

## هیئت ملی آزمون‌های غیرمخرب هوانوردی (NANDTB)<sup>۱</sup>

جلال جواهری پور\*<sup>۱</sup>، مهرداد کهتری<sup>۲</sup>

۱. کارشناس سطح سه و عضو هیئت مدیره انجمن بازرسی غیرمخرب ایران

۲. کارشناس سطح سه و رئیس شورای آموزش انجمن بازرسی غیرمخرب ایران

\*jjpour@iranair.com

آزمون‌های غیرمخرب به عنوان یکی از شاخه‌های کنترل کیفی و گاه اطمینان از مرغوبیت، روش‌هایی هستند که بدون اعمال هر گونه تخریبی قادرند عیوب احتمالی در قطعات، سیستم‌ها و مواد اولیه را شناسایی نمایند. لذا این تخصص و مهارت مورد توجه جهانی قرار گرفته و نگاه خاص به آن را طلب کرده است. آزمون‌های غیرمخرب همواره از منظرهای مختلف مورد بررسی قرار گرفته و به صورت مستمر توسعه داده شده‌اند. از منظر تجهیزات، سخت افزار و نرم افزار تجهیزات روزبه‌روز توسعه یافته و از منظر روند اجرایی، دستورالعمل‌ها و استانداردها پیوسته تدوین، ویرایش و توسعه یافته است. از منظر عوامل انسانی نیز روند آموزش و اثبات صلاحیت کارکنان توسعه و ارتقاء پیدا کرده است. این رشد و توسعه همه جانبه، حاصل و نتیجه چیزی جز استفاده از خرد جمعی و کار گروهی نیست که به دلایل مختلف در ایران این فرایند هنوز کمتر شکوفا، گسترش و همگانی شده است. هر چند در ایران به تاسی از کشورهای پیشرفته مجامع و انجمن‌های مختلفی تاسیس گردیده ولی بهره لازم از آن گرفته نشده است. در این مختصر ابتدا مقوله اثبات صلاحیت کارکنان و سپس نظام‌های اثبات صلاحیت معرفی می‌گردد و ضمن بررسی روند اثبات صلاحیت کارکنان آزمون‌های غیرمخرب در صنعت هوایی کشور، به نقش پررنگ هیئت ملی آزمون‌های غیرمخرب برای برطرف کردن کاستی‌ها و همچنین مشکلات موجود اشاره می‌شود.

در یک تقسیم بندی می‌توان هر سازمان را متشکل از سه عامل نیروی انسانی، منابع فنی و تجهیزات دانست که عامل نیروی انسانی از اهمیت بسیار بالایی در سازمان‌های طراز اول و پیش‌رو برخوردار است. موضوع نیروی انسانی چنان نقش پراهمیتی دارد که در بسیاری از کتب معتبر در حوزه مدیریت، از آن به عنوان یکی از منابع پر ارزش هر سازمانی یاد شده است. این منبع پر ارزش برای اینکه بالاترین میزان بهره‌وری و اعتبار را داشته باشد باید بخوبی آموزش دیده و از صلاحیت لازم برای احراز شغل مورد نظر برخوردار باشد. در آزمون‌های غیرمخرب نیز مقوله نیروی انسانی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است و سال‌هاست موضوع اثبات صلاحیت کارکنان آزمون‌های غیرمخرب دغدغه بسیاری از انجمن‌ها و سازمان‌های ملی و بین‌المللی در سطح جهان است.

شاید بتوان گفت که نخستین بار انجمن آزمون‌های غیرمخرب امریکا (ASNT)<sup>۲</sup> با تدوین توصیه نامه SNT-TC-1A در سال ۱۳۴۵ هجری شمسی تلاش نمود رویه‌ای برای اثبات صلاحیت کارکنان این تخصص ارائه نماید. سپس نظر به اهمیت موضوع، دیگر کشورهای جهان در غالب استانداردهای مختلف، حداقل الزامات آموزشی، تجربی، امتحانی و معاینات پزشکی را برای کسب صلاحیت و صدور گواهینامه‌های کارکنان آزمون‌های غیرمخرب تدوین و بارها مورد بازنگری قرار دادند.<sup>۳</sup>

بررسی رویه‌ها و استانداردهای ملی و بین‌المللی نشان می‌دهد دو رویکرد کلی نسبت به موضوع اثبات صلاحیت کارکنان آزمون‌های غیرمخرب وجود دارد. در یک رویکرد، مرجع اثبات صلاحیت کارکنان، سازمان‌های ارائه دهنده خدمات آزمون‌های غیرمخرب هستند و در رویکرد دیگر، نهاد ثالثی مستقل از دو سازمان ارائه دهنده و گیرنده خدمات آزمون‌های غیرمخرب به عنوان مرجع شناخته می‌شود. در نظام اثبات صلاحیت شخص دوم<sup>۴</sup> یا کارفرما محور، کارفرما مرجع اثبات صلاحیت کارکنان است و گواهینامه کارکنان مطابق با دستورالعمل تدوین شده توسط کارفرما، صادر می‌گردد. این دستورالعمل تحت عنوان دستورالعمل مکتوب<sup>۵</sup> شناخته می‌شود و کلیه الزامات احراز صلاحیت کارکنان آزمون‌های غیرمخرب در آن ارائه گردیده است.

<sup>1</sup> National Aerospace NDT Board

<sup>2</sup> American Society for Non-Destructive Testing

<sup>3</sup> ANSI CP-189, EN 45013, EN 10256, ISO 20807, ISO 11484, ISO 9712, EN 473, NAS 410, EN 4179

<sup>4</sup> Employer-based or Second Party Systems

<sup>5</sup> Written Practice

در نظام اثبات صلاحیت شخص ثالث<sup>۱</sup> یا مرکزی، صلاحیت کارکنان توسط نهادی تأیید می‌شود که از مرکز اعتباربخشی قانونی، گواهینامه ISO/IEC 17024 دریافت نموده است و نهاد گواهی‌کننده<sup>۲</sup> نامیده می‌شود. لازم به ذکر است که هم‌اکنون در ایران تنها مرکز اعتباربخشی ملی که زیر نظر سازمان ملی استاندارد ایران فعالیت می‌کند (مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران) برنامه‌ای برای ارزیابی نهاد گواهی‌کننده اشخاص در دستور کار خود ندارد. بنابراین امکان استقرار نظام اثبات صلاحیت شخص ثالث مطابق با الزامات استاندارد ISO 9712 میسر نیست.

در گذشته‌ای نه چندان دور، رویکرد شخص دوم و سوم بر اساس معیار منطقه‌ای در صنعت هوایی جهان اجرا می‌شد به طوری که در اروپا بیشتر تمرکز بر رویکرد شخص سوم و مرکزی‌سازی گواهینامه‌ها بود و مطابق با الزامات آژانس ایمنی هوایی اتحادیه اروپا<sup>۳</sup>، کلیه گواهینامه‌های کارکنان آزمون‌های غیرمخرب به صورت مرکزی صادر می‌شد. در آمریکا نظام اثبات صلاحیت شخص دوم مورد پذیرش بود و این تفاوت بین این دو قطب صنعت هوایی دنیا نهایتاً تا سال ۱۳۸۲ ادامه یافت. در سال ۱۳۸۲ آژانس ایمنی هوایی اتحادیه اروپا و سازمان هوایی فدرال آمریکا<sup>۴</sup> با توافق بر یکسان‌سازی دو استاندارد EN 4179<sup>۵</sup> و NAS 410<sup>۶</sup> تصمیم گرفتند با توجه به رشد سریع فن‌آوری و کاهش مشکلات ناشی از فرایند طولانی تصویب استانداردها، از نظام اثبات صلاحیت شخص دوم استفاده نمایند. بدین ترتیب کارفرما به عنوان مرجع اثبات صلاحیت و صدور گواهینامه کارکنان انتخاب گردید. لذا با بررسی‌های مشترک، نخستین بار این دو استاندارد در سال ۱۳۸۷ به طور یکسان از نظر فنی انتشار یافت.<sup>۷</sup>

در اروپا، آژانس ایمنی هوانوردی به منظور نظارت مستقیم بر روند اجرای الزامات این استاندارد، تشکیل مراکز کنترل و نظارت، تحت عناوین "هیئت ملی هوانوردی آزمون‌های غیرمخرب" را تصویب نمود. بدین ترتیب برای کشورهای عضو اتحادیه اروپا رعایت الزامات استاندارد EN 4179 بر اساس مقررات Part 145 و Part 66 الزامی گردید. مطابق این استاندارد، هیئت ملی آزمون‌های غیرمخرب شکل گرفت. این هیئت یک نهاد مستقل تخصصی است که از بین نمایندگان صنعت هوایی که در زمینه آزمون‌های غیرمخرب واجد صلاحیت و تجربه لازم هستند انتخاب می‌گردند. این هیئت منتخب سپس توسط نهاد حاکمیتی صنعت هواپیمایی به رسمیت شناخته شده و وظیفه "نظارت و کنترل بر روند اثبات صلاحیت، امتحان، معاینات پزشکی و صدور گواهینامه کارکنان شاغل در آزمون‌های غیرمخرب صنعت هوایی" را بر عهده دارد.<sup>۸</sup> آخرین ویرایش استاندارد EN 4179 در سال ۱۳۹۶ هجری شمسی با اندکی اصلاحات منتشر شده است.<sup>۹</sup>

در خلال نهمین همایش اروپائی NDT در برلین به منظور همسان‌سازی فعالیت‌های هیئت‌های مختلف، تشکیل مجمع هیئت‌های هوانوردی آزمون‌های غیرمخرب مورد موافقت قرار گرفت و در افتتاحیه ANDTBF<sup>۱۰</sup> جزئیات موضوعات مشترک اعضا، دستورالعمل‌ها، روش‌های کاری و ... مورد بحث قرار گرفت و پس از آن جلسات رسمی ANDTBF مرتب تشکیل شده است.

هم‌اکنون کشورهایمانند آلمان، اتریش، اسپانیا، استرالیا، اسلواکی، اسلوانی، اکراین، انگلستان، ایتالیا، برزیل، بلاروس، بلژیک، بلغارستان، پرتغال، ترکیه، جمهوری چک، چین، دانمارک، روسیه، رومانی، ژاپن، سنگاپور، سوئد، سوئیس، فرانسه،

<sup>۱</sup> Third Party or Central Systems

<sup>۲</sup> Certification Body

<sup>۳</sup> European Aviation Safety Agency

<sup>۴</sup> Federal Aviation Administration

<sup>۵</sup> Certification and Qualification of Non-Destructive Testing for the Aerospace

<sup>۶</sup> National Aerospace Standard-410

<sup>۷</sup> Pr EN 4179 (CEN): Qualification and Approval of Personnel for Non-Destructive Testing, Ed.p3 Feb.2003

<sup>۸</sup> An independent national aerospace organization representing a nation's aerospace industry that is chartered by the participating prime contractors and recognized by the nation's regulatory agencies to provide or support NDT qualification, examination, and/or certification services in accordance with this standard (Paragraph 3.18)

<sup>۹</sup> Pr EN 4179: 2017

<sup>۱۰</sup> Forum for National Aerospace NDT Board

صربستان، فنلاند، جمهوری کره، کرواسی، لتونی، لیتوانی، لهستان، مجارستان، مولداوی، نروژ، هلند، هندوستان، یونان و ... عضو ANDTBF هستند<sup>۱</sup>.

### اهداف و ماموریت‌های ANDTBF در ارتباط با EASA:

- فراهم کردن محیطی برای بحث درباره مسائل مهم مشترک و مورد توجه تمام هیئت‌های عضو.
- هماهنگ سازی روش و اسلوبی برای کنترل آموزش NDT در هوانوردی و امتحانات سطوح متنوع ملی (مطرح شده در EN 4179).
- ارائه رسمی مطالب مشترک اعضای ANDTBF به EASA.
- اجرائی کردن استانداردها و مقررات NANDTB به عنوان یک گروه مشاور منتخب<sup>۲</sup>.
- تفاهم بر اساس مشخصه های مشترک جهت برگزاری آموزش و امتحانات صلاحیت فنی در سطوح متنوع ملی توسط آژانس‌های برون سازمانی.
- تهیه سرفصل‌های مشترک جهت آموزش و برگزاری امتحانات در خصوص پنج متد اصلی مورد کاربرد در بخش هوانوردی.
- تهیه ساز و کار برای تفسیر مواردی که مشاجره بر سر اجرای مقررات و استانداردها وجود دارد.

تمامی این تلاش‌ها و نشست‌های متعدد به منظور رسیدن به رویه و استانداردهایی است که با صرف کمترین هزینه ممکن امکان دستیابی به بهترین نتایج را فراهم نماید و این امر تنها با ابزار هم اندیشی و استفاده از خرد جمعی محقق خواهد شد. روندی که شاید در خیلی از بخش‌های صنعت ایران جدی تلقی نمی‌گردد و اهتمام چندانی به آن نمی‌شود.

اگر چه مطابق با بند ۱،۲،۱ استاندارد EN 4179 ویرایش ۲۰۱۷ همانند ویرایش‌های قبلی به این موضوع تاکید شده است که داشتن هیئت ملی آزمون‌های غیرمخرب صنعت هوایی (NANDTB) الزامی نیست اما بنظر می‌رسد آژانس ایمنی هوانوردی اروپا علاوه بر نظارت بر روند اثبات صلاحیت کارکنان آزمون‌های غیرمخرب صنعت هوایی، تلاش دارد تا به گردهم آوردن متخصصان حوزه‌های مختلف این صنعت، بستر مناسبی برای شکوفایی و توسعه ایمنی ایجاد نماید.

مطابق استاندارد فوق همانگونه که قبلا اشاره شد هیئت ملی آزمون‌های غیرمخرب یک نهاد مستقل تخصصی است که از بین متخصصان واجد شرایط صنعت هوایی کشور انتخاب می‌گردد و توسط سازمان هواپیمایی کشوری به رسمیت شناخته می‌شود تا به عنوان ابزاری کارا در روند اثبات صلاحیت کارکنان این حوزه ارائه خدمت نماید<sup>۳</sup>. در کشورهایی که این هیئت تشکیل گردد مطابق بند ۴،۴،۲ این استاندارد کارشناسان سطح ۳ مسئول می‌توانند در فرایندهای آموزشی، امتحان‌ها و روند اثبات صلاحیت کارکنان آزمون‌های غیرمخرب نهاد تحت مسئولیت خود، از خدمات این هیئت استفاده نمایند.

مطابق استاندارد EN 4179 هیئت آزمون‌های غیرمخرب هوانوردی:

- یک نهاد هوافضای مستقل ملی است که نمایندگی صنعت هوایی کشور را بر عهده دارد<sup>۴</sup>.
- توسط سازمان‌های نظارتی هر کشور به رسمیت شناخته می‌شود<sup>۵</sup>.
- فراهم‌سازی یا پشتیبانی احراز شرایط کارکنان NDT و یا خدمات ارزیابی (مطابق استاندارد EN 4172) را بر عهده دارد<sup>۱</sup>.

<sup>۱</sup> Members of the Forum shall be recognized by the relevant national Civil Aviation Authority and, where such agencies are active in their country, shall have in place an audit and approval system for 'Outside Agencies' and 'Internal Agencies' (Qualifying Agencies) providing NDT training and/or qualification examinations for personnel in accordance with the requirements of EN 4179.

<sup>۲</sup> Advisory Body

<sup>۳</sup> An independent national aerospace organization representing a nation's aerospace industry that is chartered by the participating prime contractors and recognized by the nation's regulatory agencies to provide or support NDT qualification, examination, and/or certification services in accordance with this standard (Paragraph 3.18)

<sup>۴</sup> An independent national aerospace organization, representing a nation's aerospace industry that is chartered by the participating prime contractors

<sup>۵</sup> And recognized by the nation's regulatory agencies

- مطابق فرایند های اداری و دستورالعمل های کاری اداره می شود (دارای اساسنامه، نهاد تصمیم گیری)<sup>۲</sup>
- کشورهای بدون هیئت مذکور ممکن است از خدمات هیئت های دیگر استفاده کنند و الزامی در تشکیل آن نیست مگر مطابق الزامات داخلی<sup>۳</sup>

اعضای دارای رای در این نهاد تصمیم گیر افراد سطح ۳ متشکل از prime contractors یا Type Certificate Holders هستند و بقیه اعضا در فرایند رای گیری همکاری می نمایند و یا حق رای ندارند ولی هیئت را پشتیبانی می نمایند.<sup>۴</sup>

هیئت ملی آزمون های غیرمخرب هوانوردی ایران: در سازمان هواپیمایی کشوری جمهوری اسلامی ایران نیز نخستین بار، دستورالعمل "شرایط صدور و گواهینامه های بازرسی های غیرمخرب" توسط متخصصین صنعت هوایی کشور در سال ۱۳۷۷ تدوین و انتشار یافت و بعدها به عنوان CAD 4701 شناخته شد. این دستورالعمل گرچه مدعی بود که برگرفته از آئین نامه SNT-TC-1A انجمن آزمون های غیرمخرب امریکا است اما هیچ یک از الزامات آن را در نظر نگرفته بود و از نظام اثبات صلاحیت شخص ثالث تبعیت می کرد. متخصصان آزمون های غیرمخرب پس از تکمیل مدارک توسط اداره کل گواهینامه ها و آزمایشات پزشکی مورد ارزیابی قرار می گرفتند و در صورت کسب صلاحیت لازم گواهینامه دریافت می کردند. گرچه در آن زمان تدوین این دستورالعمل حرکت مثبتی به شمار می رفت اما به لحاظ فنی اشکالاتی داشت، لذا این دستورالعمل در سال ۱۳۸۳ و به درخواست سازمان هواپیمایی کشوری مجدداً ویرایش شد و این بار مطابق الزامات SNT-TC-1A و ANSI/ASNT CP-189 آئین نامه جدیدی تدوین شد، اما همانند گذشته "اداره کل گواهینامه و آزمایشات پزشکی" مرجع صدور گواهینامه بود. هم اکنون بسیاری از متخصصان صنعت هوایی کشور مطابق با الزامات این دستورالعمل گواهینامه دریافت نموده اند. در سال ۱۳۸۷ مجدداً با تشکیل کمیته ای متشکل از متخصصان صنعت هوایی کشور تصمیم به جایگزینی آن با دستورالعملی بر اساس EN 4179 گرفته شد و متعاقب آن دستورالعمل مذکور در زیر بخش Part 66 منتشر گردید. در این دستورالعمل، کارفرما مسئول آموزش و صدور گواهینامه سطح ۱ و ۲ بود و تنها گواهینامه سطح ۳ توسط سازمان هواپیمایی کشوری صادر می گردید. برای این منظور لازم بود تا سازمان هواپیمایی کشوری از هیئتی ملی تحت عنوان هیئت ملی آزمون های غیرمخرب هوانوردی استفاده نماید. از زمان تدوین آئین نامه جدید تشکیل هیئت ملی آزمون های غیرمخرب، به جهت مشکلات زیرساختاری با مشکلاتی مواجه گردید و به دلیل نیاز به اصلاحات و تصویب نهایی اساسنامه / آئین نامه، تاکنون این هیئت استقرار نیافته است.

در همین راستا، در سال گذشته معاونت محترم استاندارد پرواز سازمان هواپیمایی کشوری اقدام به تشکیل کارگروهی جهت تشکیل هیئت ملی آزمون های غیرمخرب صنعت هوایی نمود و با الگوبرداری صحیح از دیگر کشورها، تلاش نمود از تمامی ظرفیت های داخلی از جمله انجمن بازرسی غیرمخرب ایران که بالاترین مرجع علمی و تخصصی در حوزه آزمون های غیرمخرب در کشور است استفاده شود. در جلساتی که با حضور متخصصان صنعت هوایی برگزار گردید، ساماندهی و تشکیل هیئت ملی آزمون های غیرمخرب هوانوردی و اساسنامه پیشنهادی مورد بررسی و تصویب نمایندگان حاضر در مجمع عمومی رسید و فرایند تشکیل هیئت ملی تدوین گردید. در این جلسات همچنین بسترسازی و آشناسازی کلیه سازمان ها، شرکت ها و اشخاص مرتبط با هیئت مطابق اساسنامه مورد توجه قرار گرفت. در قدم بعدی، مصوب گردید که اولین مجمع عمومی نمایندگان شرکت های هوایی و مراکز تعمیراتی جهت انتخابات هیئت ملی آزمون های غیرمخرب تشکیل شود. با بسترسازی جدید هرچند امید زیادی به تشکیل هیئت در آینده نزدیک وجود دارد اما فعلاً سازمان هواپیمایی کشوری به شرکت های هوایی پیشنهاد استفاده از هیئت ملی آزمون های غیرمخرب اروپا را ارائه نموده است.

<sup>۱</sup> To provide or support NDT qualification and/or examination services in accordance with Clause 4.4.2 of the standard

<sup>۲</sup> EN-4172, Clause 4.4.2 states ... The organization has a constitution, a deciding entity, and governed according to administrative and working procedures

<sup>۳</sup> For countries where no NANDTB exists, the services of other NANDTB's may be used, but are not required to do so, unless specified by local or regulatory requirements"

<sup>۴</sup> The voting members in the deciding entity are NDT Level 3 personnel and are from participating prime contractors or type certificate holders as a minimum. Other members may be co-opted as voting or non-voting members as necessary to support the NANDTB

همانگونه که قبلاً اشاره شد اگرچه تشکیل این هیئت ملی مطابق با استانداردهای موجود الزامی نیست، اما با توجه به شرایط موجود در کشور تشکیل چنین نهادی به نظر بسیار ضروری می‌نماید. هم‌اکنون کاستی‌های متعددی در این حوزه وجود دارد که در صورت عدم پاسخگویی صحیح می‌تواند عواقب نامطلوبی در پی داشته باشد. از جمله این موارد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. اهمیت و نقش کارشناسان سطح ۳ و عدم آشنایی کافی شرکت‌های هوایی با مقوله اثبات صلاحیت کارکنان آزمون‌های غیرمخرب.
۲. عدم توجه صحیح کارشناسان سطح ۳ در خصوص مسئولیت‌ها و اختیارات کارشناس سطح ۳ مسئول مطابق با الزامات استاندارد EN 4179.
۳. فقدان مراکز آموزشی واجد صلاحیت برای ارائه خدمات آموزشی صحیح در سطح کشور.
۴. بالا بودن هزینه خدمات آموزشی خارج از کشور.
۵. عدم نظارت صحیح برای مراکز آموزشی آزمون‌های غیرمخرب در سطح کشور.
۶. دشواری در دسترسی به تجهیزات بازرسی مورد نیاز.
۷. دشواری در کالیبراسیون تجهیزات بازرسی مورد نیاز.
۸. پیری ناوگان هواپیمایی کشور و بالا بودن حجم آزمون‌های غیرمخرب در آن‌ها.
۹. آغاز بکارگیری مجدد تحریم‌های شدید آمریکا در حوزه شرکت‌های هوایی ایرانی در اردیبهشت ماه جاری.

بدین ترتیب بنظر می‌رسد ایجاد یک کارگروه ملی برای ارتقاء سطح دانش و آگاهی متخصصان صنعت هوایی و همچنین هم‌اندیشی برای رفع کاستی‌های فوق می‌تواند دلایل موجهی برای تشکیل چنین نهادی باشد. به هر حال امید است با درخواست و پیگیری متخصصان این صنعت و همچنین شرکت‌های هوایی، این هیئت در ایران تشکیل شده و منشاء قابل قبولی برای ارائه خدمات به صنعت هوایی کشور باشد.

#### منابع:

1. EN 4179 as revised Aerospace Series – Qualification and Approval of NDT Personnel
2. NAS 410 as revised NAS Certification & Qualification of Non-destructive Test Personnel
3. EASA AMC 145.A.30 (f) [NDT] Personnel Requirements – Acceptable Means of Compliance
4. Part 66: Aircraft Maintenance Licensing
5. Part 145: Maintenance Organisations