

تکنولوژی های پوشیدنی: راحت بپوشید

فناوری های پوشیدنی به پردازنده های شیمیایی به بهبود بهره وری و ایمنی کارگران کمک می کند.

فناوری های پوشیدنی - دوربین ها، تبلت ها و سایر دستگاه های مجهز به برنامه ها (apps) و نرم افزارهایی که می توانند به بدن یا تجهیزات حفاظت فردی (PPE) وصل شوند - در صنایع فرآوری شیمیایی (CPI) در حال پیشرفت هستند زیرا آنها روشی کارآمد برای افزایش بهره وری و تقویت ایمنی برای تکنسین های نگهداری و اپراتورهای میدانی فراهم می کنند.

تکنولوژی روندها (تمایلات) را هدایت می کند.

از آنجاییکه پوشیدنیها سالها در دسترس بوده و این تکنولوژی مفهوم جدیدی نیست، این فناوری به طرز چشمگیری پیشرفت کرده و باعث می شود تا کاربرپسندتر و دارای ویژگی های مناسب برای محیط های خطرناک نسبت به قبل، برای استفاده در انواع کاربردهای صنعتی باشد. از وسایل پوشیدنی برای تقویت فعالیتهای تعمیر و نگهداری و بهره برداری از طریق تهیه کتابخانه های دیجیتالی اسناد و مدارک لازم و فوق تخصصی استفاده می شود و با تهیه موقعیت مکانی، بهداشتی و سایر اطلاعات مربوط به مشتری، تلاش برای پاسخ به موقع، تجمع و کنترل ایمنی کارگران را بهبود می بخشد.

Tracey Countryman، مدیر عامل و رهبری جهانی انقلاب صنعتی دیجیتال X.0 و عملیات در Accenture (لندن، انگلستان) توضیح می دهد: "امروزه سه عامل باعث شده است که فناوری های پوشیدنی رایج تر شوند: دستگاه های بهبود یافته، امکان طراحی end-to-end، راه حل های یکپارچه و گزینه های بهتر اتصال."

وی می گوید: "در گذشته دستگاهها قدیمی برای محیط های صنعتی یا خطرناک، نامناسب بود و غالباً برای حمل باید آنها در یک کانتینر سنگین فلزی با بند محکم می شدند. با این حال آنها مسیری طولانی را برای تطبیق دادن خود با محیط صنعتی طی کرده اند. نسخه های امروزی سبک و بادوام بوده و دارای محفظه های بهتری هستند بنابراین می توان آنها را که با قیمت مناسب تری نیز در دسترس هستند، برای استفاده در محیط های خطرناک تأیید کرد."

او اضافه می کند: با بهره گیری از جدیدترین فناوری ها برای ساخت راه حل های نرم افزاری یکپارچه تر و سفارشی تر، این امکانات می توانند کل فرایند کار را دیجیتالی کرده و آن را در دستگاهی بارگذاری کنند که کارگران بتوانند از طریق برنامه ها و دستورات صوتی به اسناد، دستورالعمل ها، فیلم های آموزشی، سفارشات کار و موارد مشابه دسترسی پیدا کنند.

مؤلفه سوم اتصال است. "سه الی چهار سال پیش دستگاه های معدودی دارای WiFi بودند اما اکنون وسیله های بیشتری از WiFi برای اتصال همه جانبه استفاده می کنند. بلوتوث نیز به طور گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرد و فناوری های 4G و 5G با هزینه کمتری در دسترس هستند و اتصالاتی بسیار ارزانتر، با دوام تر و آسان تر به دورنمای صنعت نسبت به گذشته می سازد." یاد داشتهای Countryman.

"این سه عامل منجر به اتخاذ فناوری های پوشیدنی برای مصارف صنعتی می شوند."

آمار، رشد پیش بینی شده را نشان می دهد. "فرصت بازار نسل ۴,۰ صنعت (انقلاب صنعتی چهارم) در حال حاضر براساس ارزش کل اقتصادی ۱۱۰ میلیارد دلار ارزش دارد، با این که Accenture تخمین می زند که اینترنت صنعتی اشیاء (IIoT) می تواند ۴۶٪ از اقتصاد جهانی را که تا سال ۲۰۳۰ در حدود ۱۴ تریلیون دلار تخمین زده می شود تحت تأثیر قرار دهد. در دوره ی کارگر متصل، فن آوری پوشیدنی و دستگاه های حسگر پوشیدنی به تنهایی با نرخ رشد سالانه ۱۳,۱٪ پیش بینی شده در حال رشد است و تخمین زده می شود طی ۲۰ سال آینده به ۴,۳ میلیارد دلار برسد"

Mark Bernstein، مدیر عامل شرکت (Wearable Technologies, Ltd. (Leicestershire, UK) به نقل از Accenture، مقاله موضع گیری اینترنت اشیاء صنعتی.

به طور مشخص Countryman به نقل از Accenture، مقاله‌ی وضعیت دیجیتال صنعت می‌افزاید: وقتی از شرکتهای شیمیایی سؤال شد که در ۱۲ ماه آینده (از سال ۲۰۱۸) چقدر می‌توانند در تکنولوژی متحرک/پوشیدنی سرمایه‌گذاری کنند، ۷۷٪ آنها گفتند که هیچ سرمایه‌گذاری نخواهند کرد. با این حال ۱۶٪ گفتند بین ۲۱٪ تا ۴۰٪ سرمایه‌گذاری می‌کنند و زمانی که پرسیده شد سرمایه‌گذاری دیجیتال برای محصول و عملیات در سه سال آینده کجا خواهد بود، ۲۴٪ از سه شرکت برتر شیمیایی، تکنولوژی متحرک/پوشیدنی را ذکر کردند.

به گفته‌ی Bernstein "اینترنت اشیاء بر همه زندگی ما تأثیر می‌گذارد - سنسورهای کوچک از طریق اینترنت به خانه‌های متصل، ماشینهای متصل و کارخانه‌های متصل داده ارسال می‌کنند. بدیهی است که بیشتر کارگران صنعتی در جهان توسعه یافته طی سالهای آینده برای نظارت بر کارآیی، سلامت و ایمنی خود، دستگاه‌های حسگر بپوشند."

اما چگونه پوشیدنی‌ها به افزایش بهره‌وری و افزایش ایمنی کمک می‌کنند؟ Sanjay Jhavar، بنیانگذار و رئیس شرکت RealWear, Inc. (Vancouver, Wash.) توضیح می‌دهد: "قبل از هر چیز دستگاه‌های پوشیدنی عامل افزایش بهره‌وری هستند زیرا غالب آنها با نسخه‌های دیجیتال مراحل انجام کار و سایر اسنادی که تکنسین‌های تعمیر و نگهداری و اپراتورهای میدانی برای انجام کار به آنها نیاز دارند، مجهز می‌شوند که این اسناد و اطلاعات از طریق صدا قابل دسترسی هستند. بنابراین به جای حمل زونکن یا یک تبلت که برای جستجوی اطلاعات مورد نیاز باید آنها را برداشته و سپس برای تکمیل کار کنار بگذارید، دستگاه‌های پوشیدنی می‌توانند اطلاعات را به سرعت پیدا کرده، دستورالعمل‌ها را مشاهده و به صورت همزمان روی تجهیزات کار کنند، زیرا دست آنها آزاد است." "به همین دلیل شما می‌توانید با این دستگاه‌ها به صورت هندزفری کار کنید، می‌توان از آنها در مکانهایی که دستگاه‌های دستی در اثر استفاده از دستکش‌های محافظ یا PPE دیگر کار نکنند یا کار کردن غیرممکن باشد و یا هنگام بالا رفتن در یک فضای محدود مانند ستون تقطیر یا لوله استفاده کرد که این یک افزایش ایمنی است."

علاوه بر این، چندین دستگاه دیگر شامل مکان‌یاب و سنسورهای دیگر برای تشخیص سقوط، عدم پاسخگویی و شرایط خطرناک سلامتی و کمک به تجمع، کنترل دسترسی و واکنش اضطراری موجود است.

افزایش بهره وری

یکی از بزرگترین مزایای بهره وری پوشیدنی ها، علاوه بر توانایی ذخیره سازی، دسترسی آسان اسناد و فیلم های مورد نیاز بر حسب تقاضا در این زمینه است.

Veronica Turner، رهبر توسعه تجارت شرکت Honeywell Process Solutions (Houston) می گوید: "در طول تحول دیجیتال ما با استفاده از نرم افزار، سخت افزار و خدماتی که ایمنی، بهره وری و همکاری را بهبود می بخشد راه حل ها و فرصت های دیجیتالی را در اختیار مشتریان قرار می دهیم." "بنابراین وقتی ما به پرسنل میدانی فکر می کنیم، دستگاه های پوشیدنی-اندرویدی هوشمند ما که امکان قلاب شدن از طریق گیره به کلاه ایمنی صنعتی را دارند - یک راه حل ایده آل است. این دستگاه ها مجهز به نرم افزاری هستند که ابزار لازم از جمله فرم ها، نقشه های P&IDs [نمودارهای لوله کشی و ابزار دقیق]، کتابچه های راهنما و دستورالعمل ها در فرمت PDF و همچنین عکس و فیلم را در اختیار پرسنل میدانی قرار می دهند تا بتوانند به طور مؤثر کارهای بیشتری را انجام دهند." (شکل ۱).



شکل ۱. دستگاه های پوشیدنی هوشمند شرکت Honeywell دستگاه های اندرویدی هستند که می توانند از طریق کلیپس به یک کلاه ایمنی وصل شوند و به نرم افزاری که ابزار و اطلاعات لازم را برای پرسنل میدانی فراهم می کند مجهز شده اند.

Countryman معتقد است: "اگر امروز به یک کارخانه شیمیایی یا پالایشگاه [نفت] بروید، اکثراً کاغذ محور هستند. برای سفارشات کار و روش های کار زونکن وجود دارد که فرآیند کارآمدی نیست. با این حال ما شاهد تمایل بیشتر در زمینه دیجیتالی کردن فرآیندهای کاری هستیم که به کارگران امکان می دهد تا به اطلاعات مورد نیاز دسترسی پیدا کنند و نقشه ها و دستورالعمل های مختلفی را در این زمینه ترسیم تا روی یک دارایی خاص کار کنند.

"تکنولوژی پوشیدنی به آنها اجازه می دهد بارکدهای یک دارایی خاص را اسکن کرده و به سرعت به روشهای عملیاتی و اطلاعات بهنگام مربوط به آن دارایی دسترسی پیدا کنند، بنابراین می توانند برای اولین بار بدون مراجعه به ابزارها یا اطلاعات، کار را به صورت کارآمد و صحیح انجام دهند. امروزه زمان زیادی صرف نداشتن اطلاعات مناسب در زمان مناسب برای انجام صحیح کار می شود، اما مردم شروع به بررسی تکنولوژی های متحرک و پوشیدنی برای پرداختن به این مسئله کرده اند."

مرحله بعدی استفاده از برنامه هایی مانند Video Assist از شرکت Honeywell است که به کاربران امکان می دهد از مراحل کار کتابخانه ویدئویی خود را تهیه کرده و مراحل انجام کار را به مراحل منطقی تقسیم کنند.

Turner توضیح می دهد: "در صورت لزوم کل فیلم قابل مشاهده است. با این حال کارگرانی که به تماشای کامل یک فیلم پنج دقیقه ای نیاز نداشته و ممکن است فقط به بررسی یک مرحله از یک فرآیند نیاز داشته باشند، می توانند با استفاده از دستورات صوتی فقط به قسمتی که نیاز دارند دسترسی پیدا کرده و به آسانی در میان مراحل حرکت کنند. بهینه سازی موتور جستجو اجازه می دهد تا رویه ها با کلمات کلیدی برچسب گذاری شوند بنابراین کارگران می توانند به اطلاعات مورد نیاز خود دسترسی پیدا کنند."

به گفته کارشناسان اضافه کردن داده ها و دستورالعمل های کاری به نرم افزار موجود در دستگاه ها، غالباً دارای ارزش افزوده است.

Jhavar از RealWear می گوید: مشتریانی که مطالعات ROI داشته اند غالباً شاهد کاهش ۴۰٪ زمان انجام کار و ۸۰٪ میزان خطا بوده اند. Countryman، جدیدترین پروژه دیجیتالی شدن خود را که مشتری به دنبال بهبود بهره وری و برنامه ریزی تعمیر و نگهداری است ذکر می کند.

او می گوید: "آنها ۱۰،۰۰۰ قطعه تجهیزات بارکد شده و یک سیستم اطلاعاتی یکپارچه و بهنگام بین سیستم های مدیریت اسناد، SAP، سفارشات کار و همه ی موارد مورد نیاز جهت انجام کار داشتند."

وی ادامه داد: "بعد از این پروژه آنها ۱۰۰٪ با زمان گزارش انطباق داشتند و انتظار می‌رفت ۲ تا ۵٪ افزایش تولید و ۱۵ تا ۲۰٪ افزایش بهره‌وری داشته باشند. این مطابق با پیش‌بینی ما برای مشتریانی است که از تکنولوژی پوشیدنی برای روش‌های ضمنی مربیگری و روش‌های دیجیتال سازی و اسناد دیگر استفاده می‌کنند."

کارشناسان زنده در صورت تقاضا

بسیاری از دستگاه‌های پوشیدنی حاوی یک دوربین به همراه نرم افزار هستند که به پرسنل میدانی امکان برقراری تماس و ارتباط به هنگام با متخصص انتخاب شده توسط کاربر را می‌دهد. متخصصان بسته به اینکه چه کسی توسط مدیریت تأسیسات انتخاب می‌شود، معمولاً پرسنل اتاق کنترل، متخصصان نگهداری، فروشندگان یا مراکز تماس هستند. کارشناس موضوع می‌تواند کارگر میدانی را با استفاده از "tele-string" راهنمایی کند، به این معنی که آنها نه تنها می‌توانند ببینند که تکنسین میدانی از طریق دوربین به چه چیزی نگاه می‌کند، بلکه می‌توانند از دوربین نیز به وسیله‌ی اضافه کردن طرح و نقشه، نشانه یا نوشتن روی تصویر برای کمک شفاهی و بصری به تکنسین استفاده کنند.

Justin Olivier، مدیر محصول دستگاه‌های متحرک شرکت Pepperl+Fuch با برند ecom Instruments (Twinsburg, Ohio) در آمریکا توضیح می‌دهد:

"ما Onsite Cube EX را که یک دوربین پوشیدنی تأیید شده برای مناطق خطرناک به همراه قابلیت نرم افزاری Remote Field Expert فعال شده است را ارائه می‌دهیم که به فرد مربوطه اجازه می‌دهد یک تماس ویدیویی جهت ارتباط مستقیم با پشتیبانی فنی در آن منطقه را شروع کند." [شکل ۲]



شکل ۲. Onsite Cube EX محصول شرکت Pepperl+Fuchs، یک دوربین پوشیدنی تأیید شده برای مناطق خطرناک به همراه قابلیت نرم افزاری Remote Field Expert فعال شده است که به فرد مربوطه اجازه شروع یک تماس ویدیویی جهت ارتباط مستقیم با پشتیبانی فنی را می دهد.

Olivier یک نمونه از چگونگی استفاده مشتری از این فناوری با تجهیزات از کارافتاده روی دکل نفتی به نفع خودشان را آورده است. او می گوید: "تکنسین های حاضر در سایت نتوانستند علت اصلی مشکلی که باعث خرابی شده را پیدا کنند. این شرکت در نظر داشت یک متخصص خارجی بیاورد که هزینه ی زیادی برای آن برآورد شده بود."

وی ادامه داد: "نه تنها آن سفر هزینه های زیادی در بر داشت بلکه هر روزی که تجهیزات دکل خاموش بودند نیز پول زیادی از دست می رفت. با این حال آنها قادر به استفاده از Cube و نرم افزار بودند بنابراین کارشناس می توانست فیزیکی تجهیزات را ببیند. او می توانست دستورالعمل ها را در آن موقعیت ارائه دهد. این برنامه از دیدگاه بهره وری، مشتری را صدها هزار دلار نجات داد، زیرا آنها زمانی که منتظر پرواز متخصص به دکل بودند دیگر دچار توقف اضافی نشدند."

به همین ترتیب، یکی از مشتری های RealWear انفجاری را تجربه کرد که باعث خرابی چندین ستون تقطیر شد و برای تعمیر ستون ها نیاز بود کارخانه به طور کامل خاموش شود. که به دلیل هزینه های زیاد این خاموشی، تعمیرات می بایست در مدت زمان کمی به اتمام می رسید.

Jhwar گفت: آنها دهها دستگاه خریداری کردند و پیمانکاران فرعی را برای انجام تعمیرات به ستونهای تقطیر فرستادند. پیمانکاران دستگاهها را روی سر خود نصب کرده و از کارهای انجام شده عکس و فیلم می گرفتند تا در پایان شیفت کاری بتوانند عکس ها و فیلم ها را به لپ تاپ منتقل کرده و کارکنان کارخانه نیز براساس آن تصاویر روند کار را بررسی کنند.

او گفت "این کار روند بازرسی و تصویب را ساده تر، کار را چند روز کوتاهتر و بازپرداخت فناوری را در کمتر از ۷۲ ساعت فراهم کرد."

او اضافه کرد: "ما مشتریانی داریم که از لباس های پوشیدنی برای مشاهده ی پالایشگاه ها و سکوی های نفتی از راه دور و از طریق تماس تصویری استفاده می کنند تا از سفرهای فیزیکی جلوگیری شود."

افزایش ایمنی

فناوری های پوشیدنی همچنین باعث بهبود عملکرد ایمنی در تاسیسات شیمیایی می شوند.

Amanda Alexander مدیر محصول شرکت Emerson Automation Solutions (Shakopee, Minn.) می گوید:

"در بازارهای صنعتی، تقاضای فزاینده ای برای محصولات ایمنی در حوزه فناوری های پوشیدنی و PPE هوشمند وجود دارد، مانند فناوری های موقعیت یابی و کنترل دسترسی. در گذشته اکثر راه حل ها برای نصب بسیار گران قیمت بود." "بنابراین ما با استفاده از زیرساخت های WirelessHART، محصولی برای فناوری مکان یابی ایجاد کردیم که ضمن ارائه مزایای ایمنی لازم هزینه های زیادی را حذف کرده است."

شکل ۳. Emerson برچسب موقعیت مکانی خود را برای استفاده در برنامه های جغرافیایی و فراخوانی ارائه می دهد.



شکل ۳. با استفاده از برچسب موقعیت مکانی Emerson می توان برای ایجاد یک حصار مجازی برای کنترل دسترسی و به منظور فراخواندن استفاده کرد.

بسیاری از تأسیسات شیمیایی برای کنترل دسترسی در مناطق خطرناک نیاز به حصار دارند و ترجیح است به جای حصار فیزیکی حصار مجازی وجود داشته باشد. با استفاده از برچسب موقعیت مکانی می توان حصار مجازی ایجاد کرده و قوانین خاصی را برای آن اعمال کنید.

Alexander توضیح می دهد: "به عنوان مثال اگر کسی برچسب پوشیده باشد و اجازه ورود به منطقه خاصی را در داخل تأسیسات نداشته باشد در صورت ورود برای آن شخص هشدار ارسال می شود." این برچسب همچنین می تواند برای تجمع ایمن مورد استفاده قرار گیرد. "معمولاً منطقه تجمع یک منطقه تعیین شده است و هنگامی که مورد اورژانسی یا مانور وجود دارد کارکنان به منطقه گزارش داده تا مشخص شود چه مدت طول می کشد تا کارکنان به ایمنی برسند.

برچسب گذاری موقعیت مکانی یک منطقه تجمع با حصار مجازی ایجاد می شود، وقتی کارمندان برچسب خورده وارد می شوند به طور خودکار شمارش شده و از طرف دیگر اگر کسی نرسد، برای او هشدار ارسال می شود و آن فرد می تواند توسط مسئول اورژانس با استفاده از سنسور موجود در برچسب مستقر شود. علاوه بر این بر روی هر برچسب یک دکمه وجود دارد که می توان در صورت وقوع مورد اضطراری یا آسیب دیدگی آن را فشار داد تا یک هشدار از طریق رابط کاربر ارسال شود."

فناوری های پوشیدنی نیز با استفاده از پوشیدنی ها برای ایمن نگه داشتن کارگران صنعتی با ارائه داده های هدایت شده و عملی به موقع به مدیران سایت و مدیران بهداشت و ایمنی کار می کند.

Bernstein می گوید: "ما داده های بزرگی را در رابطه با کارگران به دریاچه های داده که قبلاً انواع دیگری از داده ها مانند داده های دستگاهها و آب و هوا را در اختیار دارند، برای تسهیل کاربرد هوش مصنوعی در کل شرکت ارائه می دهیم."

شکل ۴. راه حل کارگر متصل شرکت Eleksen، امکان نظارت بر نیروی کار صنعتی را از طریق پیوند دادن لباسهای هوشمند به دستگاه های حسگر شخصی منتخب، مانند گاز، سر و صدا و فیزیولوژی به داشبورد گزارش برای بهبود ایمنی و افزایش بهره وری ارائه می دهد که مدیران را قادر می سازد به شرایط نیروی کار خود در این زمینه و در محل مستقر نظارت به موقع داشته و به کاهش خطر و هزینه ها و بهبود عملکرد کمک کنند.



شکل ۴. راه حل کارگر متصل فناوریهای پوشیدنی Eleksen از طریق پیوند دادن لباسهای هوشمند به دستگاه های حسگر شخصی منتخب مانند گاز، سر و صدا و فیزیولوژی به داشبورد گزارش بر نیروی کار صنعتی برای بهبود ایمنی و افزایش بهره وری نظارت می کند که مدیران را قادر می سازد به شرایط نیروی کار خود را در این زمینه و در محل مستقر نظارت به موقع داشته باشند.

با پیشرفت تکنولوژی های پوشیدنی، آنها به انقلاب صنعتی ۴,۰ تبدیل شده و نه تنها به داده های کارخانه و آنالیزها، بلکه به بهره وری و ایمنی کارگران نیز متصل می شوند.

شکل ۵. Jhavar از RealWear گفت: اگر بتوانید IoT را با انسان و IoT را با ماشین ترکیب کنید، یک تصویر کامل از عملیات خود خواهید داشت."

وی ادامه داد: عملکرد نگهداری و قابلیت اطمینان عملیات تولیدی بستگی به این دارد که تکنسین های میدانی چگونه دارایی ها و همچنین ایمنی خودشان را حفظ کنند. در پایان همه چیز در مورد اثربخشی و کارایی نحوه تعامل افراد در این زمینه با دارایی هایی است، که پردازنده ها را به بهترین عملکرد عملیاتی تبدیل می کند. پوشیدنی ها به همه کمک می کند تا افراد بهترین نسخه ی خود باشند زیرا آنها همیشه به بالاترین مرحله دانش دسترسی دارند. "



شکل ۵. دستگاههای پوشیدنی، مانند آنهایی که توسط RealWear ارائه شده است تقویت کننده بهره وری هستند زیرا بسیاری از آنها با نسخه های دیجیتالی مراحل کار و سایر اسنادی که تکنسین های نگهداری و اپراتورهای میدانی برای انجام کار خود نیاز دارند مجهز می شود - این اسناد و اطلاعات قابل دسترسی هستند.