

برق، صنعت تجهیزات و وسایل

صنایع ساخت وسایل برقی، محدوده بسیار وسیعی دارد و لوازمی مانند ترانسفورماتورهای بزرگ که وزن آنها بیشتر از چند صد تن و ولتاژ بیش از 300 کیلو ولت می‌باشد تا موتورهای الکتریکی سنگین و لوازم خانگی مثل ماشین لباسشویی، یخچال و لوازم الکتریکی به وزن چند گرم را تولید می‌کنند. این صنعت در 20 سال اخیر به طور سریعی گسترش یافته و به خصوص در زمینه تولید لوازم برقی خانگی خودکار به سطح بالایی ارتقاء یافته است. گاهی اوقات میزان تولید به بیش از صدها هزار می‌رسد. در موارد دیگر تولید بعضی لوازم برقی سنگین زمان‌بر بوده و باید توسط افراد متخصص و با دانش فردی زیاد انجام گیرد. تولید یک وسیله برقی ممکن است ماه‌ها به طول انجامد تا کامل شود و مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

مواد و مراحل تولید

تعداد مواردی که به کار می‌رود بسیار گسترده و شامل فلزاتی مانند فولاد، آلومینیوم، منگنز، برلیوم، سرب، کادمیوم، جیوه، سلنیوم و زیرکونیوم، موادی عایق (کاغذ و صفحات پلاستیکی، سیال‌های دی‌الکتریک و پی‌سی بی‌ها) رنگ‌ها، لاک‌ها و مواد جلادهنده، حلال‌ها، اسیدها، مواد قلیایی و... می‌باشد. مقادیر بسیار زیادی (در حال افزایش) مواد پلاستیکی در حال ساخت لوازم برقی به کار می‌رود. مراحل تولید بسته به نوع وسایل برقی تغییر می‌کند ولیکن به طور کلی مسیر مراحل تولید به شرح زیر است؛

دریافت مواد اولیه، بررسی کیفیت آنها، انبار کردن، ساخت قطعات، بررسی کیفیت قطعات، آبکاری، گالوانیزه یا رنگ کردن قطعاتی که در معرض خوردگی هستند، بررسی کیفیت کالا، انبار و نگهداری قطعات، سوار کردن قطعات، بررسی کیفیت مجدد، آزمایش محصول نهایی، انبار کردن تولیدات نهایی، توزیع و حمل به بازار مصرف.

مواد به کار رفته در صنعت ساخت دستگاه‌ها و لوازم برقی باید دارای کیفیت معین و دقیق و مشخص باشند تا از بروز خطرهای به علت نقص در مواد جلوگیری شود. نیازهای مربوط به کیفیت مواد اگر طبق معیارهای فنی انجام نگردد در محل موجب بروز خطرهای گردیده و مشخصات در هنگام سفارش کاملاً دقیق ذکر گردد. در هنگام بازیافت مواد کیفیت آنها باید با مشخصات سفارش داده شده تطبیق شود.

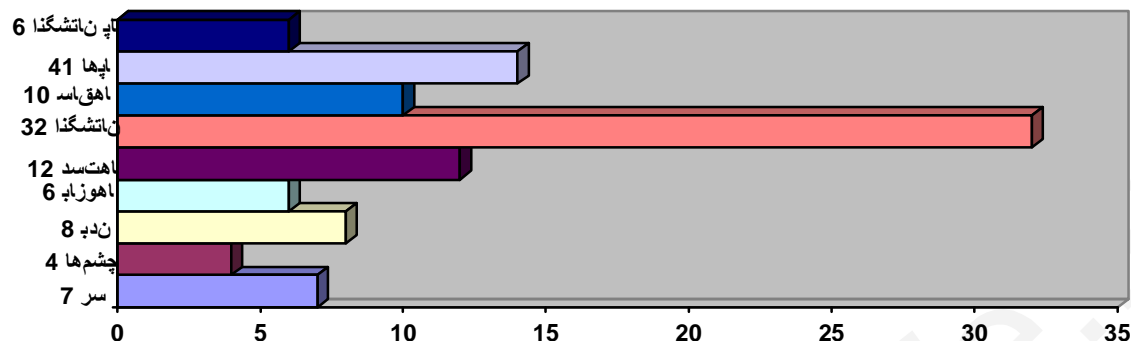
مخاطرات و پیشگیری از آنها

آتش‌سوزی و انفجار

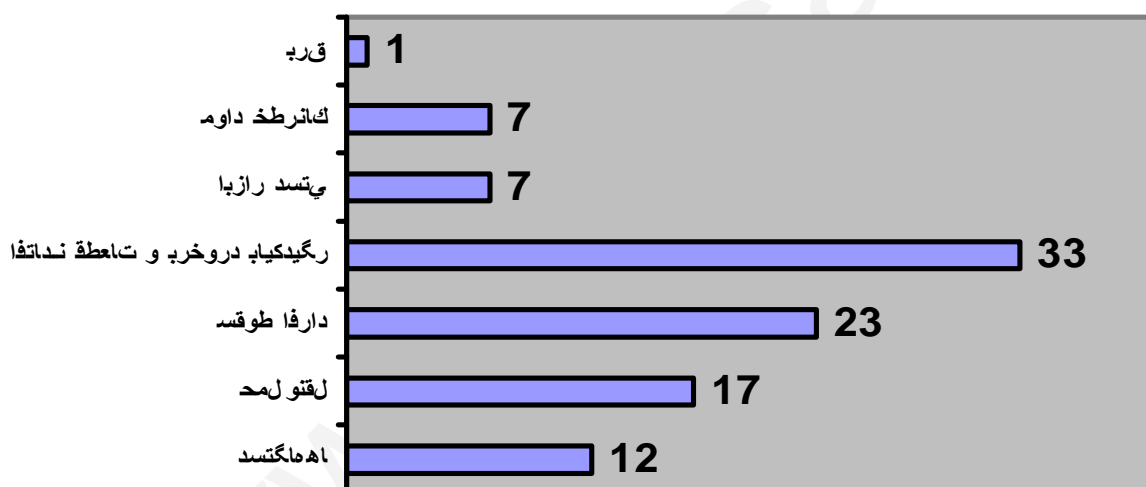
بسیاری از حلال‌ها و رنگ‌ها و روغن‌های عایق که در صنعت به کار می‌رود قابل اشتعال می‌باشند. این مواد باید در انبارهایی با درجه حرارت پایین و خشک و ترجیحاً در ساختمان‌های جداگانه مقاوم در مقابل آتش نگهداری شوند. مخازن نگهداری این مواد باید دارای برچسب واضح بوده و مواد مختلف بسته به درجه حرارت اشتعال و نقطه انفجار به طور جداگانه نگهداری شوند. در مورد مواد عایق و پلاستیک‌های جدید باید قبلاً از نقطه انفجار و آتش‌گیری آنها اطلاعات دقیق به دست آورد. پودر زیرکونیوم که در حال حاضر کاربرد بسیار دارد نیز دارای خطر آتش‌سوزی می‌باشد. مواد قابل اشتعال که در انبارها نگهداری می‌شوند، باید فقط به مقدار نیاز از انبار خارج شوند. وقتی که مواد مایع قابل اشتعال از ظرفی به ظرف دیگر منتقل می‌شود، بار الکتریکی ساکن به وجود می‌آید. لذا کلیه ظروف باید دارای اتصال زمین باشند. دستگاه‌های اطفای حریق باید آماده و کارکنان انبارها نیز آموزش‌های لازم را فراگیرند. در هنگام نقاشی و جوشکاری احتیاط‌های لازم از جهت مبارزه با آتش‌سوزی باید مراعات شود.

حوادث

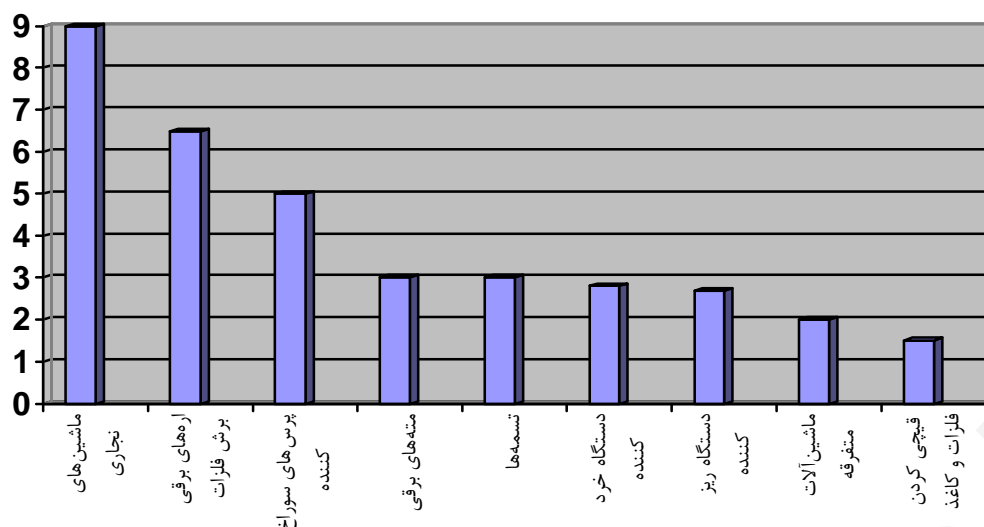
تصویر زیر حوادث ناشی از کا و آسیب‌های مربوط به صنعت لوازم برقی را نشان می‌دهد. آسیب دست‌ها و انگشتان حدوداً 45 درصد حوادث را تشکیل می‌دهد. مطالعات در جمهوری فدرال آلمان نشان می‌دهد که فقط یک حادثه از 8 حادثه در کارهای الکتریکی مربوط به ماشین‌آلات می‌باشد.



تصویر زیر نشان می‌دهد که بیشترین حوادث ناشی از کار مرتبط به افتادن و سقوط اجسام و قطعات معلق در هوا و برخورد با اشیاء دیگر می‌باشد.



علت مهم بعدی بروز حادثه سقوط از نردبان، افتادن از ارتفاع و لغزش بر روی سطوح بوده است. حوادث ناشی از برق فقسط یک درصد کلیه حوادث در این صنعت بوده است. اطلاعات به دست آمده از بررسی 909 حادثه ناشی از کار به دستگاه‌ها و بیش از 3 روز غیبت از کار در تصویر زیر نشان داده شده است.



ضمناً نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که افراد جوان بیشتر از افراد مسن‌تر موجب به وجود آمدن حوادث ناشی از برق می‌شوند. به علت تنوع بسیار زیاد مراحل تولید در صنعت برق حوادث ناشی از کار نیز متنوع و در هر کارگاه فرق می‌کند. در هنگام تولید قطعات احتمال خطر از دستگاه‌های در حال کار، استفاده از ابزار کار، نیروی پرس‌ها، دستگاه‌های تزریق و شکل دادن پلاستیک و ... زیاد است. برای جلوگیری از مخاطرات ناشی ماشین‌ها، حفاظ‌گذاری آن‌ها حتماً باید انجام شود. در هنگام عملیات آبکاری الکتریکی الکتریکی احتیاط‌های لازم در مقابل پخش مواد شیمیایی خورنده، باید رعایت گردد. خطرهای ناشی از کار در هنگام سوار کردن در هنگام سوار کردن قطعات بسیار کم است. معهناً حمل قطعات از یک مرحله تولید به مرحله دیگر و بخصوص جابجایی آن‌ها با وسایل مکانیکی خطر را افزایش می‌دهد. آزمایش کنترل کیفیت و مرغوبیت کالا در مراحل نیمه تمام و غیر عایق می‌تواند خطر آفرین باشد. در هنگام انجام آزمایش‌های برقی، کلیه قطعات برق‌دار، سیم‌های هادی برق، قسمت‌های انتهایی و دستگاه‌های اندازه‌گیری باید در مقابل تماس با اتفاقی با برق ایمن‌شده باشند.

محل کار باید به وسیله توری سیمی از سایر قسمت‌ها جدا باشد. ورود افراد غیر مجاز ممنوع شود و علامت‌های نشان‌دهنده خطر در محل آزمایش دستگاه‌های الکتریکی نصب گردد. در محوطه آزمایش دستگاه‌های الکتریکی نصب گردد. در محوطه آزمایش دستگاه‌های برقی باید کلیدهای قطع برق پیش‌بینی و در نقاط مناسب نصب تا در شرایط اضطراری بتوان به آسانی برق کلیه قسمت را قطع کرد.

برای آزمایش دستگاه‌هایی که پرتوزا بوده و اشعه ایکس منتشر می‌کنند یا دارای مواد رادیواکتیو می‌باشند، مقررات حفاظت در برابر مواد پرتوزا باید به اجراء درآید و ناظر کارآمدی بر اجرای این مقررات نظارت نماید. کار با گازهای متراکم، دستگاه‌های جوش، دستگاه‌های لیزر، دستگاه‌های تزریق و رنگ کردن و کوره‌های حرارت دادن و تغییر شکل مواد و همچنین تأسیسات فشار قوی دارای خطرهای خاص می‌باشد.

مخاطرات بهداشتی

بیماری‌های ناشی از کار در صنعت برق کم است. ناراحتی‌های پوستی در اثر تماس با حلال‌ها، روغن‌های عایق، سخت‌کننده‌های اپوکسی رزین و بی‌فنیل‌های چند کلردار از مهم‌ترین بیماری‌های حرفه‌ای در صنعت برق می‌باشند. این ماده که مصرف آن به عنوان مایعات «دی‌الکتریک» در ترانسفورماتورهای برق و خازن‌های بزرگ در حال افزایش است، عامل مهم بیماری پوستی محسوب می‌شود (کورک ناشی از کلر) اختلال در کار کبد نیز از ناراحتی‌های دیگر است. بیماری‌های ناشی از استنشاق بخار حلال‌ها در هنگام نقاشی و چربی‌زدایی و ... با سیلیس در هنگام شن‌پاشی، سرب و ترکیبات سرب و

صدا نیز دیده می‌شوند. سیلیکوزیس ناشی از شن‌پاشی بسیار کاهش یافته است و علت آن استفاده از روش‌های جدیدتر و موادی مانند «کروندوم» و ساچمه‌های فولادی به جای شن در شن‌پاشی می‌باشد.

در مواردی که امکان‌پذیر باشد حلال‌ها بسیاری (ومواد کلردار) باید با موادی که دارای سیمت کمتری هستند، جایگزین شوند. در هیچ شرایطی نباید از بنزن، یا تتراکلراید کرین به عنوان حلال استفاده کرد.

از مسمومیت در اثر سرب می‌توان با استفاده درست در مراحل مختلف کار و مراعات مقررات بهداشت حرفه‌ای و مراقبت‌های پزشکی به مقدار زیادی کاست. در مواردی که خطر تماس با مواد خطرناک و ذرات معلق هوا وجود دارد، هوای محیط کار باید به صورت مداوم و منظم بررسی و میزان آلودگی مشخص شود. در صورت لزوم از وسایل تهویه مصنوعی (انواع هواکش‌ها) و یا طبیعی باید استفاده کرد. برای جلوگیری از خطرهای و ناراحتی‌های ناشی از صدای زیاد، در صورت امکان بای منبع ایجاد صدا را از سایر قسمت‌ها جدا و دیوارها را با مواد صداگیر پوشاند و در صورتی که این امکان وجود نداشته باشد، می‌توان از وسایل حفاظت فردی مانند انواع گوشی‌های محافظ استفاده کرد.

پیشگیری‌های فنی

مهندسان ایمنی و پزشک بهداشت صنعتی در هنگام طراحی کارخانه‌های جدید بای حضور داشته باشند، تا بتوان کلیه مخاطرات بالقوه را در مراحل ساخت و تولید بررسی کرد و قبل از شروع کار آن‌ها را از بین برد.

البته بعد از به کار افتادن کارخانه نیز کلیه مراحل تولید، ماشین‌آلات، ابزار، وسایل حمل‌ونقل داخل کارخانه، دستگاه‌های اطفای حریق کارگاه‌ها و محل‌های آزمایش دستگاه‌ها نیز باید مورد نظافت قرار گیرند. شرکت کارگران در برنامه‌های ایمنی کار و آموزش آنان بسیار حایز اهمیت است. باید مطمئن شد که وسایل حفاظت فردی در دسترس نیروی کار قرار دارد و در موارد لازم و ضروری از آن‌ها استفاده می‌شود. در مورد کارگرانی که تازه شروع به کار کرده‌اند، باید توجه خاصی از نظر آموزش و ایمنی مبذول داشت، زیرا اغلب حوادث ناشی از کار توسط این افراد به وجود می‌آید.

پیشگیری‌های پزشکی

کارگران قبل از استخدام باید مورد معاینات پزشکی قرار گیرند، تا مناسب برای کار مورد نظر باشند. در صورتی که این افراد با مواد خطرناک در تماس داشته باشند، معاینات دوره‌ای منظم ضروری است. معاینات پزشکی هر 3،6،12 ماه همراه با آزمایش‌های بیولوژیکی برای کسانی که با مواد خطرناک مانند اسیدها، بنزن، برلیوم، کادمیوم، مونوکسیدکربن، کاربید، تنگستن سیمان‌دار، هیدروکربن‌های کلردار، بی‌فنیل کلروینه، کروم، سیانوژن، فلئوئورکربن، سرب، جیوه، متیل‌الکل، اکسید ازت، صدا، مواد رادیواکتیو، شن‌پاشی، سلنیوم، رزین‌های مصنوعی، لرزش در هنگام کار با دستگاه‌های هوای متراکم و اشعه ایکس کار می‌کنند ضروری است. فاصله بین معاینات پزشکی بستگی به نوع کار و میزان تماس افراد با مواد خطرناک فوق‌الذکر دارد. قسمت بهداشت حرفه‌ای باید از ورود مواد اولیه جدید به کارخانه آگاه شود تا پس از بررسی، مراقبت‌های لازم برای از بین بردن خطرهای ناشی از کار با آن‌ها انجام گیرد. همکاری پزشک صنعتی در هنگام طراحی فرآیندهای جدید، نظارت بر رفاه کارکنان و کار با مواد خطرناک بسیار سودمند است. تعبیه جعبه کمک‌های اولیه برای قسمت‌های مختلف کارخانه، ثبت حوادث، بررسی آن‌ها و تشخیص علل حوادث از امور بسیار ضروری است.