوایی و ساقه مغز (در موارد آسیب این ناحیه یا وجود ضایعات فضاگیر مانند تومور و در موارد وزوزهای یکطرفه) استفاده می شود. برای انجام ABR، فرد در وضعیت خوابیده به پشت روی تخت قرار گرفته و غالباً با نصب سه الکتروود روی سر، امواج با چشم های بسته یا ترجیحاً در حالت خواب ثبت می گردد.

✓ گسیل های برانگیخته صوتی گوش (OAE)<sup>۳۰</sup>:  
هر صوتی که توسط حلزون گوش داخلی تولید شده و در مجرای گوش کشف گردد را می توان گسیل صوتی گوش نامید. گسیل ها، اصوات کم شدتی هستند که با قرار دادن میکروفون در مجرای گوش، می توان آنها را ثبت نمود. در واقع این امواج، حاصل حرکت زنجیره استخوانی و پرده صماخ در پاسخ به جنبش نشات

۳۰. Otoacoustic Emissions

این دو تست بویژه در غربالگری شنوایی نوزادان (سنجش های شنوایی در بدو تولد، ۳ و ۱ ماهگی) کاربرد گسترده ای دارد. با این حال، در صورت وجود هر یک از شرایط زیر، امکان ثبت آنها وجود ندارد:

- پر سر و صدا یا شلوغ بودن محل آزمایش
- گریه یا تحرک زیاد (نوزاد)
- وجود جرم گوش یا انسداد
- مجرای گوش خارجی به هر دلیل
- اختلال عملکرد گوش میانی

### برنامه حفاظت از شنوایی

برنامه حفاظت شنوایی شامل یکسری بررسی ها و اقدامات گام به گام است که هدف اصلی از تدوین و اجرای آن ها کاهش میزان مواجهه به سطوح مجاز و پیشگیری از ایجاد یا پیشرفت کاهش شنوایی ناشی از صوت است. برنامه های حفاظت شنوایی همچنین باعث غربالگری سلامت از جنبه ای دیگر نیز می شود. به طور مثال کاهش شنوایی غیر شغلی و حتی بیماریهای شنوایی قابل درمان اغلب در طی انجام ادیومتری دوره ای سالانه تشخیص داده می شوند. اجرای برنامه های حفاظت شنوایی در شرایطی که میزان مواجهات صوتی معادل ۸۵ دسی بل در ۸ ساعت و بیشتر و یا معادل آن باشد الزامی است. زیرا خطر ایجاد کاهش شنوایی از صوت در مواجهات صوتی بیش از این مقادیر بطور قابل توجهی افزایش می یابد. برنامه حفاظت شنوایی از چند جز اصلی تشکیل شده است:

۱. آموزش و انگیزش (کارگران، کارفرما، سرپرستان)
۲. پایش میزان صدا در بخش های مختلف محیط کار با روش های استاندارد
۳. اجرای کنترل های مهندسی و اداری در محل های مورد نیاز
۴. استفاده از وسایل حفاظت شنوایی مناسب
۵. انجام آزمون ها شنوایی دوره ای (ادیومتری) در افراد پرخطر
۶. پایش سالانه نتایج برنامه و بازنگری آن با استفاده از روش های استاندارد

مرحله اول (آموزش و انگیزش): آموزش، اولین و مهمترین مرحله در برنامه های حفاظت شنوایی است. زیرا هم کارکنان و هم اعضاء تیم HCP و هم کارفرما تا زمانی که از اهداف اصلی اجرای این برنامه ها و سودمندی های آن آگاهی و درک صحیحی نداشته باشند به طور فعال در برنامه های حفاظت شنوایی مشارکت نخواهند کرد. برنامه های آموزشی باید قبل از پایش و اندازه گیری صدا و اجرای اقدامات کنترلی شروع شوند تا تغییرات اصلاحی بیشتر مورد پذیرش واقع شوند. موفقیت در استفاده مناسب از وسایل حفاظت شنوایی و مشارکت در انجام ادیومتری های دوره ای تا حد زیادی به آموزش کارکنان بستگی دارد. برای موفقیت در برنامه حفاظت شنوایی، آموزش باید مداوم و مستمر باشد نه اینکه

فقط به صورت سالیانه انجام شود و بهتر است آموزش در هر فرصتی که ایجاد می شود ادامه یابد.

مرحله دوم (پایش صدا): این مرحله باهدف تعیین مجاز و یا غیر مجاز بودن صدا انجام شده و سپس شدت صدای موجود با حدود آستانه مقایسه شده و در نتیجه واحدها، ایستگاه ها و کارکنان در معرض خطر شناسایی می شوند. پایش صدا می تواند منابع اصلی تولید صدا را در هر واحد شناسایی کرده و مکان هایی را که کنترل های مهندسی می تواند باعث کاهش قابل توجه میزان صدا در حدود مجاز شود را مشخص نماید.

مرحله سوم (کنترل های مهندسی و اداری): در محیط هایی که شدت صوت از ۹۰ dB تجاوز می کند مؤثرترین و مهمترین روش کنترل در برنامه حفاظت شنوایی، رعایت اصول کنترل مهندسی یعنی کاهش صدا در منبع تولید است. برای طراحی کنترل های مهندسی از اطلاعات جمع آوری شده در طی بررسی صدا استفاده می شود. مهمترین راهکارهای پیشنهادی توسط طراحان مهندسی عبارتند از:

۱. طراحی صحیح دستگاه در زمان ساخت
۲. نصب صحیح دستگاه و کنترل ارتعاش با فونداسیون مناسب
۳. محصور کردن دستگاه های پر سروصدا

۳۱. OHCs

۳۲. TEOAE

۴. نگهداری صحیح دستگاه  
۵. تعمیر و سرویس بموقع دستگاه  
۶. تغییر فرایند: گاهی اوقات با تغییر در برخی از فرایندها مانند موارد ذیل می توان میزان سروصدا را در حد قابل توجهی کاهش داد:

جوش دادن بجای پرچ کاری - استفاده از پرس بجای کار با چکش - استفاده از سیستم هیدرولیک بجای پنوماتیک محکم کردن صفحات و قطعات دستگاه های پرسروصدا - پوشاندن رویه صفحات تشدید کننده با بعضی از ترکیبات خاص - تغییر در اجزاء و کار دستگاه - جایگزین کردن واگن های برقی بجای واگن های دیزلی.

در صورتی که اقدامات کنترل مهندسی بعلت مشکلات اقتصادی و یا دلایل دیگر عملی نباشد لازم است برای کاهش تماس کارگر با سروصدای محیط کار، اقدامات کنترل اداری ذیل

را با همکاری مدیریت صنعتی بکار گرفت:

خرید دستگاه های جدید مناسب - ممانعت از خرید و نصب ماشین آلات پرسروصدا در کارخانه - انتخاب کارگر مناسب - چرخشی کردن کارها - کاهش مدت زمان تماس کارگر با سروصدای بیش از حد مجاز با ایجاد شیفت در گردش و تناوب کار.

بطور کلی کنترل مهندسی بهترین روش کاهش تولید سروصدا می باشد ولی بعلت هزینه بالا و یا بعلت عدم وجود تکنولوژی لازم همیشه در دسترس نبوده و مورد استفاده کارفرمایان نمی باشد. مهمترین راه های پیشنهادی عبارتند از:

۱. افزایش فاصله بین منبع تولید صدا و افراد
۲. قراردادن مانع بین منبع تولید صدا و افراد

۳. قراردادن ماشین روی پایه عایق  
۴. قراردادن منبع در داخل محفظه و محوطه بسته  
۵. طراحی اتاقک ایزوله  
۶. استفاده از جاذب های صوتی  
۷. اتاقک ضد صدا برای کاربر  
۸. استفاده از مواد جاذب صدا در دیواره و سقف کارگاه  
۹. نصب صدا خفه کن در دستگاه ها  
۱۰. نصب دستگاه های کاهنده صدا روی دستگاه  
۱۱. مجزا نمودن منابع اصلی صدا از سایر منابع  
۱۲. جداسازی بخش های پرسروصدا از سایر بخش های کارگاه  
۱۳. محصور کردن کارگران مرحله چهارم (استفاده از وسایل حفاظت شنوایی):

در موارد متعددی کنترل مهندسی و اداری در محیط کار به دلایل مختلف به راحتی امکان پذیر نمی باشد و این شرایط استفاده از وسایل حفاظت شنوایی بهترین گزینه جایگزین برای

پیشگیری از بروز موارد کاهش شنوایی ناشی از صوت می باشد.

انواع حفاظ گوش:  
۱. حفاظ رو گوشی<sup>۳۳</sup>: این وسیله شامل یک محافظ است که روی لاله هر دو گوش را کاملاً می پوشاند. این حفاظ ها براساس مشخصات فنی خود در فرکانس های مختلف مقادیر متفاوتی را کاهش می دهند. نکته بسیار مهم در انتخاب این نوع گوشی کیفیت آنها است و در صورتی که مشخصه فنی کنترل صدا در آنها اعلام و یا به تأیید مراجع رسمی نرسیده باشد ارزش حفاظتی ندارند.

۲. حفاظ توگوشی یا پلاک گوش<sup>۳۴</sup>: این وسیله یک جسم نرم قابل اتساع و در عین حال مؤثر در کنترل صدا می باشد که کاملاً در داخل مجرای گوش قرار می گیرد و می تواند به میزان قابل توجهی صدا را کاهش دهد. انواعی که امروزه بکار می رود معمولاً از جنس پلاستیک، نئوپرن یا چوب پنبه ای است که در خلل و فرج آن موم تزریق شده است.

۳. حفاظ توام: در برخی موارد لازم است جهت رسیدن به نتیجه مطلوب، به طور همزمان از حفاظ توگوشی و روگوشی با هم استفاده گردد که البته این روش برای کارگر ناراحت کننده خواهد بود.

۳۳. Ear muff  
۳۴. Earplug

۴. کلاه محافظ<sup>۳۵</sup>: برای برخی مشاغل که امکان بروز صدمات مکانیکی به سر نیز موجود است و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی گروهی از حفاظها را بصورت کلاه محافظ عرضه نموده اند این نوع برای مشاغل معدودی بکار می رود.

نسبت کاهش صدا (NRR)<sup>۳۶</sup>: بیشتر وسایلی که امروزه بکار می رود حدوداً ۱۵ تا ۳۰ دسی بل سرو صدا را کاهش می دهند. چنانچه از ترکیب پلاک گوش و گوشی استفاده شود، تقریباً ۵ تا ۱۰ دسی بل به کارایی وسایل افزوده خواهد شد. قابلیت حفاظتی کلیه وسایل حفاظت شنوایی با واحد NRR بیان می شود اگر تراز صدای محیط بر مبنای مقیاس سنجش C اعلام گردد، میزان NRR را تقسیم بر ۲ کرده و حاصل از شدت صوت محیط کسر می گردد. بدین ترتیب شدت صوت ارائه شده میزان مواجهه را نشان می دهد. مثلاً اگر تراز صدای محیط بر مبنای مقیاس سنجش ۱۰۵، C، دسی بل و NRR

۳۵. Helmets  
۳۶. Noise Reduction Rate:

وسیله حفاظت فردی ۲۸ باشد، شدت صوتی که به گوش رسیده برابر خواهد بود با:  
دسی بل  $91 = (2.28) - 105$

اگر تراز صدای محیط بر مبنای مقیاس سنجش A بیان شود طبق قرارداد ابتدا ۷ واحد از عدد NNR کم کرده و حاصل بر ۲ تقسیم می شود. مثلاً اگر شدت سرو صدای محیط ۱۰۰ دسی بل و NNR وسیله ۲۷ باشد، صوتی که به گوش کارگر می رسد برابر خواهد بود با:  
دسی بل  $90 = [(27-7)/2] - 100$

اگر از ترکیب پلاک و گوشی استفاده شود، ابتدا NNR وسیله قوی تر را اصلاح کرده و سپس ۵ دسی بل به NNR اصلاح شده و سیله قوی تر اضافه می شود. مثلاً اگر شدت صوت ۱۰۰ دسی بل باشد و از پلاک و گوشی با NNR بترتیب ۱۰ و ۳۰ دسی بل، توأم استفاده شود، شدت صوتی که به گوش رسیده برابر خواهد بود با:  
 $30/2 = 15 = NNR$  = وسیله قوی  
 $15 + 5 = 20 = NNR$  = مجموع دو وسیله  
دسی بل  $80 = 20 - 100$  شدت صوت رسیده به گوش

البته کلیه مقادیر فوق قرار دادی می باشد.



شکل ۲. کاهش سطح ارتعاشی با قرار دادن ماشین روی پایه عایق

• Ladou J. Current Occupational & Environmental Medicine. McGraw-Hill Medical, Environmental health; 2007: 850 pages  
• Goelzer B, Hansen CH, Sehrndt GA, Organization WH. Occupational exposure to noise: evaluation, prevention and control: WHO; 2001.  
• Gol mohammadi R. Noise and vibration engineering ; 1382.



آسترهای بسیار ممتازی هستند. به نحوی که بسیاری از آن ها سریع خشک می‌شوند، رطوبت را از بین می‌برند و یا ضد میکروبی هستند.

۶. قاب‌های داخلی: اگرچه ممکن است از بیرون شبیه به یک جفت کفش ورزشی معمولی باشند، اما کفش‌های کتانی سواری اغلب به سیستم‌های شاسی یکپارچه زیرین مجهز هستند که به آنها این امکان



گاهی از TPU یا فوم‌های با چگالی دوگانه ساخته می‌شوند، اگرچه D30 همچنان استاندارد طلایی در فضای چرخ دنده ای موتور سواری محسوب می‌شود، کفش نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد.

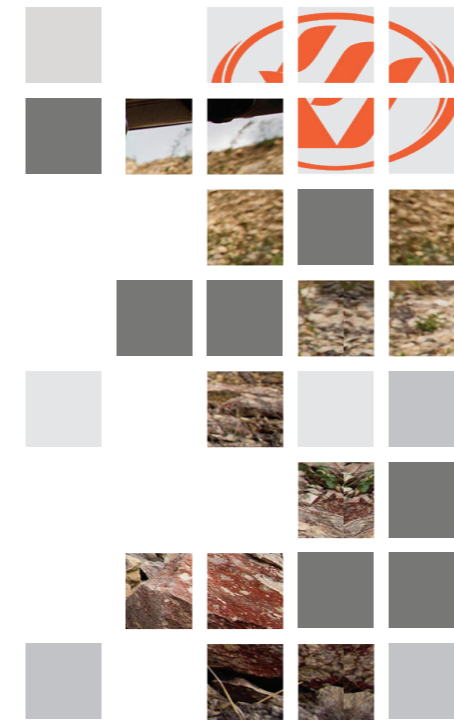
۴. ضد آب و هوا: بسیاری از بهترین کفش‌های موتورسیکلت سواری امروزی علاوه بر محافظت از کاربران خود در برابر ضربه و ساییدگی، تا حدی یا به طور کامل در برابر عوامل نفوذ ناپذیر هستند. این امر از طریق استفاده از غشاهای قابل تنفس و در عین حال ضد آب، پوشش‌ها و روش‌های ضد آب و هوا و درزهای مهر و موم شده یا چسبانده شده امکان‌پذیر می‌شود. اگر قصد دارید روزانه در هوای بارانی یا آفتابی رفت و آمد داشته باشید،

را می‌دهد تا سطوح حفاظتی بالاتر و یکپارچگی ساختاری بیشتری داشته باشند. این شامل استفاده از میله‌های عرضی جلوی فلزی، عناصر تقویت‌شده با PU، قاب‌های حفاظتی عرضی و ساق‌های متقارن محوری می‌شود.

۷. امکانات اضافی: در کنار قاب‌های داخلی، غشاهای ضد آب و تنفسی و رویه‌های یکپارچه، امکانات اضافی دیگری نیز وجود دارند که کفش‌ها را برای کاربردهای سواری و رفت‌وآمدهای

۲. ساختار: مهم نیست که چه نوع کفشی را خریداری می‌کنید، مواد مورد استفاده برای ساخت آن نقشی اساسی در کیفیت، عملکرد و دوام کلی آن خواهد داشت. به این ترتیب، هنگام خرید کفش‌های کتانی موتوری، خالی از لطف نیست که همیشه مواد مختلف مورد استفاده برای ساخت کفش را بررسی کنید. چرم ها و منسوجات واقعی و مصنوعی همگی سازه‌هایی هستند که معمولاً در این فضا مورد استفاده قرار می‌گیرند. البته برخی از مواد تخصصی تر مانند GORE-TEX نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. با وجود اینکه ساختار اولیه تقریباً همیشه مهم ترین خواهد بود، اما بررسی سایر مواد مورد استفاده برای تکمیل ساختار اصلی برای مواردی مانند آستر و قطعات تزئینی حائز اهمیت است.

۳. رویه: وقتی صحبت از توانایی حفظ در برابر لغزشی مانند مقاومت در برابر سایش مطرح می‌شود، کفش‌های ورزشی موتوری این قابلیت خود را مدیون ساختار اصلی خود هستند. با این حال، توانایی این کفش برای محافظت از رویه خود در برابر ضربه‌ها به دلیل استفاده از رویه یکپارچه است. معمولاً برای محافظت از مچ پا و پاشنه‌های کاربر نصب می‌شود. اگرچه محافظت تکمیلی (metatarsal) استخوان‌های بلند پا که مچ پا را به انگشتان پا متصل می‌کنند. نیز نسبتاً رایج است. رویه کفش‌های موتور سواری



## کفش مخصوص موتور سواری

علی مطیع شرعی

فاطمه آدینه

کارشناسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

### کفش مخصوص موتور سیکلت

کفش‌های معمولی فاقد کارایی و مقاومت لازم در برابر سایش و ضربه هستند تا از آنها بتوان در موتورسواری بهره گرفت. ظهور کفش‌های سواری محافظ مد روز، این امر را با ارائه یک محصول واحد همراه با زیبایی شناسی مدرن و آگاهانه از طراحی با پشتوانه سطوح قوی حفاظت به همان اندازه مدرن، تغییر می‌دهد. این گروه از کفش‌های شیک مخصوص موتور هستند.

این کفش‌ها روی مچ پا را نیز پوشش می‌دهند اما ظاهری شبیه کفش دارند. زیره‌های آن‌ها به مراتب محکم‌تر از کفش‌های

معمولی هستند، همانطور که پانل‌های کناری آن‌ها می‌توانند از چرم، کولار یا سایر مواد مقاوم در برابر پارگی ساخته شوند. امروزه شباهت‌های زیادی بین اکثریت کفش‌های سواری وجود دارد. اگرچه پارامترهایی نیز هستند که بین آنها تمایز ایجاد می‌کنند و مدل‌های ارزشمند را از سایر متمایز می‌کند. در ادامه به معرفی مختصر ویژگی‌های کفش موتورسواری خوب و ایده آل می‌پردازیم.

۱. سبک: به طور معمول، چکمه‌های سواری قوی تقریباً همیشه سطوح حفاظتی بیشتری نسبت به کفش‌های کتانی سواری

ارائه می‌دهند، با این حال کفش‌های سواری این توانایی را دارند که در عین حال که ظاهری کاملاً به روز و شیک دارند، محافظت محکمی نیز داشته باشند. در حالی که اکثر کفش‌های سواری دارای ظاهری معمولی‌تر و سبک شناسانه‌تر هستند، این کفش‌ها در انواع مختلفی از سبک‌ها، از کفش‌های مدرن خیابانی الهام گرفته از کفش‌های کتانی گرفته تا کفش‌های موتوری برگرفته از کفش‌های دویدن و بوت‌های هیبریدی موتورسواری، ارائه می‌شوند. با توجه به اینکه سبک کفش یکی از دلایل اصلی خرید یک جفت کفش کتانی سواری است، این دسته از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است.



روزانه مستعدتر می کنند. رایج ترین این عناصر پدهای تقویت شده و کمکی برای تعویض انگشتان پا هستند، اگرچه کفش های ورزشی سواری با اجزایی مانند نور LED یکپارچه متصل به موتور، جزئیات بازتابنده، زیره های جاذب لرزش و روکش های کولار نیز وجود دارند.

۸. تناسب: چه دستکش باشد، چه کاپشن سواری، یا کلاه ایمنی موتورسیکلت، برای اینکه وسایل موتورسیکلت به درستی کار خود را انجام دهند و تا حد امکان مؤثر باشند، باید دقیقاً متناسب با کاربر خود باشند. کفش های

مواردی مانند اتصالات BOA یا MOZ تکمیل می شوند امکان پذیر است. سیستم ها، زیپ های جانبی، یا سایر عناصر قابل تنظیم که امکان تنظیم دقیق تر تناسب جفت را فراهم می کنند.

۹. استفاده خارج از سواری: یکی از بزرگ ترین عواملی که کفش های کتانی سواری را از بوت های معمولی متمایز می کند، توانایی کفش های کتانی برای استفاده به هنگامی است که موتورسواری انجام نمی دهید. هم از نظر ترکیب شدن و هم در واقع احساس یک جفت کفش کتانی معمولی وقتی در پا نیستند. بنابراین، در حالی که اکثر کفش های کتانی سواری مدرن، راحتی واقعی در تمام روز را چه آن فراهم می کنند، برخی برای استفاده های خاص تری مانند پیاده روی یا دویدن نیز طراحی شده اند.



کتانی مخصوص موتور سواری نیز از این حیث مستثنا نیستند. ضمن اینکه می خواهید یک جفت در اندازه خود داشته باشید، برخی از مدل ها سیستم های اتصال را ارائه می دهند که امکان تناسب راحت تر و دقیق تری را فراهم می کند؛ مناطقی که با استفاده از سیستم های بند سنتی که از طریق

و انواع مختلفی عرضه می شوند. چکمه های موتورسیکلت باید دو کاره باشند. بهترین چکمه های موتورسیکلت از پاها و ساق های شما محافظت می کنند و پوشیدن آنها برای مدت طولانی راحت بوده و مطابق با سبک رانندگی و موتورسیکلت می باشد.

وسایل نقلیه موتوری گرمای زیادی تولید می کنند. وقتی در ماشین هستید، گرما به جای دیگری هدایت می شود یا در کابین به شما نمی رسد. اما در موتورسیکلت، گرما درست کنار پای شماست. داشتن یک جفت چکمه محکم می تواند از حرارت بیش از حد پاهای شما جلوگیری کند.

بنابراین، همانگونه که بهترین سازنده های کلاه ایمنی موتورسیکلت می توانند منحصر روی تنها هدفشان که محافظت از سر موتورسواران می باشد تمرکز کنند، تولید کنندگان چکمه نیز باید دو هدف بسیار مهم را دنبال کنند و ایمنی و راحتی پاهای موتورسواران را فراهم سازند. با توجه به گستردگی امکانات موجود، پیدا کردن چکمه مناسب می تواند دشوار باشد. و معمولاً این سؤال پیش می آید: کدام نوع چکمه را باید بخرم؟

### انواع چکمه های موتور سیکلت

چکمه مناسب باید احساس راحتی را در شخص موتورسوار ایجاد کند. چکمه باید فضای لازم جهت تکان دادن انگشتان پا را فراهم سازد اما نه به اندازه ای که

احساس گشادی را ایجاد نماید. چرا که احساس ناخوشایندی را به هنگام تعویض دنده یا هنگام فرود از ارتفاع در موتورسوار ایجاد می کند. هدف این است که پا و مچ پا را به خوبی قفل کند. برای بهره مندی از ویژگی های مطرح شده و همچنین برای انتخاب درست متناسب با نوع فعالیت با موتور، در ادامه به معرفی انواع چکمه های موتور سواری می پردازیم.

#### ۱. سبک:

تولید کنندگان چکمه های موتور سیکلت اکنون طیف کاملی از چکمه ها را ارائه می کنند که می توان آنها را با لباس های زیباتر و وسایل سواری ست کرد. آنها چکمه ها را عمدتاً در همان سطح حفاظتی چکمه های استاندارد موتورسیکلت ارائه می کنند. اما قبل از تهیه و استفاده باید به مشخصات و طراحی آنها توجه

کرد و مراقب بود تا ظاهر و زیبایی چکمه بر کیفیت آن غلبه نکند.

#### ۲. اسپورت: چکمه های

اسپورت برای موتور سواران معمولی و نظامی مناسب هستند. این چکمه ها برای محافظت در سرعت بالا طراحی شده اند، اما برای محافظت از ساق پا کشیده نمی شوند. چکمه های بلندتر راه رفتن را بعد از پیاده

شدن با مشکل مواجهه می کند. این نوع چکمه روی مچ پا می رود و اغلب دارای توری، بندکشی، بندهای چسب دار مچ پا و پلاستیک سفت و سخت در اطراف پاشنه و مچ پا برای محافظت بیشتر است. چکمه های اسپورت اغلب از کولار ساخته می شوند و نسبت به سایر مدل ها کمی گران تر هستند.



#### ۳. مسابقه ای:

چکمه های مسابقه ای همان چیزی است که افراد حرفه ای هر زمان که وارد پیست موتو جی پی می شوند، می پوشند. مثل چکمه های Sidi ST، Alpinestars Tech ۱۰ که بیشتر در پیست استفاده می شوند.

این چکمه ها با چرم های مسابقه ای خود جفت می شوند و در واقع روی ساق ها نشان می لغزند. ارتفاع این چکمه ها برای ایمن نگه داشتن قوزک پا در هنگام تصادف با سرعت بالا تنظیم شده است که اغلب از آن دور می شوند؛ مثل اینکه هیچ اتفاقی نیفتاده است.



این چکمه ها محکم تر هستند و دیواره های جانبی ضخیم تری دارند که از مچ پا تا ساق پا کشیده می شوند. همچنین سبک وزن و قوی بوده و انعطاف پذیری کافی برای جابه جایی سریع از قسمت های راس را دارند. چکمه های مسابقه ای با مشخصات بیان شده، قیمت گذاری بالایی دارند. آنها برای افرادی که به طور منظم مسابقه می دهند که در آن ایمنی یک ضرورت است، ایده آل می باشند.

۴. تفریحی: موتورسواری برای تفریح و سرگرمی یکی از لذت های بزرگ زندگی است. چکمه های مطرح شده فوق برای این سبک خاص از سواری بسیار نامناسب هستند.

این چکمه ها از محکم ترین چکمه ها هستند. آنها برای محافظت کامل مچ پا و ساق پا ساخته شده اند. سیستم های ضامن چند نقطه ای برای بستن چکمه در اطراف پاها برای محافظت از پاشنه، کف پا و انگشتان پا طراحی شده اند. چکمه های تفریحی از نظر قیمت متفاوت هستند، اما مدل های بادوام که پاها را ایمن نگه می دارند، از قیمت بالایی برخوردار هستند.

۵. خاکی: چکمه های خاکی موتورسیکلت شباهت زیادی به چکمه های تفریحی دارند. اندازه،

ارتفاع و ساختار آن‌ها مشابه است، اما دارای پوسته‌های بیرونی پلاستیکی سخت‌تری هستند تا ساق پا و پاها را در امان نگه دارند. این نوع چکمه همان نوع چفت‌گیری چکمه‌های تفریحی را دارند؛ از جمله بست‌ها، همراه با افزایش بالشتک در اطراف ساق پا. چکمه‌های خاکی کمی گران‌تر از چکمه‌های تفریحی هستند، اما محافظت بیشتری ایجاد می‌کنند. چکمه‌های موتورهای خاکی یک صفحه فلزی اضافی روی زیره دارند. محل قرارگیری این کفی‌های فلزی گوشه داخلی مسیر روی پا قرار دارد. بنابراین اگر مسیر در جهت عقربه‌های ساعت حرکت کند، روی چکمه سمت راست خواهد بود. این زیره فلزی برای کمک به موتورسوار در حال لغزش و خطر گیرکردن توده‌های خاک و پرواز یا از دست دادن زمان را کاهش می‌دهد. این ویژگی فقط برای مسیرهای مسطح کاربرد دارد.

### ویژگی چکمه‌های موتورسیکلت

هر چکمه موتورسیکلتی باید دارای موارد زیر باشد:

- کفی مقاوم در برابر روغن برای جلوگیری از لیز خوردن در هنگام پایین آمدن در جاده
- محافظ مچ پا قالب‌گیری شده برای اطمینان از اینکه در صورت زمین خوردن حساس‌ترین استخوان آسیب نبیند.
- سفتی پیچشی برای جلوگیری از خم شدن مچ پا یا پا

بیشتر چکمه‌ها تقریباً تمام این ویژگی‌ها را دارند اما بهتر است تا قبل از انتخاب و تهیه چکمه، اطلاعاتی در این زمینه داشت.

### چگونه چکمه‌های موتورسیکلت را انتخاب کنیم

✓ سبک بوت موتورسیکلت مورد نظرتان را انتخاب کنید: مدل‌های مختلفی از چکمه‌های موتورسیکلت وجود دارد. افزون بر سبک‌هایی که در بالا اشاره گردید، چند سبک دیگر نیز در ادامه بررسی می‌شوند.

- بوت‌های کوتاه موتورسوار: همانطور که از نام آن پیداست چکمه‌های کوتاه هستند و توسط پلیس و حتی آتش‌نشانانی که موتورسیکلت سوار می‌شوند نیز استفاده می‌شود. آنها راحت هستند، مخصوصاً وقتی که در تمام روز مورد استفاده قرار می‌گیرند. این بوت‌ها دارای رویه مچ پا با انعطاف بالا و محکم هستند اما به اندازه چکمه‌های بالاتر محافظت نیستند. یک تعادل خوب برای کسانی که نیاز به پوشیدن چکمه در تمام طول روز دارند و زیاد سوار می‌شوند.

- چکمه‌های بند دار: این چکمه‌ها در ارتفاع‌های مختلفی عرضه می‌شوند. چکمه‌های هارنس دارای بند هستند که دور پا می‌پیچند.
- چکمه موتورسوار بلند: چکمه‌های موتورسوار بلند به دلایل مختلف ترجیح داده می‌شوند.

این چکمه‌ها از افراد در برابر آسیب دیدگی توسط لوله آگزوز داغ که معمولاً نزدیک پاها است محافظت می‌کنند. همچنین گرما را به بدن به خصوص در فصل سرد سال می‌دهند. برای رانندگی در سرعت بالا چکمه مهمی به شمار می‌آید؛ زیرا چرم از ورود سرما به بدن از طریق پاها محافظت می‌کند.

✓ ارتفاع شفت موتورسیکلت: موتورسیکلت‌هایی وجود دارند که شفت بلندی دارند و این موتورسیکلت‌ها به عملیات‌هایی نیاز دارند که می‌تواند روی ساق پا و احتمالاً تا زانوها تأثیر بگذارند. در این موارد یک چکمه بلندتر برای محافظت از آن مناطق باید در نظر گرفت.

✓ طراحی زیره چکمه: هدف اصلی پوشیدن چکمه در هنگام سوار شدن بر موتورسیکلت این است که کنترل موتورسیکلت را در دست گرفته و از پاهای خود در برابر حادثه محافظت کنید. یک زیره چکمه موتورسیکلت خوب باید در برابر روغن مقاوم باشد و چسبندگی بالایی داشته باشد.

✓ تهویه و مقاومت در برابر آب: چکمه‌های موتورسیکلت تهویه شده به معنای عرق کردن کمتر پا و سلامت پا است. چکمه‌های موتورسیکلت عمدتاً با تهویه طراحی شده‌اند، مخصوصاً برای موتورهای مسابقه‌ای که در آن‌ها با سرعت‌های بسیار بالا سواری انجام می‌شود و چکمه‌ها واقعاً

بالا هستند. تهویه به هوادهی پاها و کاهش تعریق کمک می‌کند. چکمه‌ها همچنین باید در برابر آب مقاوم باشند، مخصوصاً در جاهایی که باید در فصل بارانی سواری کرد.

✓ نوع سواری: نوع سواری شما مهم است. هنگام سوار شدن به موتورسیکلت خود در فصل زمستان باید مطمئن شوید که چکمه‌هایی که می‌پوشید نسبتاً گرم و راحت هستند. هنگامی که در فصل بارانی یا مرطوب دوچرخه سواری می‌کنید، همین امر صدق می‌کند. اگر در تابستان سوار می‌شوید، تهویه هوا بسیار مهم است.

✓ ارتفاع چکمه: ارتفاع چکمه‌ها معمولاً به هدفی بستگی دارد که چکمه برای آن در نظر گرفته شده است. چکمه‌های مسابقه‌ای ورزشی باید همیشه بلند باشند تا مطمئن شوید که زانو و پاها محافظت می‌شوند. چکمه‌های کوتاه بیشتر با سواری تفریحی یا چکمه‌های روزانه از نوع همه‌کاره هستند.

✓ ساختار چکمه: چکمه‌ها معمولاً با استفاده از مواد مختلفی مانند چرم، پشم، پلاستیک و (سایر مواد پیشرفته عمدتاً برای چکمه‌های مسابقه) ساخته می‌شوند. به دنبال دوخت با کیفیت و زیره‌ای باشید که در آزمون زمان مقاومت کند.

✓ سایز کف پا: اندازه چکمه شما نیز یکی دیگر از مواردی است که همیشه باید هنگام تهیه چکمه به آن توجه کنید. کفی باید به اندازه کافی ضخیم باشد تا مطمئن شوید که هیچ چیزی نمی‌تواند به پای شما آسیب برساند، حتی اگر جسم چقدر تیز باشد. زیره باید بادوام باشد و به راحتی فرسوده نشود. چکمه‌هایی که به درستی برای شما مناسب باشند، انگشتان پا و پای شما را راحت و تا حدودی نرم نگه می‌دارند. دانستن سایز چکمه شما مهم است و تصور نکنید که سایز کفش شما یکسان است.

**تفاوت بین چکمه‌های مردانه و زنانه**  
چکمه‌های مردانه و زنانه متفاوت هستند و تنها به استایل ختم نمی‌شود. اگرچه چکمه‌های موتورسیکلت زیادی وجود دارند که کاملاً تک جنسیتی هستند،

اما در سال‌های اخیر شاهد حق انتخاب بسیار بیشتری از چکمه‌های سواری بخصوص در جنسیت نسبت به قبل بوده‌ایم. چند تفاوتی که در این زمینه وجود دارد در ادامه شرح داده می‌شود.

✓ سایز: چکمه‌های موتورسیکلت مردانه با انتهای بزرگ‌تری ساخته شده‌اند و این به منظور تامین حجم و اندازه اضافی پای مردانه است. زنان عمدتاً پاهای با حجم کمتری دارند و بنابراین نیاز به طراحی جداگانه چکمه‌هایشان دارند.

✓ وزن: چکمه‌های مردانه می‌توانند سنگین‌تر باشند. چکمه‌های مردانه اغلب درشت‌تر و سنگین‌تر هستند.

✓ ساپورت بلندتر مچ پا: چکمه‌های موتورسیکلت مردانه تا روی مچ پا بالاتر می‌آیند.

✓ رنگ‌ها: گزینه‌های رنگی بیشتری برای زنان نسبت به مردان وجود دارد.

- <https://www.bestbeginnermotorcycles.com/find-best-motorcycle-boots/>
- <https://www.thedrive.com/motorcycles/41402/how-to-choose-the-right-motorcycle-boots>
- <https://nicksboots.com/blog/post/what-are-the-best-boots-for-motorcycle-riding>
- <https://hiconsumption.com/best-motorcycle-riding-shoes/>



## گزارش حادثه

### آتش سوزی در یک ساختمان اداری

اثرات کلی:

- ✓ خسارت کامل به نیمی از طبقات ساختمان
- ✓ بدون تلفات جانی

#### تشریح حادثه

در حدود ساعت ۲۱:۵۵ روز یکشنبه مورخ ۱۳۹۳/۰۹/۲۳ با مشاهده دود از طبقات فوقانی یک ساختمان اداری در یک منطقه نفتی از سوی یکی از کارشناسان ارشد HSE سازمان، شرایط به اطلاع رئیس ارشد HSE منطقه رسانده و به فاصله ی یک دقیقه بعد به مرکز پیام آتش نشانی منطقه اطلاع داده شد. همزمان با به صدا در آمدن سیستم اعلان حریق ساختمان مذکور، کشیک حراست مستقر در ساختمان افراد خدمات تخصصی سازمان را مطلع ساخته و دو تن از کارکنان خدمات تخصصی جهت بررسی علت فعال شدن سیستم اعلان حریق، جداگانه راهی طبقات دو و چهارده ساختمان مذکور شدند (محل استقرار سیستم های تهویه در این طبقات است).

تیم آتش نشانی سازمان منطقه، چهار دقیقه پس از اعلام شرایط به اتاق کنترل، به محل رسیده

حرارت و آتش، افسر ارشد و گروه اعزامی تصمیم به حرکت به سمت طبقات پایین می گیرند.

تیم مربوطه از گرفتار شدن یکی از کارکنان خدمات تخصصی که پیش تر به صورت خودسرانه جهت سرکشی هواسازهای طبقات فوقانی رفته بود، مطلع می شود. لذا به ناچار و به رغم خطرات بالقوه، همراه تعدادی از نیروهای آتش نشانی جهت نجات فرد گرفتار شده مجدداً به ساختمان بازگشته و فرد موردنظر را درحالی که در طبقه ی ۱۵ پیراهن خود را مرطوب کرده و دور صورت خود پیچیده بود، یافته و به طبقه ی همکف منتقل می کنند و جهت حصول اطمینان از سلامت، وی را به درمانگاه اعزام می کنند و پس از ساعاتی وی ترخیص می شود. حدود ساعت سه بامداد پس از ارزیابی شرایط از سوی تیم فرماندهی عملیات و افسران آتش نشانی، ۱۲ نفر از نیروهای آتش

نشانی با تجهیزات کامل حفاظت فردی و تنفسی در قالب شش تیم دو نفره جهت اجرای راهبرد اطفای داخل، در بین طبقات یکم تا هفتم (سایر طبقات به علت غلظت بالای دود و مجاورت مستقیم با کانون حریق غیرقابل دسترسی بودند) اعزام شدند. این نیروها در اسرع وقت از داخل به وسیله ی هوز ریل های متصل به خودروهای آتش نشانی اقدام به خاموش کردن آتش و خنک سازی طبقات مذکور کرده و همزمان به دستور تیم فرماندهی عملیات، تیم های آتش نشانی مستقر در خارج از ساختمان، تمرکز خود را بر اطفای شعله های آتش که در آن زمان ضلع شمال شرقی نواحی فوقانی ساختمان را دربر گرفته بود، قرار دادند. عواملی همچون تغییر مستمر در سرعت و جهت وزش باد موجب گسترش شعله ها به نواحی درونی و طبقات مختلف ساختمان و ریزش کامپوزیت های مشتعل موجب آتش سوزی بخشی از طبقات پایینی شده بود.

#### کرونولوژی یا ترتیب زمانی وقوع حادثه

ساعت ۲۱:۴۷: شنیدن آلام از طریق ردیاب های توسط به وسیله حراست ساعت ۲۱:۵۵: مشاهده دود از طبقات فوقانی ساختمان از سوی یکی از کارشناسان HSE و اطلاع به رئیس HSE ساعت ۲۱:۵۶: اطلاع به مرکز پیام آتش نشانی ساعت ۲۲:۰۴: حضور اولین تیم اطفای حریق در محل، خودروهای اعزامی شامل ۴ خودروی آتش نشانی و ۲ خودرو پیش رو و ۳ نفر آتش نشان اعزامی - نفرات اعزامی خودروها جمعاً ۱۴ نفر ساعت ۲۳:۳۹: اعزام تیم به طبقات بالا جهت نجات فرد گرفتار در حریق

جنس (شامل کامپوزیت های آلومینیومی، پشم شیشه) و طراحی ساختمان (دسترسی دشوار خودروهای آتش نشانی به ساختمان) و ارتفاع زیاد ساختمان که موجب دور بودن کانون آتش سوزی از برد مانیتورهای خودروهای آتش نشانی شده بود، موانع سختی را پیش روی دست اندرکاران عملیات جهت جلوگیری از گسترش آتش قرار داده بود. حرکت شدید باد در طبقات و گردش به دور ساختمان، حریق را از طریق پنجره ها و جداره ها به طبقات دیگر گسترش می داد.

گسترش حریق در چهار طرف ساختمان و ارتفاع زیاد دور از برد مانیتورها از یک سو و پرتاب آب تا طبقه هفتم از سوی دیگر موجب شد که همزمان با تلاش ها جهت اطفای حریق در طبقات فوقانی، راهبرد عملیاتی معطوف به حفظ طبقه هفتم به پایین شود. با تداوم مشکلات یاد شده، تیم های مستقر در چهار طرف ساختمان شامل ۲۳ خودرو آتش نشانی و ۱۳۵ آتش نشان و ۸۹ سرویس تانکر آب تمام توان خود را معطوف به حفظ

هفت طبقه زیرین کرده و با در نظر گرفتن وجود مخزن گازوئیل و سیستم تهویه مطبوع در ضلع شرقی که حاوی سیلندرهای گاز فریون بود، اقدام به خنک سازی محل های مورد نظر کردند. سرانجام با تلاش آتش نشانان و با هماهنگی و همکاری تمامی تیم های اعزامی از شرکت های فعال در منطقه و شهرداری های منطقه، در ساعت ۵:۳۰ بامداد، عملیات اطفای حریق به پایان رسید و فعالیت لکه گیری آتش تا ساعت ۹ صبح از سوی نیروهای آتش نشانی ادامه پیدا کرد. لازم به ذکر است در حین عملیات اطفای حریق، اسناد و مدارک مهم تحت نظارت حراست ارشد منطقه به محل امن منتقل شد تا بدین روش بازگشت فعالیت های سازمان به شرایط عادی در حداقل وقفه زمانی میسر شود.



بلند ساختمان (به جز یکی دو خودرو بقیه قادر به پرتاب آب به بیش از طبقه هفتم نبودند)

۱۶. ارتفاع زیاد ساختمان باعث ایجاد باد شدید، تاخیر در کشیدن هوز آتش‌نشانی تا بالا و احتمال افت فشار زیاد تا طبقات بالا می‌شد.

۱۷. عدم دسترسی به هلیکوپتر یا هواپیمای اطفای حریق (هلیکوپترهای شب پر)

۱۸. نبود فرماندهی واحد در عملیات کنترل و اطفای حریق

۱۹. عدم ارتباطات مناسب و یکپارچه بین تیم های اطفای حریق درگیر در حادثه در زمان عملیات

۲۰. عدم اطلاع رسانی به موقع

بر اساس نظام نامه مدیریت بحران مبنی بر جلوگیری و تکثیر خبرهای غیر واقعی (حین و پس از حادثه)

۲۱. عدم پیگیری نقاط قابل بهبود مانورهای برگزار شده از سوی مدیریت های ذیربط

۲۲. عدم اجرای سیستم پروانه کار در ساختمان مذکور

۲۳. عدم به کارگیری صحیح تجهیزات آتش‌نشانی مستقر در ساختمان

۲۴. نبود علائم ایمنی و هشدار دهنده در طبقات مختلف ساختمان

غیرعمدی بودن حریق و بروز آتش‌سوزی ناشی از برجای ماندن ته‌سیگار روشن و یا موارد مشابه بر روی دست‌انداز لبه پنجره فرار و ضایعات سوختنی روی لبه را قوت می‌بخشد. ۵. با توجه به شرایط آب و هوایی صاف در زمان وقوع آتش‌سوزی و تجهیز ساختمان به شبکه صاعقه‌گیر و شبکه ارتینگ، بروز آتش‌سوزی ناشی از عوامل طبیعی مانند زدن صاعقه مردود است.

### موانع، کمبودها و نواقص در کنترل و مهار آتش

۱. بی‌توجهی به رعایت مقررات و آیین‌نامه‌ها و بخش‌نامه‌های مربوط به استعمال دخانیات
۲. نبود آموزش‌های تخصصی در حوزه اطفای حریق در ساختمان‌های بلند مرتبه و دوره‌های تکمیلی فرماندهی حریق
۳. ضعف آموزش‌های اساسی و مانورهای حقیقی در ساختمان مذکور
۴. وجود تجهیزات مبلمان آتش‌گیر زیاد در طبقات بالای ساختمان
۵. وجود کامپوزیت‌های آتش‌گیر در نمای ساختمان
۶. وجود بار اشتعال زیاد در تعدادی از طبقات
۷. استفاده از مصالح غیرمقاوم و اشتعال‌پذیر در نازک‌کاری و پارتیشن‌بندی، به ویژه استفاده از مصالح مصنوعی کامپوزیت در نما و عایق‌بندی آن با استفاده از پشم شیشه و یا پشم سنگ خطرآفرین
۸. وجود فضای سبز و درختکاری و جاده‌های باریک در اطراف ساختمان که دسترسی و نزدیکی خودروهای سنگین آتش‌نشانی را با مشکل مواجه کرده بود.
۹. عدم وجود رینگ آتش‌نشانی (شبکه آب آتش‌نشانی) در محوطه ساختمان مذکور
۱۰. محدودیت تامین آب آتش‌نشانی به اندازه کافی و پیوسته برای ماشین‌های اطفای حریق در زمان عملیات، با توجه به نبود شبکه آب آتش‌نشانی در محوطه ساختمان
۱۱. نبوده سیستم اطفای اتوماتیک حریق در ساختمان
۱۲. انجام نشدن بازرسی‌های مستمر و منظم از تجهیزات و سیستم‌های ایمنی و آتش‌نشانی ساختمان مذکور
۱۳. کمبود تجهیزات و ادوات آتش‌نشانی (کپسول‌های تنفسی، چراغ قوه، رادیو و...)
۱۴. نبود خودروهای آتش‌نشانی و بالابرها مناسب جهت اطفای حریق در ساختمان‌های بلند مرتبه
۱۵. عدم کارایی بسیاری از خودروهای آتش‌نشانی با توجه به ارتفاع



بروز آتش‌سوزی به صورت عمدی منتفی و مردود است.

۲. به دلیل نبود هرگونه وسیله گرمایشی و حرارتی با شعله باز و یا بسته در کانون حریق و اطراف آن، شروع آتش‌سوزی از ناحیه این‌گونه وسایل غیرممکن و مردود است.

۳. به علت نبود هرگونه مواد شیمیایی گرمازا و خود به خود سوز در کانون حریق و اطراف آن، بروز آتش‌سوزی بر اثر واکنش‌های اگزوترمیک این نوع مواد منتفی و مردود است.

۴. شواهد موجود و آثار و بقایای صحنه پس از آتش‌سوزی و نوع سوختگی‌ها و رفتار مصالح حریق در موقعیت کانونی و شعاع جانبی آن و وجود مکان امن دور از دسترس به لحاظ عدم پوشش نظارت انسانی و یا دوربین مدار بسته و تایید غیرمستقیم مسئولان ذیربط و برجای ماندن محل خلوت و استراحت موقت کارکنان در دهلیز پلکان و وجود صندلی در پاگرد پلکان فرار و موقعیت چهارچوب و قاب پنجره‌های مشرف به محیط بیرونی در ضلع شمال شرقی و خصوصاً طبقه ۱۴، فرضیه

ساعت ۲۴:۰۲: انتقال فرد نجات یافته به بیرون از ساختمان و اعزام به بیمارستان  
ساعت ۳ بامداد: ورود افراد آتش‌نشانی به داخل ساختمان جهت اطفاء از داخل  
ساعت ۵:۳۰: مهار آتش و پایان عملیات اطفای حریق  
ساعت ۵:۳۰ الی ۰۹:۰۰: عملیات لکه‌گیری

### پیامدهای این حادثه

- الف: انسانی (شدت ۱: بدون اثر یا آسیب بهداشتی)  
✓ بدون اثر یا آسیب بهداشتی
- ب: محیط زیستی (شدت ۲: اثر ناچیز)  
✓ ندارد
- ج: مالی (شدت ۶: ضرر و زیان خیلی شدید)  
✓ طبقه اول تا سوم تقریباً بدون آسیب  
✓ طبقه چهارم آسیب جزئی به ملزومات اداری و نمای بیرونی شمال شرقی  
✓ طبقه پنجم تقریباً ۱۰ درصد آسیب  
✓ طبقه ششم تقریباً ۲۰ درصد آسیب  
✓ طبقه ۷ الی ۱۳ آسیب کلی به ساختمان و تجهیزات اداری  
✓ طبقه ۱۴ الی ۱۶ تقریباً ۲۰ درصد آسیب
- د: اعتبار سازمان (شدت ۵: تاثیر ملی)  
✓ انعکاس حادثه در رسانه‌های دیداری، شنیداری و نوشتاری به صورت گسترده

عدد ریسک این حادثه: ۵۶ (غیر قابل قبول)

### علل وقوع این حادثه

با توجه به بررسی‌های به عمل آمده، فرضیات زیر احتمالاً می‌تواند علل ایجاد حادثه باشند:

۱. با توجه به عدم حضور افراد در زمان غیر فعال اداری، به هنگام شروع آتش‌سوزی و مشاهدات اولیه آتش‌نشانی مبنی بر شروع آتش‌سوزی در بیرون پنجره مشرف به راه پله اضطراری در طبقه ۱۴ و غیرقابل بازشو بودن پنجره‌ها و نبود دسترسی به کانون حریق و همچنین نبود آثار به‌کارگیری مواد تسریع‌کننده،



حاصل از مواد پلیمری، حریق را به طبقات زیرین انتقال داده که عامل گسترش حریق در سطح بیرون و نمای ساختمان بوده است. در طبقاتی که دارای بار حریق (مواد قابل اشتعال شامل کاغذ، ملزومات اداری، یخچال، پارتیشن، کامپیوتر و...) می باشد، به دلیل وجود پنجره هایی با ابعاد بزرگ، شکسته شدن شیشه آنها به علت گرمای ناشی از حریق نمای بیرونی، حریق از بیرون ساختمان به داخل طبقات انتقال یافته و اکسیژن نیز به عامل گسترش حریق داخل طبقات کمک می کند. با توجه به بررسی تصاویر ساختمان در زمان حریق، به نظر می رسد که ساختمان در شعله‌ای از حریق محصور شده است.

۳. در محل پاگرد های پله های اصلی ساختمان وجود فضای باز مابین لایه MDF و پنجره و قاب پنجره ها یک عامل اولیه حریق در این فضا است.

۴. افت فشار هوز ریل شبکه آب آتش نشانی داخل ساختمان در هنگام شروع آتش به دلیل قطع برق از دیگر عوامل گسترش حریق در این ساختمان است. در ساختمان مذکور برای زمانی که

۲۵. نبود طرح مناسب جهت اجرای عملیات اطفای حریق از سوی تیم های شرکت کننده  
۲۶. نبود راهبرد اطفای حریق مناسب برای چنین حریق هایی (از بیرون و یا داخل ساختمان)  
۲۷. انتخاب راهبرد از پیش تعریف نشده برای مقابله با حریق  
۲۸. عدم تشکیل کمیته مدیریت بحران در زمان وقوع حادثه  
۲۹. عدم هماهنگی بین مدیریت های ذیربط در زمان وقوع حادثه  
۳۰. نبود شرح وظایف مشخص جهت کارکنان مستقر در ساختمان مذکور در زمان واکنش در شرایط اضطراری  
۳۱. خارج از سرویس بودن دوربین های حرارتی طبقه ۱۴ (طبقه محل وقوع حریق)  
۳۲. عدم پوشش دوربین های حفاظتی در مکان های حساس، خاص و حادثه خیز  
۳۳. نبود سیستم مانیتورینگ مستمر دوربین های حرارتی در ساختمان  
۳۴. عدم کنترل ورود اشخاص مختلف که باعث بی نظمی در تردد خودروها و جابجایی و استقرار صحیح خودروهای آتش نشانی شده بود.  
۳۵. عدم آگاهی از چگونگی در سرویس قرار دادن پمپ های آب آتش نشانی سیستم هوز ریل در مواقع اضطراری (قطع برق اصلی)  
۳۶. ساختار پیمانکاری آتش نشانی و نبود حس مالکیت در زمان عملیات در تیم های اطفای حریق  
۳۷. ضعف در طراحی و نصب و استفاده از مواد قابل اشتعال در نمای بیرونی  
۳۸. شدت جریان باد و جهت وزش در ساعت وقوع حریق (از خشکی به دریا)

### علل گسترش آتش در حین عملیات اطفاء

۱. در قاب پنجره راه پله های اصلی ساختمان از مواد پلی اورتان که دارای اشتعال پذیری بالا است به عنوان یک عایق یا هوا بند بین لایه MDF و کامپوزیت استفاده شده است که مطابق بررسی های به عمل آمده این مواد توسعه حریق و آتش سوزی سریع را به همراه دارد. دود ناشی از این مواد نیز حاوی گاز بسیار سمی سیانید است. این مواد در تمام طبقات مختلف ساختمان

۱. در قاب پنجره راه پله های اصلی ساختمان از مواد پلی اورتان که دارای اشتعال پذیری بالا است به عنوان یک عایق یا هوا بند بین لایه MDF و کامپوزیت استفاده شده است که مطابق بررسی های به عمل آمده این مواد توسعه حریق و آتش سوزی سریع را به همراه دارد. دود ناشی از این مواد نیز حاوی گاز بسیار سمی سیانید است. این مواد در تمام طبقات مختلف ساختمان

برق اصلی به هر دلیل قطع شود، جهت تامین برق پمپ آب آتش نشانی و روشنی های اضطراری ساختمان، یک دستگاه دیزل ژنراتور اضطراری تعبیه شده است. در شب حادثه در ساعت ۲۲:۲۶ با دستور فرمانده عملیات آتش نشانی به کارکنان خدمات تخصصی ساختمان مذکور اعلام شد که برق ساختمان را قطع کنند. بعد از قطع برق ساختمان، تیم آتش نشانی به علت افت فشار پمپ های آتش نشانی و تمام شدن اکسیژن دستگاه تنفسی و همچنین انتشار دود زیاد از طبقات بالا به پایین هدایت شدند.

### اقدامات صورت گرفته در خصوص این حادثه

۱. تشکیل جلسه تخصصی
۲. برگزاری جلسات کارشناسی کارگروه با مسئولان ذیربط
۳. تشکیل جلسه با کنندگان تیم های اعزامی از صنایع همجوار جهت بررسی و چگونگی عملیات اطفای حریق
۴. تشکیل جلسات تخصصی جهت بررسی علل وقوع حادثه، چگونگی عملیات اطفای حریق
۵. بازدید از محل حادثه و بررسی میدانی آن، بررسی ادوات و تجهیزات آتش نشانی مورد استفاده در عملیات اطفای حریق
۶. تشکیل جلسه جهت بررسی و بازبینی فیلم های ضبط شده دوربین های حرارت
۷. مصاحبه با شاهدان اولیه (کارکنان خدمات تخصصی، آتش نشانیان گروه اول و حرارت سازمان منطقه)
۸. مصاحبه با گروه های شرکت کننده در عملیات اطفای حریق
۹. استفاده از نظرات تیم کارشناسی حریق ساختمان های بلندمرتبه سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران
۱۰. بازرسی از تک تک طبقات برای حصول اطمینان از نوع حریق اعلام شده با حضور کارشناسان

### درس های آموخته شده از این حادثه

- به منظور پیشگیری از حوادث مشابه با حادثه مورد بررسی، اعمال و اجرای پیشنهاد های زیر توصیه می شود:
۱. رعایت مقررات، آیین نامه ها، اطلاعیه ها و بخشنامه های مربوط به استعمال دخانیات و نظارت بر اجرای آن ها
  ۲. شناسایی و ارزیابی خطرات و ریسک های ساختمان به منظور حذف، کاهش و کنترل پیامدهای ناشی از آن ها
  ۳. طراحی، نصب و راه اندازی سیستم اتوماتیک اطفای حریق در ساختمان و اطمینان از عملکرد مناسب آن ها
  ۴. رعایت مباحث مقررات ملی ساختمان در طراحی و اجرا برای ساختمان مذکور مبنی بر عدم استفاده از مواد سریع الاشتعال در اجزای ساختمان همانند نمای داخلی و بیرونی



## معرفی محصول

# کفش های ESD

### تعریف ESD:

واژه ESD مخفف Electro Static Discharge به معنی تخلیه الکتریسیته ساکن می باشد. به لحاظ علمی معمولاً یک بازه مشخصی از مقاومت الکتریکی یک جسم برای ESD بودن مدنظر است. در واقع اگر یک جسمی چنین بازه مقاومت الکتریکی را داشته باشد می تواند قابلیت ESD (خاصیت تخلیه الکتریسیته ساکن) نیز داشته باشد. بر اساس قاعده موجود اجسام دارای این خاصیت می بایست دارای علامتی نظیر شکل زیر جهت شناسایی داشته باشند. اصولاً این نشان و توجه به آن بسیار حائز اهمیت می باشد. چرا که این اجسام مقاومت الکتریکی چندانی نداشته و در صورت عدم رعایت اصول ایمنی میتوانند خطر ساز باشند.



### تعریف الکتریسیته ساکن:

تمام اجسام از اتم تشکیل شده اند. اتم ها از سه ذره الکترون، نوترون و پروتون تشکیل شده است. پروتون دارای بار مثبت، الکترون بار منفی و نوترون خنثی می باشد. بارهای مثبت و منفی همدیگر را جذب، و بارهای همنام همدیگر را دفع می کنند. در حالت عادی میزان بارهای مثبت و منفی در اجسام دارای تعادل بوده و از لحاظ

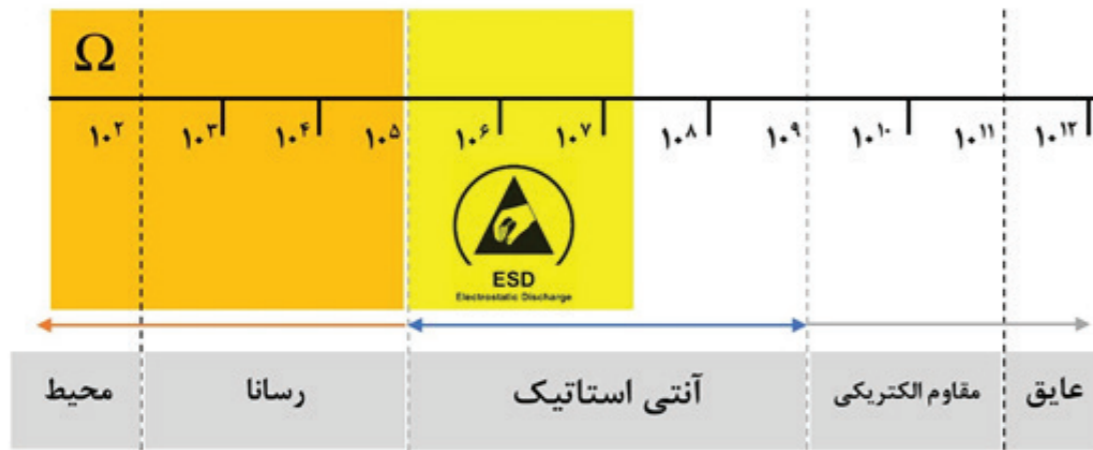
بار الکتریکی جسم خنثی می باشد. در صورتی که این تعادل بین بارها به هم بخورد جسم دارای بار الکتریکی می شود. این بار تا زمانی که تخلیه نشود درون یا روی سطح جسم باقی می ماند که الکتریسیته ساکن نامیده می شود. تخلیه بار به این شکل صورت می پذیرد که از طریق اتصال مستقیم یا بواسطه یک هادی، با جسمی دارای بار



۱۷. طراحی، نصب و اجرای شبکه آب آتش نشانی در محوطه بیرونی ساختمان به عنوان یک سیستم پشتیبان برای سیستم اطفای حریق داخل ساختمان
۱۸. تامین ماشین آلات، تجهیزات و ادوات آتش نشانی بر اساس ریسک ها و خطرات شناسایی شده در سازمان و لایه های حفاظتی در نظر گرفته شده فعلی
۱۹. جذب کارکنان واجد شرایط مناسب برای سمت های سازمانی آتش نشانی و استفاده از کارکنان آتش نشان غیر پیمانکار در ساختار سازمانی آتش نشانی
۲۰. اطلاع رسانی به موقع بر اساس نظام نامه مدیریت بحران مبنی بر جلوگیری و تکثیر خبرهای غیر واقعی (حین و پس از حادثه)
۲۱. تقویت و افزایش کارایی کارکنان تحت پوشش واحد HSE با تعریف دوره های مورد نیاز و برپایی کلاس های آموزشی

۵. اجرای سیستم پروانه کار در ساختمان مذکور به منظور کنترل مخاطرات با توجه به انجام کارهای تعمیراتی در طبقات فوقانی
۶. طراحی و نصب علائم ایمنی و هشدار دهنده در طبقات مختلف ساختمان به منظور آشنایی و اطلاع رسانی کارکنان مربوطه در مورد تجهیزات و ادوات ایمنی و اطفای حریق در شرایط اضطراری
۷. اطمینان از در سرویس بودن دوربین های حرارتی به منظور حفاظت و پایش مستمر مکان های خاص و تعریف شده (مطابق با الزامات حراست)
۸. انجام بازرسی های مستمر و منظم از تجهیزات و سیستم های ایمنی و آتش نشانی ساختمان مذکور به منظور اطمینان از عملکرد مناسب آنها در زمان وقوع حادثه
۹. تشکیل کمیته بحران در زمان وقوع حوادث و شرایط اضطراری و انجام فعالیت ها بر اساس شرح وظایف سازمانی تمامی ادارات / واحدهای مربوط مطابق با نوع حادثه و شرایط اضطراری در زمان بحران و رهبری حادثه و بحران از سوی مقام ارشد سازمان
۱۰. اجرای مانورهای حقیقی بر اساس سناریوهای منطبق بر ریسک ها و مخاطرات شناسایی شده و ارزیابی آنها به منظور رفع نقاط ضعف، افزایش آمادگی کارکنان و بهبود مستمر آن
۱۱. انجام تمرینات عملی با طرح سناریوهای مختلف برای کاربری های تحت پوشش در حوزه ها و مناطق عملیاتی
۱۲. بررسی صلاحیت حرفه ای کارکنان HSE
۱۳. اجرای دوره های آموزشی تخصصی اثربخش برای کارکنان آتش نشانی، متناسب با نیاز سازمان بر اساس ارزیابی ریسک انجام شده و مخاطرات شناسایی شده به منظور افزایش توان علمی و مهارت های حرفه ای آن ها
۱۴. آموزش کارکنان واحدهای مختلف سازمان در ارتباط با شرح وظایف سازمانی در مواقع بروز حوادث و شرایط اضطراری
۱۵. برگزاری دوره های کوتاه و میان مدت عملیاتی با گرایش نجات و اطفای حریق شهری برای واحدهای آتش نشانی
۱۶. تعریف و تمرین راهبرد مناسب برای مقابله با حریق در حین اطفاء با توجه به امکانات و تجهیزات موجود، به ویژه در ساعات اولیه وقوع حریق و عدم گسترش آن به طبقات دیگر

کوشا، ابوطالب؛ اصیلان، حسن؛ عبدالله زاده راد، مانی؛ علیزاده، سید شمس الدین؛ عاکفیان، نازیلا. «واکاوی حوادث صنعت نفت (مدیریت دانش تجارب با رویکرد درس آموزی)» اداره کل روابط عمومی وزارت نفت



محدود مقاومت الکتریکی آنتی استاتیک و ESD

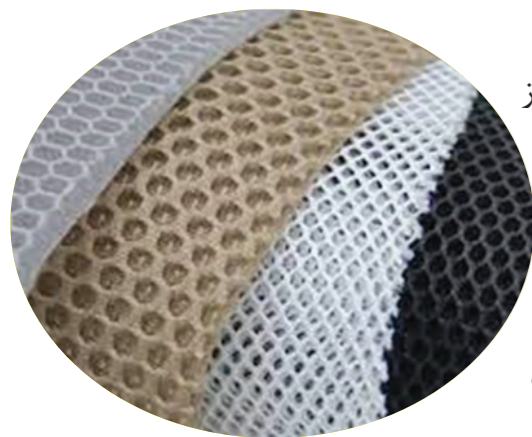
#### کفش ESD:

کفش های ESD نیز می بایست دارای مقاومت الکتریکی در بازه مذکور بوده تا خاصیت ESD داشته باشند. در واقع الکتریسیته ساکن به دلایلی چون پوشیدن البسه و یا انتقال از دیگر سطوح در بدن ذخیره می گردد. و در زمان اتصال به یک جسم رسانا، بار بدن به یکباره تخلیه می گردد بسیاری از افراد این حالت را لحظه دست زدن به دستگیره درب ها یا سایر اجسام به صورت جرقه ضعیف یا شوک بسیار خفیف احساس کرده اند. به طور معمول این الکتریسیته ساکن هیچ خطری برای فرد و اجسام ندارد ولی گاهی کسانی که با ابزارها و یا مواد خاص و حساسی سر و کار دارند و ممکن است بعلت خنثی نبودن بدن از نظر بار الکتریکی برایشان مشکل ساز گردد. استفاده از کفش ESD میتواند الکتریسیته ساکن تولید شده در بدن را همواره به زمین منتقل نماید. و مادامی که این اتصال بین بدن و زمین رسانا برقرار باشد. فرد از لحاظ الکتریسیته ساکن خنثی خواهد بود.

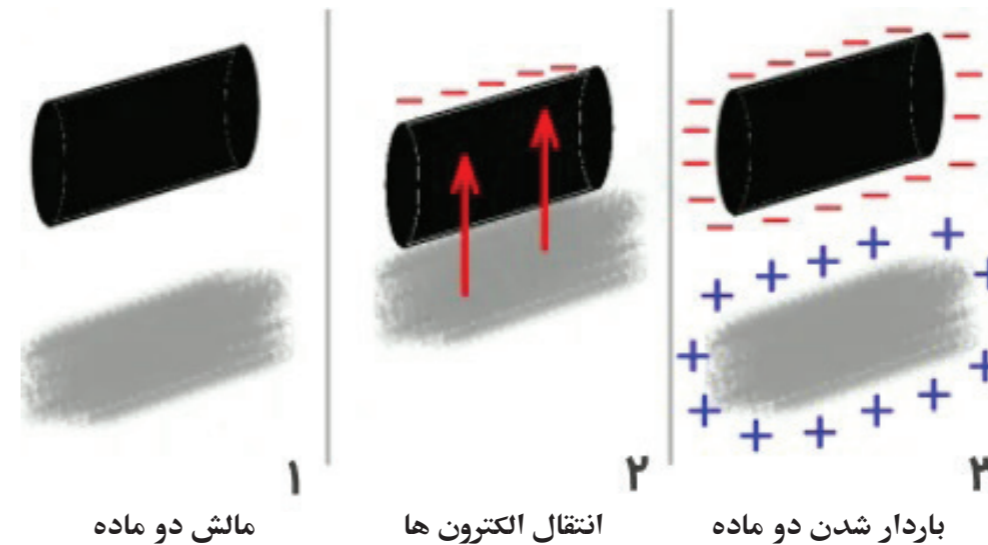
#### مشخصات فنی محصول

##### آستری:

آستر داخلی کفش از جنس اسپیسر بافت سه بعدی پارچه اسپیسر از دو بافت جداگانه تشکیل شده است که از طریق نخ یا الیاف خاصی به هم متصل می شوند. فاصله بین این دو بافت، لایه ای از هوا ایجاد می کند که به نوعی در نقش عایق بوده و درجه حرارت آن را تنظیم می کند. تغییر ساختار نخ یا الیاف میانی باعث تغییر میزان هوای موجود می شود. این نوع آستری ها در برابر کشش مقاوم بوده و با توجه به طراحی خاص آن نسبت به آستری های دیگر سبکتر بوده و جاذب رطوبت و با خاصیت تنفس پذیری بالا است.



پارچه های اسپیسر با رنگ های متفاوت



شمایی از تولید الکتریسیته ساکن

#### تفاوت آنتی استاتیک با ESD:

واژه Anti-Static به معنی ضد الکتریسیته ساکن می باشد. وقتی گفته می شود یک جسم آنتی استاتیک می باشد، به این معنی که میزان مقاومت الکتریکی جسم به حدی است که در اثر سایش با محیط، الکتریسیته ساکن را در خود ذخیره نمی کند. طبق قوانین فیزیک مقدار بازه مقاومت الکتریکی اجسام آنتی استاتیک ۱۰۰ کیلو تا ۱ گیگا اهم است. در حالی که برای ESD بازه مقاومت الکتریکی بین ۱۰۰ تا ۳۵۰۰۰ کیلو اهم تعریف شده است. به عبارت دیگر یک جسم ESD حتما یک جسم آنتی استاتیک می باشد در حالی که عکس این لزوما صحیح نمی باشد.

عظیم آن را بررسی کنیم صاعقه است. در صاعقه بار الکتریکی ابر از طریق زمین خنثی می شود. حال اگر بدن شخصی نقش هادی را بازی کند سبب کشته شدن او می شود. برخورد به درخت سبب آتش گرفتن آن شده و موارد دیگری که آشنایی دارید. در تجهیزات الکترونیکی، تخلیه الکتریکی ناخواسته سبب آسیب رسیدن به قطعات داخلی دستگاه می شود. این آسیب میتواند جزئی یا بسیار شدید باشد. در صورتی که با تجهیزات حساس کار کرده باشید، مچ بند اتصال به دستگاه را دیده اید. این مچ بند برای هم پتانسیل کردن بدن شما و دستگاه است تا الکتریسیته ساکن بدن شما به دستگاه آسیب نزند. پس لازم است الکتریسیته ساکن در اتاق سرور و نزدیک تجهیزات الکترونیکی و حساس باقی نماند.

معمول ترین روش ایجاد الکتریسیته ساکن، مالش اجسام به همدیگر است. اتم های مواد دارای ویژگی های الکتریکی و پایداری متفاوت در اتم ها هستند. لذا برخی مواد با مالش کمتر الکتریسیته ساکن بیشتری تولید می کنند و بار آن نیز متفاوت است. اتفاقی که می افتد این است که به سبب ساییده شدن مواد به همدیگر، الکترون ها از یک ماده به دیگری منتقل می شود. در این زمان ماده ای که الکترون های اضافی را دریافت کرده دارای بار منفی، و ماده که آن ها از دست داده دارای بار مثبت می شود. هر چه سایش بیشتر انجام شود و ماده از قابلیت بیشتری برخوردار باشد، الکتریسیته ساکن بیشتری خواهید داشت. برای مثال زمانی که کلاه پشمی را از سر خارج می کنید، الکترون ها از کلاه به مو منتقل شده و موهای سر شما دارای بار منفی می-شود. به توجه به اینکه بار های منفی همدیگر را دفع می کنند، موها از هم دور شده و حالت ایستاده و پخش به خود می گیرند. تخلیه الکتریکی همراه با انرژی است. این انرژی به صورت حرارت و مدل هایی است که به اجسام آسیب می رساند. شوکی که هنگام دست زدن به دستگیره درب وارد شده را حس کرده اید. این همان انرژی ناخواسته و آسیب زننده است. بخواهیم شکل



رویه:  
چرم گاوی درجه ۱ تبریز بدون بند، که جهت راحتی پا به جای بند از کش استفاده شده است.

سرپنجه ایمنی:  
این کفش با توجه به محیط مورد استفاده، می تواند هم با سرپنجه و هم بدون سرپنجه ایمنی تولید شود. در صورت نیاز به سرپنجه ایمنی، از سرپنجه های فولادی استفاده می شود که این سرپنجه بر اساس استاندارد ملی ۱۱۳۶ INSO ۲۰۱۳، تطابق داشته و در برابر ۲۰۰ ژول ضربه مستقیم و ۱۵ کیلو نیوتن فشار، مقاومت دارد.

زیره:  
زیره این کفش از دو لایه زیرین و میانی تشکیل شده است، که لایه میانی از جنس پلی یورتان بوده و لایه زیرین از مواد تخصصی ESD جهت ایجاد مقاومت الکتریکی پایین تشکیل شده است.



در حال حاضر تنها شرکت تولید کننده ی این دسته از کفش ها در ایران، شرکت صنایع ایمن فراز ارک می باشد. که به کمک متخصصین این حوزه توانسته است برای اولین بار این محصول را به بازار عرضه کند.  
بطور کلی این کفش برای کلیه افرادی که با تخلیه الکسیسته ساکن بدن با مشکلات و مخاطرات مواجهند توصیه می شود. ولی استفاده از این کفش در هنگام کار با برق و تجهیزات الکتریکی (به استثناء ولتاژ پایین) ممنوعیت داشته و خطر برق گرفتگی برای فرد دارد.







# ARK SAFETY JOURNAL

VOLUME 3, ISSUE 1, Spring 2022

