



NDT

آزمونهای غیر مخرب

در سیستم مدیریت کیفیت ایزو ۹۰۰۰

امیر حسینی کلورزی

وبلاگ مهندسی جوش، www.weldeng.net

چکیده

آزمونهای غیر مخرب به عنوان ابزاری برای بازرسی محصولات نقش مهمی در فرآیند کنترل کیفی و تضمین کیفیت دارند، به طوریکه در اغلب کدها و دستورالعملهای ساخت یا نگهداری تجهیزات و قطعات اجرایی یک یا چند روش آزمون غیر مخرب در روال بازرسی و کنترل کیفی به صورت الزام آورده شده است. از طرفی سری استانداردهای ایزو ۹۰۰۰ به عنوان معتبرترین و رایج ترین استانداردهای سیستم مدیریت کیفیت شناخته شده اند و در نتیجه باید جایگاه آزمونهای غیر مخرب به عنوان ابزاری رایج در فرآیند کنترل کیفی در این سیستم مشخص گردد. این مقاله ضمن بررسی رابطه آزمونهای غیر مخرب با سیستم مدیریت کیفیت به جایگاه این آزمونها در استاندارد ایزو ۹۰۰۰ نگارش سال ۲۰۰۰ می پردازد.

کلمات کلیدی: آزمون غیر مخرب، تضمین کیفیت، ایزو ۹۰۰۰، بازرسی

مقدمه

آزمون های غیر مخرب یکی از مهمترین ابزار برای تعیین و تشخیص کیفیت محصولات می باشد، لذا نقش مهمی را در فرآیند های کنترل کیفی و تضمین کیفیت ایفا می کند [۱]. اهمیت این آزمونها به گونه ای است که در اغلب کدها و استانداردهای معتبر موجود در زمینه ساخت / تعمیر و نگهداری تجهیزات و قطعات ، اجرای یک یا چند روش آزمون غیر مخرب در روال بازرسی و کنترل کیفی به صورت الزام آورده شده است.

از طرفی یکی از مهمترین رویه ها در هر فرآیندی رویه تضمین کیفیت است که باید براساس استاندارد یا دستورالعمل مشخصی اجرا گردد. سری استانداردهای ایزو ۹۰۰۰ به همین منظور تدوین شده اند [۲] و به عنوان معتبرترین و رایج ترین استانداردهای سیستم مدیریت کیفیت شناخته شده اند . باتوجه به موارد مطرح شده می توان نتیجه گرفت که ارتباط تنگاتنگی بین استاندارد ایزو ۹۰۰۰ به عنوان سیستم مدیریت و تضمین کیفیت و آزمونهای غیر مخرب به عنوان ابزاری رایج برای کنترل کیفی وجود دارد .

این رابطه یک رابطه دو سویه است: از یک طرف آزمونهای غیر مخرب به عنوان یک ابزار کنترلی در سیستم های مدیریت و تضمین کیفیت شرکتهای ساخت و نگهداری تجهیزات کاربرد دارد و از طرف دیگر شرکتهای ارائه دهنده خدمات آزمون غیر مخرب نیز باید به منظور حصول اطمینان از صحت و سلامت اجرای آزمونها از یک نظام تضمین کیفیت مناسب تبعیت کنند.

برای اطمینان از کیفیت آزمونهای غیر مخرب نه تنها باید تجهیزات و مواد مناسب و پیشرفته موجود باشد، بلکه باید از بازرسانی مجرب و تایید

صلاحیت شده برخوردار بود . لذا موسسات آموزش و تایید صلاحیت مجریان آزمون غیر مخرب نیز باید دارای یک نظام تضمین کیفیت مناسب باشند [۳].

در این مقاله تنها به قسمت اول این رابطه پرداخته شده و سعی شده به طور اجمال ، جایگاه آزمونهای غیر مخرب در نظام تضمین کیفیت براساس استاندارد ایزو ۹۰۰۰ مورد بررسی قرار گیرد.

موسسات آموزش و تایید

صلاحیت مجریان آزمون غیر مخرب باید دارای یک نظام تضمین کیفیت مناسب باشند

روش تحقیق

برای بررسی جایگاه آزمونهای غیرمخرب در استاندارد ایزو ۹۰۰۰، این استاندارد به طور دقیق و جزء به جزء مورد مطالعه قرار گرفت . بدین منظور از استاندارد ایزو ۹۰۰۱ نگارش ۲۰۰۰ استفاده شده است. از آنجایی که در این نگارش از استاندارد تاکید بسیار کمتری بر بازرسی شده است، تعیین نوع و نحوه اجرای بازرسی در فرآیندهای سازمان براساس تفسیر صورت می گیرد [۴]. بنابراین برای حصول نتیجه بهتر، هریک از عناصر اصلی پنجگانه این استاندارد به طور جداگانه بررسی گردید و با توجه به موضوعیت آزمونهای غیر مخرب و با دیدگاه فرآیند های ساخت و نگهداری مورد تفسیر قرار گرفت و چگونگی درج آزمونهای غیر مخرب در هر یک از آنها مشخص شد.

نتایج و بحث

استاندارد ایزو ۹۰۰۱ نگارش سال ۲۰۰۰ دارای پنج عنصر یا بند اصلی است. این عناصر به بندهای فرعی تقسیم شده اند و در مجموع ۲۳ بند فرعی را بوجود آورده اند [۵]. آن گونه که از مطالعه استاندارد ایزو ۹۰۰۱ مشخص می گردد، پایش و اندازه گیری جزو خواسته های استاندارد می باشند اما در متن استاندارد دوبار به واژه بازرسی و تنها یک بار به واژه آزمون اشاره شده است. ضمن اینکه نوع دقیق بازرسی در آن مشخص نشده است [۶]. امکان و چگونگی قرارگیری آزمونهای غیر مخرب و یا دیگر آزمونها در هر در هر بخش از استاندارد باید براساس فرآیند و دیدگاه کیفی استنتاج گردد. نتایج حاصله برای هر عنصر یا بند اصلی از استاندارد در ادامه آورده شده است.

بند ۴، سیستم مدیریت کیفیت. در قسمتی از این بند آمده که سازمان باید فرآیندهای مورد نیاز و کاربرد آنها را برای سیستم مدیریت کیفیت در سرتاسر سازمان شناسایی نماید [۷]. بنابراین در صورتی که بازرسی یا آزمون غیر مخربی مورد نیاز باشد باید در این قسمت تعریف گردد و سازمان باید از استقرار و قابلیت کنترل آن اطمینان حاصل نماید. در خلال اجرای فرآیند ساخت، سازمان باید عملیات اندازه گیری را به طور پیوسته اجرا نموده و نتایج حاصله را آنالیز کند. این آنالیز به دو منظور صورت می گیرد، یکی بررسی محصول و دیگر بررسی قابلیت اطمینان عملیات پایش.

براین اساس موقعیت های مختلفی برای درج آزمون غیر مخرب یا دیگر ابزار، تجهیزات، روشها و فرآیند های دانش بنیان بازرسی وجود دارد. به عنوان مثال هنگامی که پایش فرآیند مد نظر باشد می توان از آزمون غیر مخرب برای پایش متغیرهایی

که باعث ایجاد گسیختگی های پنهان در قطعات می گردند استفاده نمود.

در این بند به نیازمندی های مستندسازی نیز پرداخته شده است. در صورتی که سازمان از آزمونهای غیر مخرب استفاده نماید، باید نسبت به تهیه و کنترل مستندات مربوطه نیز اقدام نماید. مستندات مربوط به آزمونهای غیر مخرب شامل دستورالعملهای اجرای هر یک از آزمونها، معیارهای پذیرش و همچنین فرمهای گزارش و ثبت نتایج برای هر آزمون می شود. در برخی استانداردها ثبت و نگهداری نتایج آزمون برای یک مدت زمانی مشخص الزام شده است.

بند ۵، مسئولیت مدیریت. قسمتی از این بند حصول اطمینان از در دسترس بودن منابع را جزو تعهدات مدیریت بر شمرده است. این منابع شامل تجهیزات و روشهای اندازه گیری اشاره شده در بند ۴ نیز می گردند. از دیگر مسئولیت های مدیریت طرح ریزی برای قابل اندازه گیری بودن اهداف کلان مدیریت کیفیت می باشد، برای حصول این امر ممکن است به اندازه گیری برخی خروجی ها نیاز باشد و در نتیجه ابزار و روشهای اندازه گیری باید مهیا شود. یکی دیگر از موارد قید شده در این بند مسئولیت مدیریت در بازرگری سیستم و امکان بهبود مستمر آن است. برای این بازرگری داده های ورودی متفاوتی نیاز است پس از اتمام بازرگری خروجی های حاصل از آن شامل منابع مورد نیاز و موقعیت جدید کیفی سیستم و محصولات خواهد بود [۷]. گاهی ممکن است این منابع فرآیند بازرسی یا آزمون را در برگیرد.

بررسی استفاده از آزمون های غیر مخرب و درج آن در سیستم در صورت کارا بودن جزو وظایف مدیریت می باشد [۴]. مدیریت ارشد در خلال

کیفیت محصول تاثیر می گذارد باید بر اساس تحصیلات، آموزش، مهارت ها و تجربه مناسب صلاحیت داشته باشند [۷]. با توجه به این که آزمونهای غیر مخرب ارتباط تنگاتنگی با کنترل کیفیت محصول دارند و همچنین اپراتورهای آزمون غیر مخرب باید دارای قابلیت‌های خاصی باشند، سازمان باید با در نظر گرفتن فرآیندهای آزمون غیر مخرب مورد نیاز، در ارتباط با کنترل صلاحیت این افراد روالی را تدوین نماید. آموزش و تایید صلاحیت اپراتورهای آزمون غیر مخرب معمولا بر اساس یکی از استانداردهای معتبر بین المللی انجام می گیرد [۸].

استانداردهای مختلفی برای ارزشیابی کارکنان شاغل در بخش آزمونهای غیر مخرب وجود دارند. در حالت کلی این استانداردها به دو دسته کلی مبتنی بر سیستم نظارت مرکزی نظیر EN-473 و ISO 9712 و مبتنی بر تایید شرکت مانند ASNT SNT TC-1A تقسیم بندی می شوند. استاندارد ملی ایران در این زمینه ISIRI-6725 است که برگرفته از ISO 9712 می باشد [۹]. سازمان می تواند بر اساس نیازهای مشتری نسبت به انتخاب یک یا چند استاندارد تایید صلاحیت به عنوان مرجع اقدام نماید.

بند ۷، تحقق محصول. بر اساس این بند سازمان باید فرآیندهای مورد نیاز برای تحقق محصول را طرح ریزی نموده و توسعه دهد. طرح ریزی برای تحقق محصول باید با نیازمندیهای سایر فرآیندهای سیستم مدیریت کیفیت سازگار باشد [۷]. از جمله این فرآیندها فعالیتهای مورد نیاز برای تصدیق، صحه گذاری، پایش، بازرسی و آزمون (که مختص محصول هستند) و معیارهایی برای پذیرش محصول می باشند. در این مرحله مدیریت باید به

بازنگری سیستم باید طرق مختلف استفاده از آزمونهای غیر مخرب را در بهبود سیستم مد نظر قرار دهد. در اغلب موارد استفاده از این آزمونها در فرآیندهای پیشگیرانه یا اصلاحی می تواند باعث بهبود وضعیت انطباق محصول گردد.

سازمان می تواند بر اساس نیازهای مشتری نسبت به انتخاب یک یا چند استاندارد تایید صلاحیت به عنوان مرجع اقدام نماید.

بند ۶، مدیریت منابع. در این بند آمده که سازمان باید زیر ساخت مورد نیاز برای دستیابی به مطابقت با نیازهای محصول را تعیین، تدارک و نگهداری نماید [۷]. این زیر ساختها شامل ساختمانها، محل فعالیتهای و امکانات همراه، فرآیندها و خدمات پشتیبانی نیز می گردد. از آنجائیکه یکی از فرآیندهای مهم کنترل انطباق محصول با نیازها، فرآیند بازرسی و آزمون می باشد، لذا سازمان/مدیریت باید زیر ساختهای لازم برای فرآیندهای بازرسی و آزمون تعیین شده در سیستم کیفیت را فراهم آورد [۴]. این زیرساختها باید شامل تعیین محل اجرای بازرسی و محل استقرار تجهیزات مربوطه، تامین تجهیزات مناسب با فرآیندهای مورد نیاز، تهیه و تدوین دستورالعمل اجرایی و ایجاد روال مناسب به منظور نگهداری تجهیزات باشد.

در قسمتی دیگر از این بند در ارتباط با منابع انسانی آمده است که کارکنانی که فعالیت آنها بر

از آزمونهای غیر مخرب برای کنترل تک تک قطعات می تواند بسیار مفید باشد.

از آنجایی که نتایج حاصل از آزمونهای غیر مخرب در تعیین کیفیت محصول بسیار حائز اهمیت می باشند، اعتبار آنها باید تضمین شده باشد. لذا سازمان باید نسبت به ایجاد یک روال برای کالیبره نموده تجهیزات آزمون غیر مخرب مورد نیاز و کنترل اجرای آن اقدام نماید[۸].

در بسیاری موارد ممکن است که در فرآیندهای جاری و مراحل تحقق محصول یک سازمان اثری از آزمونهای غیر مخرب نباشد، اما همواره باید به امکان استفاده از آنها برای ارتقاء وضعیت کنترل کیفیت و افزایش ضریب اطمینان و ایمنی محصول در برنامه های طرح و توسعه و بهبود عملکرد اندیشید.

از آنجایی که نتایج حاصل از آزمونهای غیر مخرب در تعیین کیفیت محصول بسیار حائز اهمیت می باشند، اعتبار آنها باید تضمین شده باشد

بند ۸، اندازه گیری، تجزیه و تحلیل و بهبود. سازمان باید فرآیندهای پایش، اندازه گیری، تجزیه و تحلیل و بهبود را که برای اثبات مطابقت محصول مورد نیاز میباشد، طرح ریزی و اجرا نماید. این فعالیتها باید در مراحل مناسب فرآیند تحقق

دنبال دستیابی به انطباق با نیازهای مشتری و همچنین الزامات قانونی باشد. در بسیاری موارد ممکن است به اجرای یک یا چند روش آزمون غیر مخرب به منظور حصول اطمینان و کنترل کیفیت نیاز باشد فرآیند بازرسی طرح ریزی شده در این قسمت عملاً برای تصدیق و صحه گذاری محصول بکار گرفته شود.

در بحث طراحی و توسعه و بازنگری نیز طراح باید امکان درج آزمونهای جدید و یا تغییر فرآیندهای آزمون غیر مخرب موجود را برای حصول نتیجه بهتر، مد نظر قرار دهد[۴]. در بازنگری های حین توسعه باید تمامی راه حل های ممکن برای مشکلات مشخص شده بررسی شوند.

در بحث خرید، سازمان باید اطمینان حاصل نماید که محصول خریداری شده با نیازمندی های مشخص شده خرید مطابقت دارد[۷]. بازرسی یکی از موثرترین شیوه های تصدیق کیفیت محصول خریداری شده می باشد که معمولاً اجرای یک یا چند آزمون غیر مخرب جزء مراحل فرآیند بازرسی می باشد.

در عمل سازمان باید پایش و اندازه گیریهای را که قرار است انجام گیرند و همچنین روال و ابزار لازم برای اجرای آنها را برای فراهم نمودن شواهد عینی دال بر مطابقت محصول با نیازمندیهای مورد نظر، تعیین و تامین نماید. کلیه فعالیت های طرح ریزی شده از جمله آزمونها باید قبل از خروج محصول از سازمان صورت گیرند[۴].

در کنترل کیفیت فرآیندهای ساخت محصولاتی که قطعات آنها به طور جداگانه تولید می شوند و امکان آزمون کارآیی یک پارچه آن وجود ندارد باید دقت خاصی اعمال گردد. در این گونه موارد استفاده

دقیق آزمونهای غیر مخرب در استاندارد نیاز به تفسیر و بررسی دارد که این وظیفه بر عهده متخصص و مسئول سیستم تضمین کیفیت می باشد. در این مقاله راهنمایی کلی در این زمینه ارائه گردید. ♦

مراجع

[1] Liu jinhong, Du Jianying, Zhou Zaiqi, "Quality Assurance for Non-Destructive Testing", 15th World Conference on Nondestructive Testing, Roma(ITALY), 12-21 Oct. 2000.

[۲] امیر حسینی کلورزی، "تضمین کیفیت در فعالیتهای جوشکاری"، وبلاگ مهندسی جوش، www.weldeng.net، تیرماه ۱۳۸۳.

[3] S. Borgiani, R. Marmigi, G. Spellucci & R. Spellucci, "The ISO 9001 Standard for the Quality of Training Personnel Process in the NDT Field", 15th World Conference on Nondestructive Testing, Roma(ITALY), 12-21 Oct. 2000.

[4] Emmanuel P. Papadakis, "Financial Justification of Nondestructive Testing", 2007, Florida, Taylor & Francis Group.

[۵] محمدرضا پورشمس، "راهنمای جامع استقرار استانداردهای ISO 9000/2000"، ۱۳۸۱، تهران، خدمات فرهنگی رسا.

[۶] شاهین خدام، علی حائریان، "ایزو ۹۰۰۰ و ماورای آن"، ۱۳۷۹، مشهد، انتشارات زرفام.

[۷] فرشید علوی، "سیستم مدیریت کیفیت"، ۱۳۸۰، تهران، نشر آتنا.

[۸] امیر حسینی کلورزی، "تضمین کیفیت در آزمونهای غیر مخرب"، صنعت جوش، ۱۳۸۷، شماره ۱۸، ص ۴۸-۵۲.

[۹] ناصر راستخواه، "سیستم های تعیین و تایید صلاحیت کارکنان آزمونهای غیر مخرب، گذشته، حال و آینده در ایران"، اولین کنفرانس بین المللی بازرسی فنی و آزمون غیر مخرب، تهران، آبانماه ۱۳۸۶.

موصول و در مطابقت با ترتیبات برنامه ریزی شده بعمل آیند[۷].

در بند ۸ به بحث بهبود نیز پرداخته شده، در این مورد بازرسی میتواند علاوه بر تعیین مشکلاتی که ایجاد عدم انطباق می کنند، در مراحل اقدامات اصلاحی نیز به تعیین علل ریشه ای و بررسی امکان وقوع مجدد آن بپردازد. گاهی ممکن است برای اطمینان از عملکرد اقدامات پیشگیرانه، از بازرسی ۱۰۰٪ استفاده شود. در تمامی این موارد استفاده از روشهای آزمون غیر مخرب نه تنها مفید بلکه گاهی الزامی می باشد.

نتیجه گیری

از بررسی های بعمل آمده می توان چنین نتیجه گیری کرد که سیستمهای مدیریت/تضمین کیفیت مانند استاندارد ایزو ۹۰۰۰ ارتباط تنگاتنگ و متقابلی با آزمونهای غیر مخرب دارند. این ارتباط در سازمانهایی که شامل فرآیند ساخت و یا تعمیر و نگهداری می گردند قویتر خواهد بود. از یک سو سازمان برای پیاده سازی سیستم تضمین کیفیت از آزمونهای غیر مخرب بعنوان ابزاری برای پایش، اندازه گیری و صحت گذاری محصولات استفاده میکنند و از سوی دیگر سازمانهای ارائه دهنده خدمات آزمون غیر مخرب باید برای حصول اطمینان از صحت و سلامت اجرای آزمونها و نتایج حاصله از یک نظام تضمین کیفیت مناسب تبعیت کنند.

همچنین با مطالعه دقیق استاندارد ایزو ۹۰۰۱ نگارش سال ۲۰۰۰ مشخص می گردد که علیرغم تاکید کمتر این استاندارد به واژه بازرسی و آزمون نسبت به نگارشهای قبلی، نقاط بسیاری در بندهای مختلف این استاندارد وجود دارد که می توان از آزمونهای غیر مخرب استفاده نمود. اما تعیین جایگاه