



کفش ارک

صنایع ایمن فراز ارک

جزوات آموزشی

صنایع ایمن فراز ارک

عنوان محتوا:

تکنیک چه می شود اگر

کد محتوا:

ARK-FO-159-035

تهیه و تدوین: گروه تولید محتوای صنایع ایمن فراز ارک

مقدمه

"چه می شود اگر؟" یک روش تجزیه و تحلیل و طوفان فکری ساختاریافته ایست برای تعیین اینکه چه چیزهایی می توانند اشتباه پیش بروند و قضاوت در مورد احتمال و پیامدهای آن موقعیت و همچنین پیشنهاد هایست برای خطراتی که غیرقابل قبول ارزیابی شوند. پاسخ به این سؤالات نشان می دهد آیا خطرات قابل قبول هستند یا نه؟ و در مورد خطراتی که غیر قابل قبول ارزیابی می شوند پیشنهاداتی را ارائه خواهد داد. یک تیم بازمینی با تجربه می تواند به طور سازنده مسائل مربوط به یک فرآیند یا سیستم را تشخیص دهد. هر یک از اعضای تیم بررسی، با همکاری رهبری با تجربه و ماهر که بر اساس تجربیات گذشته و دانش خود از موقعیت های مشابه به مدیریت بازرسی می پردازد، در ارزیابی موارد شرکت می کنند.

با استفاده از یک روش عملیاتی و یا نمودار ها، تیم مرحله عملیات یا فرآیند را با استفاده از فرمی بررسی می کند. اعضای تیم معمولاً شامل پرسنل عملیاتی و نگهداری، مهندسین طراحی و یا بهره برداری، مهارت های خاص در صورت نیاز (شیمیدان، مهندس سازه، کارشناس تشعشع و غیره) و یک نماینده ایمنی می باشند. در هر مرحله از فرآیند، سوالات What-If پرسیده می شود و پاسخ هایی داده می شود. برای به حداقل رساندن احتمال نادیده گرفته نشدن مشکلات احتمالی، ادامه بررسی تا زمانی که همه خطرات احتمالی شناسایی شوند، ادامه می یابد.

سپس تیم بررسی در مورد احتمال و شدت پاسخ های «چه می شود» قضاوت می کند. اگر خطر بررسی شده غیرقابل قبول باشد، تیم برای اقدام بیشتر بررسی می کند. سپس تجزیه و تحلیل تکمیل شده خلاصه و اولویت بندی می شود و مسئولیت ها تعیین می شود.

مراحل انجام روش چه می شود اگر

مرحله اول؛ چه چیزهایی مورد نیاز است؟

اولین گام در انجام یک تحلیل موثر شامل:

- انتخاب دامنه بررسی
- انتخاب افراد مناسب برای تیم
- گردآوری اطلاعات کافی

¹ چه می شود اگر

الف) دامنه بررسی

تعریف روشن از مرزهای تجزیه و تحلیل، بررسی را به شیوه ای مؤثر آغاز می کند. محدوده و حیطة بازبینی ممکن است یک قطعه از تجهیزات، مجموعه ای از تجهیزات مرتبط یا یک بخش فرایند کامل باشد.

نکته مهم در انتخاب محدوده کار این است که؛ انتخاب محدوده کوچک تر منجر به تجزیه و تحلیل دقیق تر و واضح تر در پیدا کردن خطرات می شود. همانطور که مرزهای بازبینی گسترش می یابد و شامل تجهیزات درگیر در یک فرآیند پیچیده بزرگ یا حتی یک مرکز کامل می شود، یافته ها و توصیه ها ماهیت کلی تری پیدا می کنند. این مرزها می تواند شامل مراحل ساخت سیستم مورد بررسی، مراحل مربوط به عملیات تجهیزات یا تاسیسات یا مراحل مورد نیاز برای نگهداری تجهیزات یا تاسیسات باشد.

ب) تشکیل تیم

گردآوری یک تیم با تجربه و آگاه احتمالاً مهم ترین عنصر در انجام یک تحلیل موفق What-If است. افراد با تجربه در طراحی، بهره برداری و خدمات تجهیزات یا امکانات مشابه ضروری است. دانش آنها از استانداردهای طراحی، کدهای نظارتی، خطاهای عملیاتی گذشته و بالقوه و همچنین مشکلات نگهداری، واقعیتی عملی را برای بررسی به ارمغان می آورد. از سوی دیگر، گنجاندن طراحان جدید و اپراتورهای جدید در ترکیب تیم بازبینی، یک فرصت یادگیری عالی برای موضوعاتی است که در مدرسه طراحی یا در کلاس های اجرایی تدریس نمی شوند.

ج) گرد آوری اطلاعات

مهم ترین مرحله جمع آوری اطلاعات مورد نیاز است. یکی از راه های مهم برای جمع آوری اطلاعات در مورد یک فرآیند یا قطعه ای از تجهیزات این است که هر یک از اعضای تیم بازبینی از عملیات بازدید کرده و آن را کامل بازرسی کنند. نوارهای ویدئویی مراحل عملیات یا نگهداری یا عکس های موجود مهم هستند و اغلب مورد استفاده قرار می گیرند. علاوه بر این، اسناد طراحی، رویه های عملیاتی یا رویه های نگهداری اطلاعات ضروری برای تیم بررسی هستند. اگر این اسناد در دسترس نباشد، اسناد پشتیبانی را توسعه دهید. بررسی های مؤثر بدون اسناد و مدارک به روز انجام نمی شود.

مرحله دوم: بازبینی

اکنون که تیم فرصتی برای بررسی اطلاعات داشته است، گام بعدی انجام تجزیه و تحلیل است. به طور کلی، یک رهبر باتجربه، گروه را از طریق یک سری سؤالات - چه می شود اگر؟ - هدایت می کند. یک رهبر متمرکز، پرانرژی و آگاه می تواند مرور را به طور مؤثر و مؤثر حفظ کند. معمولاً یک منشی برای یادداشت برداری از بررسی تعیین می

شود. پیشرفت‌های اخیر در نرم‌افزار و همچنین رایانه‌ها می‌تواند امکان جمع‌آوری آنلاین داده‌ها را توسط منشی فراهم کند. یعنی با شناسایی خطرات، قضاوت‌ها و تعیین مسئولیت‌ها، منشی می‌تواند داده‌ها و توافقات را به صورت آنلاین وارد کند. طول کشیدن زمان جلسه به بیش از چهار ساعت می‌تواند باعث شود اعضای تیم انرژی خود را از دست بدهند و به جای بررسی عمیق‌تر، موارد را سرسری بررسی کنند. به طور کلی، در یک سیستم خوب طراحی شده یا سیستمی که به خوبی کار می‌کند افراد تیم باید سخت تلاش کنند تا مسائل اصلی را پیدا کنند و این وظیفه رهبر است که گروه را به نحوی سازنده هدایت کند.

۱. نوشتن سوالات

با استفاده از اسناد موجود و دانش تیم بررسی، سوالات - چه می‌شود؟ - را می‌توان در مورد خطاهای انسانی، ناراحتی‌های فرآیند، و خرابی تجهیزات فرمول‌بندی کرد. این خطاها و خرابی‌ها را می‌توان در طول عملیات تولید عادی، در حین ساخت و ساز، در حین فعالیت‌های تعمیر و نگهداری و همچنین در شرایط رفع اشکال در نظر گرفت. سوالات می‌توانند به هر یک از موقعیت‌های زیر پاسخ دهند:

- عدم رعایت قوانین و الزامات
- انجام نادرست عملیات فرایندها
- بی‌دقتی و بی‌توجهی اپراتورها
- خرابی تجهیزات
- کالیبره نبودن ابزار و تجهیزات
- خرابی‌های تاسیساتی مانند برق، بخار، گاز
- تأثیرات خارجی مانند آب و هوا، زلزله، آتش سوزی
- ترکیبی از رویدادها مانند خرابی تجهیزات متعدد

پرسنل با تجربه از شکست‌های گذشته و منابع احتمالی خطا آگاه هستند. از این تجربه باید برای ایجاد سوالات «چه می‌شود اگر؟» استفاده کرد. به عنوان مثال، یک فرآیند تولید شیمیایی را در نظر بگیرید که شامل شارژ یک ماده دانه مانند از یک درام ۵۵ گالنی به یک ظرف مخلوط ۱۰۰۰ گالنی حاوی مایع بسیار سوزاننده است. برخی از سوالات معمولی که می‌توانند ایجاد شوند در شکل زیر نشان داده شده است.

پیشنهادات	نتیجه	احتمال و شدت خطر	پاسخ	چه می شود اگر؟
				۱. پودر گرانول آزادانه جریان نداشته باشد؟
				۲. ماده اشتباهی در ظرف وجود داشته باشد؟
				۳. تهویه در مخزن مخلوط کار نکند؟
				۴. اپراتور بی دقتی کند؟
				۵. پودر روی دست اپراتور بریزد؟

رهبر باید اطمینان حاصل کند که هر یک از اعضای تیم فرصتی برای وارد کردن خطاهای احتمالی دارد، همچنین رهبر باید ارزیابی کند که آیا تیم واقعا همه احتمالات را قبل از رفتن به مرحله بعدی پاسخ دادن به سؤالات بررسی کرده است یا خیر. اگر این احتمال وجود دارد که تمامی جنبه های فرایند به نحو موثری بررسی نخواهد شد، تجزیه و تحلیل را به قطعات کوچک تر تقسیم کنید.

۲. پاسخ دادن به سوالات

پس از اطمینان از اینکه تیم بررسی معتبرترین سناریوهای - چه می شود اگر؟ - را گردآوری کرده؛ رهبر از تیم می خواهد به این سوالات پاسخ دهند و نتیجه آن موقعیت ها را پیش بینی کنند. به جدول زیر توجه کنید:

پیشنهادات	نتیجه	احتمال و شدت خطر	پاسخ	چه می شود اگر؟
			احتمال آسیب کمر هنگام شکستن گرانول ها	۱. پودر گرانول آزادانه جریان نداشته باشد؟
			برهم خوردن ترکیب مخلوط	۲. ماده اشتباهی در ظرف وجود داشته باشد؟
			احتمال سوختگی	۳. تهویه در مخزن مخلوط کار نکند؟
			آسیب دیدن اپراتور و تجهیزات	۴. اپراتور بی دقتی کند؟
			احتمال سوختگی دست	۵. پودر روی دست اپراتور بریزد؟

این مرحله اگر درست انجام شود، بررسی خرابی های احتمالی تجهیزات و خطاهای انسانی می تواند به پتانسیل هایی برای بهبود ایمنی و بهداشت منجر شود.

۳. ارزیابی ریسک ها و ارائه توصیه ها

بدون در نظر گرفتن پاسخ های سؤالات - چه می شود اگر؟ - وظیفه بعدی قضاوت در مورد احتمال و شدت آن موقعیت است. به عبارت دیگر احتمال خطر چقدر است. تیم بررسی باید در مورد سطح ریسک و قابل قبول بودن آن قضاوت کند. به جدول زیر توجه کنید:

پیشنهادات	نتیجه	احتمال و شدت خطر	پاسخ	چه می شود اگر؟
طراحی درست و اصولی تجهیزات تخلیه	جدی	احتمال آن زیاد است	احتمال آسیب کمر هنگام شکستن گرانول ها	۱. پودر گرانول آزادانه جریان نداشته باشد؟
تماس با شرکت فروشنده و هماهنگی های لازم	متوسط	احتمال آن متوسط است	برهم خوردن ترکیب مخلوط	۲. ماده اشتباهی در ظرف وجود داشته باشد؟
بازرسی دوره ای سیستم تهویه	جزئی	بعید است	احتمال سوختگی	۳. تهویه در مخزن مخلوط کار نکند؟
ارائه آموزش های لازم	جدی	احتمال جزئی	آسیب دیدن اپراتور و تجهیزات	۴. اپراتور بی دقتی کند؟
ارائه آموزش های لازم و تعیین زمان استراحت کافی	جدی	احتمال آن زیاد است	احتمال سوختگی دست	۵. پودر روی دست اپراتور بریزد؟

توجه داشته باشید که تیم نه تنها خطر را در هر موقعیتی ارزیابی کرده است، بلکه توصیه های خود را در هر موقعیتی نیز ارائه کرده است. بحث در مورد هر موقعیت به طور طبیعی به توصیه منتهی می شود. سپس تیم بررسی، سوال به سوال را تا زمانی که کل فرآیند یا عملیات تجزیه و تحلیل شود ادامه خواهد داد. در این مرحله، رهبر تیم باید از تیم بخواهد که یک بار دیگر از نمایی کلی تر کل مراحل را بازبینی کند و از چیزی از قلم افتاده آن را اضافه کنند.

۴. گزارش نتایج

کار مهم گزارش نتایج هنوز باقی مانده. به طور کلی الزامات سازمان تعیین می کند که نتایج به چه کسی و چگونه گزارش شود. رهبر تیم بازبینی یک خلاصه اجرایی از؛ دامنه بررسی و همچنین یافته ها و توصیه های اصلی را گردآوری می کند. در برخی از سازمان ها، توصیه های گزارش همچنین شامل افرادی می شود که مسئولیت پیگیری و چارچوب زمانی را بر عهده گرفته اند. در موارد دیگر، یک کارمند یا واحد جداگانه توصیه ها را بررسی و اقدامات مورد نیاز را تعیین می کند. سپس یک گزارش دوره ای برای خلاصه کردن وضعیت فعلی هر یک از پیشنهادات ایجاد می

شود. سازمان‌هایی که برنامه بررسی خطر را به خوبی توسعه داده‌اند، هر سه تا پنج سال یکبار بر اساس سطوح خطر مرتبط، نیاز به پیگیری موارد شناسایی شده دارند.

مزایا و معایب روش چه می شود اگر؟

- ✓ به کارگیری تکنیک What-If ساده است.
- ✓ به طور موثر در فرآیندهای مختلف اعمال می شود.
- ✓ می تواند برای سیستم های مکانیکی مانند ماشین های تولید، با تجزیه و تحلیل وظایف ساده مانند کارهای مونتاژ، و همچنین با بررسی وظایف در پردازش شیمیایی مفید باشد.
- ✓ هیچ ابزار یا تکنیک تخصصی مورد نیاز نیست.
- افرادى که آموزش تحلیل خطر دیده اند و دارای دانش و تجربه کافی هستند، می توانند به راحتی در تیم ارزیابی حضور داشته باشند.
- ✓ این روش می تواند در هر مرحله از فرایند؛ در طول ساخت و ساز، در طول عیب یابی، در طول عملیات، و یا در طول تعمیر و نگهداری اعمال شود.
- ✓ نتایج تجزیه و تحلیل فوراً در دسترس است و معمولاً می توان به سرعت اعمال کرد. این امر به ویژه در صورتی صادق است که اعضای تیم بازبینی سیستم مورد ارزیابی را نیز اجرا یا نگهداری کنند.
- از سوی دیگر، این تکنیک به شدت به تجربه و شهود تیم بررسی متکی است.
- ✓ این روش تا حدودی ذهنی تر از روش های دیگر است، مانند تجزیه و تحلیل خطر و عملکرد² HAZOP، که نیاز به رویکرد رسمی و سیستماتیک تری دارد.
- ✓ اگر تمام سوالات پرسیده نشود، این تکنیک می تواند ناقص باشد و برخی از پتانسیل های خطر را از دست بدهد.
- ✓ ممکن است مناسب باشد که بخش های خطرناک تر سیستم را به بررسی دقیق تری مانند HAZOP اختصاص دهیم.

نمونه سوالات What-if

در زیر لیستی از نمونه سوالات What-if آورده شده است تا گروه در جهت درست فکر کند. این سوالات را می توان بر اساس آزمایش یا فرآیند اصلاح کرد.

² Hazard and Operability Studies

عامل انسانی

- اگر مواد مورد استفاده خیلی غلیظ (یا رقیق شده) باشد چه؟
- اگر سوپاپ/کک باز (یا بسته) نشود چه؟
- اگر شیر(ها) به ترتیب اشتباه باز (یا بسته شوند) چه می شود؟
- اگر گاز بی اثر حذف شود چه؟
- اگر مواد ناخواسته با هم مخلوط شوند چه؟
- اگر خوانش‌ها نادیده گرفته شوند یا نادیده گرفته شوند، چه؟
- اگر اخطارها نادیده گرفته شوند یا نادیده گرفته شوند چه؟
- اگر در تشخیص خطا وجود داشته باشد چه؟

ابزارهای کاربردی

سؤالات زیر مربوط به ابزارهای کاربردی است که کلید پشتیبانی از هر آزمایش یا فرآیندی هستند:

- اگر قدرت از بین برود چه؟
- در نظر بگیرید: خاموش شدن خودکار و برق اضطراری
- اگر برق پس از قطع شدن به طور خودکار بازیابی شود چه؟
- در نظر بگیرید: راه اندازی مجدد دستی
- اگر تهویه آزمایشگاهی از بین برود چه؟
- این موارد را در نظر بگیرید: خاموش شدن خودکار، برق اضطراری، و فن های اگزوز مکانیکی اضافی

تجهیزات تجربی یا جانبی

- در نظر گرفتن خرابی مواد یا اجزاء ممکن است منجر به تصمیم گیری برای کنترل های اضافی یا تغییر در انواع مواد و اجزای دارای رتبه بالاتر یا جایگزین شود.
- اگر فشار بیش از حد غیرمنتظره ای وجود داشته باشد چه؟
 - در نظر بگیرید: دستگاه های کاهش فشار و موانع. تجهیزات حفاظت فردی
 - اگر ظروف شیشه ای در حین واکنش بشکند چه؟
 - در نظر بگیرید: کنترل نشت

- اگر خنک کننده تجهیزات خراب باشد چه؟
- در نظر بگیرید: هشدارها، خاموش شدن خودکار، و روش های خاموش شدن اضطراری

حفاظت شخصی

- اگر جسمی تحت تاثیر مایعات یا جامدات قرار گیرد چه؟

موانع فیزیکی

- اگر کسی در معرض بخارات یا گازها باشد چه؟
- اگر فردی در معرض ذرات قابل تنفس قرار گیرد چه؟

جمع بندی

روش تجزیه و تحلیل What-If شامل طوفان مغزی ساختاریافته برای تعیین اینکه چه چیزی ممکن است در یک سناریوی معین اشتباه پیش برود. سپس در مورد احتمال و عواقب آن قضاوت کنید که همه چیز اشتباه می شود.

این روش تجزیه و تحلیل را می توان تقریباً در هر نقطه از فرآیند ارزیابی آزمایشگاهی اعمال کرد.

بر اساس پاسخ به سؤالات - چه می شود - می توان قضاوت های آگاهانه ای در مورد قابل قبول بودن آن ریسک ها انجام داد. برای خطراتی که غیرقابل قبول تلقی می شوند، می توان مسیر عملی را مشخص کرد.

این روش نیز مانند تمام روش های مورد استفاده مزایا و معایبی دارد که بسته به موقعیت و شرایط می توان از آن بهره برد.

منابع

1. <http://web.mit.edu/course/10/10.27/www/1027CourseManual/1027CourseManual-AppVI.html>
2. <https://comfar.co/educationplus/what-if/>