مجله علوم و فناوری نساجی
دوره جدید، شماره ۷، شماره پیاپی ۲۳
صفحه ۱۸-۵، ۱۳۹۷
ISSN: ۲۱۵۱-۷۱۶۲

معرفی انواع دستکش‌های محافظ و روش‌های ارزیابی کارایی آنها

Introduction of protective gloves and their performance evaluation methods

فرزانه زارع بیدکی، نازنین اعزاز شهابی*، فاطمه موسی‌زادگان، مسعود لطیفی

دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، صندوق پستی: ۴۴۱۳-۱۵۸۷۵

چکیده

تجهیزات حفاظت شخصی[1] (PPE) می‌تواند از قسمت‌های مختلف بدن مانند چشم و صورت، سر، پا و ساق پا، دست و بازو و گوش حفاظت کنند. خوشبختانه امروزه ابزارهای موثر برای حفاظت از انسان‌ها در برابر بیشتر این خطرات موجود است که از جمله این ابزارها می‌توان به لباس‌ها و جلیقه‌های محافظ، ماسک‌ها، کلاه، کفش، دستکش و بسیاری از تجهیزات حفاظتی دیگر اشاره کرد. منسوجات، بخش جدایی‌ناپذیر تجهیزات محافظتی محسوب می‌شوند که به دلیل تاثیر ویژه‌ای که بر ساختار و عملکرد تجهیزات محافظتی دارند، بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. دست انسان یکی از پیچیده‌ترین اعضای بدن می‌باشد که در حین انجام فعالیت‌ها، معمولاً بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین باید توجه ویژه‌ای به حفاظت از آن به‌خصوص در محل کار صورت گیرد. یکی از راه‌های محافظت از دست، استفاده از دستکش‌های حفاظتی است. در مقاله پیش رو به معرفی انواع دستکش‌های محافظ، ضرورت استفاده از آن‌ها و بررسی عوامل مؤثر بر راحتی، عملکرد و کارایی دستکش‌های حفاظتی پرداخته می‌شود. اگرچه پوشیدن دستکش‌های حفاظتی باعث کاهش صدمات می‌شود، اما مشکلاتی از قبیل کاهش حساسیت لمسی، کارایی و قدرت دست، محدوده حرکتی انگشتان و سرعت عمل و مهارت انجام کار با دست را نیز به دنبال دارد که باعث ناراحتی مصرف‌کننده‌ی این دستکش‌ها و دشواری انجام کار می‌شود. در این مقاله به بحث و بررسی موارد فوق پرداخته شده‌است.

کلمات کلیدی

دست،
دستکش،
راحتی و ارگونومی،
عملکرد و کارایی

مقدمه

پیشرفت‌های علمی در عرصه‌های مختلف، بی‌شک کیفیت و ارزش زندگی انسان را ارتقا داده است. با این حال پیشرفت‌های تکنولوژی، علاوه بر اینکه باعث راحتی و آسایش در زندگی انسان می‌شود، او را در معرض خطرات ناشناخته فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی قرار می‌دهد. همچنین با توجه به شرایط کاری مختلف، ممکن است فرد در معرض خطراتی مثل آتش‌سوزی، مواد شیمیایی، تابش تشعشعات مختلف و هجوم موجودات زنده مثل باکتری‌ها قرار بگیرد[۱].

دست، یکی از پیچیده‌ترین ساختارهای آناتومی را در بدن انسان دارد و در حین انجام فعالیت‌ها، معمولا بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. این در حالی است که صدمات دست، منبع اصلی حوادث به ویژه در محل کار است [۲]. بنابراین حفاظت از دست در محل کار در برابر خطرات مکانیکی (سایش، برش، فشرده شدن، شکسته شدن، سوراخ شدن، آسیب خوردن)، خطرات شدید حرارتی (گرما، سرما)، برخورد اشعه (هسته‌ای، اشعه ماورابنفش، اشعه ایکس و حرارتی)، خطرات شیمیایی، انتقال بیماری‌ها از طریق خون آلوده، محافظت در برابر خطرات الکتریکی و ارتعاش مورد نیاز است و باعث کاهش شکستگی، زخم و خراشیدگی، تاول زدن، ایجاد پینه، کبودی و اعمال انواع جراحات دیگر به دست می‌شود[۳]. در بسیاری از موقعیت-های کاری، شرایط

*مسئول مکاتبات،پیام نگار: ezazshahabi@aut.ac.ir

1- Personal protective equipment

خطرناک ممکن اســـت به طور همزمان رخ بدهند و سامانه حفاظتی انتخاب شـــده باید در مقابل تمام این شرایط مقاوم باشد. با وجود تمام این خطرات، بسیاری از کارگران در محیط‌های خطرناک، بنا به دلایل مختلف حاضر به استفاده از تجهیزات حفاظتی مناسب نیستند و این موضوعی اســـت که ذهن طراحان و تولیدکنندگان تجهیزات حفاظتی را به خود مشغول کرده-است. در بررسی علت این موضوع، می‌توان به تاثیر طراحی، عوامل ساختمانی دستکش که موجب ناراحتی کارگران در حین انجام کار می‌شود، و عوامل روانشناختی اشاره نمود[۴]. برخی عوامل روانشـــناختی شـــامل نگرش منفی کارگران نسبت به پوشیدن تجهیزات محافظتی و همچنین عدم آگاهی از خطراتی اســـت که در محیط کار آنهـــا را تهدید می‌کند. برای مقابله با این مســـاله، آگاهی افراد از خطرات و صدمات احتمالی و تشویق آنان برای استفاده از این تجهیزات ضروری است[۵].

معرفی قسمت‌های مختلف دست و انواع حرکات دست

دست انتهایی‌ترین قسمت اندام فوقانی است که توسط مچ به بقیه اندام متصل می‌شـــود[۳]. اگرچه در اغلب اوقات کلمه دست، معادل با اندام فوقانی بدن بکار می‌رود، ولی از لحاظ آناتومی دست به قسمتی از اندام فوقانی گفته‌می‌شود که پایین‌تر از مچ قرار دارد و مهم‌ترین اندام انسان برای ایجاد تغییرات فیزیکی در محیط پیرامونش اســـت. در جدول ۱ قسمت‌های مختلف دست به اختصار نشان داده شده است.

دســـت به حالت‌های مختلف می‌تواند حرکت کند که این حرکات به فرد کمک می‌کند تا بتواند فعالیت‌های مورد انتظار خود را انجام دهد. از جمله این حرکات می‌توان به حرکت تا کردن دست به سمت پایین (فلکشن) و باز کردن دست به سمت بالا (اکستنشن)، چرخش مچ به سمت خارج (پرونیشن) و چرخش مچ به سمت بدن (سوپینیشن)، خم کردن دست به سمت خارج (اداکشن) و خم کردن دست به سمت بدن (ابداکشن) اشاره کرد. در شکل (۱) چند نمونه از حرکات دست نشان داده شده است.

انواع دستکش‌های محافظ

در حال حاضر گســـتره بســـیار متنوعی از دستکش‌های محافظتی در دسترس هستند که هر کدام به گونه‌ای خاص از دست‌ها و انگشتان در برابر خطرات مختلف محافظت می‌کنند. نوع فعالیت و خطرات ناشی از

شکل ۱: حرکات مختلف دست[۷]

آن، در انتخاب دســـتکش بسیار موثر است. باید این مسئله را به خاطر داشت که استفاده از هر نوع دستکش ایمنی برای کار نمی‌تواند مناسب باشد، زیرا ممکن است عواقب ناگواری را به همراه داشته باشد. هر نوع دســـتکش، برای فعالیتی خاص طراحی و تولید شده است که قادر به حفاظت از انگشتان در همان حیطه کاری مورد نظر است. نوع ماده‌ای که دســـت با آن در تماس خواهد بود، ابزاری که با آن عملیات مختلف انجام خواهد شد، مدت زمان تماس، نوع تماس و نوع حفاظت مورد نیاز برای اعضا (دست، بازو، ساعد، انگشتان) از جمله عواملی هستند که در انتخاب دستکش کار باید مورد توجه قرار بگیرند. بنابراین می‌توان گفت که به طور کلی دستکش‌ها براساس حفاظت مورد انتظار، نوع طراحی و مواد سازنده طبقه بندی می‌شوند.

انواع دستکش‌ها از نظر نوع حفاظت مورد انتظار

دستکش‌ها در بسیاری از موارد مورد استفاده قرار می‌گیرند تا از دست در مقابل خطرات مختلف محافظت کنند. این خطرات شامل آسیب‌های مکانیکی (سایش، برش، ضربه‌ها، زخم‌ها و ...)، خطرات حرارتی، تابشی، عوامل شـــیمیایی، انرژی الکتریکی، ارتعاش و محافظت در برابر عوامل محیطی و شـــرایط جوی مانند گرما و سرما می‌باشد[۸]. در شکل(۲) برخی از کاربردهای دستکش‌های محافظ آورده شده است.

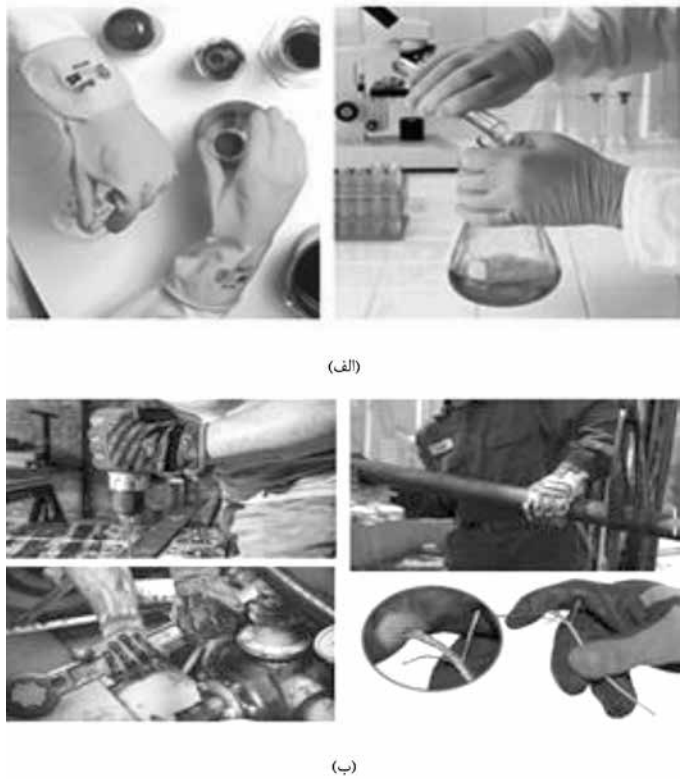
انواع دستکش‌ها از نظر طراحی و ساختار

لباس، زمانـــی کارآمد خواهد بود که به عنوان پوســـت ثانویه، با بدن

جدول ۱: قسمت‌های مختلف دست[۶]

T: ناحیه برآمدگی زیر انگشت شست[۱]	SD: سر انگشت کوچک[۲]	MM: پایین انگشت وسط[۳]	
P: ناحیه کف دست[۴]	TP: قسمت پایین انگشت شست[۵]	MD: سر انگشت وسط[۶]	
H: ناحیه برآمدگی خارجی دست[۷]	IM: پایین انگشت اشاره[۸]	SM: پایین انگشت کوچک[۹]	
RD: سر انگشت حلقه[۱۰]	ID: سر انگشت اشاره[۱۱]	TD: سر انگشت شست[۱۲]	

1- Thenar area
2- Small finger distal phalanx
3- Middle finger middle and proximal phalanges
4- Palm area
5- Thumb proximal phalanx
6- Middle finger distal phalanx
7- Hypothenar area
8- Index finger middle and proximal phalanges
9- Small finger middle and proximal
10- Ring finger distal phalanx
11- Index finger distal phalanx
12- Thumb distal phalanx



شکل۲: الف) دستکش های محافظ در مقابل مواد شیمیایی ب) دستکش‌های محافظ در مقابل خطرات مکانیکی[۹]

انسان هم از نظر نوع حرکات و دامنه آن و هم از لحاظ تهویه و راحتی سازگار باشد. البته رعایت این نکات درمورد تجهیزات حفاظتی، با توجه به عملکرد حفاظتی آن‌ها معمولا دشـــوارتر اســـت. ازاین رو، طراحی لباس‌های حفاظتی از نظر شکل و ســـاختار، دامنه وسیعی را پوشش می‌دهد. به طوری که انواع مختلفی دســـتکش وجـــود دارد که برای حفاظت از کل دســـت یا بخشی از آن طراحی شده است. مثلا ممکن است در برخی مواقع محافظت از مچ دست یا انگشتان، بیشتر مورد نیاز

شکل۳: ساختارهای مختلف دستکش‌های محافظ[۹]

باشد. انواع دستکش‌ها از نظر شکل ساختاری عبارتند از دستکش‌های یک لا و چند لا، دســـتکش با پشت باز و بســـته، دستکش با یک جا برای چهار انگشـــت و یک جا برای انگشـــت شست، دستکش‌های دو انگشتی، دستکش‌های تقویت شده در ناحیه کف دست یا پشت دست یا قسمت انگشتان. بنابراین شکل دستکش بر اساس ناحیه‌ای از دست کـــه به حفاظت نیاز دارد، طراحی می‌شـــود. در برخی موارد به منظور بهبود کارایی، دستکش ممکن است به صورت دولا یا با تعداد لایه‌های حفاظتی بیشـــتری طراحی شـــود[۱۰]. به عنوان مثال، دستکش‌های فضانوردان مجموعه‌ای از ســـه دستکش است یا مثلا افرادی که نسبت به لاتکس حساسیت دارند، از یک لایه درونی نیز همراه با لایه بیرونی اســـتفاده می‌نمایند. علاوه بر طراحی شـــکل دستکش، طول آن نیز با توجه به حفاظت مورد نیاز متغیّر اســـت. در شـــکل(۳)، برخی از انواع طراحی‌های دستکش نمایش داده شده است.

انواع دستکش از نظر جنس و نوع مواد سازنده

دســـتکش‌ها با توجه به نوع حفاظتی که از آن‌ها انتظار می‌رود، از مواد مختلف تهیه می‌شوند. از جمله این دستکش‌ها می‌توان به دستکش‌های برزنتی، چرمی، پلاستیکی، نایلونی، پارچه‌ای و دستکش‌های متشکل از حلقه‌های فلزی اشـــاره کرد[۱۱]. همچنین ممکن است پارچه‌های مختلف ماننـــد پارچه‌های تاری‌پودی و یا حلقوی، انواع کامپوزیت‌ها و یا ترکیب انواع پارچه‌ها از طریق دوختن، لمینت کردن یا چســـباندن با هم ترکیب می‌شـــوند. با توجه به ســـطح حفاظت مورد نیاز، ممکن است عملیات تکمیل سطحی نیز بر روی پارچه‌ها انجام شود. به عنوان مثـــال در این خصـــوص می‌توان به پارچه‌های آغشـــته به پلی وینیل کلراید، نیتریل و وینیل اشـــاره کرد. از جمله الیاف مورد اســـتفاده در دستکش‌های حفاظتی می‌توان به الیاف الاستومری مانند لاکرا، الیاف طبیعی مانند پشم و پنبه یا الیاف بازیافته مانند ویسکوز و ریون، الیاف انعطاف‌پذیر مانند نایلون و ابریشم و پلی استر و یا الیاف غیرانعطاف‌پذیر مانند شیشه یا الیاف سرامیکی اشاره نمود (شکل (۴))[۱].

عوامل موثر بر عملکرد دستکش‌های محافظ

خواص فیزیکی و مکانیکی تاثیرگذار بر عملکرد دستکش‌های محافظ

طراحی ساختمان تجهیزات حفاظتی و خصوصیات فیزیکی، شیمیایی

شکل۴: انواع جنس دستکش‌های محافظتی[۹]

و مکانیکی مواد مورد استفاده در این تجهیزات باید به گونه‌ای باشد که حفاظت مورد نظر را به طور کامل فراهم نماید و استفاده از آن نیز آسان باشد. پارچه‌ها کاربرد گسترده‌ای در تولید دستکش‌های محافظ دارند. خواص فیزیکی و مکانیکی این پارچه‌ها متاثر از نوع الیاف، ساختمان نخ، پارچه و تکمیل آن است[۱۲-۱۳]. برای بررسی عملکرد تجهیزات حفاظتی لازم است تا علاوه بر خصوصیات فیزیکی و مکانیکی پارچه و مواد سازنده آن، به طراحی و تولید آن نیز توجه شود[۱۴].

طراحی دستکش‌های محافظ

در ساخت انواع دستکش‌های محافظ، نکات مربوط به طراحی این دستکش‌ها عامل مهمی در تعیین سطح عملکرد آنها است. در این زمینه، اولین نکته‌ای که در تهیه دستکش‌ها باید به آن توجه شود، اندازه دستکش و تناسب آن با اندازه دست است. زیرا متناسب بودن اندازه دست و دستکش در عملکرد، راحتی و کارایی فرد تاثیر زیادی دارد. برای انتخاب دستکش مناسب، ابتدا باید اندازه دست گرفته شود و سپس اندازه دستکش متناسب با اندازه دست انتخاب شود[۱۵].

یکی از ویژگی‌های مهم و موثر در تجهیزات حفاظتی، راحتی ارگونومی است[۱۶]. از این رو، در طراحی و تولید تجهیزات ایمنی، باید توجه کرد که مواد و اجزای تشکیل دهنده برای استفاده‌کنندگان زیان‌آور نباشد، راحت باشد، حفاظت کافی را فراهم کند، و قسمت‌هایی که در تماس با بدن هستند، عاری از لبه‌های تیز، برجستگی‌های تحریک‌کننده یا صدمه زننده باشند. همچنین دستکش باید با توجه به عملکرد و سطح حفاظتی که از آن انتظار می‌رود، طراحی شود و از حفاظت بیش از حد جلوگیری شود. یکی از روش‌های افزایش خاصیت حفاظتی دستکش‌ها، افزایش ضخامت آن‌ها است که مشکلاتی از قبیل حجیم بودن دستکش، کاهش کارایی و قدرت عملکرد فرد را به دنبال دارد. بنابراین باید تدابیری اندیشیده شود تا طراحی دستکش‌های جدید بر اساس نوع حفاظت مورد نظر، با انتشار مواد محافظتی در سطوح و بخش‌های مختلف دستکش، به منظور دستیابی به حفاظتی که مورد نیاز است، انجام شود. در عین حال، حفظ مهارت و توانایی دست به منظور بهینه‌سازی عملکرد دست، مطلوب باشد[۲].

استفاده از دستکش‌های چندلا که از چند لایه متفاوت تشکیل شده، بهتر از دستکش با یک لایه ضخیم است. در دستکش-های ساخته شده از چندلایه، ممکن است لایه‌ها به هم متصل نباشند یا اینکه لایه‌ها به روش چسباندن، دوختن یا استفاده از مواد شیمیایی به هم متصل شده باشند. در طراحی دستکش‌های چندلایه با ضخامت متغیر، می‌توان حفاظت کافی را در مناطقی که به حفاظت بیشتری نیاز دارند، تامین نمود.

تولیدکنندگان دستکش، یک روش ارگونومیک را در طراحی دستکش توصیه می‌کنند. چنین رویکردی علاوه بر تامین حفاظت، می‌تواند به میزان قابل توجهی بهره‌وری و عملکرد فرد را افزایش دهد[۱۷]. تعداد لایه‌ها و قرارگیری آن‌ها در نواحی مختلف دست و ترتیب لایه‌گذاری، باید با توجه به جنس، ضخامت لایه‌ها و متناسب با نیاز مصرف‌کننده باشد. از جمله تدابیر بکار رفته دردستکش‌های حفاظتی در جدول۲ آورده شده است که مبتنی بر اختراعات ثبت شده در این زمینه می‌باشد.

سایر مشخصه‌های تاثیرگذار

علاوه بر خواص فیزیکی و مکانیکی مواد مورد استفاده در تهیه دستکش‌های محافظ، با توجه به نوع حفاظت مورد نیاز، سطح عملکردی لازم و شرایط مصرف، معمولا دستکش‌ها و مواد مورد استفاده در تهیه آن‌ها، باید مشخصات دیگری نیز داشته باشد. به عنوان مثال، مقاومت دستکش در برابر نفوذ آب یکی از این مشخصات است. به‌علاوه بکارگیری دستکش باید بی‌ضرر باشد و سبب ایجاد آلرژی و حساسیت پوستی نشود. به طور مثال مقدار pH برای تمام دستکش‌ها باید بیشتر از ۳/۵ و کمتر از ۹/۵ باشد[۲۷]. مقدار کروم در

جدول۲: ثبت اختراعات در زمینه دستکش‌های محافظ

شماره ثبت اختراع	عنوان	روش به کار فته
۵۸۲۹۰۶۱	دستکش‌های کار	محافظت از دست و انگشتان در برابر سرما و سایش علاوه بر این برای افزایش حساسیت لمسی انگشتان، پوشش نوک انگشتان حذف شده است[۱۸].
۶۶۰۴۲۴۴	دستکش‌های	ایجاد لایه‌های محافظ جدا شونده در کف دست، انگشتان و مچ دست به صورت کمربندی[۱۹]
۲۷۸۵۴۱۲	دستکش کار و روش برای ساخت آن	توسعه یک الگوی جدید برای دستکش کار که دارای درز کمتر و انعطاف‌پذیری بیشتر است [۲۰].
۳۲۸۳۳۳۸	ساخت دستکش برای ارائه راحتی به پوشنده	طراحی منحصر به فرد برای تعرق کمتر و انطاف بیشتر انگشتان[۲۱]
۵۷۴۰۵۵۱	دستکش عایق چندلایه	طراحی دستکش محافظ عایق با چند لایه مواد و طراحی منحصر به فرد[۲۲]
۴۷۷۹۲۸۹	دستکش کار	استفاده از قطعه‌ای ضد سایش با الگوی متفاوت در بین انگشت اشاره و انگشت شست[۲۳].
۶۹۹۳۷۹۳	دستکش صنعتی با قدرت گیرایی بالا	مقاوم در برابر نفوذ آب و روغن و ایجاد یک سطح ضد لغزش در انگشتان و کف دست که قدرت گرفتن را بهبود بدهد[۲۴].
۹۳۴۴۹۵/۱۱	دستکش با عناصر تقویت‌کننده	استفاده از دستکش چندلایه که چند عنصر تقویت کننده مختلف در آن به کار رفته‌است [۲۵].
۱۰۷۵۰۹/۱۱	دستکش جوشکاری	قسمت پشت و کف دستکش با مواد مختلف پوشش داده شده‌است [۲۶].

شکل۵: آزمون‌های ارزیابی چالاکی و مهارت کار با دستکش[۳۱]

دستکش‌های چرمی و مقدار مواد آلی در دستکش‌های لاستیکی باید مشخص شود. خواص الکترواستاتیکی دستکش‌ها و همینطور قابلیت انتقال و جذب بخارآب برای جلوگیری از ایجاد ناراحتی و تعرق دست در حین کار، مهم و تاثیرگذار است و در صورت لزوم دستکش‌ها باید قابلیت عبوردهی بخار آب را داشته باشند. عامل دیگری که در طراحی دستکش‌ها اهمیت دارد، شرایط جوی محیط کار و مدت زمان انجام کار با دست است که در کارایی فرد در صورت استفاده از دستکش تاثیر می‌گذارد و در طراحی دستکش‌های محافظ نباید نادیده گرفته شود. همه این مشخصه‌ها، روش آزمایش و سطح عملکرد مربوط به خود را دارد که در استانداردهای مربوط به ارزیابی هرنوع دستکش محافظ شرح داده شده است.

بررسی تاثیر دستکش‌های محافظ بر قابلیت‌های عملکرد دست

مهارت و چالاکی[1]

چالاکی یا مهارت‌های حرکتی دست، دامنه حرکت بازو، دست و انگشتان و سرعت عمل انجام کار با دست و انگشتان را بیان می‌کند. عصب، عضلات، مفاصل و رباط‌ها در مهارت‌های دستی دخالت دارند. جنبه‌های اصلی چالاکی دست شامل دامنه حرکتی، خم شدن انگشتان و مچ دست، می‌باشد که ممکن است پوشیدن دستکش موجب محدودیت دامنه حرکتی دست، مچ و انگشتان شود و یا با کاهش تماس دست با اشیاء، امکان لغزش آن‌ها از دست را به دنبال داشته‌باشد. چالاکی و مهارت کار با دست پس از پوشیدن دستکش، توسط انجام آزمون‌های استاندارد از قبیل: بنت[2]، ماینسوتا[3]، اکونور[4]، پیگبورد[5]، پنسیلوانیا[6]، آزمون گره زدن طناب[7]، حرکات بلوک‌ها[8] و آزمون پیچ و مهره[9] ارزیابی می‌شود[۲۸].

شکل۶: آزمون‌های ارزیابی حساسیت لامسه‌ای دست [۳۸]

نوع آزمون براساس وظیفه‌ای که انتظار می‌رود، مشخص می‌شود. آزمون پیگبورد، بهترین نشان‌دهنده مهارت کلی دست است[۲۹]، زیرا مهارت انگشتان و هر دو دست در این آزمون مدنظر قرار می‌گیرند. در این آزمایش‌ها زمان لازم برای تکمیل کاری معین یا تعداد خطاها (به عنوان مثال تعداد اشیا در حال سقوط از دست در حین انجام کار)، به عنوان معیار ارزیابی مهارت کار با دست پس از پوشیدن دستکش ثبت می‌گردد[۳۰]. در شکل (۵) برخی از این آزمون‌ها نشان داده شده است.

حساسیت لمسی[10]

حساسیت لمسی، به عنوان حساسیت لامسه‌ای دست به بافت سطحی، اندازه، شکل و ویژگی‌های دیگر جسم مورد بررسی، در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر حساسیت لمسی، به صورت لمس کردن و توانایی تشخیص هریک از این ویژگی‌ها، تعریف می‌شود. هنگامی که حساسیت لمسی کاهش می‌یابد، دست به طور فزاینده‌ای قادر به ارائه بازخورد لمسی مناسب، برای موفقیت در انجام کار نیست. علاوه بر این، قابلیت لمسی، روشی برای استخراج اطلاعات در مورد خواص اشیا مانند اندازه، شکل و بافت به واسطه حرکات دست می‌باشد. اطلاعات در مورد خواص اشیا از طریق گیرنده‌های پوستی درک می‌شود.

آزمون‌های ارزیابی حساسیت لمسی را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد:

- ارزیابی و تشخیص آستانه لمس با فشار کم و زیاد و محرک‌های پویا مانند ارتعاش
- آزمایش‌هایی که مرز و فاصله را مشخص می‌کنند و برای تشخیص بین قطعات مختلف (مثل دو نقطه از کولیس) انجام می‌شود.
- آزمایش‌هایی که نیاز به شناسایی اشیا، اشکال یا بافت‌ها دارند.

مطالعات زیادی بر روی روش‌های مختلف ارزیابی حساسیت لمسی صورت گرفته‌است[۳۳]. حساسیت لمسی از طریق مجموعه‌ای از آزمون‌های استاندارد از جمله آزمون مونوفیلامنت[11]، آزمون تشخیص شکل و بافت[12] و آزمون دو نقطه‌ای[13] ارزیابی می‌شود[۲۸]. در شکل(۶) برخی از آزمون‌های ارزیابی حساسیت لمسی دست نشان داده شده‌است. از میان این آزمایشات، روش مونوفیلامنت بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد[۳۱]، اما تفاوت قابل توجهی بین نتایج دو روش مونوفیلامنت و تشخیص دو نقطه‌ای وجود ندارد[۳۲]. روش کار در این آزمون به این صورت است که رشته‌هایی با قطرهای مختلف، به انگشتان دست فشار

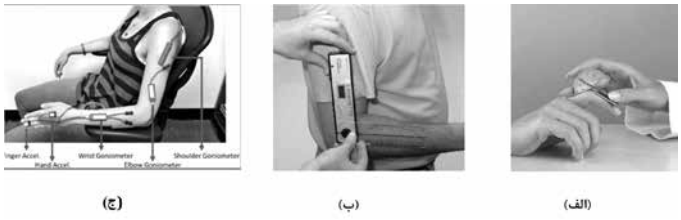
1- Thenar area
2- Bennett
3- Minnesota
4- O'Connor dexterity test
5- Pegboard test
6- Pennsylvania
7- Rope knotting test
8- Block manipulation
9- Nut and bolt test
10- Tactile sensitivity
11- Shape–texture identification test
12- STI-testTM
13- Two-point discrimination test

داده می‌شوند تا زمانی که خم شوند. سپس از شرکت‌کنندگان پرسیده می‌شود که آیا رشـــته را در کف دست خود احساس می‌کنند. در این آزمایش، رشته‌ها با اندازه‌های گوناگون روی دست امتحان می‌شود. باید توجه داشت که رشته‌های بزرگ‌تر نیروی بیشتر و رشته‌های کوچک‌تر نیروی کمتری برای خم شدن نیاز دارند.

قدرت دست[1]

قدرت دســـت به اعمال نیرو از طریق گرفتن اشیا با دست، انگشتان و اعمال گشتاور بر اشیا و ابزار اطلاق می‌شود که کنترل و انجام فعالیت‌های مختلف به این موضوع بستگی دارد. به طور کلی، قدرت عضلانی دست را می‌توان به اعمال نیروی عضلانی استاتیک یا پویا طبقه‌بندی نمود. اندازه‌گیری قدرت استاتیک دست، همواره با اندازه‌گیری حداکثر نیروی اختیاری اعمالی (MVC)[2] محاســـبه می‌شـــود [۲۸]. در اعمال قدرت عضلانی پویای دست، قسمت‌های مختلف حرکت می‌کنند و طول عضله به طور قابل توجهی تغییر می‌کند. اندازه‌گیری قدرت دست در حالت پویا، پیچیده‌تر از اندازه‌گیری اســـتاتیک اســـت. البته نیروی استاتیک ممکن است نیروی عضلانی لازم برای انجام کار را به طور دقیق نشان ندهد. عوامل متعددی مانند مدت زمان اعمال نیرو، دوره‌های استراحت بین انجام کارهای تکراری و وضعیت بدن، بر نتایج اندازه‌گیری موثرند و در هنگام اندازه‌گیری قدرت، باید در نظر گرفته شـــود. لازم است در طول ارزیابی، موقعیت و وضعیت بدن کنترل شود و هیچ گونه بازخورد بصری یا تشـــویق کلامی انجام نشود. زیرا ممکن است بر نیروی اعمال

شکل۷: آزمون‌های ارزیابی قدرت دست به صورت استاتیک و دینامیک[۴۶]



شکل۸ روش‌های اندازه‌گیری دامنه حرکات دســـت الف) گونیامتر دستی[۴۰] ب) گونیامتر گایمون[۴۱] ج) الکتروگونیامتر[۴۷]

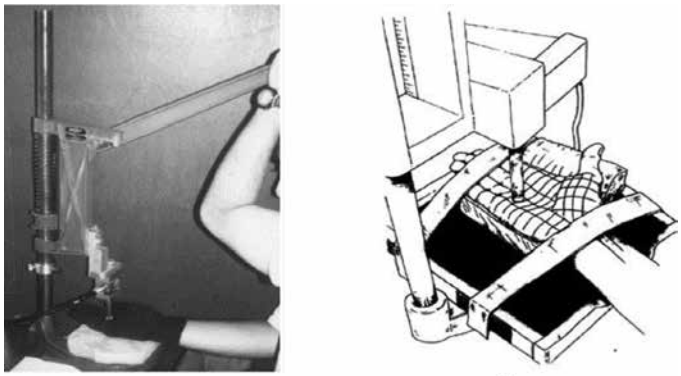
شده اثر بگذارد و باعث بروز خطا در نتیجه آزمایش شود. انواع مختلف دینامومتر دســـتی، در میان ابزارهای اندازه‌گیری قدرت دســـت وجود دارد که در مطالعات پژوهشـــی مورد استفاده قرار می‌گیرند (به عنوان مثـــال دینامومتر جمار[3]، دینامومتر رولیـــن[4]). نکته قابل توجه این که نوع دســـتگیره دینامومتر، باید دقیقا مرتبط با نوع عمل گرفتن مورد نیاز برای انجام کارخاص (به عنوان مثال متناسب با عرض جسمی که گرفته می‌شود) باشد و یا اینکه توجه شود که جسم گرفته شده، سطح موازی یا زاویه دار دارد. علاوه بر این پینچ گیج پریستون[5] نیز از نمونه دستگاه‌های اندازه‌گیری قدرت است که به صورت تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرد[۱۶]. حســـگرهای نیرو، حســـگرهای فشار و حسگرهای گشتاور، در مطالعات مختلف برای اندازه‌گیری قدرت دست و گشتاور اعمالی به کار می‌روند. در شکل(۷) نمونه‌ای از آزمایشات قدرت دست ارائه شـــده است[۳۴]. محققان زیادی بر روی تأثیر پوشیدن دستکش بر قدرت دســـت را مطالعه کرده‌انـــد. از این میان برخی به تاثیر منفی دستکش در قدرت دســـت و کاهش قدرت پس از پوشیدن دستکش اعتقاد داشتند[۳۵] با این حال یافته‌های متناقضی در رابطه با معنادار بودن تأثیر دستکش به قدرت دست نیز وجود دارد[۳۶-۳۷].

دامنه حرکتی انگشتان و مچ[6]

مچ دســـت، قادر به ایجاد حرکات پیچیده‌ای مثل حرکت فلکشـــن و اکستنشن یا اولنار و رادیال است که این حرکات برای انجام فعالیت‌های دســـت، مهم شناخته می‌شـــوند. حرکت‌های تکراری ناشی از کارهای تکراری، در بســـیاری از پروژه‌های صنعتی وجود دارد. افراط در تغییر موقعیت مچ دست و شـــدت حرکات مچ دست، عوامل مهمی هستند که ممکن است موجب صدمه به دست شوند. دستکش‌ها ممکن است دامنـــه حرکات را محدود کنند و یا حداکثر محدوده حرکت را کاهش

شکل۹: روش نوار عصب برای ارزیابی فعالیت عضلانی و خستگی آن[۴۹]

1- Strength capabilities of the hand
2- Maximum volitional contraction
3- Jamar dynamometer
4- Rolyan dynamometer
5- Preston Pinch gauge
6- Range of finger and wrist movements



(ب) (الف)

شکل ۱۰: دستگاه آلگومتر برای ارزیابی آستانه درد، الف)نمای شماتیک [۴۴] و ب) روش انجام آزمایش [۴۳]

دهند. همچنین حرکات دست ممکن است دشوار شود و فعالیت عضلانی بیشتری برای انجام آن‌ها مورد نیاز باشد. علاوه بر این، به علت ضخامت دستکش، دامنه حرکت انگشتان نیز به علت کنار هم قرار نگرفتن آن‌ها محدود می‌شود. روش رایجی برای اندازه‌گیری موقعیت مفصل‌ها و اندام‌ها از طریق دوربین‌های ویدئویی[1] وجود دارد[۳۸] و روش الکتروگونیومتری[2] نیز می‌تواند زوایای چرخشی و حرکات بخش‌های مختلف دست نسبت به یکدیگر را اندازه‌گیری نماید(شکل (۸))[۲۸]. برخی از محققان نیز زاویه حرکت با استفاده از هر دو روش اندازه‌گیری کردند[۳۹]. استفاده از گونیامترهای دستی و دیجیتال (شکل۸ الف و ب) روش‌های ساده‌تری برای اندازه‌گیری زاویه حرکت مفاصل می‌باشد.

فعالیت عضلانی و خستگی آن

سطح نیروی اعمالی و مدت زمان آن، در خستگی عضلانی نقش مهمی ایفا می‌کند و محدود کردن توانایی‌های عملکردی دست را به دنبال دارد. دستگاه‌هایی مانند دستگیره‌های دینامومتر، گیره‌های پینچ و گشتاورمترها، قابلیت تولید نیروی خارجی را اندازه می‌گیرند. همچنین نوار عصب (EMG)[3] اطلاعات مربوط به بار عضلانی و خستگی آن را ارائه می‌دهد[۴۲]. لازم به ذکر است که انقباض‌های قوی‌تر باعث

جدول۳: درجه‌بندی کیفی راحتی دست و انگشتان[۲۸]

درجه‌بندی ناراحتی دست و انگشت	
بدون ناراحتی	۰
ناراحتی بسیار کم	۱
ناراحتی کم	۲
ناراحتی متوسط	۳
ناراحتی زیاد	۴
ناراحتی شدید	۵

جدول۴: درجه‌بندی کیفی انجام کار[۲۸]

درجه‌بندی راحتی دستکاری	
خیلی آسان	۰
آسان	۱
معمولی	۲
سخت	۳
خیلی سخت	۴

ایجاد سیگنال‌های بزرگتر می‌شود. در شکل ۹ روش نوار عصب نشان داده شده است. در سال۲۰۰۷ چی هانگ چانگ و همکارانش خستگی ماهیچه‌های مختلف دست را هنگام پوشیدن دستکش و اعمال نیرو به دینامومتر توسط افراد اندازه‌گیری کردند[۴۸].

عملکرد حفاظتی

از آنجا که یکی از دلایل اصلی پوشیدن دستکش مخصوصا در کارهای مکانیکی، محافظت از دست در مقابل ضربات و نیروها می‌باشد، محققان به بررسی تأثیر تعداد لایه‌های محافظ بر مقدار حفاظت دستکش با استفاده از دستگاه آلگومتر پرداختند[۴۳]. روش کار این دستگاه به این گونه بود که شخص دستکش را پوشیده و دست خود را زیر فک دستگاه قرار می‌دهد، سپس با دست دیگر خود به اهرم نیرو وارد کرده تا زمانی که در ناحیه دست احساس درد کند. این نیرو به عنوان نیروی آستانه درد ثبت می‌شود. دستگاه آلگومتر در شکل۱۰ نشان داده شده‌است. نیروی آستانه درد در مناطق مختلف کف دست و انگشتان نیز توسط محققان مورد بررسی قرار گرفته‌است [۴۴ - ۴۵].

جدول۵: هشدارها و علائم ایمنی و مفهوم آن‌ها[۱۵]

مفهوم	نماد	مفهوم	نماد
خطر میکروارگانیسم		خطرات برق گرفتگی	
خطر سرما		خطرات مکانیکی	
خطر حرارت و شعله		خطر ضربه و برش	
خطر مواد شیمیایی		خطر تابش مواد یونیزه	
خطر مواد شیمیایی		نگه داشتن اره با دست	
خطر آلودگی رادیواکتیو		خطرات برای آتش‌نشانان	

1- Video cameras
2- Electrogoniometer
3- Electromyographic

سایر ویژگی‌های عملکردی

در مطالعات، معمولا برای ارزیابی راحتی و ناراحتی از درجه بندی‌های کیفی استفاده می‌شود (به طور مثال خیلی راحت با عدد ۱ و خیلی ناراحت با عدد ۵، مانند آنچه در (جدول(۳)) نشان داده شده است، تعیین می‌شود). از دیگر ویژگی‌های عملکرد دست یا جنبه‌های پوشیدن دستکش که باید مورد توجه قرار بگیرد، مسائل مربوط به راحتی یا ناراحتی، درد موضعی، اصطکاک (به عنوان مثال بین دست و دستگیره) و سهولت یا دشواری انجام کار است (جدول(۴)). ملاحظات دیگر مانند مناسب بودن اندازه دستکش، تهویه و جذب عرق دستکش نیز نباید نادیده گرفته شود. شایان ذکر است که هنگام ارزیابی کارایی دستکش، مساله زمان، اهمیت زیادی دارد. زیرا جنبه‌هایی مانند خستگی و ناراحتی همیشه بلافاصله آشکار نمی‌شود و بستگی به مدت زمان پوشیدن دستکش و کار با آن دارد[۲۸].

هشدارها و علائم ایمنی

به منظور انتخاب دستکش مناسب برای فعالیت مورد نظر، آشنایی با هشدارها و علائم ایمنی موجود بر روی آن‌ها ضروری است. لازم به ذکر است که وجود یک علامت ایمنی بر روی دستکش، بیانگر آن است که دستکش می‌تواند حداقل الزامات را برای هدفی خاص فراهم نماید. علامت‌گذاری روی دستکش‌ها برای انتقال اطلاعات جامع درباره حفاظت نهایی کاربر کافی نیست، از این رو اطلاعات مکمل نیز باید به همراه نماد آورده شود. در صورت لزوم، هشدار در مورد مشکلات احتمالی نیز باید ذکر شود به عنوان مثال برای دستکش‌های مقاوم در برابر پارگی، هشدار "از دستکش در هنگام حرکت دستگاه استفاده نکنید"، ممکن است وجود داشته باشد. همچنین فهرستی از مواد موجود در دستکش باید ارائه شود، زیرا ممکن است بعضی افراد نسبت به برخی از مواد حساسیت داشته باشند. در جدول(۵) به برخی از علائم ایمنی اشاره شده است. باید توجه کرد که عملکرد محافظتی دستکش به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر فرسودگی قرار دارد. به طور مثال، سطح عملکرد پس از گذشت یک سال از تولید دستکش، حتی قبل از استفاده از آن کاهش پیدا می‌کند. بنابراین تاریخ انقضا باید در دستکش و بسته‌بندی آن نشان داده شود. با توجه به اینکه برای هرنوع حفاظت، معمولا موادی با سطح حفاظتی مختلف ارائه می‌شود، در کنار نمادهای ایمنی باید سطح عملکردی آن‌ها نیز مشخص باشد.

بحث

مقاله حاضر ادبیات مربوط به دستکش‌های محافظ و تأثیر آن بر جنبه‌های مختلف عملکرد دست را مورد بررسی قرار داده‌است. نتیجه مطالعات گذشته نشان می‌دهد که در اکثر موارد، پوشیدن دستکش باعث کاهش مهارت‌های دست، حساسیت لمسی، قدرت گرفتن با دست و همچنین باعث افزایش ناراحتی، فعالیت عضلانی و خستگی می‌شود. با این حال نتایج متناقضی نیز وجود دارد که می‌تواند ناشی از ضعف در روش‌های ارزیابی قابلیت‌های دستکش و عدم توجه به شرایط واقعی که دستکش در آن استفاده می‌شود، باشد.

بیشتر دستکش‌ها برای مدت زمان طولانی توسط کارگران، مهندسین و... مورد استفاده قرار می‌گیرند، این در حالی است که زمان طولانی استفاده می‌تواند اثر دستکش را تغییر دهد. آزمون‌های مورد استفاده برای ارزیابی دستکش‌ها معمولا به صورت ناگهانی یا کوتاه مدت هستند و تنها یک بار انجام می‌شوند، در نتیجه نمی‌توان اثرات بلند مدت پوشیدن دستکش را در آن‌ها بررسی کرد. به عبارت دیگر ارزیابی آثار پوشیدن دستکش روی جنبه‌های عملکردی و قابلیت دست، با انجام آزمون‌ها به صورت یک بار و بدون توجه به مدت زمان، ممکن است نتایج گمراه‌کننده را به دنبال داشته باشد. همچنین یک عیب بزرگ هنگام ارزیابی دستکش‌ها این است که ارزیابی‌ها به طور دقیق در شرایط کاری و محیطی که قرار است استفاده شوند، انجام نمی‌شوند. از آن‌جایی که انتخاب و اختصاص دستکش مناسب برای کارگران باید بر اساس شناسایی و ارزیابی خواسته‌هایی که کارگران در شرایط محل کار و دوره زمانی کار با دستکش باشد، باید در مطالعات آینده به این موارد توجه بیشتری شود.

تاکنون مطالعات بسیار کمی، عوامل طراحی دستکش و چگونگی بهبود هرکدام از عملکردهای دست با استفاده از تغییر طراحی را مورد بررسی قرار داده‌اند. با توجه به مطالعاتی که در این مقاله صورت گرفته است، وجود چند خلأ از جمله استفاده از دستکش در دوره‌های طولانی مدت و شرایط کاری واقعی را نمایان می‌سازد، که این موارد لازم است در تحقیقات آینده مورد توجه بیشتری واقع شوند.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

تاکنون تعدادی از مطالعات تاثیر پوشیدن دستکش بر جنبه‌های مختلف عملکرد دست را مورد بررسی قرار داده‌اند و بسیاری از آن‌ها نشان داده‌اند که دستکش ممکن است بر مهارت‌های دستی، حساسیت لمسی، قدرت انجام کار با دست، فعالیت عضلانی و خستگی و راحتی تاثیر بگذارد. علاوه بر این در تحقیقات آینده باید مسائل روانشناختی افراد در رابطه با پوشیدن دستکش و همچنین زمان انجام کار با دستکش و گزینه‌های مورد نیاز طراحی دستکش مناسب برای انجام فعالیت‌های گوناگون، بیشتر مورد توجه قرار گیرد.

مراجع

1. Scott, R.A., Textiles for protection, 1st edition, Woodhead, United Kingdom, 2005.
2. Muralidhar, A., Bishu, R.R., Hallbeck, M.S., The development and evaluation of an ergonomic glove, J. Appl. Ergon.,

30, 555-563, 1999.
3. Riley, M.W., Cochran, D.J., Schanbacher, C.A., Force capability differences due to gloves, J. Ergonomics, 28, 441-447, 1985.
4. Akbar-Khanzadeh. F., Bisesi. M.S., Rivas, R.D., Comfort of personal protective equipment, Appl. Ergon., 26, 195-198, 1995.
5. Feeney, R.J., Why is there resistance to wearing protective equipment at work? Possible strategies for overcoming this, J. Occup. Accidents, 8, 207-213, 1986.
6. Dianat,I., Haslegrave,C.M., Stedmon.A.W., Design options for improving protective gloves for industrial assembly work, J. Appl. Ergon., 45,1208-1217, 2014.
7. Nordin, M., Frankel, V.H., Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System, 3rd edition, part14, Lippincott Williams & Wilkins, USA, 2001.
8. Safety Gloves Information, https://www.globalspec.com , (Last visited 7 September 2018).
9. Types of gloves, https://safetygearpro.com/safety-gloves-types-uses/, (Last visited 14 October 2018).
10. Ross, J.r., Grandoe Corporation, Multi-ply glove or mitt construction. US patent No. 4662006, 1987.
11. Safety glove information, https://www.globalspec.com/learnmore/manufacturing_process_ equipment/personal_ protective_ equipment/gloves_clothing, (Last visited October 2018).
12. Hu J., Fabric testing, 1st edition, Woodhead, United Kingdom, 2008.
13. Saville B.P., Physical testing of textiles. 1st edition, Woodhead, United Kingdom, 1999.
14. British Standards. Protective gloves against mechanical risks. BS EN 388-2016.
15. British Standards. Protective gloves General requirements and test methods. BS EN 420-2003.
16. Bishop, P., Balilonis, G., Davis, J., Zhang, Y., Ergonomics and comfort in protective and sport clothing: a brief review, J Ergonomics S, doi: 10.4172/2165-7556.S2-005, 2013.
17. International Organization for Standardization. Protective clothing for users of hand-held chain-saws - Part 2: Test methods and performance requirements for leg protectors. ISO 11393-2-1999.
18. Visgil, J.T., Visgil, J.D., Work gloves, US Patent No. 5829061, 1998.
19. Leach, C. B., Work glove, US Patent No. 6604244, 2003.
20. Zelenka, M. L., Work glove and method of making same, US Patent No. 2785412, 1957.
21. Lucian, L., Glove construction for providing comfort to the wearer, US Patent No. 3283338, 1966.
22. Walker, P. E., Multi-layered barrier glove, US Patent No. 5740551, 1998.
23. Prouty, R. L., Work glove with insert, US Patent No. 4779289, 1988.
24. Li, P. H., Grasping-enhanced industrial glove, US Patent No. 6993793, 2006.
25. Mattesky, H., Gloves with reinforcing elements and methods for making same, US Patent No. 11934495, 2009.
26. Nelson, L. D, Welders glove, US Patent No. 4445232, 1984.
27. British Standards. Protective gloves General requirements and test methods. BS EN 420- 2003.
28. Dianat, I., Haslegrave, C.M., Stedmon, A.W., Methodology for evaluating gloves in relation to the effects on hand performance capabilities: a literature review, J. Ergonomics, 55, 1429-1451, 2012.
29. Wells, R., Hunt, S., Hurley, K., Rosati, P., Laboratory assessment of the effect of heavy rubber glove thickness and sizing on effort, performance and comfort, Int. J. Indust. Ergon. 40, 386-391, 2010.
30. Berger, M.A., Krul, A.J., Daanen, H.A., Task specificity of finger dexterity tests, J. Appl. Ergon., 40, 145-152, 2009.
31. Manual dexterity of hand, https://www.adea.org, (Last visited 14 September 2017).
32. Batra. S., Bronkema. L.A, Wang .M.J, Bishu. R.R, Glove attributes: Can they predict performance?, Int. J. of Ind. Ergonom., 14, 201-209, 1994.
33. Hatzfeld, C.h., Dorsch S., Neupert C., and Kupnik M., Influence of surgical gloves on haptic perception thresholds, Int. J. Med.Robo. Comput. Assist. Surgery, 14, 1852-1858, 2018.
34. Shih, R.H., Vasarhelyi, E.M., Dubrowski, A., Carnahan, H., The effects of latex gloves on the kinetics of grasping, Int. J. Ind. Ergonom., 28, 265-273, 2001.
35. Dianat.I., Haslegrave, C.M., Stedmon, A.W., Using pliers in assembly work: Short and long task duration effects of gloves on hand performance capabilities and subjective assessments of discomfort and ease of tool manipulation, Appl. Ergon. 43, 413-423, 2012.
36. Mylon, P., Carré, M. J., Lewis R., and Martin N., Review of test methods relevant to medical glove design, Proceed-

ings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 55, 700-704, 2011.
37. Tsaousidis, N., Freivalds, A., Effects of gloves on maximum force and the rate of force development in pinch, wrist flexion and grip, Int. J. Ind. Ergonom., 21, 353-360, 1998.
38. Tactile sensitivity test., https://www.prohealthcareproducts.com, (Last visited 14 September 2017).
39. Bellingar, T.A., Slocum, A.C., Effect of protective gloves on hand movement: an exploratory study, Applied Ergonomics, 24, 244-250, 1993.
40. Ruler Goniometer, https://www.aliexpress.com/item/Medical-ruler-Angle-ruler-Goniometer-Spinal-goniometer-5pcs-lot/2032976384.html, (Last visited 11 January 2019).
41. Guymon Goniometer User Instructions, https://www.limef.com, (Last visited 11 January 2019).
42. Dianat, I., Haslegrave, C.M., Stedmon, A.W., Short and longer duration effects of protective gloves on hand performance capabilities and subjective assessments in a screw-driving task, J. Ergonomics, 53, 1468-1483, 2010.
43. Muralidhar, A., Bishu, R. R., Safety performance of gloves using the pressure tolerance of the hand, Ergonomics, 43, 561-572, 2000.
44. Jannick, B., Kjeldsen, M., Jensen, K., Jensen, T. S., Measurements of human pressure-pain thresholds on fingers and toes, Pain, 38, 211-217, 1989.
45. Fransson-Hall, C., and Kilbom A., Sensitivity of the hand to surface pressure, Appl. Ergon. 24, 181-189, 1993.
46. Bellingar, T.A., Slocum, A.C., Effect of protective gloves on hand movement: an exploratory study, J. Appl. Ergon., 24, 244-250, 1993.
47. Electrogoniometer, http://www.biometricsltd.com/goniometer.htm, (Last visited 14 September 2017).
48. Chang, C.H., Shih, Y.C., The effects of glove thickness and work load on female hand performance and fatigue during an infrequent high-intensity gripping task, J. Appl. Ergon., 38, 317-324, 2007.
49. Electromyographic testing for hand. https://www.emedicinehealth.com, (Last visited 14 September 2017).

Journal of
Apparel and Textile Science
and Technology

Renewed Period of Publication,
No. 7, Autumn 2018,
Issue No. 23, 5-10
ISSN: 2151-7162

Introduction of protective gloves and their performance evaluation methods

Farzaneh Zare Bidaki, Nazanin Ezazshahabi*, Fatemeh Mousazadegan, Masoud Latifi

Tehran, Amirkabir University of TechnologyDepatment of Textile Engineering, postal code: 15875-4413

Abstract

Personal protective equipment (PPE) can protect various parts of the body such as eyes and face, head, feet, legs, hands and arms. Fortunately, nowadays there are many effective tools available to protect humans against these risks, including protective clothing and vests, masks, hats, shoes, gloves and many other protective equipment. Textiles are an inseparable part of protective equipment, which has been highly considered due to their special influence on the structure and function of protective equipment. The human hand is one of the most complex parts of the human body and is usually used more often during protectoactivities. Therefore, special attention should be paid to protect hands, especially at work. One way t ehhands is to use protective gloves. In the present paper, we introduce a variety of protective gloves, t ss ofenecessity of using them and investigating the factors affecting the comfort, performance and effectiven the protective gloves. Although wearing protective gloves reduces injuries, but some problems arise such as , thesreduction of sensitivity of the touch, the power and strength of the hand, the movement range of finger speed of action, and the skill of performing activities with hands which leads to wearer's discomfort and difficulty in doing the job. This article discusses the above issues

Keywords

Hand, gloves, comfort and ergonomics, performance and efficiency

(*) Address Correspondence to N. Ezazshahabi, Email: ezazshahabi@aut.ac.ir