

Iranian NDT Journal

آزمون غیرمخرب

نشریه علمی - ترویجی انجمن بازرسی غیرمخرب ایران

سال اول - شماره یک



انجمن بازرسی غیرمخرب ایران
Iranian Society for Nondestructive Testing (IRNDT)

آزمون غیرمخرب

نشریه علمی - ترویجی انجمن بازرسی غیرمخرب ایران

Iranian NDT Journal

زیر نظر کمیته انتشارات

نقل مطالب استفاده از عکس ها، جداول و آمار درج شده با ذکر منبع مجاز است.

این نشریه مسئولیتی در قبال محتوای مقالات و تبلیغات ندارد.

دیدگاه نویسندگان، لزوماً نظر این نشریه نیست و درج آرا و نظرات در نشریه به معنی تأیید آن از سوی انجمن بازرسی غیرمخرب ایران نمی باشد.

نشانی دفتر انجمن:

خیابان کریمخان زند - نیش خیابان شهید عضدی شمالی -
ساختمان دانشگاه علامه طباطبائی - طبقه دوم - اتاق ۲۲۷
- انجمن بازرسی غیرمخرب ایران

تلفن: ۸۱۰۳۲۲۲۵

نمابر: ۸۱۰۳۲۲۰۰

پست الکترونیک: info@irndt.org

آدرس وبسایت: www.irndt.org



انجمن بازرسی غیرمخرب ایران
Iranian Society for Nondestructive Testing (IRNDT)

فهرست

- ۳.....سخن سردبیر.....
- سخنی با همراهان..... ۴.....
- گزارش مجمع عمومی و انتخابات هیات مدیره انجمن..... ۶.....
- بازرسی جوش های سربه سر در لوله های انتقال نفت با استفاده از آزمون آرایه فازی ۸.....
- راهنمای گردآوری امتیاز برای تمدید گواهینامه ASNT Level III..... ۱۳.....
- گزارش کنفرانس سالانه انجمن تست های غیرمخرب آمریکا ASNT..... ۱۵.....
- نکاتی در مورد استفاده از نور ماوراء بنفش (UV) در آزمون های غیرمخرب..... ۱۸.....
- گزارش گردهمائی ششم انجمن بازرسی غیرمخرب ایران (مراسم شب ان دی تی)..... ۲۲.....
- نتایج گمراه کننده در تست آلتراسونیک آرایه فازی..... ۲۶.....
- گزارش فعالیت های کمیته تایید صلاحیت و صدور گواهینامه انجمن بازرسی غیرمخرب ایران..... ۲۹.....
- گزارش فعالیت کارگروه تدوین استاندارد ملی-انجمنی تایید صلاحیت و صدور گواهینامه ۳۰.....
- گزارش از بیستمین کنفرانس و نمایشگاه لوله و خطوط انتقال نفت و گاز Iran Pipe tech..... ۳۱.....
- استانداردسازی تست جوش با روش های آلتراسونیک پیشرفته..... ۳۲.....
- روند افزایشی حوادث در صنعت نفت، چرا؟..... ۳۵.....
- گزارش جلسه انجمن با مدیران امور حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی اتمی و همکاری های انجام شده..... ۳۷.....
- الزامات ویرایش جدید کد ASME برای تأیید صلاحیت پرسنل NDT..... ۳۸.....
- گزارشی از هفتمین کنفرانس منطقه ای ان دی تی..... ۳۹.....
- آزمون های غیرمخرب و کاربرد آن در صنایع غذایی و کشاورزی..... ۴۱.....
- حضور نماینده انجمن در کارگروه مشترک کمیته جهانی آزمون های غیرمخرب (ICNDT) و انجمن بین المللی پایش وضعیت (ISCM) ۴۵.....
- نامه تبریک کمیسیون انجمن های علمی به انجمن بازرسی غیرمخرب ایران..... ۴۶.....
- گزارش جلسات هیات مدیره انجمن بازرسی غیرمخرب ایران بهار و تابستان سال ۹۴..... ۴۷.....
- نشریه نگاه نافذ..... ۴۸.....
- گزارش از بیستمین نمایشگاه بین المللی نفت و گاز، پالایش و پتروشیمی..... ۴۹.....
- بحران در صنعت خودروسازی..... ۵۰.....
- آینده انرژی و محیط زیست بشر- سخنرانی دکتر تیلور در دانشگاه صنعتی شریف..... ۵۸.....

سخن سردبیر

و گزارش‌ها و رویدادهای مربوط به این رشته، مقالات اجتماعی و اقتصادی و حوادث مربوط به حوزه کنترل کیفیت و محیط زیست، همفکری و بررسی مشکلات و مسائل جامعه ان‌دی‌تی و چگونگی همکاری و تعامل با ارگان‌های دولتی و حاکمیتی و همکاری با سایر انجمن‌های مردم نهاد می‌باشد.

در حال حاضر قصد بر این است که نشریه را به صورت فصلنامه منتشر کنیم. مسلماً اولین شماره دارای کم و کاستی‌های فراوانی است که تلاش خواهیم کرد با تکوین زیرساخت‌های لازم، تشکیل شورای نویسندگان قوی و دریافت نقطه نظرات و انتقادات عزیزان به مرور رفع کنیم.

نکته مهمتر اینکه این نشریه صرفاً با مشارکت وسیع همکاران و دست‌اندرکاران این رشته پُر بار و غنی خواهد شد. برای نیل به این هدف انتظار همکاری برای تهیه مطلب و مقاله و خبر و نظر از همه دوستان گرامی داریم. ضمناً جا دارد از زحمات همکار عزیزمان جناب آقای مهندس رضا باقری، عضو پرتلاش انجمن که با دانش و مهارت و ذوق سرشار خود به صورت افتخاری زحمت طراحی و تدوین کامل نشریه را همانند خبرنامه‌ها تقبل نمودند سپاسگزاری کنیم.

مایه خوشحالیست که در پایان اولین دوره سه ساله انجمن بازرسی غیرمخرب ایران، به دنبال انتشار ۶ شماره خبرنامه، اولین شماره نشریه دیجیتال علمی-ترویجی انجمن با عنوان (آزمون‌های غیرمخرب) را تقدیم اعضای انجمن و جامعه بازرسی فنی و آزمون‌های غیرمخرب کشورمان می‌کنیم.

انتشار مرتب خبرنامه‌ها به صورت فصلی تجربه‌ای بود برای کمیته انتشارات انجمن که بتواند با تشویق‌های هیئت مدیره به ویژه رئیس انجمن این مهم را آغاز نماید. در عین حال همکاری مداوم با نشریه وزین نگاه نافذ که اولین نشریه تخصصی در زمینه بازرسی فنی و آزمون‌های غیرمخرب کشور محسوب می‌شود همراه با تجربیات گرانبهایی برای ما بود که کمک و هموار کننده راه برایمان بود. مسلماً ما همچنان به همکاری خود با نشریه نگاه نافذ ادامه خواهیم داد و امیدواریم هر دو نشریه دوشادوش هم باعث گسترش و ترویج هرچه بیشتر این علم و فناوری در کشورمان بوده و بیانگر نقطه نظرات و منعکس‌کننده دانش، تجربیات و همچنین مسایل و مشکلات متخصصین و دست‌اندرکاران بازرسی فنی و آزمون‌های غیرمخرب باشد.

هدف این نشریه در کنار نشر مقالات علمی و تحقیقاتی آکادمیک، در عین حال پرداختن به تجربیات عملی و نکات آموزشی، اخبار

سخن با همراهان

دکتر فرهنگ هنرور، رئیس انجمن بازرسی غیرمخرب ایران

باعث خوشوقتی است که اولین شماره الکترونیکی مجله علمی-ترویجی انجمن بازرسی غیرمخرب ایران را خدمت اعضای محترم و همراهان همیشگی انجمن تقدیم داریم. امید است با چاپ منظم این مجله بتوانیم ارتباط نزدیکتری با اعضا و علاقمندان NDT برقرار کنیم و با همکاری شما عزیزان شاهد رشد و پربارتر شدن شماره‌های آتی مجله باشیم.

چاپ اولین شماره مجله مصادف است با برگزاری دومین مجمع عمومی و انتخاب دومین هیئت مدیره انجمن. بدینوسیله مراتب تشکر و قدردانی خود و همکارانم در هیئت مدیره انجمن بازرسی غیرمخرب ایران را از حضور گرم و صمیمانه شما عزیزان در مجمع عمومی انجمن که در روز شنبه ۹۴/۷/۲۵ در ساختمان شورای انجمن‌های علمی ایران برگزار شد ابراز می‌دارم. حضور پرشور شما عزیزان در مجمع عمومی و حمایت قاطعانه شما از هیئت مدیره قبلی، خدمتگزارانمان در انجمن را دلگرم‌تر می‌سازد که در جهت هر چه مستحکم‌تر ساختن پایه‌های نهادی که برای خدمت به جامعه NDT کشور بنا نهاده شده است، مصمم‌تر از گذشته به تلاش‌های خود ادامه دهند. رای قاطع شما عزیزان به کسانی که در سه سال گذشته وظیفه خدمت به جامعه NDT را به عهده داشته‌اند، برای ما بسیار ارزشمند و گرانبهاست و نشان از قدردانی جامعه NDT از فعالیت‌های انجام شده دارد. ضمن خوشامدگویی به دوستان عزیز که به هیئت مدیره جدید پیوسته‌اند، امیدواریم که هیئت مدیره جدید نیز با کمک و پشتیبانی شما بتواند گام‌های موثری در جهت توسعه و تعالی جایگاه NDT در کشور عزیزمان بردارد.

دیر زمانی است که انجمن در پی آماده‌سازی مقدمات برگزاری سومین کنفرانس بین‌المللی آزمون‌های غیرمخرب است. علیرغم فراز و فرودهای بسیار در تمهید مقدمات و انجام هماهنگی‌های لازم، تلاش‌های همکاران من در هیئت مدیره انجمن سرانجام به بار نشست و زمان و مکان برگزاری کنفرانس قطعی گردید. سومین کنفرانس بین‌المللی آزمون‌های غیرمخرب ایران (IRNDT۲۰۱۶) در روزهای دوم و سوم اسفند ماه سال جاری در هتل المپیک تهران برگزار خواهد شد. امور اجرایی کنفرانس توسط شرکت متحدان آریا انجام می‌شود و آقای دکتر ریاحی

مسئولیت کمیته علمی، آقای مهندس جعفری مسئولیت کمیته بین‌الملل، آقای مهندس شالباف مسئولیت کمیته اجرایی، آقای مهندس یوسفی نیا مسئولیت کمیته ارتباط با صنعت و آقای دکتر باباخانی مسئولیت کمیته مالی را به عهده دارند. از افراد سرشناس بین‌المللی از جمله دکتر مایک فارلی، رئیس ICNDT، دکتر راینر لینک، رئیس اسبق انجمن NDT آلمان، و آقای ناردونی، رئیس آکادمی NDT ایتالیا جهت شرکت در کنفرانس دعوت به عمل آمده است. علاوه بر این، بر اساس توافق به عمل آمده با پایگاه اطلاعاتی ndt.net، مقالاتی که در کنفرانس به زبان انگلیسی ارائه شوند در وبگاه این پایگاه اطلاعاتی به چاپ خواهند رسید. جزئیات بیشتر در مورد کنفرانس در همین شماره از مجله آمده است.

در مدتی که از چاپ آخرین خبرنامه انجمن می‌گذرد اتفاقات بسیاری در انجمن روی داده است که از جمله آنها می‌توان به برگزاری گردهمایی ششم و جشن شب ان‌دی‌تی اشاره کرد که با همکاری انجمن صنفی در خرداد ماه سال جاری در دانشکده مهندسی مواد دانشگاه تهران برگزار شد. فعال‌سازی کمیته تایید صلاحیت و کمیته صنعت انجمن از دیگر فعالیت‌ها در چند ماه اخیر بوده است. بخشی از نتایج حاصل از فعالیت این کمیته‌ها در همین شماره مجله ارائه خواهد شد. در این مدت انجمن رایزنی‌های متعددی نیز با نهادها و سازمان‌های مختلف داشته است که از مهمترین آنها می‌توان به جلسه هیئت مدیره انجمن با آقای دکتر کاردان مدیر امور حفاظت در برابر اشعه اشاره کرد. در بعد بین‌المللی نیز فعالیت‌های متنوعی انجام شده است که از جمله آنها معرفی نماینده انجمن در کارگروه ICNDT/ISCM بوده است.

در پایان ضمن آرزوی سلامتی و بهروزی برای تمامی اعضای محترم و همراهان همیشگی، از خداوند متعال می‌خواهم که به همه ما توفیق دهد تا با در نظر گرفتن منافع دراز مدت جامعه NDT و مردم عزیز کشورمان، با تلاش و همدلی و همفکری در راستای توسعه و بالندگی ایران عزیز گام برداریم. سرفراز و پاینده باشید.

سومین کنفرانس بین المللی آزمون های غیر مخرب ایران

۲ و ۳ اسفندماه ۱۳۹۴ ، تهران - هتل المپیک

فراخوان مقاله

همکاران:



محورهای کنفرانس

الف - تکنیک های NDT و پیشرفت های جدید در زمینه:

- ۱- آزمون پخش آوایی (اکوستیک امیشن) (AE)
 - ۲- آزمون فراصوتی (التراسونیک) (UT)
 - ۳- آزمون های فراصوتی نوین: روش های آرایه فازی، تافد (TOFD)، امواج هدایت شده
 - ۴- آزمون پرتونگاری (RT) و پرتونگاری نوترونی
 - ۵- آزمون های پرتونگاری نوین: پرتونگاری دیجیتال، رادیو سکویی، سی تی اسکن
 - ۶- آزمون های الکترومغناطیسی (ET): جریان گردابی، نشت شار مغناطیسی
 - ۷- آزمون ذرات مغناطیسی (MT)
 - ۸- آزمون چشمی (VT)
 - ۹- آزمون نشت یابی (LT)
 - ۱۰- آزمون مایع نافذ (PT)
 - ۱۱- آزمون ترموگرافی (TT)
 - ۱۲- آزمون آنالیز صوت و ارتعاشات
 - ۱۳- آزمون با لیزر
 - ۱۴- بازرسی مبتنی بر ریسک (RBI)
 - ۱۵- بازرسی متناسب با سرویس (FFS)
 - ۱۶- ماشین بینائی و پردازش تصویر
 - ۱۷- آموزش، تایید صلاحیت و صدور گواهینامه NDT
 - ۱۸- کدها، استانداردها و دستورالعمل های NDT
 - ۱۹- آموزش NDT در دانشگاهها
 - ۲۰- ایمنی، حفاظت در برابر اشعه
- پ - کارپرداهای NDT در:**
- ۱- صنایع نفت، گاز و خطوط لوله
 - ۲- صنایع شیمیائی و پتروشیمی
 - ۳- صنایع هوا- فضا
 - ۴- صنعت حمل و نقل (خودرو، دریائی و کشتی سازی، ریلی)
 - ۵- نیروگاهها
 - ۶- صنعت ساختمان، سازه ها، پلها
 - ۷- صنایع ساخت تجهیزات، دیگهای بخار، ظروف تحت فشار و مخازن
 - ۸- صنایع لوله سازی
 - ۹- صنایع غیرفلزی: کامپوزیتها، پلیمرها، سرامیکها، بتن، لاستیک، چوب و...
 - ۱۰- صنایع فلزی: ریخته گری، آهنگری، نورد، اکستروژن، پرسکاری
 - ۱۱- جوشکاری
 - ۱۲- شهرسازیها و تله کابینها
 - ۱۳- صنایع غذایی
 - ۱۴- سرویس و نگهداری
 - ۱۵- بازرسی در فرودگاه ها و گمرکات
 - ۱۶- آزمون غیرمخرب آثار باستانی

اطلاعات مهم

تاریخ های کلیدی:

- مهلت دریافت چکیده مقالات تا: ۱۳۹۴/۰۹/۰۱
- اعلام نتایج چکیده: ۱۳۹۴/۰۹/۱۰
- دریافت مقاله کامل: ۱۳۹۴/۰۹/۳۰
- اعلام نتایج داوری: ۱۳۹۴/۱۰/۱۵
- دریافت مقالات آماده چاپ: ۱۳۹۴/۱۰/۳۰

مقدمه

با توجه به نقش مهم آزمون های غیرمخرب (NDT) در تضمین کیفیت و ایمنی محصولات و تجهیزات و نیز با در نظر گرفتن حساسیت روزافزون جامعه نسبت به اجرای صحیح و کامل بازرسی های فنی محصولات و خدمات و ایجاد جامعه ای ایمن، نیازی مبرم به شناسائی و تبادل تجربیات و یافته های جدید در حوزه علم و فناوری آزمون های غیرمخرب احساس می شود. به دنبال برگزاری موفق دو کنفرانس و نمایشگاه بین المللی NDT در سالهای ۸۶ و ۸۷ توسط جمعی از پیش کسوتان، دانشگاہیان و علاقمندان به این رشته و استقبال جامعه NDT کشور از این دو کنفرانس، زمینه تشکیل انجمن بازرسی غیرمخرب ایران به عنوان متولی و برگزارکننده این رویداد مهم فراهم گردید. اینک، انجمن بازرسی غیرمخرب ایران افتخار دارد که سومین کنفرانس و نمایشگاه بین المللی آزمون های غیرمخرب ایران (IRNDT2016) را با همکاری دانشگاهها، انجمن های همکار، سازمانها و صنایع مهم مرتبط با حوزه آزمون های غیرمخرب و با همکاری شرکت متحدان آریا، مجری دو کنفرانس قبلی، برگزار نماید. از تمامی علاقمندان و دست اندرکاران NDT و شرکتهای و صنایع مرتبط دعوت می شود که با مشارکت فعال خود در برگزاری هرچه باشکوه تر این رویداد علمی و صنعتی ما را یاری نمایند.

اهداف کنفرانس

- ۱- معرفی آخرین دستاوردهای علمی و فناوری در زمینه آزمون های غیر مخرب
- ۲- فراهم نمودن زمینه تبادل تجربیات علمی و فنی متخصصین دانشگاهی و صنعتی
- ۳- تقویت ارتباطات بین المللی مراکز علمی پژوهشی و صنعتی در زمینه آزمون های غیر مخرب

سازمان کنفرانس

- ۱- دکتر فرهنگ هنرور (رییس کنفرانس)
- ۲- دکتر محمد ریاحی (دبیر علمی کنفرانس)
- ۳- مهندس علی شالباف (دبیر اجرایی کنفرانس)

میهمانان و سخنرانان ویژه خارجی

- Dr. Mike Farley رئیس انجمن جهانی NDT (ICNDT) - انگلستان
- Dr. Giuseppe Nardoni رئیس آکادمی بین المللی NDT - ایتالیا
- Dr. Rainer Link رئیس سابق انجمن NDT آلمان (DGZFP) - آلمان

نمایشگاه تخصصی جانبی

همزمان با کنفرانس برای نمایش آخرین دستاوردهای صنعتی و پژوهشی در راستای موضوع کنفرانس نمایشگاه تخصصی برگزار خواهد شد. بدین منظور از کلیه شرکت های داخلی و خارجی دعوت می شود که خدمات و محصولات جدید خود را در این نمایشگاه در معرض دید متخصصان قرار دهند.

میزگردهای تخصصی

این میزگردها با حضور کارشناسان و صاحب نظران از دانشگاهها، صنایع، انجمنهای صنفی و علمی و سازمانهای دولتی ذیربط به منظور بحث و تبادل نظر در موضوعات راهبردی مرتبط با موضوع کنفرانس برگزار خواهند شد.

کارگاههای آموزشی

کارگاههای تخصصی، آموزشی با حضور متخصصان دانشگاهی و صنعتی در زمینه دانش و فناوریهای جدید آزمون های غیر مخرب به صورت نظری و عملی در روزهای برگزاری کنفرانس ارائه خواهد شد.

دبیرخانه اجرایی کنفرانس (شرکت متحدان توسعه همایشها و نمایشگاه های آریا):

تهران، خیابان شریعتی، بالاتر از پل رومی، مجتمع پل رومی (۱۷۲۵)
واحد ۳۲

تلفن: (۱۰ خط) ۰۲۱-۲۲۲۴۰۰۱۱ نمابر: ۰۲۱-۲۲۲۴۰۰۱۲

www.irndt-conf.ir

دبیرخانه علمی کنفرانس (انجمن بازرسی غیر مخرب ایران):

تهران، خیابان کریم خان زند، نیش خیابان آبان شمالی، ساختمان
دانشگاه علامه طباطبائی، طبقه ۲، اتاق ۲۲۷

تلفن: ۰۲۱-۸۱۰۳۲۲۰۰ نمابر: ۰۲۱-۸۱۰۳۲۲۰۰

info@irndt-conf.ir



گزارش مجمع عمومی و انتخابات هیئت مدیره انجمن

- ۴- محمد ریاحی
- ۵- جلال جواهری پور
- ۶- افشین یوسفی نیا
- ۷- مهرداد کهتری

مجمع عمومی عادی سالیانه انجمن بازرسی غیرمخرب ایران در ۲۵ مهرماه ۱۳۹۴ با حضور اکثریت اعضای پیوسته انجمن در ساختمان شورای انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برگزار شد.

بازرسان منتخب

- ۱- بیژن صمیمی
- ۲- مهدی ضیغمی

افراد منتخب به کمیسیون انجمن‌های علمی معرفی خواهند شد تا طبق ضوابط این وزارتخانه ۵ نفر اول بعنوان اعضای اصلی و دو نفر دیگر بعنوان اعضای علی‌البدل هیئت مدیره و یک نفر بعنوان بازرس اصلی و یک نفر بعنوان بازرس علی‌البدل مورد تایید قرار گرفته و برای ثبت در اداره ثبت شرکت‌ها معرفی شوند.

ابتدا آقای دکتر هنرور، رئیس هیئت مدیره انجمن، ضمن خوشامدگویی به اعضای حاضر در جلسه گزارشی از فعالیت‌ها و عملکرد انجمن از بدو تاسیس تا کنون ارائه کردند که خلاصه گزارش ایشان بصورت جداگانه در این شماره نشریه به اطلاع خوانندگان خواهد رسید. سپس آقای مهندس قائمی، نایب رئیس انجمن، رئوس برنامه‌های آتی انجمن و کمبودهای مهم را به اطلاع شرکت‌کنندگان رساندند و در ادامه آقای دکتر ریاحی، دبیر علمی سومین کنفرانس بین‌المللی آزمون‌های غیرمخرب ایران، ضمن تشریح برنامه‌های کنفرانس و اقدامات انجام شده، اعضای

انجمن را به حضور گسترده در این رویداد مهم دعوت کردند. سپس گزارش عملکرد مالی و تراز سود و زیان سال گذشته انجمن که توسط آقای دکتر باباخانی، خزانه دار انجمن، تهیه شده بود توسط آقای مهندس باباپور دبیر انجمن ارائه شد. پس از اعلام حصول حد نصاب اعضای حاضر در جلسه، انتخاب هیئت رئیسه موقت انجام و آقایان دکتر صادقی و مهندس راستخواه به عنوان رئیس و نایب رئیس و آقای مهندس وطن‌خواه و خانم حسین پور به عنوان ناظرین جلسه انتخاب شدند. سپس برای تایید گزارش مالی ارائه شده رای‌گیری به عمل آمد و گزارش مالی با رای اکثریت قاطع حاضرین مورد تایید قرار گرفت. در ادامه، انتخاب دومین دوره اعضای هیئت مدیره و بازرسان انجمن انجام شد که در آن ۱۵ نفر از اعضای پیوسته انجمن نامزد عضویت در هیئت رئیسه و ۴ نفر نیز نامزد تصدی پست بازرس انجمن بودند. پس از اینکه نامزدها خود را مختصراً معرفی کردند، رای‌گیری بر روی کاغذ انجام و افراد زیر به ترتیب حائز اکثریت آراء شدند:

هیئت مدیره منتخب

- ۱- فرهنگ هنرور
- ۲- میرمجید قائمی
- ۳- اسد باباخانی





بازرسی جوشهای سر به سر در لوله‌های انتقال نفت با استفاده از آزمون آرایه فازی

مسعود امیر خسرو، کارشناس ارشد مهندسی ایمنی و بازرسی فنی

سینا سوداگر، استادیار دانشگاه صنعت نفت

گروه مهندسی ایمنی و بازرسی فنی، دانشکده نفت آبادان، دانشگاه صنعت نفت،

sodagar@put.ac.ir

چکیده

ارزیابی غیرمخرب جوشهای سر به سر در لوله‌های انتقال نفت بدلیل شرایط کاری ویژه و خسارتهای بسیار سنگین ناشی از تخریب خط لوله در اثر وجود عیب در اتصالات جوش آنها از اهمیت بسیار بالایی در صنعت نفت برخوردار است. در چند دهه اخیر بصورت سنتی از روش پرتونگاری بمنظور بازرسی غیرمخرب این خطوط استفاده شده است. ملاحظات خاص ایمنی در استفاده از این آزمون، هزینه بالای انجام آزمون در بازرسی خطوط لوله انتقال و زمان بالای انجام آزمون، همواره توجه محققان و پژوهشگران این حوزه را به یافتن روش جایگزینی برای آزمون پرتونگاری معطوف نگه داشته است. در سالهای اخیر آزمون فراصوتی آرایه فازی بعنوان روشی قابل اعتماد جهت جایگزینی آزمون پرتونگاری مورد توجه بسیاری از بازرسان فنی قرار گرفته است. در این مقاله با انجام آزمون آرایه فازی بر روی جوش سر به سر در یک لوله ۱۲" دارای عیوب مختلف جوش، امکان ارزیابی غیرمخرب عیوب جوش خطوط لوله با استفاده از این دو روش مورد بررسی و مطالعه قرار می‌گیرد.

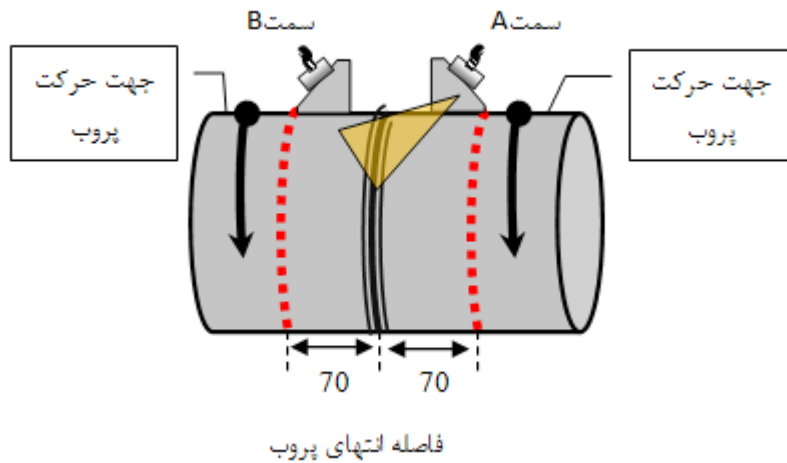
مقدمه

بازرسی اتصالات جوش در خطوط لوله انتقال نفت و گاز، بدلیل احتمال وجود عیوب مختلف، حجم بالای جوشکاری در این خطوط و خسارتهای سنگین ناشی از گسترش این عیوب، یکی از چالشهای بزرگ در صنایع نفت و گاز بشمار می‌رود. همچنین استفاده از روشهای بازرسی با بازده پایین بدلیل حجم بالای بازرسی مورد نیاز برای یک خط لوله عملاً موجب اتلاف زمان و هزینه‌های بسیار سنگین در پروژه‌های خط لوله در زمان ساخت و نگهداری می‌شود. با وجود ارائه روشهای نوین بازرسی در دهه اخیر، وجود شرایط کاری بسیار حساس نیاز به مطالعه دقیق روشهای جایگزین جدید را با روشهای سنتی ارزیابی غیرمخرب این سازه‌ها ایجاب می‌کند.

بصورت سنتی آزمون پرتونگاری (Radiography) یکی از اصلی‌ترین روشهای غیرمخرب در بازرسی خطوط لوله انتقال نفت و گاز بشمار می‌رود [۱]. با وجود قابلیت‌های بالای این روش، بدلیل هزینه بالای انجام آزمون و خطرات استفاده از پرتوهای رادیواکتیو و نیاز به رعایت شرایط ایمنی بالا، محققان همواره بدنبال روشهای جایگزین بازرسی جوش در خطوط لوله بوده‌اند. با توسعه و پیشرفت تکنولوژی تجهیزات آزمون فراصوتی و گسترش کاربرد آن در بازرسی جوش، تلاشی برای استفاده از این روش در بازرسی خطوط لوله انجام شد.

با این وجود، علیرغم خطرات بسیار پایین این روش در مقایسه با آزمون پرتونگاری و هزینه بسیار اندک استفاده از آن، بدلیل سرعت پایین، نیاز به مهارت بالا در انجام آزمون و عدم وجود روشهای دقیق در اندازه‌گیری عیوب، روشها و تکنیک‌های سنتی فراصوتی عملاً جایگزین مناسبی برای آزمون پرتونگاری در بازرسی جوشهای خطوط لوله انتقال نفت و گاز نبودند.

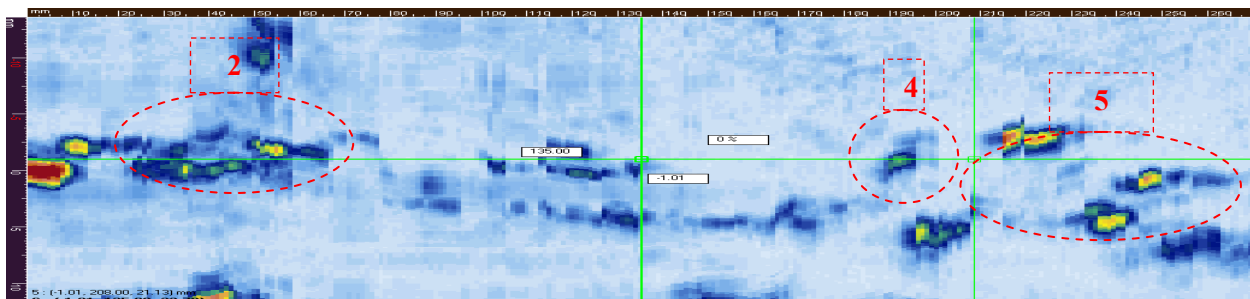
با ارائه تکنیک زمان پرواز پراش (ToFD) در دهه ۱۹۷۰ و توسعه تکنولوژی آرایه فازی (Phased Array) در دهه ۱۹۹۰، استفاده از آزمون فراصوتی و تکنیکها و تکنولوژیهای گسترش یافته آن مورد توجه محققین و صنعتگران قرار گرفت [۲، ۳]. رشد چشمگیر این تکنیکها و تکنولوژیها در سالهای اخیر و مزیت‌های بسیار آنها در مقایسه با روشهای سنتی نظیر آزمون پرتونگاری عملاً این روشها را بعنوان جایگزین این روشهای سنتی مطرح نموده است [۴، ۵]. با این وجود، همانگونه که پیشتر بیان شد، همواره باید توجه داشت که بدلیل حساسیت بسیار بالای شرایط کاری در این خطوط با توجه به فشار بالا و هزینه‌های بالای جانی و مالی در صورت رخداد حادثه، جایگزینی روشهای مورد استفاده در بازرسی با روشهای نوین باید با مطالعه و بررسی دقیق و همه جانبه صورت گیرد [۶]. در این مقاله، با انجام آزمون فراصوتی آرایه فازی بر روی یک نمونه جوش سر به سر (Girth-weld) یک خط لوله انتقال ۱۲" که با استفاده



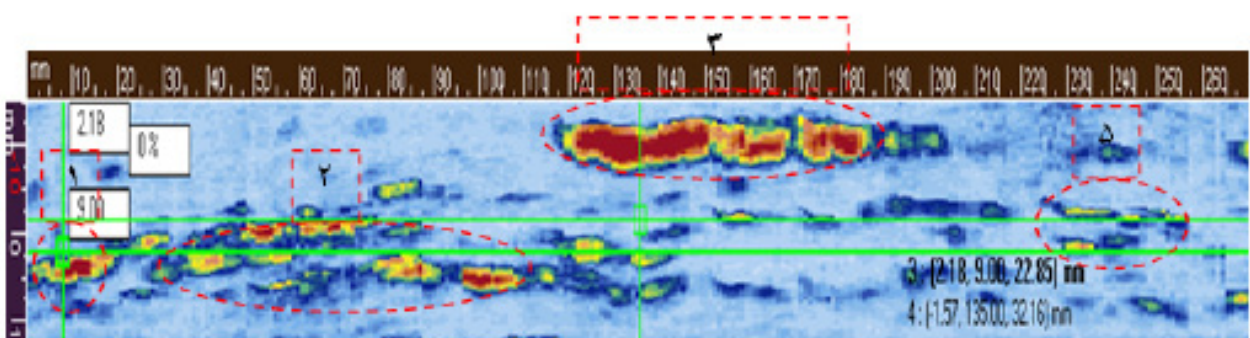
شکل (۳): موقعیت قرارگیری پروب در دو طرف جوش و مسیر حرکت آن

است. در شکل‌های (۴) و (۵) نتایج بدست آمده از نمای بالا (Top view) در این آزمون در بازرسی از سمت A و سمت B جوش نشان داده شده است. همچنین در شکل (۶) تصویر روبش قطاعی (S-Scan) مربوط به این ناحیه از جوش لوله در محل عیوب موجود در جوش نشان داده شده است.

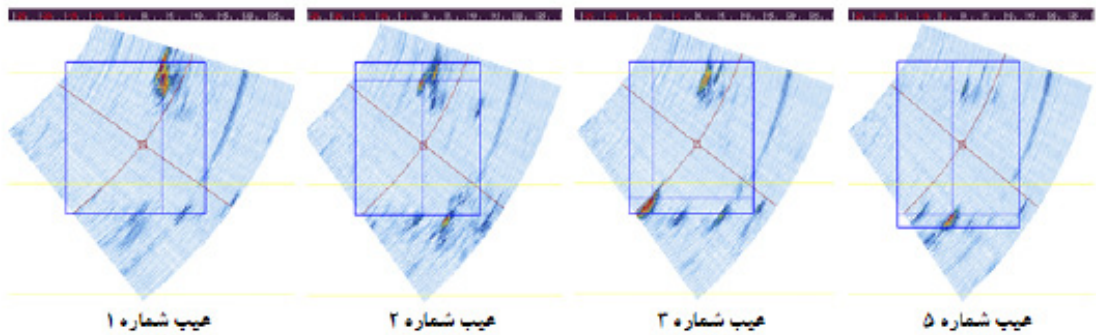
نتایج آزمایشگاهی و نتیجه‌گیری
بمنظور مطالعه نتایج حاصل از آزمونهای فراصوتی آرایه فازی و پرتونگاری برای بازرسی جوش سر-به-سر نشان داده شده در شکل (۱)، ابتدا با حرکت پروب در ناحیه اول، تست آرایه فازی برای این ناحیه از دو سمت جوش مطابق شکل (۳) انجام شده



شکل (۴): نتایج حاصل از تست آرایه فازی جوش لوله از سمت A در ناحیه اول



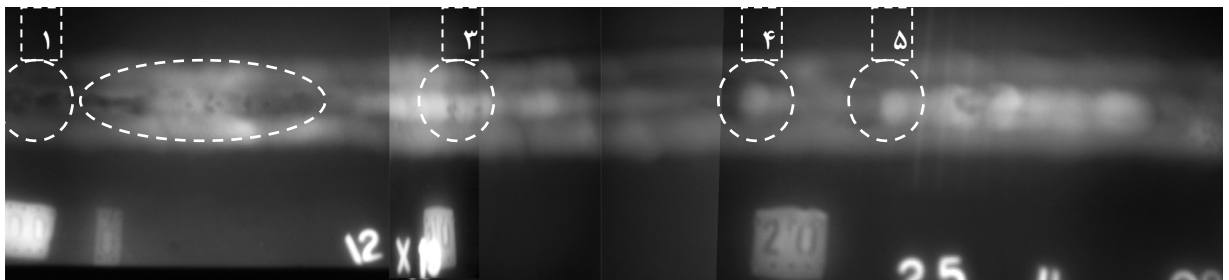
شکل (۵): نتایج حاصل از تست آرایه فازی جوش لوله از سمت B در ناحیه اول



شکل (۶): تصاویر روبش قطاعی از عیوب ۱، ۲، ۳ و ۵ در ناحیه اول

آرایه فازی به سختی قابل تشخیص می‌باشد. همچنین می‌توان مشاهده نمود که عیب شماره ۳ ریشه جوش که در شکل (۴) در تست آرایه فازی از سمت B و تصویر پرتونگاری قابل مشاهده است، در تصویر (۳) از سمت A عملاً قابل مشاهده نخواهد بود.

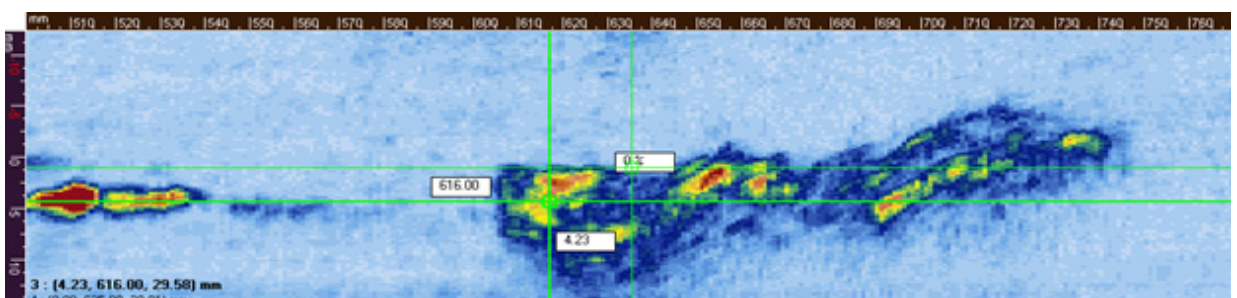
با مقایسه نتایج حاصل از روش آرایه فازی در بازرسی ناحیه اول جوش در شکل‌های (۴)، (۵) و (۶) و تصویر حاصل از آزمون پرتونگاری که در شکل (۷) نشان داده شده است، مشاهده می‌شود که عیب شماره ۴ که در تصویر پرتونگاری قابل مشاهده است، با وجود انجام بازرسی از هر دو سمت جوش در آزمون



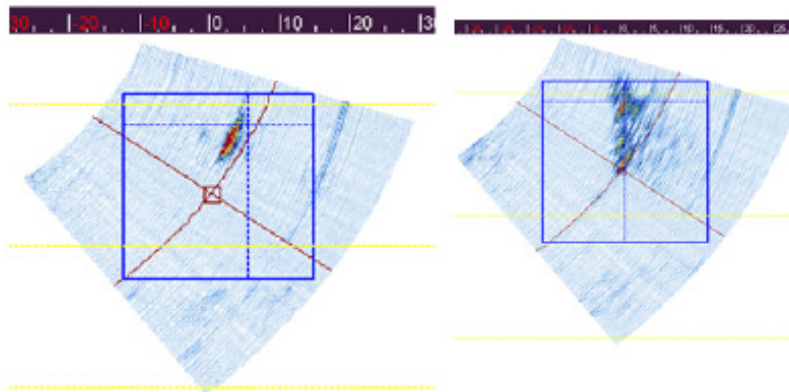
شکل (۷): تصویر پرتونگاری جوش از ناحیه اول

ذوب دیواره و ترک می‌باشد. شکل (۹) را ببینید. همانگونه که ملاحظه می‌شود اگر چه این عیوب در آزمون آرایه فازی به سادگی قابل تشخیص می‌باشند، با این وجود در تصاویر بدست آمده از آزمون پرتونگاری جوش در ناحیه سوم، شکل (۱۰) تشخیص این عیوب بسیار دشوار است.

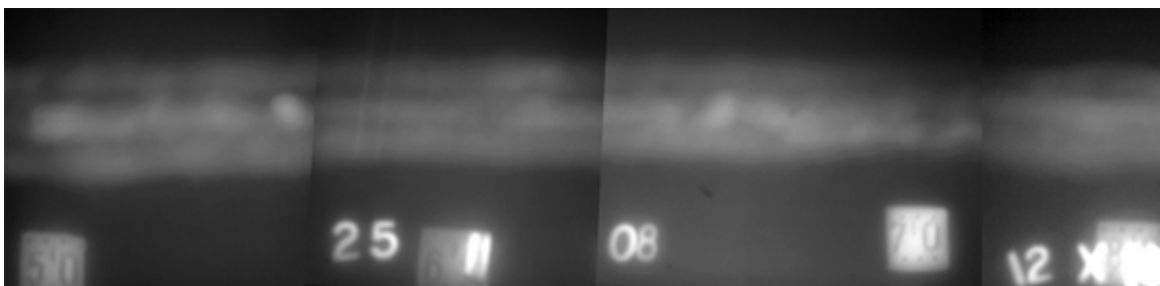
در شکل (۸) نتایج نمای از بالا در آزمون آرایه فازی از ناحیه سوم جوش لوله نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود نتایج حاصل از آزمون آرایه فازی نشان دهنده دو دسته عیب در این ناحیه می‌باشد که بررسی تصویر روبش قطاعی در محل این عیوب، نشان می‌دهد که این علائم مربوط به عدم



شکل (۸): نمای بالا در آزمون آرایه فازی جوش لوله از سمت A در ناحیه سوم



شکل (۹): روبش قطاعی از عیوب موجود در ناحیه سوم



شکل (۱۰): تصویر پرتونگاری جوش از ناحیه سوم

جمع بندی

بررسی نتایج بدست آمده از آزمایشات انجام شده نشان می‌دهد در جایگزینی روش آرایه فازی در بازرسی غیرمخرب جوشهای سر - به - سر خطوط لوله با آزمون پرتونگاری، اگر چه موجب افزایش سرعت آزمون و کاهش هزینه انجام خواهد گردید، با این وجود این آزمون همانند روشهای سنتی آزمون فراصوتی در بازرسی جوش نیازمند انجام بازرسی از دو طرف جوش خواهد بود. همچنین در آزمون آرایه فازی نیز دسته‌ای از عیوب قابل

تشخیص نبوده و یا به سختی تشخیص داده می‌شوند. این مسئله که با بررسی‌های انجام شده برای روشهای سنتی آزمون فراصوتی نیز مطابقت می‌کند، برای دسته متفاوتی از عیوب در آزمون پرتونگاری نیز قابل بیان است. لذا می‌توان نتیجه گرفت استفاده از روش آرایه فازی اگر چه قابلیت‌های ویژه‌ای در بازرسی جوش خطوط لوله فراهم می‌نماید، با این وجود جایگزینی آن برای آزمون پرتونگاری برای دسته مشخصی از عیوب جوش و با شرایط معین امکان پذیر خواهد بود.

۱. Hellier, Charles, "Handbook of Non-destructive Evaluation", ۲nd edition, McGraw-Hill, ۲۰۰۱.
۲. Introduction to Phased Array Ultrasonic Technology Applications, Olympus NDT, ۲۰۰۷.
۳. Advances in Phased Array Ultrasonic Technology Applications, Olympus NDT, ۲۰۰۷.
۴. Moles, Michael, "Special Phased Array Applications for Pipeline Girth Weld Inspections", ECNDT, Berlin, Germany, ۲۰۰۶.
۵. Moles, Michael, "Developments in Ultrasonic Phased Array Pipeline Weld Inspections", ECNDT, Berlin, Germany, ۲۰۰۶.
۶. Armitt, Tim, "Phased Arrays Not the Answer to Every Application", ECNDT, Berlin, Germany, ۲۰۰۶.

راهنمای گردآوری امتیاز برای تمدید گواهینامه ASNT Level III

هر سخنرانی)
۴- با شرکت در کنفرانس، همایش، جلسات و یا سمینارها و پنل های انجمن های ملی ان دی تی می توان تا ۱۰ امتیاز کسب کرد. (۰/۵ امتیاز برای هر ۳ ساعت حضور)
۵- با چاپ مقاله اصل در نشریات علمی انجمن ان دی تی می توان تا ۱۲ امتیاز بدست آورد (۳ امتیاز برای هر مقاله)
۶- با چاپ مطالب کوتاه و نکات مفید مربوط به ان دی تی در خبرنامه ASNT TNT و یا هر نشریه فنی ان دی تی می توان تا ۶ امتیاز کسب کرد. (۱/۵ امتیاز برای هر مطلب)
۷- با شرکت در پروژه های انجمن ان دی تی می توان تا ۱۲ امتیاز بدست آورد. (۱ امتیاز برای هر پروژه)
۸- با داشتن گواهینامه های معتبر شخص سوم غیر از ASNT مثل بازرسی جوش CWI و یا API و غیره می توان تا ۲ امتیاز

گواهینامه های مرکزی سطح ۳ که توسط ASNT صادر می شود دارای اعتبار ۵ ساله است و لازم است قبل از انقضای گواهینامه نسبت به تمدید آن برای ۵ سال بعد اقدام نمود. تمدید گواهینامه قبل از انقضاء با دو روش شرکت در امتحان اختصاصی رشته مربوطه و یا از طریق گردآوری امتیاز برای فعالیت های ان دی تی میسر است. ولی بعد از انقضای گواهینامه، تمدید به هیچوجه مقدور نیست و اخذ گواهینامه جدید فقط از طریق طی کلیه مراحل دریافت گواهینامه جدید امکان پذیر است. برای تمدید از طریق امتیاز نیاز به گردآوری حداقل ۲۵ امتیاز است که با شرکت در فعالیت های مختلف ان دی تی در طول زمان ۵ ساله اعتبار گواهینامه قابل گردآوری ست. شاید در نگاه اول گردآوری ۲۵ امتیاز برای همکاران سطح ۳ کاری مشکل و پرهزینه به نظر برسد. مشاهده می شود که برخی از همکاران آن را بسیار سخت تصور می کنند و از تلاش برای گردآوری امتیاز خودداری می کنند و یا شرکت در امتحان مجدد را ترجیح می دهند. ولی در واقع امر چنین نیست. چرا که در تدوین سیستم جدید تمدید با گردآوری ۲۵ امتیاز، تلاش ASNT این بوده که اولاً دارنده گواهینامه بتواند بر راحتی و بدون تحمل هزینه های غیرمعمول، امتیازهای لازم را گردآوری نماید ثانیاً این سیستم بتواند شواهد کافی برای اثبات حضور دارنده گواهینامه در حوزه فعالیت های سطح ۳ در رشته مربوطه فراهم نماید. با بهای زیادی که در این آیین نامه به همکاری با انجمن های ان دی تی ملی داده می شود به راحتی می توان با فعالیت در انجمن ان دی تی مدارک لازم برای گردآوری امتیازات مورد نیاز را تهیه کرد.

در این چارچوب امتیازات به شرح زیر را می توان به راحتی کسب کرد:

- ۱- مدرسین ان دی تی می توانند تا ۱۶ امتیاز از تدریس در دوره های آموزشی کسب نمایند. (۱ امتیاز برای هر ۲ ساعت). البته این به شرطی است که دوره ها آکادمیک و یا در چارچوب سیستم دارای اکردیته باشد ولی با تدریس در دوره های عادی هم می توان تا ۱۰ امتیاز به دست آورد.
- ۲- به علاوه با تدریس آنلاین کامپیوتری هم می توان تا ۱۰ امتیاز دیگر هم کسب کرد. (۱ امتیاز برای هر ۴ ساعت)
- ۳- با ارائه مقاله یا سخنرانی در همایش ها و کنفرانس های ملی انجمن ان دی تی می توان تا ۸ امتیاز به دست آورد. (۲ امتیاز برای



به دست آورد. (هر گواهینامه ۱ امتیاز)
۹- عضویت در ASNT ۵ امتیاز دارد. (هر سال ۱ امتیاز)
۱۰- ایفای نقش ممتحن یا کمک ممتحن در امتحانات ASNT تا ۶ امتیاز در بر دارد. (۱ امتیاز برای هر جلسه امتحان نیم روزه)
۱۱- انجام آدیت های خارجی ان دی تی تا ۸ امتیاز خواهد داشت. (۲ امتیاز برای هر آدیت)
۱۲- با ثبت اختراع برای محصولات ان دی تی تا ۱۲ امتیاز قابل گردآوریست. (۴ امتیاز برای هر اختراع)
متقاضیان باید در طول ۱۲ ماه آخر اعتبار گواهینامه خود فرم درخواست مربوطه را پر کرده و همراه با مدارک اثبات حداقل ۲۵ امتیاز به علاوه گواهی معاینه چشم و رسید پرداخت هزینه مربوطه را به ASNT ارسال نمایند.

مدیریت تایید صلاحیت و صدور گواهینامه (ASNT) بدون نیاز به هر مدرکی به صورت رایگان برای ۵ سال بعد تمدید می‌شود. همکاران سطح ۳ می‌توانند با عضویت در این شورا از این امکان خوب استفاده نمایند.

مجددا یادآور می‌شود که تمدید از طریق امتیاز و یا آزمون مجدد باید قبل از انقضای گواهینامه صورت گیرد. بعد از انقضای گواهینامه اخذ گواهینامه جدید صرفاً از طریق طی کلیه مراحل لازم برای اخذ گواهینامه جدید میسر است. ضمناً یادآور می‌شود که گواهینامه اعضای CMC (شورای

(جدول امتیازات لازم برای تمدید گواهینامه ASNT Level III)

TABLE 1: ASNT RENEWAL POINTS

The following NDT-related activities may be used to accumulate points to be used for renewal of ASNT NDT certifications. All points must be earned within the last 5-year certification period.

	Activity	Point value	Maximum points allowed per certification period
A ₁	Teaching NDT courses for which academic credit or IACET accredited CEUs ARE given:	1 point per 2 contact hours	16
A ₂	Teaching NDT courses for which academic credit or IACET accredited CEUs are NOT given:	1 point per 2 contact hours	10
A maximum of 16 points may be claimed in Category A			
B	Additional classroom or computer-based NDT training. (Documentation must include number of contact hours and verification of successful completion.)	1 point per 4 contact hours	10
C	Authoring or co-authoring technical NDT presentations at local technical society* or national meetings*. (To receive credit, the individual must have contributed at least 50 percent of the content.)	2 points per initial presentation	8
D	Attending technical sessions, seminars or panels at local ASNT Section or at NDT-related national meetings*.	1 point per 3 contact hours	10
E	Preparing and publishing an original NDT-related peer reviewed paper or full article* in a technical society publication*. To receive credit, the individual must have contributed at least 20 percent of the content.	3 points per paper or full article	12
F	Authoring short technical tips in the ASNT TNT Newsletter or other NDT-related technical publication	1 point per published Tip	6
G	Development and technical review of ASNT publications	See Definitions on page 7	15
H	Documented NDT contributions to NDT-related technical society committee projects.	2 points per completed project	12
I	Other non-ASNT third party technical certifications such as CWI, API, NACE, ASQ, etc.	1 pt per cert	5
J	Membership in the American Society for Nondestructive Testing [‡]	1 point per year	5
K	Serving as ASNT trained Monitor or Assistant Monitor at ASNT examinations	1 point per 1/2-day session	6
L	Performance of external NDT audits*	2 per audit	8
M	Receiving a patent* for an NDT related product	4 per patent	12

گزارش کنفرانس سالانه انجمن آزمون‌های غیرمخرب آمریکا ASNT



کنفرانس سالانه انجمن آزمون‌های غیرمخرب آمریکا از ۲۶ تا ۲۹ اکتبر در شهر سانت لیک سیتی ایالت یوتای آمریکا برگزار شد. در این کنفرانس بیش از ۸۰ مقاله در زمینه‌های مختلف ان‌دی‌تی توسط متخصصین و پژوهشگران این رشته از سراسر جهان عرضه شد و در کنار آن دوره‌های آموزشی در زمینه تکنیک‌های مدرن ان‌دی‌تی نیز ارائه گردید. در نمایشگاه جانبی کنفرانس بیش از ۲۰۰ کمپانی و شرکت‌های خدماتی جدیدترین تجهیزات و لوازم و تکنیک‌های ان‌دی‌تی را به نمایش گذاشتند. همکارانمان آقایان مهندس مرتضی جعفری و مهندس بهمن چوبک و مهندس مهدی معینی و مهندس میرمجید

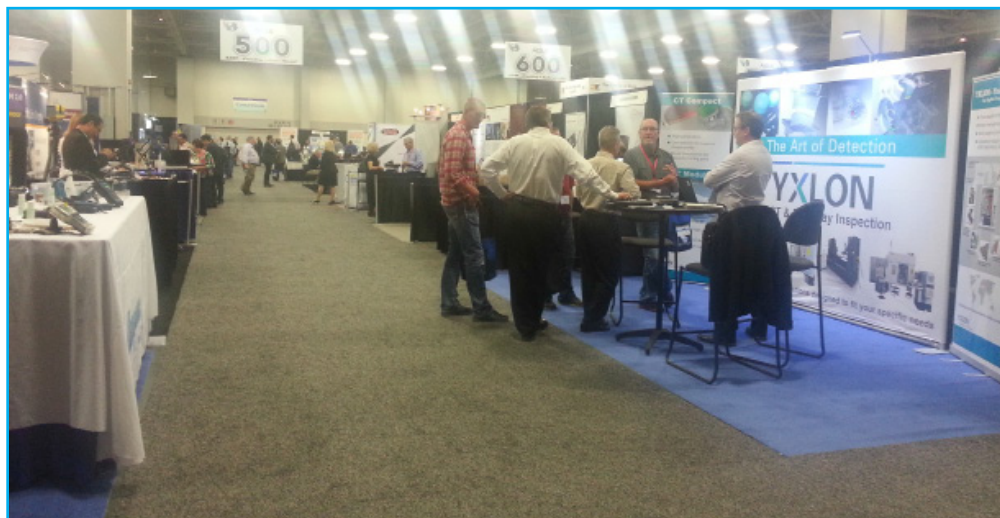
قائمی نیز در این رویداد حضور داشتند. نایب رئیس انجمن آقای مهندس قائمی مقاله‌ای تحت عنوان «طبقه‌بندی قطعات ایمنی چدنی خودرو با روش‌های غیرمخرب» ارائه نمود. در کنار این کنفرانس انجمن مهندسين مکانیک آمریکا (ASME) طی جلساتی سیستم جدید تایید صلاحیت و صدور گواهینامه (ANDE) برای کاربران ان‌دی‌تی و چگونگی پیاده‌سازی آن را به اطلاع علاقمندان رساند. این سیستم تخصصی ابتدا برای تست آلتراسونیک و برای کاربردهای هسته‌ای پیاده خواهد شد و در ادامه بر مبنای تجربیات حاصله برای رشته‌ها و صنایع دیگر مرتبط با مهندسی مکانیک به خصوص دیگ‌های بخار و مخازن تحت فشار نیز اجرا خواهد شد. در همایش کمیته بین‌الملل نمایندگان انجمن ما نیز حضور داشتند و لوح یادبود همکاری دو انجمن را از مدیران ASNT دریافت داشتند. در شب جشن سالیانه ASNT که مصادف با هفتاد و پنجمین سال تاسیس ASNT بود آقای Kevin Smith به عنوان هفتاد و پنجمین پرزیدنت ASNT منصوب شدند. طبق سنت همه ساله در این مراسم جوایز مختلف ASNT به برندگان سال ۲۰۱۵ اعطا شد. اسامی جایزه ریچارد شرلوک به آقای مهندس مرتضی جعفری اعطا شد که ایشان طی سخنانی با تشکر از انجمن تست‌های غیرمخرب آمریکا خاطراتی از آقای شرلوک بنیانگذار جایزه مزبور نقل کردند. این جایزه در هر سال به یک نفر از متخصصان ان‌دی‌تی عضو ASNT که در زمینه نشر و توسعه این رشته به صورت داوطلبانه خدمت کرده باشد اعطا می‌شود. علاوه بر ایشان موفقیت تعدادی از اساتید و دانشجویان

ایرانی نیز در دریافت جوایز معتبر ASNT بسیار چشمگیر بود که در مراسم مزبور جوایز خود را دریافت داشتند. آقای دکتر محمد پورقاضی استاد دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی آمریکا و دانشجوی دکترای ایشان آقای رضا راشدینا با پروژه «ترکیب امواج هدایت شده آلتراسونیک با امپدانس الکترومکانیکی» و همچنین آقای امیر نصراللهی دانشجوی دکترای دانشگاه پیتمبورگ آمریکا با پروژه «تست بتن مسلح با توموگرافی مقاومت الکتریکی وسیع» موفق به دریافت جوایز پژوهشی سال ۲۰۱۵ ASNT شدند. در این مراسم به ۵ نفر از پیش‌کسوتان انجمن که سابقه عضویت ۵۰ ساله در انجمن دارند و همگی قبلاً جزو پرزیدنت‌های ASNT بوده‌اند و هنوز هم در انجمن فعالیت دارند لوح تقدیر داده شد.

در جلسه کمیته بین‌المللی ان‌دی‌تی (ICNDT) که به مدت یک روز کامل در تاریخ ۳۰ اکتبر برگزار شد بنا به دعوت ICNDT نایب رئیس انجمن ما نیز حضور داشت و در مورد همکاری انجمن‌های ان‌دی‌تی برای پیاده‌سازی سیستم یکنواخت جهانی تایید صلاحیت و صدور گواهینامه برای پرسنل ان‌دی‌تی بحث و گفتگو شد و اسناد مربوطه به تصویب رسید. در جلسات سه روزه CMC (شورای تایید صلاحیت و صدور گواهینامه ASNT) هم هر سه عضو همکاران حضور داشتند. در اجلاس عمومی بررسی عملکرد سالانه ASNT هم که با حضور اعضای این انجمن برگزار شد سه نفر از همکاران ما شرکت نمودند. در این گردهمایی گزارش مفصلی از عملکرد یک ساله توسط مدیران انجمن به اعضا ارائه شد و حاضران ضمن نقد و بررسی عملکرد انجمن و ارائه نقطه نظرات خود، در مورد

تحریم‌ها مذاکرات مفصلی به عمل آمد. همچنین مذاکرات مفیدی نیز با آقای دکتر فارلی رئیس ICNDT، آقای ناردونی رئیس آکادمی جهانی ان‌دی‌تی و همچنین مدیران انجمن‌های ان‌دی‌تی سایر کشورها از جمله: انگلستان، آلمان، کانادا، استرالیا، اسپانیا، ایتالیا و روسیه و غیره در مورد همکاری‌های متقابل به عمل آمد و از همه آنها برای حضور در کنفرانس آتی ان‌دی‌تی در ایران دعوت به عمل آمد.

برنامه‌های آینده بحث و تبادل نظر نموده و آن را تصویب کردند. در ادامه اعضای جدید هیئت مدیره انتخابی معرفی و منصوب شدند. در طول این رویداد مهم مذاکرات مفیدی بین نمایندگان انجمن ما با مدیران ASNT در مورد همکاری‌های آینده به ویژه عقد موافقت‌نامه همکاری بین دو انجمن، حمایت ASNT از سومین کنفرانس ان‌دی‌تی در ایران و حضور مدیران آن در این رویداد به عنوان مهمان ویژه و همچنین تاسیس بخش ایران ASNT و برگزاری امتحانات سطح ۳ در ایران بعد از رفع



Charles N. Sherlock Meritorious Service Award

The Charles N. Sherlock Meritorious Service Award provides recognition for an individual's outstanding voluntary service to the Society, through single or aggregate activities, though not necessarily in any single year. In 2004, the award was renamed in honor of its first recipient, Charles N. Sherlock.



Morteza K. Jafari
ABS Consulting, Inc.
Houston, Texas

This year's award winners will be recognized at the ASNT Annual Conference 2015 during the Annual Awards Banquet, held Wednesday, 28 October. See *Materials Evaluation's* monthly "Awards and Honors" department (pp. 1256-1260) for biographies and more information on ASNT's awards programs.

"Large-area Electrical Resistance Tomography Based Sensing Skin for Reinforced Concrete Structure"

North Carolina State University
Raleigh, North Carolina



Mohammad Pour-Ghaz
Professor



Reza Rashednia
Student

"Merging Guided Ultrasonic Waves and Electromechanical Impedance: A Novel NDT Paradigm"

University of Pittsburgh
Pittsburgh, Pennsylvania



Piervincenzo Rizzo
Professor



Amir Nasrollahi
Student



- جلسه کمیته تایید صلاحیت و صدور گواهینامه ICNDT با حضور نماینده انجمن



اعطای لوح یادبود توسط مدیراجرایی ASNT به نمایندگان انجمن بازرسی غیرمخرب و انجمن شرکتهای بازرسی فنی و آزمایشهای غیرمخرب ایران



نکاتی در مورد استفاده از نور ماوراء بنفش (UV) در آزمون‌های غیرمخرب (NDT)

مهندس میرمجید قائمی

چرا باید از عینک‌های محافظ در برابر نور ماوراء بنفش استفاده کرد؟

در بسیاری از موارد تست‌های غیرمخرب با روش‌های PT و MT با مواد فلورسنت انجام می‌شود که برای مشاهده عیوب لازم است بازرسی قطعه در یک محیط کاملاً تاریک و زیر نور ماوراء بنفش صورت گیرد. در طیف نور مرئی کوتاهترین طول موج مربوط به نور آبی است و بعد از آن نور ماوراء بنفش قرار دارد که قابل رویت نیست. نور ماوراء بنفش دارای طول موج کوتاهتر از نور مرئی است و چون در محدوده قابل رویت چشم انسان نیست بنابراین ما قادر به دیدن آن نیستیم به همین دلیل به آن نور سیاه (Black Light) هم گفته می‌شود مثل اشعه ایکس که طول موج آن از اشعه ماوراء بنفش هم بسیار کوتاهتر است در نتیجه با چشم قابل رویت نیست ولی همانطور که اشعه ایکس علی‌رغم غیرقابل مشاهده بودن بر روی اندام‌های انسان اثر می‌گذارد، اشعه ماوراء بنفش هم بی‌تأثیر بر بخشی از اندام‌های انسان نیست. اشعه ایکس به دلیل طول موج بسیار کوتاه و خاصیت یونیزاسیون آن باعث تخریب بافت‌های زنده می‌شود.

اشعه ماوراء بنفش خاصیت یونیزاسیون ندارد و به اندازه اشعه ایکس خطرناک نیست ولی تابش مداوم آن بر پوست انسان و به ویژه بر خورد مستقیم آن به چشم در دراز مدت باعث صدمه دیدن پوست و چشم می‌شود. به همین دلیل توصیه می‌شود که در زیر نور ماوراء بنفش همواره از دست‌کش و عینک‌های ضد UV استفاده شود و از نگاه کردن مستقیم به منبع اشعه UV خودداری شود. اثرات مخرب نور شدید آفتاب بر پوست و چشم انسان نیز به دلیلی بخش ماوراء بنفش نور خورشید است که به همین دلیل توصیه می‌شود از قرار گرفتن طولانی مدت پوست و چشم در برابر نور مستقیم خورشید خودداری شود و یا از پوشش و کرم‌های ضد آفتاب و عینک‌های آفتابی ضد UV استفاده شود.

درباره اشعه ماوراء بنفش چه می‌دانیم؟

نور بخشی از طیف الکترومغناطیس است. این امواج دارای طیف بسیار وسیعی است که با فرکانس یا طول موج آن مشخص می‌شود. در یک سمت این طیف امواج رادیویی با فرکانس کم و طول موج بلند قرار دارند و در سمت دیگر طیف اشعه مجهول ایکس و گاما با فرکانس زیاد و طول موج کوتاه قرار می‌گیرند. نور قابل رویت برای انسان در حد وسط با طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (هر نانومتر یک میلیاردیم متر) قرار دارد که از رنگ قرمز تا رنگ بنفش گسترده است. در مرز نور مرئی به سمت امواج بلندتر از ۷۰۰ نانومتر بعد از نور قرمز که مرئی است اشعه

مادون قرمز قرار دارد که قابل رویت نیست و در سمت دیگر یعنی به سمت طول موج‌های کوتاهتر از ۴۰۰ نانومتر بعد از نور بنفش مرئی اشعه ماوراء بنفش قرار می‌گیرد که آن هم قابل رویت نیست. نور طبیعی یعنی نور خورشید غیر از نور مرئی که مشاهده می‌کنیم محتوی نور ماوراء بنفش نیز می‌باشد که طیف آن متناسب با طول موج آن به سه محدوده A، B، و C به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌شود:

UVA ۳۲۰ تا ۴۰۰ نانومتر

UVB ۲۹۰ تا ۳۲۰ نانومتر

UVC ۲۰۰ تا ۲۹۰ نانومتر

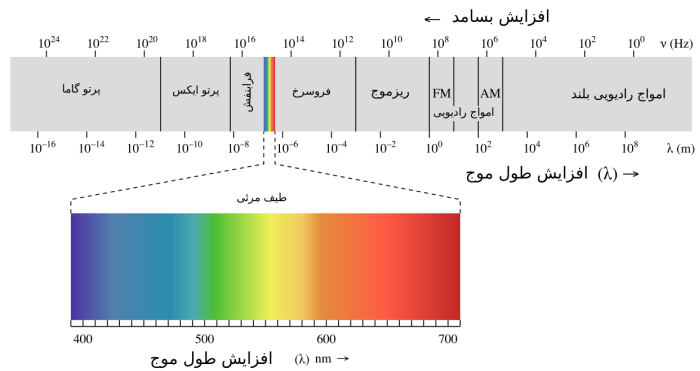
واضح است که UVC به دلیل طول موج کوتاهتر آن از دو طیف A و B قویتر و مضرتر است. اکسیژن هوا طول موج‌های بسیار مضر کمتر از ۲۰۰ نانومتر را کاملاً جذب می‌کند. لایه ازن جو اشعه ماوراء بنفش ۲۰۰ تا ۳۴۰ نانومتر را نیز عمدتاً جذب می‌کند در نتیجه ۹۹ درصد اشعه ماوراء بنفش وارده به سطح زمین از نوع UVA می‌باشد و تنها یک درصد آن UVB است. البته UVB علی‌رغم خواص مضر آن دارای اثر مثبت تحریک‌پذیری پوست جهت تولید ویتامین D هم می‌باشد. شیشه معمولی پنجره معمولاً بیش از ۹۰ درصد تابش‌های UV کوتاهتر از ۳۰۰ نانومتر را از خود عبور نمی‌دهد.

اشعه UV دارای خواص فتوالکتریک و شیمیایی و خاصیت فلورسانس است که از این خاصیت‌ها در پزشکی و صنعت می‌توان استفاده کرد.

در لامپ‌های مهتابی در اثر عبور جریان الکتریکی در محیط بخار جیوه قوس بخار جیوه ایجاد شده و اشعه UV آزاد می‌شود و پوشش فسفری نور UV را جذب و به نور مرئی تبدیل می‌کند. در این لامپ‌ها ۶۰ درصد جریان الکتریکی صرف



آسیب دیگر به پوست انسان وارد می شود که شامل: برنزه شدن، لکه لکه شدن پوست، چین و چروک پوست و بالاخره ابتلا به سرطان پوست در اثر تاثیر اشعه روی DNA انسان است. خطرات UVA در اثر تابش مداوم به دلیل نفوذ زیاد در عمق پوست و جذب فوتونها توسط DNA و ایجاد جهش در آنها زیاد است. امروزه سرطانزا بودن سولاریوم ها که اشعه UVA تولید می کنند خطری جدی محسوب می شود. برف ۸۰ درصد UV را منعکس می کند ولی ماسه های ساحل دریا ۳۵ درصد آن را انعکاس



می دهند.

امروزه کنترل شدت اشعه ماوراء بنفش در محیط زندگی انسان ها همراه با کنترل میزان آلودگی هوا از ضروریات مدیریت شهری محسوب می شود. طبق استانداردها میزان UV در محیط زندگی نباید بیشتر از ۱۱ باشد. مضرات شدت تابش اشعه UV طبق جدول زیر می باشد:

۱ - ۲	بی خطر
۳ - ۵	کم خطر
۶ - ۷	پرخطر
۸ - ۱۰	بسیار پرخطر
۱۱	شدیدا پرخطر

البته در فاصله زمانی ساعت ۱۱ تا ۱۶ میزان تابش اشعه ماوراء بنفش شدیدتر است، چون خورشید در بالاترین حد خود قرار می گیرد. اندازه گیری های انجام شده در تهران نشان داده که در بعضی روزها شدت آن از ۱۲ هم بیشتر بوده است که دلیل آن نازک شدن لایه ازن در اثر استفاده غیرمعمول از سوخت های فسیلی و هیدروکربن ها می باشد.

اما اثرات مخرب اشعه ماوراء بنفش در چشم چگونه رخ می دهد؟

بازرسی که در زیر نور ماوراء بنفش کار NDT انجام می دهد می گوید: "من با چشم راستم نمی توانم مثل سابق عیوب قطعه را در تاریکخانه زیر نور ماوراء بنفش ببینم مگر اینکه از عینک ضد UV استفاده کنم در حالیکه با چشم چپم می توانم بدون عینک هم عیوب را مشاهده کنم!" این اظهارات قدری عجیب بود ولی وقتی چند سوال دیگر از وی پرسیده شد مشخص گردید که وی اخیرا عمل کاتاراکت (آب مروارید) روی چشم راستش انجام داده و در نتیجه این چشم برای کارهای NDT فلورسنت کارآیی خود را از دست داده است.

آب مروارید یک عارضه ای در عدسی چشم است که در اثر آن میزان انتقال نور در عدسی طبیعی چشم کاهش می یابد و میزان جذب طول موج های کوتاه مثل نور آبی و ماوراء بنفش در آن افزایش پیدا می کند. پس از ابتلا، به مرور زمان آب مروارید شدت پیدا می کند و باعث افت شدید دید چشم می شود و باید معالجه گردد. برای درمان این عارضه یک عمل جراحی ساده ای معمول است که طی آن عدسی معیوب را خارج کرده و بجای آن یک عدسی پلاستیکی مصنوعی کار گذاشته می شود. بعد از عمل جراحی شخص دید بسیار خوبی پیدا می کند. البته عدسی

تولید اشعه UV می شود و ۲۰ درصد آن تبدیل به نور مرئی می گردد. در نتیجه ۸۰ درصد آن به صورت UVA و UVB و حرارت دفع می شود که قابل رویت نیست. این لامپ ها بیشتر از خورشید UVB تولید می کنند. بنابراین توصیه می شود که از این نوع لامپ ها بیشتر در گذرگاه ها نصب شود و هرگز به عنوان چراغ مطالعه استفاده نشود و از قرار گرفتن در مجاورت آنها به مدت طولانی نیز اجتناب شود. از اشعه UV با طول موج ۲۵۴ نانومتر برای ضد عفونی و باکتری کشی یعنی توقف تکثیر میکروارگانیسم ها استفاده می شود. امروزه در چاپ افست از مرکب هایی استفاده می شود که دارای رنگ های بسیار متنوع هستند و فقط در زیر نور UV به سرعت خشک می شوند. در دندان پزشکی برای پر کردن دندان از کامپوزیتی استفاده می شود که به رنگ طبیعی دندان بوده و فقط در زیر نور UV به سرعت سفت می شود.

از خاصیت فلورسانس اشعه UV در تست های غیرمخرب و یا کنترل اسناد و اسکناس ها استفاده می شود. اجسامی مثل گچ کولوفان (colophan)، محلول سالیسیلات دوسود یا آنتی پرین و بعضی رنگ های معدنی در برابر اشعه ماوراء بنفش به نسبت جذب اشعه درخشندگی پیدا می کنند که میزان درخشندگی بستگی به طول موج اشعه و شدت جذب اشعه دارد. اشعه ساطع شده از لامپ های UV که به نور سیاه شهرت دارند و در صنعت و یا پزشکی و یا سولاریوم ها استفاده می شوند قاعداً نباید با چشم معمولی قابل رویت باشند ولی ما معمولاً آنها را با رنگ آبی تیره مایل به بنفش مشاهده می کنیم. دلیلش اینست که در این لامپ ها طول موج های منتهی الیه اشعه ماوراء بنفش مخلوط با اشعه بنفش تولید می شود و در واقع بخش تلف شده نور ماوراء بنفش است. چرا که ساخت لامپ UV کاملاً خالص بسیار مشکل و پرهزینه است و همچنین مضرات آن برای انسان زیاد است.

آسیب های اشعه ماوراء بنفش

آسیب عمده این اشعه به چشم انسان وارد می شود که متناسب با شدت اشعه، طول موج اشعه، مدت زمان و جهت تابش اشعه و سن انسان متفاوت است. موارد مهم این آسیب ها عبارتند از: تخریب سیاهی چشم یعنی آسیب دیدن مرکز شبکیه و تشکیل نقطه تاریک در دید و کدر شدن تصویر، ایجاد کاتاراکت (آب مروارید)، سوختگی چشم یا اصطلاحاً برف کوری در اثر التهاب قرنیه، ایجاد گل مزه یعنی تورم غیرسرطانی در گوشه چشم که باعث محدود شدن دید می شود.

مصنوعی یک جسم صلب است و مثل عدسی طبیعی چشم قادر به تغییر شکل و انجام تطابق و فوکوس خودکار برای مشاهده اشیاء مطابق با فاصله آن‌ها نیست اما معمولاً این نقیصه را چشم پزشکان با تجویز عینک مطالعه مناسب برطرف می‌کنند.

اما چرا این بازرسی قادر به مشاهده عیوب قطعه با چشم جراحی شده نیست؟ پاسخ اینست که اشخاصی که عمل آب مروارید انجام می‌دهند دید سوپرپایور پیدا می‌کنند! آنها می‌توانند نور ماوراءبنفش را ببینند! همانطور که گفته شد نور ماوراءبنفش را «نور سیاه» هم می‌نامند چرا که چشم ما قادر به دیدن آن نیست اما فوتورسپتورهای شبکیه چشم ما به آن حساس هستند و در برابر آن عکس‌العمل نشان می‌دهند یعنی در اثر برخورد این اشعه به شبکیه می‌توانیم آن را ببینیم و علت اینکه ما نمی‌توانیم آن را مشاهده کنیم آنست که عدسی طبیعی چشم ما دارای پیگمنت‌های جذب اشعه ماوراءبنفش است که آنرا جذب نموده و مانع از رسیدن آن به شبکیه چشم می‌شود. بنابراین اگر عدسی

طبیعی چشم را خارج کنیم محدوده دید ما به حوزه ماوراءبنفش هم گسترش خواهد یافت. برای تایید این نکته از بازرسی مزبور سوال شد که در تاریخ‌خانه‌ای که چراغ UV روشن است با چشم جراحی شده چه می‌بیند؟ او پاسخ داد که با چشم چپ که سالم است همه چیز را سیاه می‌بیند و نور چراغ را طبق معمول به رنگ ارغوانی درخشان مشاهده می‌کند ولی با چشم راست که عمل شده مثل

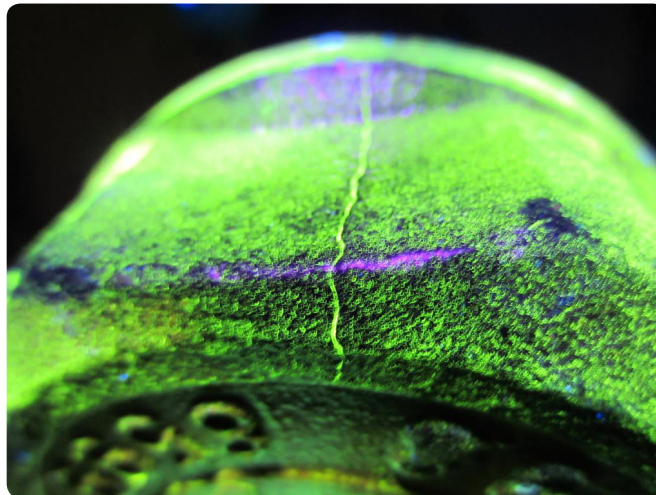
اینست که در یک اتاق کاملاً روشن مستقر شده است. بنابراین عیوب قطعه مورد آزمایش را با چشم چپ با کنتراست بسیار خوب مشاهده می‌کند ولی با چشم راست همه چیز آنقدر روشن است که علامت فلورسنت عیب قابل تشخیص نیست.

انسان بدون داشتن عدسی در چشم نیز می‌تواند ببیند (حالتی که آنرا آفاکیا Aphakia می‌نامند). در قرن‌های گذشته هم برای درمان آب مروارید صرفاً به درآوردن عدسی طبیعی چشم قناعت می‌کردند و عدسی مصنوعی مناسب هنوز ابداع نشده بود و برای کسب دید خوب از عینک استفاده می‌شد. نقاش معروف، کلودمونت (Claude Monet) که دچار آب مروارید شده بود در سال ۱۹۲۳ عدسی چشم‌هایش را درآورده بودند. در زمانی که او دچار این بیماری بود بعلاوه اینکه میزان جذب نور آبی در عدسی چشم‌هایش زیاد شده بود نقاشی‌هایش بیشتر تون قرمز رنگ بخود گرفت. بعد از جراحی او متوجه شد که بدلیل حساسیت چشم‌هایش به رنگ ماوراءبنفش قدرت تفکیک رنگ‌ها در چشم‌هایش بیشتر متمایل به آبی شده است و این تفاوت دید وی را به وضوح می‌توان در نقاشی‌های وی قبل و بعد از عمل جراحی مشاهده کرد.

ابداع عدسی مصنوعی بعد از جنگ جهانی دوم رخ داد. در زمان

جنگ در مواردی مشاهده شد که در سوانح هوایی تراشه‌هایی از محافظ جلویی هواپیماهای جنگنده انگلیسی که از جنس آکرلیک (PMMA) ساخته شده بود در چشم خلبان فرو رفته بود. چشم پزشکان متوجه شدند که در اثر این حادثه غیر از آسیب مکانیکی که به چشم وارد می‌شد چشم عکس‌العمل خاصی به وجود این نوع پلاستیک نشان نمی‌دهد. بدنبال این یافته‌ها عدسی‌های پلاستیکی کوچکی جهت جایگزینی با عدسی طبیعی برای درمان کاتاراکت ساخته شد. پلاستیک PMMA خالص نسبت به نور ماوراءبنفش شفاف است. در اغلب کاربردهای تجارتي مواد افزودنی جذب UV به این پلیمر اضافه می‌شود تا عمر آن را افزایش داده و یا مانع از عبور اشعه ماوراءبنفش خورشید به نقاط مورد نظر شود. مواد پلیمری شفاف به اشعه UV برای کاربردهای مثل تخت‌های برنزه شدن (سولاریوم) در بازار عرضه می‌گردد و برای ساخت عدسی مصنوعی چشم نیز از این نوع پلیمرها استفاده می‌شود. بنابراین بدلیل عبور اشعه UV

از عدسی مصنوعی چشم و همچنین حساسیت ذاتی شبکیه چشم، اشخاصی که عمل آب مروارید انجام می‌دهند بعد از عمل جراحی می‌توانند اشعه ماوراءبنفش را ببینند. در مورد بازرسی مورد اشاره هم روشن کردن چراغ UV در تاریخ‌خانه مثل روشن کردن یک لامپ قوی نور سفید برای ما می‌باشد. در نتیجه انعکاس اشعه ماوراءبنفش قوی از سطح قطعه باعث می‌شود که



کنتراست تصویر فلورسنت که معمولاً از عیوب مشاهده می‌شود از بین برود. اما زمانی که وی عینک جذب اشعه UV به چشم می‌زند عملاً هیچ اشعه انعکاسی به چشم او نمی‌رسد و در نتیجه قادر به مشاهده عیوب با کنتراست خوب است.

البته حیوانات زیادی هستند که قادرند طیف‌هایی از اشعه ماوراءبنفش را ببینند. به این بازرسی هم توصیه شد که مدت زمانی را در طبیعت سیر کند و به مشاهده بعضی رنگ‌ها پردازد که ما معمولاً نمی‌بینیم ولی بعضی از حیوانات مشاهده می‌کنند. زنبورها دارای دید ماوراءبنفش هستند و بعضی از گلها را که ما به یک رنگ یکنواخت مشاهده می‌کنیم آنها بسیار متنوع می‌بینند. بعضی پرندگان و ماهی‌ها قادر به دیدن اشعه ماوراءبنفش هستند و بعضی عقرب‌ها رنگ‌های بسیار جذاب در طیف ماوراءبنفش دارند که حشرات را به خود جذب می‌کنند. طیف گسترده رنگ ماوراءبنفش دنیایی از رنگ‌های متنوع است که برای ما قابل رویت نیست و لی اشخاص با قدرت دید ماوراءبنفش قادر به دیدن آنها هستند. بازرسی مورد نظر با استفاده از عینک UV براحتی توانست قدرت دید عیوب را مجدداً بدست آورد. بنابراین عینک‌های جذب اشعه UV مانع از رسیدن اشعه UV به چشم انسان می‌شوند و پزشکان اهمیت حفاظت شبکیه چشم در مقابل

موج خاص کالیبره می‌شوند که برای منظور خاصی و برای لامپ UV خاصی می‌باشند و هیچ تضمینی وجود ندارد که در طول موج‌های دیگر هم کارایی صحیحی داشته باشند. رادیومترهای خاصی که در تست‌های غیرمخرب ذرات مغناطیسی و مایعات نافذ استفاده می‌شوند و به رادیومتر نور سیاه شهرت دارند معمولاً برای طول موج‌های ۳۲۵ نانومتر کالیبره می‌شوند که طول موج اشعه ماوراءبنفش فیلتر شده‌ای است که از لامپ بخار جیوه فشار متوسط ۱۰۰ وات ساطع می‌شود که معمولاً در صنعت استفاده می‌گردد.

منابع:

- ۱- هندبوک‌های NDT انجمن تست‌های غیرمخرب آمریکا (ASNT)
- ۲- ویکی‌پدیا و منابع اینترنتی ndt.net
- ۳- Charles Mazel, "UV Vision" Materials Evaluation Dec. ۲۰۰۹

جدول ۱: حداکثر میزان مجاز پرتوگیری با اشعه ماوراءبنفش در مدت ۸ ساعت برای طول موج‌های مختلف

طول موج (نانومتر)	MJ/cm ²	حداکثر میزان مجاز
200	100	
210	40	
220	25	
230	16	
240	10	
250	7	
260	6	
270	4.6	
280	3	
290	3.4	
300	4.7	
305	10	
310	50	
315	200	
	1000	

این اشعه را همواره گوشزد می‌کنند. امروزه اغلب عدسی‌های مصنوعی را هم با حفاظ در برابر اشعه ماوراءبنفش می‌سازند. اگر شما تصور می‌کنید چون عمل آب مروارید انجام نداده‌اید نیاز به عینک فیلتردار ندارید دلایل دیگری هم جهت استفاده از آن‌ها وجود دارد. قرار گرفتن مداوم طولانی مدت در برابر نور معمول آفتاب نیز باعث آسیب دیدن چشم در اثر طیف اشعه ماوراءبنفش آن می‌شود. این خطر برای یک بازرس NDT که ناچار است مدت زمان طولانی در معرض اشعه UV قرار گیرد به مراتب بیشتر می‌شود. توجه کنید که شما در تاریکخانه بازرسی در معرض شدید اشعه UV و در فاصله کم و در محیط تاریک یعنی در حالتی که مردمک چشم شما کاملاً باز است قرار دارید. گرچه خطر آسیب رسیدن به چشم با افزایش سن بیشتر می‌شود در عین حال حتی بازرسان جوان هم باید از عینک محافظ استفاده کنند. ضمناً باید خاطر نشان کرد که پیگمنت‌های جاذب اشعه ماوراءبنفش در عدسی طبیعی انسان هم تا سن ۲۵ سالگی تکامل پیدا نمی‌کنند. در نتیجه بخشی از اشعه ماوراءبنفش می‌تواند به شبکیه چشم افراد جوان برسد. عینک‌های ضد UV مناسب چندان گران قیمت نیستند و کاملاً منطقی است که با یک تدبیر ساده از چشمان با ارزش خود محافظت کنید. ضمناً دقت کنید عینکی تهیه نمایید که چشم‌ها را کاملاً از هر طرف بپوشاند بطوریکه اشعه ماوراءبنفش انعکاسی، از کناره‌های جانبی عینک نیز نتواند بطور غیرمستقیم به چشم برخورد نماید. میزان مجاز پرتوگیری با اشعه ماوراءبنفش در مدت زمان ۸ ساعت برای طول موج‌های مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است.

برای طول موج‌های بلند اشعه ماوراءبنفش (از ۳۲۰ نانومتر تا مرز نور مرئی) شدت اشعه در برخورد مستقیم به چشم یا پوست حفاظت نشده نباید بیش از ۱ mW/cm² در مدت زمان بیش از ۱۰۰۰ ثانیه باشد. برای زمان تابش کمتر از ۱۰۰۰ ثانیه میزان تابش به چشم یا پوست حفاظت نشده نباید بیش از ۱ J/cm² در طول زمان کل ۸ ساعت باشد.

شدت نور ماوراءبنفش را در هر نقطه مورد نظر می‌توان توسط رادیومترهای جیبی مخصوص اندازه‌گیری کرد. اما باید دقت کرد که اغلب رادیومترهای جیبی ارزان قیمت فقط برای یک طول



شکل ۱: تصویر یک گل در شرایط مختلف

(a) زیر نور مرئی معمولی. (b) زیر نور ماوراءبنفش. (c) شبیه‌سازی تصویری که یک فرد دارای قابلیت مشاهده نور ماوراءبنفش از همان گل خواهد دید.

گزارش گردهمایی ششم انجمن بازرسی غیرمخرب ایران (مراسم شب ان دی تی)

شب ان دی تی ایران



بیانات مهمی را ایراد نمودند.

در ادامه سمینار علمی تحت عنوان «نقش بازرسی فنی و آزمون‌های غیرمخرب در مدیریت موفق پروژه‌های EPC» توسط آقای دکتر فرشید مالک استاد و رئیس دپارتمان مهندسی مواد دانشگاه تربیت مدرس و از بنیانگذاران انجمن بازرسی غیرمخرب ایران ارائه شد که مورد توجه حاضرین قرار گرفت.

در مدت زمان نیم ساعته تنفس فرصتی پیش آمد که دست اندرکاران بازرسی فنی و آزمون‌های غیرمخرب کشور با شور و شوق به تجدید دیدار و گپ‌های دوستانه گروهی و بازدید از نمایشگاه جنبی همایش بپردازند که صحنه‌های دیدنی و مسرت بخش این ارتباط اجتماعی همکاران را شاید بتوان از بهترین بخش‌های این رویداد به حساب آورد که نیاز به تداوم برگزاری این نوع گردهمایی‌ها را به نمایش گذاشت.

اجرای موسیقی زنده ایرانی توسط گروهی جوان و با ذوق برنامه‌ی بعدی بود که با اجرای چند تصنیف ماندگار گرمی و تنوع بیشتری به این همایش داد که مورد توجه و تشویق شرکت کنندگان نیز قرار گرفت.

در ادامه سمینار علمی دیگری توسط آقای مهندس افشین یوسفی نیا کارشناس سطح ۳ آزمون‌های غیرمخرب و از اعضای فعال انجمن تحت عنوان «دیدگاه‌های بازرسی تجهیزات تحت فشار» ارائه شد که در نوع خود حاوی اطلاعات مفید و تجربیات گرانقدری برای دست اندرکاران این رشته بود.

پنل گفتگوی آزاد با حضور مدیران دو انجمن آخرین برنامه‌ی این همایش بود که طی آن ابتدا اعضای هیئت مدیره دو انجمن از همه شرکت‌کنندگان تشکر کردند و گزارشی از فعالیت‌ها و برنامه‌های انجمن‌ها ارائه نمودند.

در ادامه سمینار علمی دیگری توسط آقای مهندس افشین یوسفی نیا کارشناس سطح ۳ آزمون‌های غیرمخرب و از اعضای فعال انجمن تحت عنوان «دیدگاه‌های بازرسی تجهیزات تحت فشار» ارائه شد که در نوع خود حاوی اطلاعات مفید و تجربیات

مراسم ششمین همایش انجمن بازرسی غیرمخرب ایران (IRNDT) همراه با جشن شب ان دی تی ایران به مناسبت پذیرش انجمن به عنوان عضو کامل و دارای حق رای و نماینده رسمی کشورمان در کمیته جهانی ان دی تی (ICNDT) به اتفاق انجمن صنفی شرکت‌های بازرسی فنی و آزمایش‌های غیرمخرب (IRSNT) به میزبانی دانشکده مهندسی متالورژی و مواد دانشکده فنی دانشگاه تهران شامگاه ۲۵ خرداد در آمفی تئاتر این دانشکده برگزار شد.

در این مراسم که قریب ۲۰۰ نفر از متخصصین ان دی تی، مدیران و کارشناسان صنایع مختلف کشور و شرکت‌های خدماتی ان دی تی و تهیه کنندگان تجهیزات حضورداشتند، ابتدا آقای دکتر رایگان رئیس دانشکده مهندسی متالورژی و مواد به حصار خیرمقدم گفتند و درمورد برنامه آموزشی و فعالیت‌های دانشکده در زمینه آزمون‌های غیرمخرب توضیحاتی ارائه نمودند. سپس آقای دکتر هنرور رئیس انجمن بازرسی غیرمخرب ایران ضمن خوشامدگویی گزارشی از اقدامات انجمن در روند تحقق عضویت کامل انجمن در کمیته جهانی ان دی تی به حاضرین ارائه نمودند و ضمن تشکر از کلیه سازمان‌ها و مؤسسات و دانشگاه‌ها و انجمن‌ها و همکارانی که در به ثمر رساندن این مهم انجمن را یاری کردند رئوس برنامه‌ها و اهداف انجمن در سال جاری را اعلام نمودند.

در ادامه آقای مهندس معینی رئیس هیئت مدیره انجمن صنفی شرکت‌های بازرسی فنی و آزمایش‌های غیرمخرب نیز به حصار خوشامد گفتند و نسبت به همکاری‌های دو انجمن ابراز مسرت نمودند.

سپس سخنران ویژه مراسم آقای مهندس راستخواه رئیس نظام ایمنی هسته ای کشور و از بنیان‌گذاران انجمن در مورد برنامه‌های آموزشی و تایید صلاحیت پرسنل ان دی تی و اقدامات و نیازهای سازمان انرژی اتمی و چگونگی تعامل با انجمن‌ها

از جناب مهندس معینی رئیس محترم هیئت مدیره انجمن صنفی و همکارانشان در برگزاری همایش بسیار سپاسگزاریم. از تیم ان‌دی‌تی ایران ایر به ریاست یار همیشگی‌مان جناب مهندس جواهری پور در همکاری برای برگزاری همایش و همچنین جناب مهندس پالیزدار مدیر تعمیرات موتور ایران‌ایر که با اجرای دلنشین خود گرمی‌بخش مجلس دوستانه‌مان بودند صمیمانه تشکر می‌کنیم.

از کلیه شرکتهائی که با حمایت مالی و برپایی نمایشگاه جنبی انجمن‌ها را در برگزاری این رویداد مهم یاری کردند بسیار سپاسگزاریم.

بار اجرائی عمده این مراسم به عهده جناب مهندس باباپور دبیر اجرائی انجمن بود که با پیوستن ایشان به انجمن گرچه مدت کوتاهیست تحول بزرگی در امور انجمن ایجاد شده است. همچنین جناب مهندس باقری که بیش از ۳ سال است داوطلبانه و عاشقانه برای انجمن زحمت می‌کشند در تدارک این همایش و جشن هم شبانه روز تلاش کردند. هیئت مدیره هر دو انجمن از این عزیزان و همچنین از دانشجویان ارشد و دکتری دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه خواجه نصیر که در زمینه ان‌دی‌تی فعالیت دارند و در برگزاری این مراسم صمیمانه یاری رساندند سپاسگزاری می‌نماید.

علیرغم تلاش فراوان تیم اجرائی برای برگزاری هرچه بهتر این رویداد مهم بدون شک نارسائی‌هایی در مراسم وجود داشت که بدینوسیله از همه عزیزان پوزش می‌خواهیم و امیدواریم میهمانان گرامی این کمبودها را با بزرگواری خود بر ما خواهند بخشید. امید است که با همکاری همه دست اندرکاران این رشته بتوانیم شب‌های ان‌دی‌تی را بطور مرتب به‌صورت فصلی برگزار کنیم تا شاهد رشد و شکوفائی روزافزون بازرسی فنی و آزمون‌های غیرمخرب و همدلی و نزدیکی هرچه بیشتر جامعه ان‌دی‌تی کشورمان باشیم. در این راستا دست یاری همگان را صمیمانه می‌فشاریم.

گراقدری برای دست اندرکاران این رشته بود.

پنل گفتگوی آزاد با حضور مدیران دو انجمن آخرین برنامه‌ی این همایش بود که طی آن ابتدا اعضای هیئت مدیره دو انجمن از همه شرکت‌کنندگان تشکر کردند و گزارشی از فعالیت‌ها و برنامه‌های انجمن‌ها ارائه نمودند.

سپس در یک بحث آزاد در مورد برنامه‌ها و اهداف انجمن‌ها و چگونگی پیاده کردن آنها، گسترش علم ان‌دی‌تی و معرفی تکنیک‌های مدرن، جایگاه انجمن‌ها در کشور، نحوه تعامل با سازمان‌های دولتی و حاکمیتی و مشکلات موجود و راه‌های غلبه بر آنها، برنامه‌ی کنفرانس بین‌المللی ان‌دی‌تی، نشریات و عضویت در انجمن‌ها و همچنین نحوه‌ی تعامل و همکاری انجمن‌ها، گفتگو و تبادل نظر شد. پایان بخش این قسمت برنامه در خواست جناب مهندس شاکری سردبیر نشریه نگاه نافذ از جامعه‌ی ان‌دی‌تی کشور برای کمک به نشریه با ارائه مقالات و مطالب علمی و تجربی بود که با قرائت شعری زیبا از شیلر تحت عنوان «شادی» به انتها رسید.

مراسم بیاد ماندنی اولین شب ان‌دی‌تی ایران با پذیرائی شام در باشگاه اساتید پردیس دانشکده‌ی فنی خاتمه یافت.

جا دارد از همکاری همه عزیزانی که در این همایش و جشن باشکوه انجمن را یاری کردند سپاسگزاری کنیم. از جناب آقای دکتر رایگان رئیس محترم دانشکده مهندسی متالورژی و مواد دانشکده فنی و جناب آقای دکتر آماده استاد ان‌دی‌تی دانشکده و سایر همکارانشان که با تمام امکانات انجمن‌ها را در برگزاری هرچه بهتر مراسم و پذیرائی یاری کردند بی‌نهایت سپاسگزاریم. از حضور میهمان ویژه جناب آقای مهندس اصل‌عربی مدیر کل محترم راهبری نظام نگهداری و تعمیرات وزارت نفت و راهنمائی‌های ارزنده‌شان در پنل گفتگوی آزاد در راستای تعامل وزارت نفت با انجمن‌ها بسیار ممنونیم.

از جناب آقای دکتر مالک، جناب آقای مهندس راستخواه، جناب آقای مهندس یوسفی‌نیا برای سخنرانی و سمینارهای ارزنده‌شان بسیار ممنونیم.





نتایج گمراه کننده در تست التراسونیک آرایه فازی

Ronald T. Nisbat Materials Evaluation Vol. ۱۲ NO. ۳

the NDT Technician



The American Society for Nondestructive Testing
www.asnt.org

FOCUS



A Cautionary Tale by Ronald T. Nisbet*

<p>Ultrasonic technicians have varied experience and analytical skills. The more exposure to different signal characteristics, techniques and</p>	<p>ultrasonics. The time of flight diffraction technique is more effectively used for high temperature scanning.</p>	<p>Periodic Monitoring Utilizing Time of Flight Diffraction</p> <p>The periodic monitoring was conducted while the plant was</p>
---	--	--

تست آرایه فازی تعداد ۶ درز جوش نصف‌النهاری (اصطلاحاً درز جوش‌های برش پوست پرتقال) در کله‌گی پائین مخازن انجام شد و تکنسین مربوطه وجود ترک در هر ۶ سر جوش را گزارش نمود. بر اساس این یافته‌ها مشتری عیوب را بر اساس معیارهای FFS (مناسب بودن برای سرویس) ارزیابی نمود و به این نتیجه رسید که می‌تواند مخازن را با وجود عیوب شناسایی شده مجدداً با اطمینان خاطر مورد بهره‌برداری قرارداد اما آن را منوط به پایش‌های دوره‌ای مخازن نمود. (شکل ۱)

پایش دوره‌ای به روش تافد

در حین بهره‌برداری و بدون توقف واحد مربوطه، پایش‌های دوره‌ای توسط تیم بازرسی متخصص در تست آنالاین انجام شد. این بازرسی‌ها در دمای ۲۹۱ درجه سانتیگراد به روش تافد صورت گرفت اما این بار هیچ ترکی گزارش نشد! (شکل ۲)

کارشناس سطح ۳ شرکت بازرسی نتایج تست را مرور کرد و تایید نمود که هیچ شواهدی از وجود ترک موجود نیست. آزمایش‌های

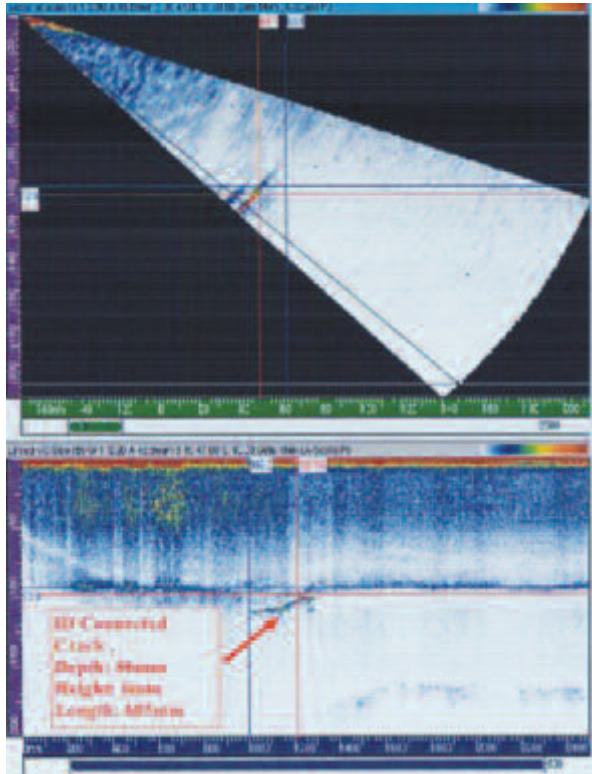
اپراتورهای تست التراسونیک دارای مهارت‌ها و تجربیات متنوعی هستند. یک اپراتور هر چقدر بیشتر با انواع سیگنال‌های متفاوت، با تکنیک‌ها و تصاویر مختلفی مواجه شده باشد از مهارت و تجربه بیشتری در تحلیل نتایج تست‌ها برخوردار خواهد بود. در طی دوره‌ای که یک تکنسین UT تجربه و مهارت کسب می‌کند باید یک فرآیندی را طی کند که یک دید کلی بیابد به طوری که قادر باشد تحلیل و آنالیز مناسبی از سیگنال‌های دریافتی با حداقل خطا انجام دهد.

در صنایع شیمیایی، مخازن آمونیاک تحت فشار همواره در معرض ایجاد ترک‌های وسیعی هستند که شناسایی و ارزیابی این ترک‌ها عموماً با روش‌های پیشرفته تست التراسونیک مثل تافد (TOFD)، آرایه فازی (PA) (Phased Array) و یا پروب‌های زاویه‌ای دما بالا صورت می‌گیرد. روش تافد روشی بسیار مفید و مؤثر برای تست در دماهای بالاست.

آزمون‌های اولیه آزمون آرایه فازی

در یک برنامه بازرسی مخازن آمونیاک آزمون‌های اولیه در زمان توقف کامل واحد مربوطه و در دمای محیط صورت گرفت.

تجربه و دسترسی به تصاویر دریافتی از انواع عیوب مختلف به عنوان مرجع مقایسه دارد. در تکنیک آرایه فازی روبش جوش تحت زوایای متعددی بصورت الکترونیکی صورت می‌گیرد که



شکل ۱ - تصویر تست آرایه فازی جوش مخازن که علائم دریافتی از اتصالات طبیعی مخازن را نشان می‌دهد. این علائم اشتباهات ترک تفسیر شده بود

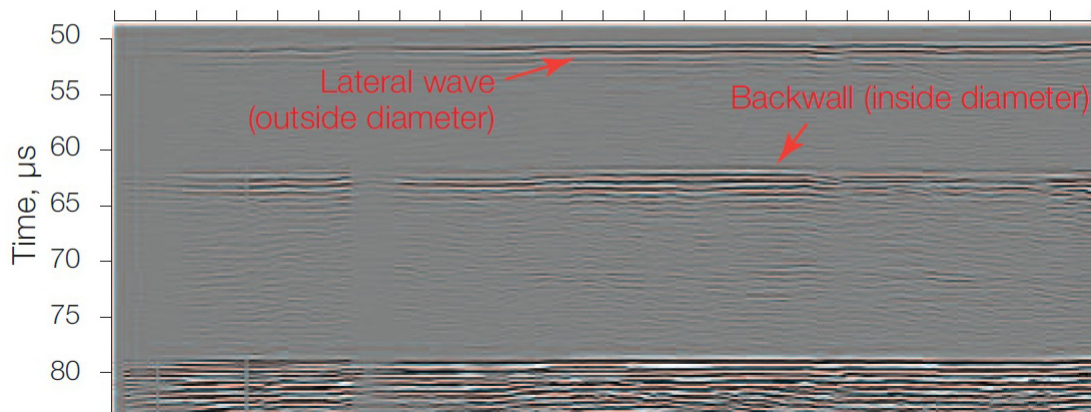
دیگری با تست آلتراسونیک معمولی و امواج عرضی زاویه‌ای صورت گرفت و هیچ ترکی مشاهده نشد. این سؤال پیش آمد که چرا روش‌های تافد و تست معمول آلتراسونیک قادر نیستند ترک‌هایی را که روش آرایه فازی نشان می‌دهد شناسایی کنند؟! آیا دمای زیاد در تست‌ها اثر می‌گذارد؟ کارشناس سطح ۳ درخواست نمود که نتایج تست‌های اولیه آرایه فازی که در دمای محیط انجام شده بود در اختیارش گذاشته شود اما این اطلاعات نگهداری نشده بود ولی گزارش‌های اولیه موجود بود و نشان می‌داد که همه ترک‌های گزارش شده دارای طول یکسان و در موقعیت مشابه در هر ۶ درز جوش می‌باشد. کارشناس سطح ۳ پیشنهاد نمود که نقشه‌های ساخت مخازن مورد بررسی قرار گیرد که مشخص گردید محل این ترک‌ها همگی مطابقت با جوش‌های اتصالات داخلی دارد. محل دریافت این علائم مربوط به اتصالات در محلی دورتر از سطح داخلی کله‌گی مخازن بود و مشخص گردید که ترک‌های گزارش شده در واقع سیگنال‌های طبیعی دریافتی از جوش این اتصالات بود.

راه حل چیست؟

استفاده از روش‌های پیشرفته تست آلتراسونیک مثل آرایه فازی و تافد نیاز به آموزش و تجربه زیادی دارد. روش تافد یک تکنیک کاملاً متفاوت از تست معمول آلتراسونیک است. یک ترانسدیوسر امواج فراصوت رابه محل مورد نظر ارسال می‌کند و ترانسدیوسر دیگری به عنوان گیرنده این امواج را دریافت می‌کند و دستگاه تست تصاویری از سیگنال‌های ناشی از پراش از نوک عیوب را نشان می‌دهد. تفسیر تصاویر دریافتی نیاز به

Distance, m (in.)

0.94	0.97	0.99	1.02	1.04	1.07	1.09	1.12	1.14	1.17	1.19	1.22
(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)	(44)	(45)	(46)	(47)	(48)



شکل ۲ - تصویر تافد از همان درز جوش در حین بازرسی آنلاین دوره‌ای که هیچ علائمی از ناحیه‌ای که قبلاً وجود ترک گزارش شده بود مشاهده نمی‌شود.

مخازن در دسترس باشد مراجعه به آنها کمک مؤثری برای پی بردن به شکل هندسی و طرح و محل‌های غیر قابل مشاهده مخازن می‌نماید که احتمال دارد باعث ایجاد علائم شبه عیب شوند.

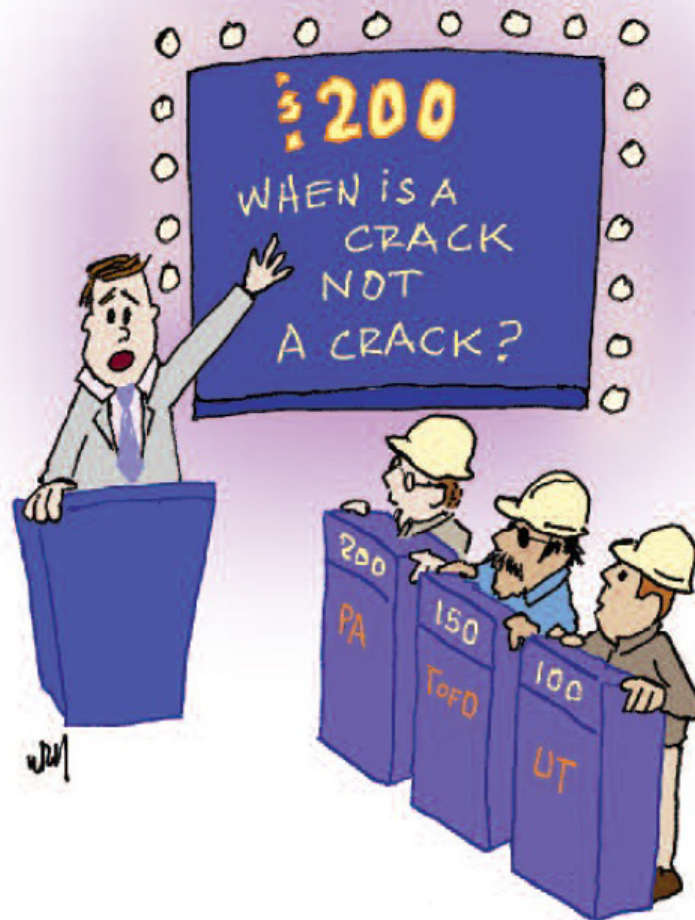
– چنانچه علائم و تصاویر مشابه در فواصل یکسان و منظمی دریافت شوند احتمال زیادی وجود دارد که این علائم و تصاویر ناشی از شکل هندسی طبیعی و اتصالات داخلی باشد که از بیرون قابل مشاهده نیست. یک تصویر ناشی از ترک دارای مشخصه‌هایی است از جمله شکل ناموزون و نامتقارن و همچنین طول و عمق متغیر که آن را متفاوت با تصاویر و یا علائم دریافتی از اتصالات و شکل هندسی طبیعی جسم می‌نماید. گذشته از اینها در تکنیک‌های مدرن تست آلتراسونیک، تصاویر همواره قابل ثبت و آرشیو دیجیتال هستند که می‌توان آنها را به راحتی به مفسرین با تجربه برای بررسی و اخذ مشورت ارسال نمود.

معادل با تست یک جوش با زوایای مختلف با امواج عرضی زاویه‌ای به روش معمول آلتراسونیک می‌باشد. در بکارگیری این روش‌های مدرن قبل از قضاوت نهائی در مورد وجود یک عیب مهم که ممکن است باعث توقف کامل یک واحد تولیدی و خسارات مالی هنگفتی شود یک اپراتور تست باید با یک تکنسین مجرب‌تر و یا یک مفسر با سابقه‌تر مشورت نماید. به همین دلیل امروزه در اغلب شرکت‌ها سوپروایزرهای سطح ۳ کلیه نتایج تست‌های آرایه فازی و تافد را قبل از جمع‌بندی نهائی مرور می‌کنند.

چند توصیه :

– در استفاده از تکنیک‌های مدرن تست آلتراسونیک قبل از مشورت با اپراتورها و مفسرین با تجربه‌تر و یا تایید نتایج تست توسط روش‌های دیگر هرگز اعلام وجود عیب خطرناک نکنید. – چنانچه نقشه‌ها و طرح اولیه و همچنین نقشه‌های ساخت

Tech Toon



گزارش فعالیت های کمیته تایید صلاحیت و صدور گواهینامه انجمن بازرسی غیرمخرب ایران

Practice) همان کارفرما و دادن ماهیت فراکارفرمائی به این نوع گواهینامه‌هاست. کمیته تصمیم گرفت نسبت به اطلاع رسانی و تبیین هرچه بیشتر آئین‌نامه و ترویج استفاده صحیح از آن بین همکاران و کارفرمایان و کاربران تلاش نماید.

۳- به موازات آن با توجه به عضویت انجمن در کمیته جهانی ان‌دی‌تی (ICNDT) و امضای موافقتنامه جهانی پیاده‌سازی استاندارد مرکزی جهانی ISO 9712 توسط انجمن تلاش خواهد شد در جهت اجرای سیاست‌های ICNDT برنامه‌ریزی و حرکت نماید. با توجه به اینکه زیرساخت‌های لازم جهت پیاده کردن استاندارد جهانی ISO 9712 از جمله اجرائی نشدن استاندارد ISO 17024 در سطح کشور هنوز وجود ندارد، مقرر شد که مشابه سایر کشورها ابتدا یک استاندارد مرکزی ملی - انجمنی تدوین و تصویب شود و در ادامه با فراهم شدن زمینه‌های لازم و آماده شدن زیرساخت‌ها و امکانات لازم به مرور استاندارد جهانی ISO 9712 پیاده شود. برای این منظور کارگروهی متشکل از ۷ نفر از اعضای داوطلب کمیته تایید صلاحیت و صدور گواهینامه تشکیل گردید تا نسبت به تدوین استاندارد مرکزی ملی - انجمنی اقدام نماید.

۴ - مقرر گردید بعد از تدوین و تصویب استاندارد مرکزی ملی - انجمنی، در مرحله اول طی یک فراخوان عمومی کلیه گواهینامه‌های موجود در سطح کشور که طبق استانداردهای دیگر صادر شده در یک بازه زمانی مشخص مورد بررسی قرار گرفته و معادل‌سازی صورت گیرد. فرایند معادل‌سازی طبق آیین‌نامه‌ای صورت خواهد گرفت که بعداً توسط کمیته تدوین و تصویب خواهد شد. در این راستا مقرر شد که ابتدا از کلیه همکاران سطح ۳ و مؤسسات آموزشی درخواست شود که لیست گواهینامه‌های صادره معتبر را همراه با اطلاعات لازم مثل تعداد ساعات و برنامه آموزشی و استاندارد آموزشی را در اختیار انجمن قرار دهند.

فراخوان عمومی هیئت مدیره انجمن و دعوت از متخصصین سطح ۳ برای عضویت در کمیته تایید صلاحیت و صدور گواهینامه به منظور تقویت و توسعه فعالیت‌های این کمیته خوشبختانه مورد استقبال همکاران سطح ۳ قرار گرفت. هیئت مدیره انجمن ضمن تشکر از همه عزیزانی که اعلام آمادگی نمودند از متخصصین واجد شرایط دعوت به عمل آورد. این کمیته در ترکیب جدید با عضویت ۱۰ نفر از همکاران دارنده گواهینامه سطح ۳ تشکیل گردید که تاکنون سه جلسه این کمیته تشکیل شده و تصمیمات عمده بشرح زیر اتخاذ شده است:

۱- کمیته، تایید صلاحیت و صدور گواهینامه برای پرسنل ان‌دی‌تی را در اولویت برنامه‌های خود قرار داد. در این راستا ضمن بررسی انواع مختلف سیستم‌های مختلف تایید صلاحیت و صدور گواهینامه در کشورهای مختلف، نیاز کشور به هر دو نوع سیستم مرکزی (شخص سوم) و سیستم کارفرمائی (شخص دوم) تایید شد.

۲- با توجه به اینکه در حال حاضر عمدتاً گواهینامه سطح ۳ مرکزی ASNT (انجمن ان‌دی‌تی آمریکا) و در سطح محدودی هم گواهینامه سطح ۳ مرکزی طبق استاندارد ISO 9712 و یا استاندارد مرکزی اروپائی EN 473 در ایران رواج دارد ولی تایید صلاحیت و صدور گواهینامه‌های سطوح ۱ و ۲ عمدتاً در چارچوب استاندارد کارفرمائی ASNT/SNT-TC-1A توسط متخصصین سطح ۳ صورت می‌گیرد و نیازهای صنایع کشور از طریق این استاندارد تامین می‌شود، متأسفانه در بکارگیری آن بدلیل سوء برداشت‌ها و تفسیرهای نادرست از این آیین‌نامه و در نتیجه اجرای غلط آن نابسامانی‌های متعددی مشاهده می‌شود. مهمترین نکته در استفاده از این آیین‌نامه غفلت از ماهیت کارفرمائی آن و نیاز به صدور گواهینامه صرفاً برای کارفرمای خاص در چارچوب نظام‌نامه (Written



گزارش فعالیت کارگروه تدوین استاندارد ملی - انجمنی تأیید صلاحیت و صدور گواهینامه

موارد مورد لزوم نسبت به بومی سازی آن مطابق با نیازهای کشورمان اقدام شود. خوشبختانه با همکاری اعضای کارگروه تاکنون پیشرفت کار بسیار خوب بوده و بیش از نصف استاندارد در کارگروه تدوین و تصویب شده است. پیش‌بینی می‌شود بزودی این استاندارد آماده شود و برای نظرخواهی عمومی منتشر شود.

این کارگروه در دو ماهه اخیر آغاز فعالیت خود تا کنون ۸ جلسه برگزار کرده است. با بررسی انواع استانداردهای مختلف تأیید صلاحیت و صدور گواهینامه برای کارکنان ان‌دی‌تی در کشورهای مختلف استاندارد مرکزی انجمن تست‌های غیرمخرب آمریکا یعنی ACCP بعنوان الگوی اصلی انتخاب شد و مقرر گردید با مراجعه به سایر استانداردهای مشابه و استفاده از آنها در



گزارش از بیستمین کنفرانس و نمایشگاه لوله و خطوط انتقال نفت و گاز Iran PipeTech

مقاله نیز به صورت پوستر به نمایش درآمد. تعداد ۸ شرکت فعال در زمینه تامین تجهیزات و لوازم بازرسی و ان‌دی‌تی و ارائه خدمات و آموزش آزمون‌های غیرمخرب در نمایشگاه جانبی کنفرانس حضور داشتند.

متاسفانه به دلیل رکود در صنعت لوله‌سازی حضور لوله‌سازان مهم کشور در نمایشگاه در مقایسه با کنفرانس‌های قبلی کم‌رنگ تر بود.

در میزگردی که با شرکت نمایندگان صنایع لوله‌سازی و رئیس انجمن لوله‌سازان قطر و مدیران شرکت نفت و گاز تحت عنوان «بررسی ابعاد شیوه حمایت از تولید لوله‌های فولادی قطر» برگزار شد، در مورد نیازهای کشور و ظرفیت کارخانجات لوله‌سازی بحث و تبادل نظر شد. مدیران نفت و گاز از کمبود بودجه و منابع مالی و توقف پروژه‌های مهم کشور گله داشتند و لوله‌سازان هم از توقف تولید و عدم توجه مدیران صنعت نفت و گاز به ظرفیت‌های تولید داخل و اقدام به خرید خارج توسط مجریان پروژه‌های ملی شکایت نمودند.

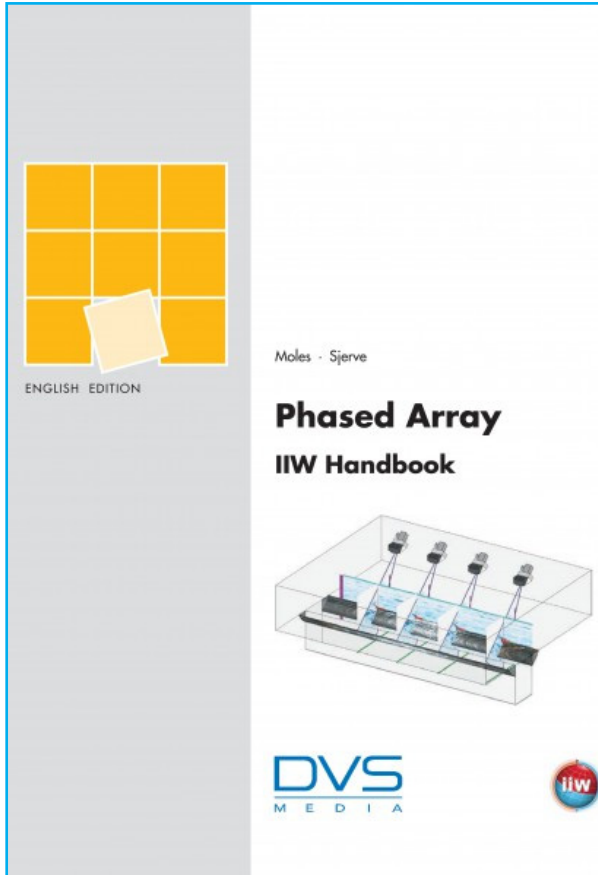
بیستمین کنفرانس لوله و خطوط انتقال نفت و گاز و نمایشگاه جانبی آن در روزهای ۲۶ و ۲۷ خردادماه در مرکز همایش‌های بین‌المللی دانشگاه شهید بهشتی تهران برگزار شد.

در این گردهمایی بزرگ صنعت خط لوله کشور بیش از ۳۰۰ نفر از مدیران و متخصصین این رشته از صنایع لوله‌سازی، صنایع نفت و گاز و خطوط انتقال نفت و گاز و آب، دانشگاهیان و دانشجویان علاقمند شرکت نمودند. تعداد ۴۲ مقاله انتخاب شده در ۵ سالن همزمان در دو روز توسط سخنرانان ارائه شد. تعداد ۲۰ مقاله موردکاوی نیز به صورت شفاهی و مباحثه ارائه گردید. تعداد ۳۰ مقاله هم به صورت پوستر عرضه شد. در نمایشگاه جانبی کنفرانس ۴۵ شرکت محصولات و خدمات خود در زمینه‌های مختلف صنعت لوله‌سازی، نصب و لوله‌گذاری، پوشش‌دهی و حفاظت، سرویس و نگهداری و بازرسی خطوط لوله به نمایش گذاشتند.

حضور رشته‌های بازرسی فنی و تست‌های غیرمخرب در کنفرانس و نمایشگاه چشمگیر بود. تعداد ۱۲ مقاله در مورد بازرسی و ان‌دی‌تی لوله توسط سخنرانان ارائه شد و تعداد ۵



استانداردسازی تست جوش با روش‌های آلتراسونیک پیشرفته



انستیتو بین‌المللی جوش (IIW) یک سازمان جهانی فعال در زمینه جوش و اتصال مواد محسوب می‌شود. این انستیتو در ساختار ۱۵ کمیسیون مستقل خود، متخصصین زبده را از دنیای ساخت و تولید تا نگهداری و تست گرد هم می‌آورد تا با بررسی و مباحثات کارشناسانه تکنیک‌های جوشکاری را توسعه داده و به روز کند. در این راستا کمیته فرعی VC هندبوک تست جوش به روش آلتراسونیک آرایه فازی (PA) را تدوین و منتشر نموده است. این کتاب با همکاری متخصصین صنعتی مربوطه فعال در زمینه ان‌دی‌تی در شاخه‌های مختلف صنایع تدوین شده است که به عنوان یک کتاب مرجع برای انجام تست‌های صنعتی نگاشته شده است. این هندبوک دارای فصل‌های متعددی است که چگونگی کاربرد تست آلتراسونیک آرایه فازی در ابعاد صنعتی را تشریح می‌کند:

اصول و طرح، الگوهای روبش و تصاویر، کدها، مدلینگ و نمایش اطلاعات.

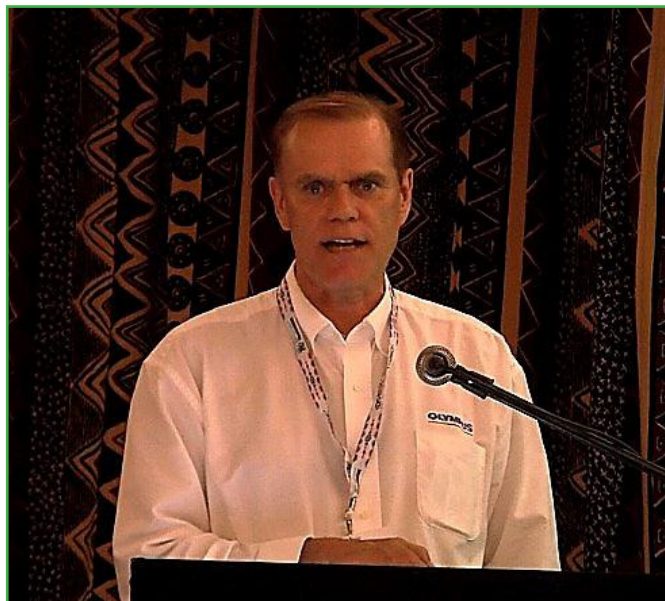
سه فصل آخر کتاب به کاربردهای خاص می‌پردازد. تست جوش‌های در حین ساخت و همچنین در سرویس به علاوه تست‌های غیرجوشی.

در اینجا ضمن مروری بر این هندبوک چگونگی استفاده کاربران از این هندبوک نیز تشریح می‌شود و در ادامه اطلاعاتی نیز در مورد سایر پروژه‌های این کمیته ارائه می‌شود.

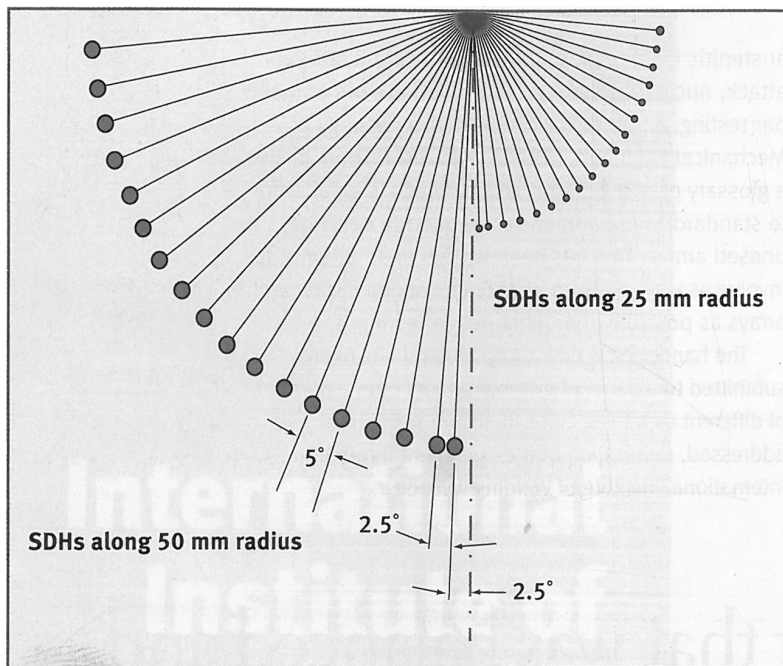
هندبوک تست آرایه فازی

با ورود دستگاه‌های پرتابل تست آلتراسونیک آرایه فازی به دنیای NDT از اوایل قرن حاضر و تکامل سریع و کاهش قابل توجه قیمت آن و پیش‌بینی توسعه سریع کاربرد آن، در میانه راه در سال ۲۰۰۵ فقدان یک سند و کتاب راهنما برای کاربران این تکنیک نوین کاملاً حس می‌شد. برای رفع این کمبود، یک کمیته فرعی VC در IIW شکل گرفت. این کمیته مسئولیت تدوین یک هندبوک را در دستور کار خود قرار داد و به منظور پوشش دادن کلیه زمینه‌ها کارگروهی از متخصصین از صنایع مختلف، دانشگاه‌ها و سازندگان تجهیزات تست از کشورهای مختلف گرد هم آمدند.

مسئولیت این گروه با زنده یاد مایکل مولز از پیشکسوتان این رشته در کانادا بود که موفق شد در آخرین سال حیات خود این مهم را به سرانجام برساند. حاصل کار این کارگروه کتاب ارزشمند Phased Array IIW Handbook است که در سال ۲۰۱۲ منتشر شد. در این هندبوک



The late Dr. Michael Moles



شکل ۱- بلوک هدایت پرتو صوتی ASTM E ۲۴۹۱: سوراخهای جانبی ۲ میلیمتری در شعاع ۵۰ میلیمتری و سوراخهای ۱ میلیمتری در شعاع ۲۵ میلیمتری. ابعاد بلوک: ۱۵۰ در ۷۵ در ۲۵ میلیمتر

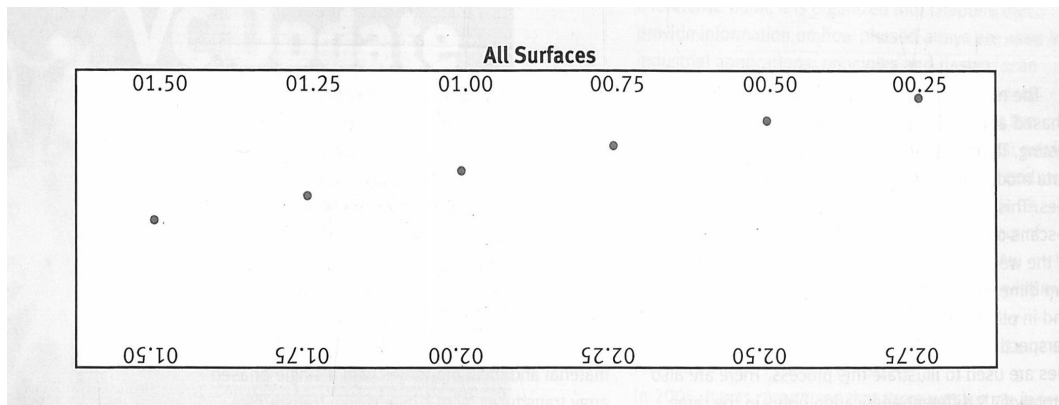
جسم مورد آزمایش و همچنین تعیین زاویه دقیق پروب استفاده می‌شود. حساسیت تست هم با استفاده از یک رفلکتور مرجع مناسب برای هر تست خاص تنظیم می‌شود. برای تامین خواسته کدهای مربوطه در تست آرایه فازی، لازم است که تک تک همه پرتوهای صوتی که توسط ترانسدیوسر آرایه فازی تولید می‌شود هر کدام بطور مستقل مشابه هر پرتو صوتی پروب‌های معمولی کالیبره شوند. برای این منظور نیاز به بلوک‌های کالیبراسیون خاصی است که طرحی متفاوت با بلوک‌های معمول دارند.

تا کنون بلوک‌های متعددی در سطح جهانی برای انجام تست‌های خاص طراحی و عرضه شده‌اند. نمونه‌ای از این بلوک‌ها در شکل‌های ۱ تا ۳ نشان داده شده است. شکل ۱ بلوک استاندارد ASTM ۲۴۹۱ را نشان می‌دهد که برای دو منظور هدایت پرتو صوتی و تعیین میزان تفکیک‌پذیری کاربرد دارد. آرایه خطی فقط قادر به روبش پرتو صوتی در صفحه فعال می‌باشد. در تنظیم حساسیت برای تست آرایه فازی با تبعیت از کدهای آمریکائی یا اروپائی استفاده از سوراخ‌های جانبی اولویت دارد. در استفاده از بلوک ASME ممکن است تداخل سیگنال‌های دریافتی از سوراخ‌های جانبی مجاور ایجاد مشکل نماید. بلوک شکل ۲ نمونه‌ای از یک بلوک رانشان می‌دهد که در آن سوراخ‌های جانبی دارای فاصله کافی برای کالیبراسیون می‌باشد. بعضی بلوک‌ها هم بسیار پیچیده‌اند و بسیاری از امکانات کالیبراسیون را در یک بلوک فراهم می‌کنند. شکل ۳ نمونه‌ای از نوع بلوک را نشان می‌دهد که همه امکانات مثل هدایت پرتو صوتی، پهنای پرتو صوتی در جهت صفحه غیرفعال، تنظیم حساسیت تست، سرعت و فاصله تاخیری همگی در یک بلوک گنجانده شده است.

در یک فصل تکنیک‌های مدرن مدلینگ عیوب مختلف جوش تشریح می‌شود که روشی نوین برای رسم روبش S به کمک طراحی کامپیوتری مدل‌های جوش محسوب می‌شود. در بعضی موارد مدلینگ دو بُعدی انجام می‌شود که سطح مقطع جوش را نشان می‌دهد و در مواردی دیگر مدلینگ بصورت پرسپکتیو سه بُعدی است. انواع مختلف جوش‌ها از صنایع مختلف برای تشریح این پروسه بکار رفته است. همچنین تعداد ۱۹ کاربرد مختلف و متنوع از صنایع مختلف در سه فصل تشریح شده است. از جمله توضیحات مفصلی در مورد تست جوش‌های اصطکاکی و نقطه‌ای، جوش آستنیت‌ها، خوردگی هیدروژنی در دماهای پایین، تست‌های سرویس در صنایع هسته‌ای، تست پین‌ها در پل‌ها و بالاخره تست جوش‌ها طبق استاندارد ASME. در این هندبوک همچنین واژه‌نامه اصطلاحات تست آرایه فازی نیز آورده شده که گامی در جهت استانداردسازی واژه‌های مورد استفاده در این رشته می‌باشد.

استاندارد سازی تست آلتراسونیک آرایه فازی - بلوک‌های کالیبراسیون

مشابه همه سیستم‌های تست آلتراسونیک، در سیستم تست آلتراسونیک آرایه فازی نیز نیاز به کالیبره کردن پرتوهای امواج آلتراسونیک است. سیستم‌های آرایه فازی قادرند انواع متنوعی از پرتوهای فراصوتی تولید کنند بطوریکه می‌توان فقط با یک ترانسدیوسر آرایه فازی انواع مدهای انتشار صوت در زوایای مختلف و فواصل کانونی متنوع تولید نمود. در تست آلتراسونیک با پروب‌های معمولی با بکارگیری تکنیک‌های کالیبراسیون استاندارد غالباً از بلوک‌های کالیبراسیون استاندارد مثل بلوک‌های IIW برای تنظیم نقطه صفر و سرعت صوت در

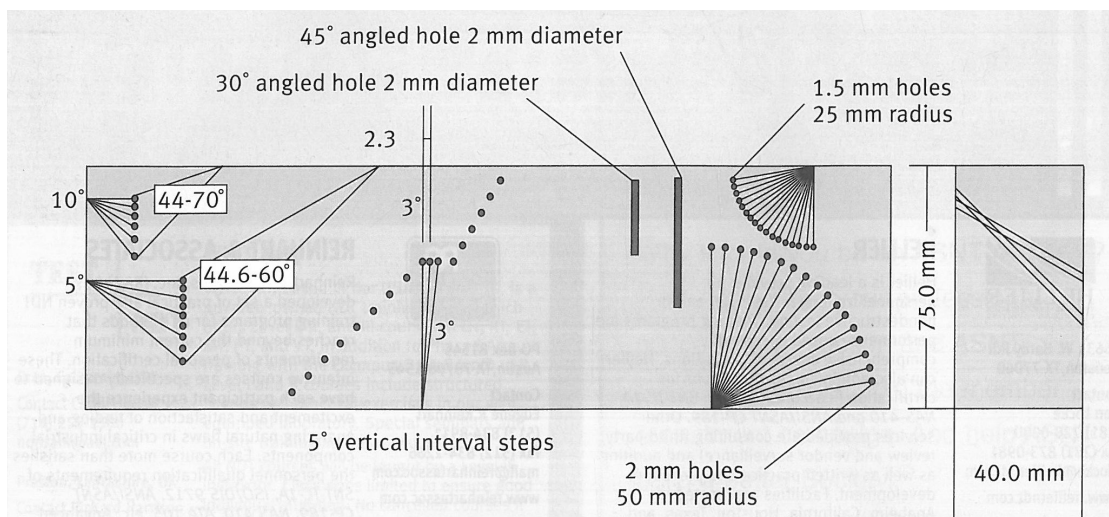


شکل ۲- تصویرشمتایک بلوک کالیبراسیون NAVESTA

کاربردی کردن این تکنیک برای تست لوله صورت گرفته است که منجر به ابداع چندین مدل دستگاه توسط سازندگان تجهیزات NDT شده و در عین حال چندین مؤسسه آکادمیک و دانشگاهی هم تلاش زیادی برای پیشرفت علمی و تکنیکی در این رشته به عمل می‌آورند. در حال حاضر چندین کمپانی خدمات NDT اجرای چنین پروژه‌هایی را برای بازرسی خطوط لوله پیشنهاد می‌دهند. البته هنوز هیچ مدرک و شواهد بین‌المللی معتبر برای اثبات کارایی این تکنیک در خطوط لوله که نشانگر مزایا و محدودیت‌های این فناوری باشد وجود ندارد. در حال حاضر یک کارگروه ویژه در چارچوب کمیته فرعی VC در IIW متشکل از متخصصین این رشته از صنایع مختلف از سراسر جهان مشغول بررسی امواج هدایت شده برد رسیع می‌باشد تا چنین مدرک و مرجع مورد نیاز را تدوین نماید.

استاندارد سازی تست آلتراسونیک امواج هدایت شده بُرد وسیع

این روش تست غالباً برای تست لوله‌ها استفاده می‌شود. امواج هدایت شده متفاوت از امواج معمول آلتراسونیک هستند یعنی در واقع نوسانات ماده می‌باشد که مشابه امواج منتشر می‌شوند. مشخصاً دارای فرکانس‌های بسیار پائینی هستند و فواصل بسیار طولانی‌تری را طی می‌کنند و در موقع برخورد به ناپیوستگی‌ها رفتاری کاملاً متفاوت با امواج معمول آلتراسونیک از خود نشان می‌دهند. این امواج در تمام محیط لوله پخش می‌شود و یکی از کاربردهای متداول آن تست خوردگی و نازک شدن دیواره لوله‌های درحال استفاده می‌باشد. در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی توسط جامعه NDT برای



شکل ۳- یک بلوک کالیبراسیون مرکب با ابعاد: ۲۵۰ در ۷۵ در ۴۰ میلی‌متر. عمق بلوک را میتوان به ۲۵ میلی‌متر کاهش داد ولی عمق ۴۰ میلی‌متر برای پوشش کامل گوه پروب مناسبتر است.

۱. Welding Codes : Michael Moles , Eric Sjerve "Materials Evaluation April ۲۰۰۹"
۲. ASTM E ۲۴۹۱ : " Guide for Evaluating Performance Characteristic of Phased Array Ultrasonic Instruments and Systems "

روند افزایشی حوادث در صنعت نفت، چرا؟

حادثه در پالایشگاه تهران

در زمان تعمیرات راکتورهای واحد ایزوماکس پالایشگاه تهران مهندس حافظی از مهندسين قدیمی و زحمتکش پالایشگاه در اثر خفگی با گاز نیتروژن فوت کرد.

حوادث سریالی در عسلویه

در اردیبهشت ماه ۲ نفر از کارگران فازهای ۱۷ و ۱۸ عسلویه

پس از هماهنگی با واحد ایمنی برای شستشو وارد مخزن ۲ هزار لیتری می‌شوند اما واحد بهره‌برداری شیرهای ورودی گاز ترش را باز می‌کنند که باعث خفگی دو کارگر و مصدوم شدن کارگر دیگری می‌شود. قبل از آن هم سه کارگر در فاز ۱۹ پالایشگاه پارس جنوبی در حین جوشکاری در



داخل لوله به قطر ۴ متر در اثر گازگرفتگی مصدوم شدند که منجر به فوت یکی از آنها شد.

شش حادثه زنجیره‌ای در پالایشگاه سازند اراک باعث تعطیلی کامل فاز ۲ گردید.

در تاریخ ۷ اردیبهشت ۷ کارگر در اثر نشت گاز در واحد آب ترش مصدوم شدند که ۲ تن از آنها جان باختند و دو نفر دیگر به کمای عمیق رفتند. به فاصله یک هفته ۴ کارگر دیگر در واحد تصفیه ته مانده نفت خام در حال تخلیه کاتالیت از راکتور دچار مسمومیت با گاز ازت شدند که منجر به مرگ ۴ نفر و مصدومیت شدید ۱۰ نفر گردید. در چندین حادثه مشابه دیگر نیز تعدادی از کارکنان مصدوم و راهی بیمارستان شدند.

فرماندار شهر سازند اراک ۱۳ قصور کارفرما و پیمانکارها را عامل حوادث دانست. متأسفانه تمام این حوادث در فاز ۲ این پالایشگاه

متأسفانه این روزها مرتباً اخبار ناگواری از حوادث زنجیره‌ای رو به فزونی از صنعت نفت به ویژه پالایشگاه‌ها و پتروشیمی‌ها بگوش می‌رسد که به شدت نگران کننده است:

حوادث در پتروشیمی ماهشهر، پتروشیمی اروند، پتروشیمی جم و پالایشگاه گاز جم

ماه گذشته خبر فوت شهرام محمدی شاغل در پتروشیمی ماهشهر همه ما را سخت متاثر کرد. با آتش گرفتن قسمتی از

پتروشیمی در حالی که همه در حال فرار بودند این بزرگمرد خود را به دل آتش زد و شیر فلکه گاز هگزان را بست تا از کشته شدن صدها نفر جلوگیری کند.

در تاریخ ۶ شهریور انتشار گاز منجر به فوت یک نفر و مصدومیت یک نفر دیگر شد.

قبل از آن حادثه‌ای در پالایشگاه گاز فجر جم و به فاصله ۲۰ روز حادثه دیگری در پتروشیمی جم در مجاورت آن رخ داد. در حادثه اول انتشار گاز فشرده شده در لوله‌های پالایشگاه گاز فجر جم باعث شد که سه کارگر هنگام کار در ارتفاع در حالی که مشغول تعمیر نشتی یکی از لوله‌های تاسیسات گاز بودند در اثر خروج گاز متراکم داخل لوله به پائین سقوط کردند که دو نفر از آنها جان باختند. در حادثه دوم دو کارگر واحد تعمیرات پتروشیمی جم حین شستشوی مخازن دچار گازگرفتگی شده و جان خود را از دست دادند. متأسفانه نفر دوم بعد از گازگرفتگی نفر اول جهت کمک وارد مخزن می‌شود که هر دو دچار خفگی می‌شوند.

رخ داده که به دست پیمانکاران تازه کار چینی ساخته شده و با مشکلات و حوادث متعددی مواجه است.

نشت گاز و آتش‌سوزی در پالایشگاه اصفهان ۱۰۰ نفر را راهی بیمارستان کرد.

تکرار حوادث در صنعت نفت هشداردهنده به نظر می‌رسد که مسلماً به دلیل عدم رعایت مسایل ایمنی رخ می‌دهد. مسئولان وزارت نفت باید در مورد چگونگی هزینه کرد بودجه‌های بهداشت، ایمنی و محیط زیست موسوم به HSE در مجموعه نفت توضیح دهند. نسبت دادن مسئولیت عدم رعایت مسائل ایمنی به پیمانکاران نوعی فرافکنی است. پیمانکاران صنعت نفت نیز ملزم به اجرای کامل اصول HSE هستند و مسئولیت اصلی نظارت به عهده کارفرماست.

رضا پدیدار رئیس انجمن سازندگان تجهیزات صنعت نفت می‌گوید: تجهیزات ساخت داخل دارای استانداردهای لازم است و حوادث رخ داده دلایل رفتاری دارد. متأسفانه انگیزه‌های لازم به دلایل مشکلات اقتصادی برای کارگران وجود ندارد. اما حسین عقیلی مدیر شرکت نگهبان فعال در حوزه ایمنی صنعت نفت نظر دیگری دارد. به گفته او متأسفانه ما کیفیت ایمنی پالایشگاه‌ها و تجهیزات را فدای قیمت کرده‌ایم و با خرید تجهیزات ایمنی ارزان جان کارگران را به خطر انداخته‌ایم. وی تأکید کرد: اشتباهاتی که امروز در نصب تجهیزات ایمنی در صنعت نفت می‌کنیم ۸ تا ۱۰ سال بعد آثار خود را نشان می‌دهد. وی ابراز امیدواری کرد که کارفرمایان به واحدهای HSE خود بهای بیشتری بدهند و آنها را جدی‌تر از گذشته فعال کنند.

شدیم تا به علت واقعی این حادثه ناگوار پی ببریم. معاون سازمان آتش‌نشانی اهواز به خبرگزاری ایلنا گفت: کارگران حادثه دیده برای عملیات جوشکاری تا مسافت ۲۰-۳۰ متری داخل لوله ۵۰ متری رفته بودند که قطر تقریبی آن دست کم ۱/۵ متر بوده است. اما ساعتی پس از آنکه از این دو کارگر خبری نمی‌شود همکاران آنها برای کسب اطلاع از سلامتی آنان وارد لوله گازی می‌شوند اما پیش از آنکه به آنها برسند با اعلام اینکه داخل لوله هوا سنگین است و خطر گازگرفتگی وجود دارد خارج می‌شوند. پس از خروج آنها محل استقرار جوشکاران گرفتار شده تخمین زده می‌شود و عوامل پیمانکار شروع به بریدن لوله با شعله‌گاز برای نجات این دو کارگر می‌کنند. به گفته وی کارگران هنگام کار با تجهیزات ایمنی از جمله ماسک، کپسول اکسیژن و دستگاه تهویه هوا در اختیار نداشته‌اند. بر اساس اظهارات وی زمانی که تیم نجات آتش‌نشانی در محل حادثه حاضر شد کارگران حادثه دیده توسط پیمانکار پروژه از داخل لوله خارج شده بودند. وی در مورد علت برش لوله توسط عوامل پیمانکار پیش از رسیدن ماموران آتش‌نشانی توضیح داد: محل حادثه در محدوده روستای همدانه شهرستان ملاتانی در فاصله ۵۰ کیلومتری اهواز قرار دارد که فاقد امکانات آتش‌نشانی است. وی افزود بر پایه مشاهدات ماموران آتش‌نشانی زمانی که این کارگران پس از بریدن لوله خارج و به اورژانس تحویل داده شدند دارای علائم حیاتی بودند و بدنشان بر اثر براده‌های ناشی از برش لوله سوخته بوده است. روزبهانی گفت: عوامل پیمانکار برای نجات این دو جوشکار بدون در نظر گرفتن فاصله ایمن لازم اقدام

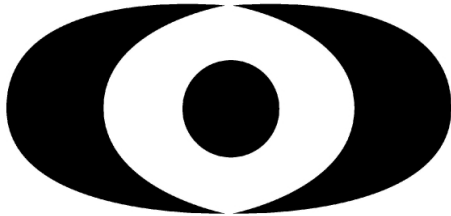
به بریدن لوله مورد نظر کرده و در نتیجه کارگران حادثه دیده در زمان خارج شدن از لوله بر اثر براده‌ها و گازهای ناشی از دستگاه برش که داخل لوله جمع شده بود دچار سوختگی و مسمومیت شده بودند. پر واضح است که ابتدائی‌ترین اصول ایمنی برای جوشکاری در محیط بسته به ویژه داخل لوله رعایت نشده است. کوتاهی و حتی جرم نابخشودنی پیمانکار و کارفرما کاملاً محرز است.



زنده یاد شهرام محمدی

مرگ دردناک دو جوشکار در لوله گاز ایستگاه میاحی در تاریخ ۲۳ اردیبهشت ماه متأسفانه دو جوشکار در داخل لوله ۵۶ اینچ در اثر خفگی و سوختگی فوت می‌کنند. با توجه به شایعاتی مبنی بر اینکه خفگی در اثر نشت گاز SF₆ از دوربین رادیوگرافی با اشعه ایکس رخ داده، از آنجائی که سابقه حادثه‌ای مشابه یعنی خفگی در اثر گاز عایق دوربین اشعه در هیچ جای دنیا وجود ندارد بر آن

گزارش جلسه انجمن با مدیران امور حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی اتمی و همکاری‌های انجام شده



سازمان انرژی اتمی ایران

پرتونگاری صنعتی و ارائه راهکارهای پیشگیری از آن» در اختیار سازمان قرار دهد تا پس از تبادل نظر و توافق روی مفاد آن و تامین بودجه به مرحله اجرا درآید. این پروپوزال بعداً تهیه و ارائه گردید و در حال حاضر مذاکره در مورد دامنه خدمات انجمن و مفاد قرارداد ادامه دارد. ضمناً قرار شد انجمن نقطه نظرات کارشناسی خود در مورد «راهنمای تهیه دستورالعمل حفاظتی ویژه پرتونگاری صنعتی» را در اسرع وقت در اختیار امور حفاظت در برابر اشعه قرار دهد که ظرف یک هفته این امر انجام شد. با توجه به اینکه داشتن گواهینامه معتبر پرتونگاری سطح ۲ برای کلیه مسئولان طرح و مسئولان فیزیک بهداشت اجباری اعلام شده و امور حفاظت در برابر اشعه در نظر دارد در آینده نزدیک داشتن گواهینامه معتبر را برای کلیه پرتونگاران نیز الزامی نماید، مذاکراتی نیز در مورد آموزش پرتونگاران و اخذ امتحان و صدور گواهینامه صورت گرفت و انجمن آمادگی خود را جهت همکاری و فراهم نمودن زمینه‌های آموزش و تایید صلاحیت و صدور گواهینامه طبق استانداردهای بین‌المللی اعلام نمود و برنامه‌های انجمن و فعالیتهای کمیته تایید صلاحیت و صدور گواهینامه انجمن را به اطلاع مدیران امور حفاظت در برابر اشعه رساند. در این رابطه انجمن همچنین آمادگی خود را جهت ارزیابی و آudit شرکت‌ها و ارگان‌های کاربر پرتونگاری صنعتی از نظر سیستم گواهینامه پرتونگاران و تایید گواهینامه‌های کارفرمائی موجود، اعلام نمود. متعاقب آن انجمن پروپوزالی نیز در مورد چگونگی همکاری انجمن برای اجرای طرح وسیع ارزیابی گواهینامه‌ها و استقرار سیستم تایید صلاحیت و صدور گواهینامه در شرکت‌ها را در اختیار امور حفاظت قرارداد که در دست بررسی است.

در تاریخ ۳۱ فروردین ماه جلسه‌ای جهت معرفی انجمن و بررسی امکانات و زمینه‌های همکاری مابین انجمن و امور حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی اتمی ایران با شرکت مدیران هر دو ارگان برگزار گردید. در این جلسه که با حضور آقای دکتر کاردان مدیر امور حفاظت در برابر اشعه سازمان و همکارانشان آقایان مهندس الطافی، مهندس اشراقی، و مهندس صمیمی و از انجمن بازرسی غیرمخرب ایران، آقایان دکتر هنرور و دکتر باباخانی و مهندس قائمی و همچنین آقای مهندس باباپور دبیر اجرایی انجمن حضور داشتند ابتدا مدیران انجمن معرفی مختصری از انجمن و تاریخچه تشکیل و اهداف آن و همچنین امکانات و قابلیت‌های آن و زمینه‌های همکاری



با سازمان انرژی اتمی ارائه نمودند. سپس آقای دکتر کاردان و همکارانشان در مورد برنامه‌های امور حفاظت جهت ارتقاء حفاظت و ایمنی در پرتونگاری صنعتی و زمینه‌های همکاری متقابل و چگونگی استفاده از پتانسیل، قابلیت‌ها و امکانات انجمن و سایر موارد مورد نیاز امور حفاظت در اختیار مدیران انجمن قرار دادند. مقرر شد انجمن پروپوزالی برای ارائه یک پروژه تحقیقاتی مشترک تحت عنوان «بررسی علل پرتوگیری در

الزامات ویرایش جدید کد ASME برای تایید صلاحیت پرسنل NDT



پذیرفته شده ولی این نسخه مورد تایید کد ASME نیست. در نتیجه هر شرکتی که بخواهد تست‌های غیرمخرب را طبق نسخه جدید کد ASME انجام دهد باید ملزومات مندرج در پیوست II کد ASME را در نظام‌نامه (Written Practice) تایید صلاحیت و صدور گواهینامه برای پرسنل ان‌دی‌تی خود بگنجانند. الزامات خاص پیوست مزبور عبارتست از: ارجاع به تکنیک‌های DR و CR در فصل رادیوگرافی و ارجاع به تکنیک‌های آرایه فازی (PA) و تافد (TOFD) در فصل تست آلتراسونیک. این الزامات شامل: طی دوره آموزشی خاص، تجربه کافی و توانایی انجام تست می‌باشد. البته امتیازاتی به دارندگان گواهینامه‌های متداول رادیوگرافی با فیلم و همچنین تست آلتراسونیک معمولی داده می‌شود. علاوه بر طی دوره‌های تکمیلی برای تکنیک‌های DR و CR و PA و تافد، گذراندن دوره آموزشی روی سیستم خاص مورد استفاده سازنده و نرم‌افزارهای آن نیز مورد نیاز است. دارندگان گواهینامه سطح ۳ هم برای اینکه مجاز به انجام تست



با هر یک از تکنیک‌های مدرن باشند باید الزامات مورد نیاز همان متد و تکنیک در سطح ۲ از جمله قبولی در امتحان عملی مربوطه را تأمین نمایند. تعداد قطعات برای اخذ امتحان و تعداد عیوب در هر قطعه امتحانی باید مشخصاً تعریف شده باشد. البته این معضل منحصر به استفاده‌کنندگان از گواهینامه‌های شخص دوم کارفرمایی نیست و باید دید کاربران استانداردهای شخص سوم مرکزی مثل ISO ۹۷۱۲ و PCN برای بکارگیری کد جدید ASME چه رویکردی در پیش خواهند گرفت.

ویرایش ۲۰۱۵ کد بویلر و مخازن تحت فشار انجمن مهندسان مکانیک آمریکا (ASME) اخیراً منتشر شده است. در جلد ۵ (Section V) نسخه جدید، الزامات خاصی برای تایید صلاحیت و گواهینامه پرسنل ان‌دی‌تی در پیوست اجباری II در نظر گرفته شده است. در ویرایش جدید از رویکرد سنتی ASME که همواره ارجاع به آئین‌نامه SNT-TC-1A و یا استانداردهای معادل بوده عدول شده است. در سال‌های اخیر ASME در چالش با ویرایش ۲۰۱۱ آئین‌نامه SNT-TC-1A بود که عمدتاً به دلیل استفاده از عبارت «رادیوسکوپی» بوده است بدین معنی که ASME مدعی بود چنانچه بخواهد استاندارد خود را با آن هماهنگ کند باید تغییرات زیادی در کلیه جلد‌های کد ASME اعمال نماید. بنابراین در ویرایش‌های قبل از ۲۰۱۵ کد ASME همواره به نسخه ۲۰۰۶ آئین‌نامه SNT-TC-1A ارجاع داده شده است. اما اکنون ملزومات نسخه ۲۰۰۶ را با الزامات جدید پیوست اجباری II در ویرایش ۲۰۱۵ کد ASME ادغام نموده است. البته در نسخه ۲۰۱۶ آئین‌نامه SNT-TC-1A مجدداً به عبارت «رادیوگرافی» برگشت خواهد شد ولی بدلیل تقدم در انتشار نسخه جدید کد ASME در سال جاری مسلمات تغییرات لازم در ویرایش بعدی کد ASME ممکن خواهد شد. برای ما که همزمان از کد ASME و آئین‌نامه SNT-TC-1A استفاده می‌کنیم این تقابل استانداردها ایجاد مشکل می‌کند چونکه آئین‌نامه SNT-TC-1A_1A اشاره‌ای به رادیوگرافی کامپیوتری (CR) و رادیوگرافی دیجیتال (DR) نمی‌کند در حالی که نسخه جدید کد ASME در پیوست اجباری II به این تکنیک‌های جدید ارجاع می‌دهد. البته در نسخه ۲۰۱۱ کد SNT-TC-1A تکنیک‌های DR و CR

۷th Middle East Nondestructive Testing Conference

Morteza K. Jafari



The ۷th Middle East Non-destructive Testing Conference & Exhibition was

held at the Gulf International Convention Center, Gulf Hotel in Manama, Kingdom of Bahrain from ۱۳-۱۶, September ۲۰۱۵.

The American Society for Nondestructive Testing (ASNT) Saudi Arabian Section & Bahrain Society of Engineers are once again joined hands to launch the ۷th Middle East Nondestructive Testing Conference & Exhibition from ۱۳-۱۶, September ۲۰۱۵ at the Gulf International Convention Centre, Gulf Hotel, and Kingdom of Bahrain. The last conference held in October ۲۰۱۲ received an overwhelming response. More than ۱۰۰ technical papers were presented and ۴ of the most distinguished International Keynote Speakers delivered presentations on the latest advances in the field of NDT. This year's conference was attended by over ۶۰۰ delegates, and was supported by ۲۵ sponsors, ۵۲ exhibitors, and recorded over ۱۵۰۰ attendees in the exhibition.

The theme of this conference was "Innovations in NDT technologies"

This conference offered a unique venue for NDT professionals to interact, share and exchange experiences of inspection problems and to explore the latest NDT technologies to address inspection challenges in the Middle East. This conference was a world class venue to share best practices, success stories and proven technologies by presenting technical papers and to demonstrate the most recent state-of-art NDT technologies.

In addition, three (۳) distinguished international keynote speakers, ۶۴ experts and professionals in the field of NDT will participated in this conference through Technical presentations, seminars and workshops. The conference has also proved to be an excellent recruitment vehicle of international talents. Major regional and international companies and organizations have played a significant role in the success of the conference.



آزمون‌های غیرمخرب و کاربرد آن در صنایع غذایی و کشاورزی

محمد ابونجمی

استادیار گروه فنی کشاورزی - پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران



چکیده:

کنترل کیفیت محصولات غذایی نقش بسیار مهمی در تضمین سلامت افراد جامعه، کاهش عوامل آلودگی محصول و افزایش عمر مفید آن خواهد داشت. امروزه اندازه‌گیری پارامترهای کمی و کیفی محصولات کشاورزی بگونه‌ای که محصول مورد بررسی بدون هیچ آسیبی به چرخه مصرف برگردد جایگاه ویژه‌ای در فناوری پس از برداشت پیدا کرده است. آزمون‌های غیرمخرب نباید اثرات مخرب حرارتی، شیمیایی و فیزیکی بر روی محصول داشته باشند و باید مشتری‌پسندی محصول را تضمین نمایند. تنوع و فراوانی پارامترها و ویژگی‌های کیفی محصولات کشاورزی، همراه با رشد جهشی فناوری ابزارهای اندازه‌گیری دقیق مهم‌ترین دلیل توسعه روش‌های غیرمخرب در چهار دهه اخیر بوده است. روش‌های مورد استفاده برای بدست آوردن این ویژگی‌ها به طور خلاصه به دسته روش‌های نوری (پردازش تصویر، انواع طیف‌سنجی، تصویربرداری ابرطیفی، تصویربرداری حرارتی و ...)، مکانیکی (صوتی - فراصوتی، تحلیل ارتعاش، صدای ضربه و ...)، الکترومغناطیس (MRI-NIR-MIR-NMR-THZ)، اشعه ایکس (X ray-CT) و دی‌الکترونیک و بویاسنجی (E-nose) تقسیم‌بندی می‌شوند. این روش‌ها مبتنی بر یافتن ویژگی‌های متفاوت کیفی در رابطه با شاخص‌های رسیدگی محصولات متنوع می‌باشند. استفاده از آزمون‌های غیرمخرب برای تعیین کیفیت درونی متناسب با نوع محصول باعث ایجاد شرایط مساعد برای ماندگاری بهتر با تلفات محدود و کاهش ضررهای اقتصادی برای تولیدکننده می‌گردد. در این مقاله با کمک روش‌های یاد شده مولفه‌های کیفی برونی و درونی مانند اندازه، شکل، رنگ، طعم (اسیدیته، قند)، چگالی، سفتی، رطوبت و دیگر خصوصیات ارزیابی و درجه‌بندی مورد بحث قرار می‌گیرد.

کلمات کلیدی: آزمون غیرمخرب، کیفیت درونی، درجه‌بندی، محصولات غذایی و کشاورزی

مقدمه

در سال‌های اخیر ایران با تولید سالیانه نزدیک به بیست میلیون تن انواع میوه، رتبه اول تولید در خاورمیانه را کسب کرده و از لحاظ تولید و تقاضای رو به رشد برای محصولات با کیفیت و سالم، نیازمند به توسعه و اتخاذ تکنولوژی‌های پیشرفته پس از برداشت می‌باشد. در این راستا دستیابی به دانش‌های جدید در زمینه ارزیابی غیر مخرب کیفیت در محصولات کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. امروزه اندازه‌گیری پارامترهای کمی و کیفی محصولات کشاورزی بگونه‌ای که محصول مورد بررسی بدون هیچ آسیبی به چرخه مصرف برگردد جایگاه ویژه‌ای در فناوری پس از برداشت و فراوری محصولات کشاورزی پیدا کرده است. در این رابطه روش‌های غیرمخرب متنوعی برای تشخیص خواص درونی محصولات کشاورزی توسعه پیدا کرده‌اند که بسیاری از آن‌ها به حد کاربرد عملی رسیده و در سیستم‌های درجه‌بندی محصولات کشاورزی استفاده می‌شود. این روش‌ها امروزه جایگزین روش‌های سنتی و دستی شده‌اند که بسیار پرهزینه، غیر قابل اعتماد، مشکل و طاقت فرسا می‌باشند. از طرف دیگر، قدرت بینایی انسان به دلیل اینکه توان ادراک آن در باند باریکی از طیف الکترومغناطیسی به شدت محدود می‌باشد که این امر تصمیمات انسانی در

تشخیص فاکتورهای کیفی در محصولات کشاورزی از قبیل طعم، میزان مواد مغذی، بافت و آسیب‌های درونی را با خطا و حتی غیرممکن می‌سازد. امروزه اخبار مربوط به تقلب و استفاده از مواد غیرمجاز و خطرناک در محصولات و مواد غذایی باعث شده ایمنی مواد غذایی یکی از دغدغه‌های عمومی جامعه باشد. وجود روغن پالم در شیر و ماست و بستنی، استفاده از پارافین و واکس‌های غیرمجاز برای تازه نشان دادن محصولات باغی، استفاده از خمیر مرغ در سوسیس و کالباس، وجود فلزات سنگین در گوشت مرغ و برنج‌های وارداتی، اضافه کردن پارافین به روغن زیتون و روغن‌های خوارکی، آب معدنی میکروبی، آبیاری سبزیجات با فاضلاب، و دست آخر هم آب به همراه مخلوطی از «اسیدسولفوریک» و «گوگرد» که به نام آبلیمو به فروش می‌رسد، باعث شده تا نگرانی‌ها نسبت به ایمنی مواد غذایی و تعیین کیفیت آن در کشور افزایش پیدا کند. کنترل کیفیت محصولات غذایی نقش بسیار مهمی در تضمین سلامت افراد جامعه، کاهش عوامل آلودگی محصول و افزایش عمر مفید آن خواهد داشت.

در یک تعریف اجمالی اندازه‌گیری پارامترهای کمی و کیفی در محصولات کشاورزی و غذایی فراوری شده بگونه‌ای که محصول مورد بررسی بدون هیچ آسیب فیزیکی، شیمیایی،

حرارتی و مکانیکی به چرخه مصرف بازگردد را آزمون غیرمخرب می‌نامیم. تنوع و فراوانی پارامترها و ویژگی‌های کیفی محصولات کشاورزی، همراه با رشد جهشی فناوری ابزارهای اندازه‌گیری دقیق مهم‌ترین دلیل توسعه روش‌های غیرمخرب در چهار دهه اخیر بوده است. برای درجه بندی محصولات روش‌های مختلفی به کار برده می‌شود که اغلب آنها مخرب و یا کند می‌باشند ولی اندازه‌گیری سریع، غیرمخرب و دقیق عامل‌های کیفی میوه‌ها و محصولات فراوری شده نظیر میزان مواد جامد محلول، pH و رنگ از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. آزمون‌های غیرمخرب نباید اثرات مخرب بر روی محصول داشته و بایستی در راستای آن مشتری‌پسندی محصول را تضمین نمایند. سابقه پژوهش در زمینه کیفیت‌سنجی غیرتخریبی در صنایع غذایی و کشاورزی به دهه ۵۰ میلادی بازمی‌گردد اما بکارگیری و عمومیت یافتن آن سال‌ها بطول انجامیده است. این آزمون‌ها

در روش‌های غیرمخرب ارزیابی و درجه‌بندی مورد توجه قرار گرفته و توسعه داده شده است. برخی از این روش‌ها به علت محدودیت‌های بکارگیری در مرحله اولیه توسعه خود قرار داشته در حالی که برخی دیگر توسعه بیشتری داشته و به مرحله کاربرد صنعتی نیز رسیده است. جدول شماره ۱ بطور خلاصه روش‌های مورد استفاده برای بدست آوردن این ویژگی‌های کیفی را نشان می‌دهد. این روش‌ها به دسته روش‌های نوری (پردازش تصویر، انواع طیف‌سنجی، تصویربرداری ابرطیفی، تصویربرداری حرارتی و ...)، مکانیکی (صوتی-فراصوتی، تحلیل ارتعاش، صدای ضربه و ...)، الکترومغناطیس (MRI-NIR-MIR-NMR-THZ)، اشعه ایکس (E-nose)، دی‌الکترونیک و بویاسنجی (E-nose) تقسیم‌بندی می‌شوند.

جدول ۱- روش‌های غیر مخرب ارزیابی ویژگی‌های کیفی محصولات کشاورزی و غذایی

مبنای علمی	روش استفاده شده	ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری
نوری	پردازش تصویر	اندازه، شکل، رنگ، عیوب بیرونی (ظاهری)
	طیف‌سنجی بازتابی، عبوری و جذبی؛ طیف‌سنجی لیزری	قند، اسیدیته، محتوای جامد محلول، رنگ، عیوب درونی و بیرونی، سفتی
اشعه X	تصویربرداری اشعه X و CT	حفره‌های درونی، ساختار، درجه رسیدگی
مکانیکی	تحریک ارتعاشی	سفتی، ویسکوالاستیسیته، درجه رسیدگی
	صوتی و فراصوتی	سفتی، ویسکوالاستیسیته، حفره‌های درونی، چگالی، قند و دانسیته
الکترومغناطیسی	MRI و NMR و NIR	قند، محتوای رطوبتی، حفره‌های درونی
شیمیایی	E-tongue, E-nose	میزان اسیدیته، قند

استفاده از این روش‌ها مبتنی بر یافتن ویژگی‌های متفاوت کیفی در رابطه با شاخص‌های بلوغ و رسیدگی محصولات متنوع می‌باشند. آزمون‌های غیرمخرب برای تعیین کیفیت درونی متناسب با نوع محصول باعث ایجاد شرایط مساعد برای ماندگاری بهتر با تلفات محدود و کاهش ضررهای اقتصادی برای تولیدکننده می‌گردد.

جدول شماره ۲ ویژگی‌های کیفی درونی و برونی و خصوصیات که بطور مشخص بر کیفیت محصول و مشتری‌پسندی آن اثر گذار است را نشان می‌دهد.

تعیین ویژگی‌های کیفی برای محصولات مختلف متفاوت بوده و بر این اساس روش‌های متفاوتی برای تعیین ویژگی‌های پنهان کیفی مانند طعم، رطوبت، بافت، ارزش غذایی و تعیین عیوب درونی بکار برده می‌شود. ویژگی فیزیکی و مکانیکی مانند

شکل، ضخامت، رنگ و اندازه را می‌توان با کمک سیستم پردازش تصویر تعیین کرد اما امروزه برای استخراج سایر ویژگی‌های کیفی درونی محصول علاوه بر ماشین‌بینایی از روش‌های سریع‌تر و پیشرفته‌تر مورد اشاره در جدول برای تعیین ویژگی‌های پنهان در عمق بافت محصول برای ارزیابی کیفی بصورت غیرمخرب استفاده می‌شود.

روش‌های تعیین کیفیت

الف: روش‌های نوری

استفاده از نور بازتابی، عبوری و پراکنده شده به منظور اندازه‌گیری خواص داخلی و خارجی میوه و سایر محصولات فراوری شده از دیر باز مطرح بوده است. با استفاده از ویژگی تغییر رنگ قابلیت بازتابش و عبوردهی نور از یک محصول تغییر می‌کند، می‌توان

جدول ۲ - ویژگی‌های محصول به منظور بررسی کیفیت و یا تشخیص عیوب

ویژگی های بیرونی	اندازه	وزن، حجم، ابعاد
	شکل	نسبت قطر به عمق
	رنگ	یکنواختی، شدت رنگ
ویژگی های درونی	عیوب	لهیدگی، لکه ها، بریدگی
	طعم و مزه	شیرینی، ترشی، گسی، بو
	بافت	سفتی، تردی، آبداری
	ارزش غذایی	کربوهیدرات، پروتئین، ویتامین
	عیوب	سرمازدگی، حفره های آب، پوسیدگی، حفره های داخلی

بودن، دارای سیستم کنترلی پایدار را نام برد. با این مزایا در این روش سیستم نورپردازی بایستی بسیار دقیق بوده در عین اینکه امکان تعیین کیفیت درونی محصول نیز میسر نمی‌باشد. از این روش علاوه بر تعیین کیفیت میوه برای درجه‌بندی گوشت، و لاشه طیور نیز استفاده می‌شود.

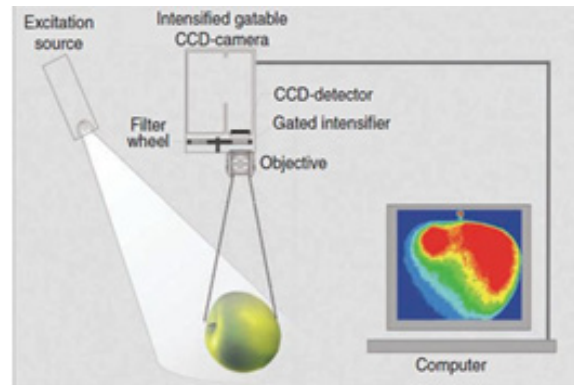
روش‌های دیگر نوری طیف‌سنجی مادون قرمز (۶۰۰ تا ۱۱۰۰ نانومتر) برای تعیین برخی خصوصیات کیفی میوه‌ها مانند سفتی، میزان مواد جامد محلول، رنگ، نشاسته و اسیدپتیه بکار می‌رود. امروزه استفاده از این فن‌آوری در بررسی خصوصیات داخلی مرکبات و هندوانه

به حالت صنعتی نیز رسیده است.

کاربردهای زیادی از تکنیک NMR و MRI برای تعیین صدمات ناشی از سرد شدن، لهیدگی و فساد، محصولات غذایی گزارش شده اما به علت کند بودن و گران بودن این روش توسعه چندانی پیدا نکرده است.

روش‌های دیگر تصویربرداری ابرطیفی و استفاده از تصویربرداری با کمک دوربین‌های حرارتی برای تعیین کیفیت درونی می‌باشد.

از طیف‌سنجی‌های مختلف برای اندازه‌گیری برخی خواص مختلف از جمله رنگ آنها برای تعیین کیفیت درونی محصول استفاده نمود. روش ماشین‌بینایی (طول موج مرئی ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) یکی از نخستین روش‌های ارزیابی محصولات کشاورزی بوده که امروزه به طور وسیعی در کشاورزی و ارزیابی با کمک بازتابش نور از محصولات استفاده می‌شود. در مجموع می‌توان گفت بیشترین کاربرد این تکنیک در سیستم‌های درجه‌بندی محصولات کشاورزی، تشخیص رنگ، عیوب ظاهری و بافت بوده است. از مزایای آن ارزان بودن و سهولت استفاده، غیرمخرب و بی‌زبان



تصویر ۱ - تصویربرداری ابرطیفی (سمت راست) و طیف‌سنج مادون قرمز (سمت چپ)

مذکور برای اندازه‌گیری آن دسته از پارامترهای کیفی مناسب است که وابسته به تغییرات جرم هستند، برای مثال قسمت سر کاهو با افزایش رسیدگی، چگال تر می‌شود. با این مزایا به علت خصوصیات تهاجمی این اشعه و یونیزه شدن مولکول‌های محصولات کشاورزی و مشکلات بهداشتی و احتمالا مخاطرات در مصرف، استفاده از دوزهای بالای آن رونق چندانی در کیفیت‌سنجی محصولات غذایی و کشاورزی پیدا نکرده است.

ج- مکانیکی

میوه و سبزیجات تحت بار مکانیکی از خود رفتار ویسکوالاستیک

در تصویر فوق استفاده از روش‌های مختلف با کمک تصویربرداری ابرطیفی، طیف‌سنج مادون قرمز در تعیین ویژگی‌هایی مانند رطوبت، اسیدپتیه و قند محصول را نشان می‌دهد که هم اکنون بصورت تجاری در صنعت پس از برداشت محصولات کشاورزی کاربرد دارد.

ب- اشعه ایکس و گاما

تابش‌های با طول موج کوتاه مانند اشعه X و گاما قادرند به اغلب محصولات کشاورزی نفوذ کنند. میزان نفوذ بستگی به چگالی و ضریب جذب محصول دارد. بنابراین هر دو پرتو

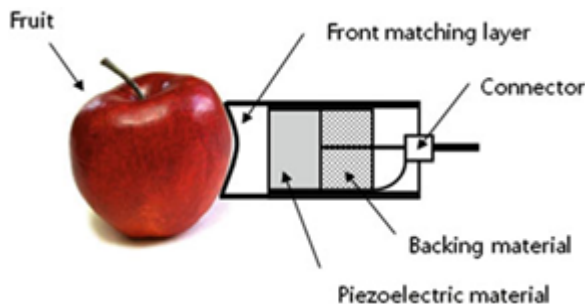
نشان می‌دهند که به مقدار و سرعت نیروی اعمالی بستگی دارد. خواص مکانیکی با بافت میوه در ارتباط بوده و از این ویژگی ضربه برای تعیین دانسیته و رسیدگی محصولی مانند هندوانه و خیار به وفور استفاده می‌شود. بر اساس خواص الاستیکی بافت‌های بیولوژیکی، از رفتار ارتعاشی حاصل از پاسخ ضربه و پردازش سیگنال‌های صوتی به عنوان شاخص بلوغ و رسیدگی محصول استفاده می‌شود. به کمک مشخصه‌های صوتی بافت میوه، برای اندازه‌گیری استحکام و عدم یکنواختی محصولاتی مانند خربزه، هندوانه، سیب و ... یا تعیین ترک در پوسته تخم مرغ استفاده می‌شود. عموماً صدای بم و طنین‌دار نشان‌گر رسیدگی محصولاتی مانند هندوانه می‌باشد که این روش با کمک سیستم ضبط و پردازش سیستم پاسخ به ضربه در خط درجه‌بندی بصورت تجاری اکنون استفاده می‌شود.

فراصوت
آزمون فراصوتی یکی از روش‌های آزمون غیرمخرب است که در زمینه‌ی کیفیت‌سنجی محصولات کشاورزی در حال توسعه می‌باشد. کاربردهای فراصوت در صنعت غذا بسیار گسترده بوده و بر دو نوع متفاوت تقسیم‌بندی شده است: کاربردهایی با شدت کم (بسامد بیش از ۱۰۰ kHz و یا توان فراصوت کمتر از 10^{-2} W/cm² و شدت زیاد (بسامد در محدوده ۲۰ تا ۱۰۰ کیلوهرتز) و یا توان فراصوت بین ۱۰ الی ۱۰۰ وات بر سانتیمتر مربع. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مواد غذایی در بکارگیری امواج فراصوت با کاربردهای شدت کم تغییر نمی‌یابند و در کاربردهای فراصوت با شدت زیاد اغلب خواص مواد غذایی به طور همیشگی تغییر می‌یابد. برای آزمون محصولات کشاورزی به روش فراصوت عبوری به طور معمول از دو شاخص فراصوت، یعنی سرعت امواج و میزان تضعیف استفاده می‌شود. با استفاده از شاخصه‌های سرعت عبوری موج و میزان تضعیف می‌توان خصوصیات کیفی محصول مانند میزان رطوبت، استحکام و اسیدیته را بدست آورد. همچنین از این دو ویژگی

منابع مورد استفاده:

برای تعیین کیفیت مایعات، میزان قند، اسیدیته و ... بهره گرفته و بر اساس آن اقدام به تشخیص کیفیت محصول فراوری شده بدون هیچ آسیب حرارتی یا شیمیایی نمود. شکل شماره ۲ تعیین رطوبت و میزان استحکام بافت سیب برای دوره انبارداری با کمک امواج فراصوت را نشان می‌دهد. روش‌های دیگر تعیین کیفیت مانند طیف‌سنجی رامان، ماشین بویایی و زبان مصنوعی نیز اکنون در مراحل تکوینی و رو به رشد قرار دارند که برای توضیحات بیشتر توجه خوانندگان گرامی به منابع این مقاله ارجاع داده می‌شود.

نتیجه‌گیری
در بازار رقابتی امروز، هر محصول نیاز به درجه‌بندی کیفی داشته و بایستی برابر با استانداردهای روز درجه بندی و تبلیغ شود. این درجه‌بندی نه تنها بر معیار وزن و رنگ، بلکه بایستی بر اساس کیفیت درونی مانند سفتی بافت، طعم، و دیگر ارزش غذایی مورد علاقه مصرف کننده باشد. با استفاده از روش‌های یاد شده آزمون غیرمخرب متناسب با نوع محصول و هزینه بکار رفته می‌توان در حداقل زمان درجه‌بندی کیفی را انجام داد. امید است در کشور ما نیز با تلاش و همکاری محققین در بخش خصوصی و تولیدکنندگان قدم‌های اساسی در این زمینه برای ورود به بازار جهانی برداشته شود.



تصویر ۲- تعیین استحکام بافت سیب با کمک امواج فراصوت

Abbott, J.A. (۱۹۹۹). Quality measurement of fruits and vegetables. Postharvest Biology and Technology, ۲۲۵-۲۰۷: ۱۵.

Abbott, J.A., Lu, R., Upchurch, B.L. and Stroshine, R.L. (۱۹۹۷). Technologies for nondestructive quality evaluation of fruits and vegetables. Horticulture Review, ۱۲۰-۱: ۲۰.

Irudayaraj, J and Christof Reh, (۲۰۰۷), Nondestructive Testing of Food Quality, Wiley-Blackwell Publication.

Schulz, H. and Baranska, M. (۲۰۰۷). Identification and quantification of valuable plant substances by IR and Raman spectroscopy. Vibrational Spectroscopy, ۲۵-۱۳: ۴۳.

حضور نماینده انجمن در کارگروه مشترک کمیته جهانی آزمون‌های غیرمخرب (ICNDT) و انجمن بین‌المللی پایش وضعیت (ISCM)



دوازدهمین کنفرانس پایش وضعیت (Condition Monitoring) و تکنولوژی جلوگیری از خرابی ماشین‌آلات در آکسفورد انگلستان برگزار گردید.

بنا به پیشنهاد آقای دکتر فارلی رئیس کمیته جهانی ان‌دی‌تی و موافقت انجمن ما آقای دکتر مهدی بهزاد، استاد دانشگاه صنعتی شریف و از بنیانگذاران انجمن بازرسی غیرمخرب ایران و انجمن تعمیرات و نگهداری ایران به عنوان نماینده انجمن ما در کارگروه مشترک کمیته جهانی ان‌دی‌تی (ICNDT) و انجمن بین‌المللی پایش وضعیت (ISCM) تعیین شده و حضور یافتند.



The World Organisation for NDT

Volume 8 Issue No 16

CHAIRMAN'S MESSAGE

New Working Group on Condition Monitoring and Diagnostic Technologies

First meeting of the joint ICNDT/ISCM Working Group

It was a real pleasure to find myself in Oxford in June, along with Terry Clausen, President of the American Society for Nondestructive Testing (ASNT), and Professor Len Gelman, Chairman of the International Society of Condition Monitoring (ISCM). We were there to hold the first meeting of the joint ICNDT/ISCM Working Group on Condition Monitoring and Diagnostic Technologies, in conjunction with CM 2015/MFPT 2015 – the Twelfth International Conference on Condition Monitoring and Machinery Failure Prevention Technologies. Terry and Len have kindly agreed to act as Co-Chairs for the Working Group.



ICNDT members of the Working Group are as follows: Paul Rand – AINDT (Alternate: Peter Milligan); Dr Gábor Pór – MAROVISZ; Florian Raddatz – DGZfP (Alternate: Lars Schubert/Jens Prager); Dr Peter Tscheliesnig – OGZfP; Professor Wontae Kim – KSNT (Alternate: Professor Younho Cho); and Professor Mehdi Behzad – IRNDT (to be confirmed).

During the meeting, the group agreed its priorities and the outline of an action plan, which will be published in time for the Policy and General Purposes Committee (PGPC) meeting to be held in Cartagena, Colombia, in August this year.

نامه تبریک کمیسیون انجمنهای علمی به انجمن بازرسی غیرمخرب ایران

دبیر کمیسیون انجمن های علمی ایران، جناب آقای مرتضی براری طی نامه ای به رئیس انجمن، عضویت انجمن بازرسی غیر مخرب ایران در کمیته جهانی ان دی تی زا تبریک عرض نموده و از تلاش اعضای هیات مدیره در دستیابی به این هدف مهم تقدیر و تشکر نمود.



گزارش جلسات هیات مدیره انجمن بازرسی غیرمخرب ایران بهار و تابستان سال ۹۴



جلسات ماهانه انجمن در بهار و تابستان سال جاری با حضور اعضای هیئت مدیره و بازرسین انجمن برگزار گردید. از مهمترین تصمیمات اتخاذ شده در این جلسات عبارت بوده است از:

- بررسی و تبادل نظر در خصوص نحوه برگزاری سومین کنفرانس بین‌المللی آزمون‌های غیرمخرب ایران به لحاظ تعیین همکاران برگزاری، زمان و مکان برگزاری و مجری برگزاری کنفرانس.

- تصمیم به دعوت از اعضای هیئت مدیره انجمن صنفی شرکت‌های بازرسی فنی و آزمون‌های غیرمخرب و تشکیل کمیته راهبری، علمی، اجرایی و ارتباط با صنعت برای برگزاری کنفرانس انجمن.

- بررسی و تبادل نظر در خصوص ابعاد ملی و بین‌المللی عضویت انجمن بازرسی غیرمخرب ایران در کمیته جهانی ان‌دی‌تی (ICNDT) و چگونگی بهره‌وری حداکثری از این رخداد در جهت ارتقای سطح جامعه ان‌دی‌تی کشور.

- بحث و تبادل نظر در خصوص برگزاری گردهمایی ششم (بهاره) انجمن همراه با مراسم جشن شب NDT ایران بمناسبت عضویت انجمن در کمیته جهانی ICNDT.

- تصمیم به دعوت از انجمن صنفی شرکت‌های بازرسی فنی و آزمون‌های غیرمخرب برای همکاری در برگزاری مراسم شب ان‌دی‌تی ایران.

- تصمیم به تشکیل و فعالسازی شورای (کمیته) مدیریت تایید صلاحیت و صدور گواهینامه و انتشار فراخوان برای عضویت در این کمیته.

- برنامه‌ریزی برای برگزاری کارگاه‌های آموزشی دوره پائیزه.

- تصمیم برای تقدیر از عوامل اجرایی گردهمایی‌های پنجم و ششم انجمن.

- تصمیم به بررسی، تکمیل و ارسال دفاتر پلمپ و اظهارنامه مالیاتی.

- برنامه‌ریزی جامع برای برگزاری مجمع عمومی عادی سالانه و انتخابات انجمن در مهرماه سال جاری.

- انعقاد تفاهم نامه همکاری با انجمن ریخته‌گری ایران و انجمن مهندسیین متالورژی ایران.

- برگزاری جلسه هیئت مدیره انجمن با هیئت مدیره انجمن صنفی شرکت‌های بازرسی فنی و آزمایش‌های غیرمخرب در دو نوبت جهت هماهنگی برای برگزاری کنفرانس سوم آزمون‌های غیرمخرب

- برگزاری جلسه مصاحبه با چند شرکت مجری کنفرانس و نمایشگاه و انتخاب شرکت متحدان آریا و عقد قرارداد

- برگزاری جلسه با مدیران امور حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی اتمی و مذاکره جهت گسترش همکاری‌ها

- ارائه پیشنهاد پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه کاهش پرتوگیری به سازمان انرژی اتمی

- ارائه پیشنهاد به سازمان انرژی اتمی در زمینه تایید صلاحیت و گواهینامه پرسنل پرتونگاری صنعتی

- همکاری با کمیته انتشارات انجمن صنفی برای تهیه مقالات و گزارشات برای نشریه نگاه نافذ

- تدوین و تصویب برنامه‌ها و اهداف انجمن برای سال ۹۴ - تصمیم‌گیری برای حضور در کنفرانس سالانه ASNT

و جلسات ICNDT در اکتبر ۲۰۱۵ در آمریکا

- تصمیم‌گیری در مورد انتشار اولین شماره مجله علمی - ترویجی ان‌دی‌تی در مهرماه ۹۴

- مذاکرات با ASNT در مورد گسترش همکاری‌ها و برگزاری امتحانات سطح ۳ در ایران توسط انجمن پس از رفع تحریم‌ها

- تصویب تهیه استاندارد ملی - انجمنی تایید صلاحیت و صدور گواهینامه پرسنل ان‌دی‌تی و تشکیل کارگروه

مربوطه با حضور کارشناسان سطح ۳ در چارچوب شورای تایید صلاحیت انجمن

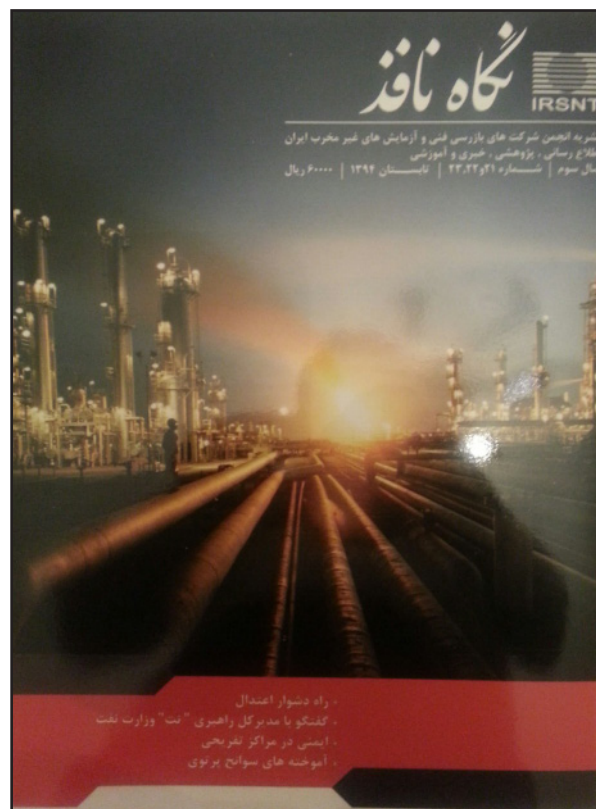
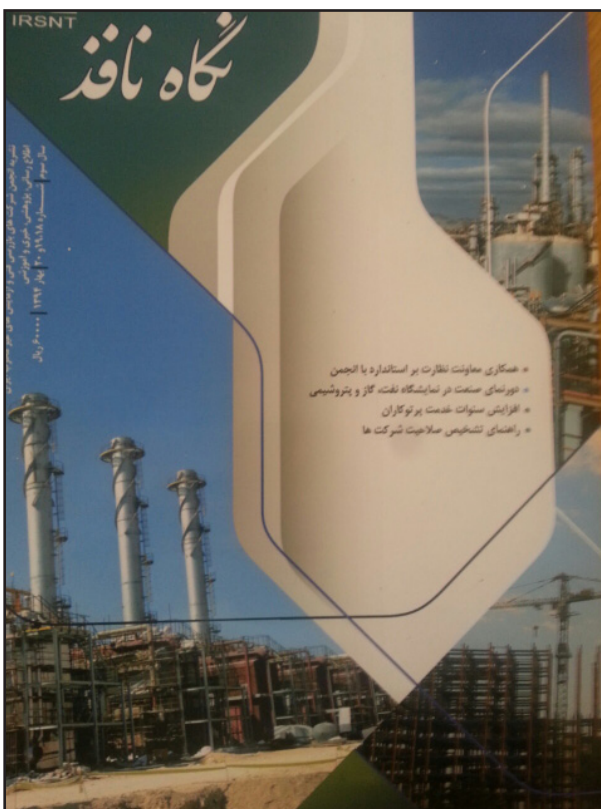
- اعلام فراخوان و دعوت از علاقمندان برای اعلام نامزدی برای شرکت در انتخابات هیئت مدیره و بازرسان انجمن

نشریه نگاه نافذ

محمدرضا افضل نیا، مهندس حامد فرحپور
- تماشای قله زیبای دماوند از تهران، رؤیا یا واقعیت؟
مهندس میرمجید قائمی
- آسانسور یا کابین مرگ؟: مهندس میرمجید قائمی
- حوادث ناشی از کار... چرا روبه افزایش؟ مهندس
میرمجید قائمی
- علاء الدین و چراغ جادو: مهندس میرمجید قائمی
به همکاران گرامی در هیئت مدیره انجمن صنفی،
کمیته انتشارات و شورای نویسندگان مجله نگاه نافذ به
ویژه سردبیرکوشا و با ذوق این نشریه پربار برای انتشار
مرتب آن تبریک عرض نموده و توفیقات بیشتر برایشان
آرزومندیم.

در نیمه اول سال جاری دو شماره بهار
و تابستان فصلنامه نگاه نافذ نشریه
انجمن صنفی شرکت‌های بازرسی فنی و
آزمایش‌های غیرمخرب ایران منتشر شد.
این مجله وزین با همکاری انجمن ما منتشر می‌شود و
مقالات زیر از طرف اعضای انجمن ما در شماره‌های اخیر
به چاپ رسیده است:

- بازرسی پل‌ها: دکتر فرهنگ هنرور و مهندس علی غلامی
- واژه‌های معادل فارسی در آزمون‌های غیرمخرب: دکتر
فرهنگ هنرور
- تخمین تنش محوری قطعات فولادی بکار رفته در سازه‌ها
با استفاده از روش مغناطیسی: دکتر محمد ریاحی، مهندس



گزارش از بیستمین نمایشگاه بین المللی نفت و گاز، پالایش و پتروشیمی

تجهیزات و خدمات بازرسی فنی و NDT در این نمایشگاه بسیار کمرنگ بود. فقط یک شرکت خارجی عرضه کننده محصولات NDT و دو شرکت داخلی ارائه کننده خدمات بازرسی و آموزش NDT حضور داشتند اما حضور شرکت پارس ایزوتوپ نسبتاً چشمگیر بود. این شرکت در زمینه تهیه و توزیع چشمه های پرتوزا فعالیت دارد. مدیرعامل این شرکت در تشریح این محصولات می گوید:

«چشمه ایریدیوم ۱۹۲ برای پرتونگاری صنعتی، چشمه کبالت ۶۰ برای سیستم های اندازه گیری هسته ای مثل سطح سنجی و ضخامت سنجی، سزیوم ۱۳۷ از جمله محصولات این شرکت است. شرکت پارس ایزوتوپ همچنین خدمات راه اندازی و تعمیر سیستم های اندازه گیری هسته ای، تعویض چشمه ها، نشت یابی خطوط لوله نفت با استفاده از ردیاب هسته ای برم ۸۰، کالیبراسیون هسته ای هم ارائه می دهد. وی اضافه نمود:

«مراجعات به سازمان انرژی اتمی به دلایل امنیتی سخت است و با واگذاری این خدمات به شرکت پارس ایزوتوپ این فرایند تسهیل شده است.»

از اهداف دیگر این شرکت تولید دستگاه های اندازه گیری هسته ای مثل سطح سنج ها می باشد که کاربرد زیادی در صنایع مختلف دارد. وی می گوید امروزه گیج های هسته ای بطور گسترده در صنایع مختلف با هدف بالا بردن کیفیت محصولات، بهینه سازی مراحل، ذخیره سازی انرژی و مواد مورد نیاز مورد استفاده قرار می گیرد که یکی از کاربردهای مهم تکنولوژی هسته ای محسوب می شود. اندازه گیری هسته ای در شرایطی بکار می رود که روش های متداول دیگر به دلیل حرارت و فشار بالا، تشکیل بیش از حد بخار و گاز و گرد و غبار و محیط اسیدی و خورنده امکان پذیر نیست.

بیستمین نمایشگاه بین المللی نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی از ۱۶ تا ۱۹ اردیبهشت ماه در محل دائمی نمایشگاه های بین المللی تهران برگزار شد. در این نمایشگاه بیش از ۲۰۰۰ شرکت داخلی و خارجی آخرین دستاوردهای علمی و فناوری در صنایع مرتبط به نفت را به نمایش گذاشتند. بعد از امضای توافقنامه هسته ای، شرکت های خارجی از کشورهای مختلف با حضور گسترده در این نمایشگاه آمادگی خود را برای حضور فعال در توسعه صنعت نفت ایران در شرایط پسا تحریم اعلام نمودند. نمایشگاه امسال با استقبال بی نظیر کمپانی های داخلی و خارجی بسیار وسیع و گسترده بود و فضای کامل نمایشگاه را پوشش داده بود.

مصاحبه های مدیران نفتی کشور در حاشیه این نمایشگاه حاکی از برنامه ریزی و تدارک وسیع وزارت نفت و سازمان های تابعه برای راه اندازی و توسعه پروژه های نفتی

در سال جاری به ویژه برای شرایط پسا تحریم بود. وزیر نفت خبر از عرضه پروژه های جدید نفت و گاز و همچنین مدل جدید قراردادهای نفتی داد. در این قراردادها مرحله اکتشاف، توسعه و بهره برداری به صورت پیوسته دیده شده و سرمایه گذاران می توانند مطمئن باشند که سود خوبی از پروژه به دست خواهد آمد. وی همچنین مزده فعال سازی صنعت پتروشیمی



بدون رانت را می دهد. رکن الدین جوادی مدیرعامل شرکت ملی نفت ایران با اعلام اینکه امسال فازهای ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ میدان گازی پارس جنوبی افتتاح می شود و برای تنها فاز باقیمانده یعنی فاز یازدهم به زودی پیمانکار انتخاب خواهد شد. به گفته وی در برنامه ششم توسعه، تولید نفت خام به ۵ میلیون بشکه، میعانات گازی به یک میلیون بشکه و تولید گاز به یک میلیارد و ۳۰۰ هزار بشکه در روز خواهد رسید. ناصر سجادی مدیرعامل شرکت ملی پخش و پالایش نیز از عرضه بنزین و گازوئیل یورو ۴ در

کلان شهرها و همچنین گازوئیل کم گوگرد برای ناوگان اتوبوسرانی کلان شهرها خبر داد. افزایش ۲۵ درصدی عرضه گاز نیز از اقدامات دیگر این شرکت برای کاهش مصرف بنزین می باشد. مدیرعامل شرکت گاز نیز از پروژه های وسیع این شرکت از جمله راه اندازی فاز ۱۲ پارس جنوبی، ساخت بزرگترین مخازن ذخیره گاز، بهره برداری از خط دهم سراسری گاز (خط لوپ)، آغاز صادرات گاز به عراق و شروع ساخت خط هفتم سراسری در سال جاری خبر داد.

متاسفانه حضور شرکت های عرضه کننده





بحران در صنعت خودروسازی

چرا مردم خودروی داخلی نمیخرند؟ مشکل چیست؟ تبلیغات سوء، کیفیت پائین، قیمت بالا، یا عدم نیاز؟

مهندس میرمجید قائمی

کمپین راه انداخت». وی در مورد قیمت خودرو گفت: «هرچیزی قیمت خودش را دارد. معلوم است که کیفیت پراید با خودرویی که ۱۵۰ سال سابقه دارد یکسان نیست». اظهارات وی در مورد خدمات نامطلوب پس از فروش هم شنیدنی است: «من نعمت‌زاده مسئول تولید نیستم، وزیر صنعت هستم!» احمد نعمت‌بخش رئیس انجمن خودروسازان به شدت از خودروسازان دفاع می‌کند و در این وانفاسی بحران فروش خودرو بجای عذرخواهی و تلاش در جهت تامین نظر مشتریان و تشویق خودروسازان به تعدیل قیمت خودرو و ارائه بسته‌های تشویقی جهت ترغیب مردم به خرید خودرو از شیوه‌ای دیگر استفاده می‌کند و سعی دارد با تهدید به افزایش قیمت‌ها مردم را نگران قیمت خودرو در آینده کند تا مثل سال‌های گذشته برای خرید خودرو صف بکشند ولی اخبار رسیده حاکی از صف کشیدن مردم در نمایندگی‌ها برای انصراف



از پیش خریدهای خود است. البته ایشان در یک مصاحبه در پاسخ سؤال خبرنگار شبکه خبر که آیا حاضرند پراید سوار شوند می‌گوید: «نه‌خیر، مگان سوار می‌شوم» و در چرایی آن پاسخ می‌دهند که موضوع شخصی است. از طرف دیگر خبر می‌رسد که تعدادی از کارگران خودروسازی نگران از موقعیت شغلی خود در مقابل مجلس دست به تظاهرات زده‌اند و از نمایندگان ملت درخواست

این روزها موضوع روگردانی مردم از خرید خودروهای ساخت داخلی به مسائلی عمومی در سطح جامعه و رسانه‌ها، دولت و ملت و مجلس تبدیل شده است. از آنجائی که خودرو نقش برجسته‌ای در اقتصاد کشور دارد و از طرف دیگر امروزه جزو مایحتاج اولیه اکثریت جامعه محسوب می‌شود، بنابراین بررسی موضوع و شناخت ریشه‌های مشکل و آسیب‌شناسی معضل برای رسیدن به راه‌حلی منطقی از اهمیت خاصی برخوردار است.

نبود تقاضا باعث شده انبار خودروسازان پُر شود به طوری که طبق گفته آقای ترکان در انبار فقط یک خودرو ساز تعداد ۸۰ هزار خودرو انباشته شده است و آنها هم ساده‌ترین راه‌حل یعنی کاهش تیراژ تولید را انتخاب کرده‌اند، به طوری که خبر می‌رسد دو خودرو ساز بزرگ با کمتر از نصف ظرفیت کار می‌کنند. از طرف دیگر ظاهراً فرصتی پیش آمده تا مردم ناراضی خود را از قیمت و کیفیت و خدمات بعد از فروش خودروهای داخلی ابراز کنند و کمپین تحریم خودرو در شبکه‌های اجتماعی به راه افتاده که مردم را تشویق به نخریدن خودرو می‌کنند. در مقابل، خودروسازان و وزارت صنایع توجه چندانی به علل و ریشه‌های بروز بحران ندارند و بیشتر به معلول می‌پردازند تا به علت! وزیر صنایع در یک نشست خبری راه‌اندازی کمپین «خودروی داخلی نخریم» را «خیانت، یک عمل ضدانقلابی، حرام و مغایر مصالح ملی» عنوان کرد. گرچه بعداً گفته شد که رئیس جمهور به وزیر صنایع تذکر داده که «باید رفتار ما با منتقدان محترمانه باشد». آقای نعمت‌زاده هم در یک برنامه تلویزیونی از مردم عذرخواهی کرد ولی تأکید نمود که «کمپین یعنی مبارزه سازمان یافته با تولید داخلی که گناهی بزرگ است و هرکس چنین

کمپینی راه بیندازد مغایر منافع ملی عمل کرده است». وی افزود: «خودروسازی حدود ۲۰ درصد ارزش افزوده ایجاد می‌کند و ۳/۵ درصد تولید ناخالص داخلی کشور و ۱۲ درصد اشتغال بخش صنعت به خودروسازی اختصاص دارد که همه اینها نشان می‌دهد باید از تولید داخلی حمایت کرد. به جای این کمپین باید برای کیفیت، رضایت مشتری، کاهش قیمت و خرید کالاهای داخلی

طوری که عمر مفید خودرو امروزه در سطح جهان کمتر از ۱۰ سال است و حتی مردم ترجیح می‌دهند آن‌را برای چند سال اجاره یا لیز کنند. در ضمن با توجه به هزینه‌های بالای خودروها در زمینه تحقیق و توسعه و تغییر مدل‌ها در فواصل زمانی کوتاه، سود خودروها در تیراژ بالای تولید نهفته است و آنها مردم را تشویق به تعویض خودرو در کوتاه‌ترین زمان می‌کنند. سیاست دولت‌ها نیز تلاش در جهت کاهش قیمت خودروهای جدید و افزایش قیمت سوخت برای تشویق به خرید خودروهای جدید با مصرف سوخت کمتر و آلایندگی کمتر است. به همین دلیل است که خودروهای کوچک حتی در کشورهای پیشرفته هم قادر به رقابت با خودروهای بزرگ نیستند و اغلب به خانواده خودروهای بزرگ می‌پیوندند. اما آمار در ایران چه می‌گوید؟ تعداد کل خودروهای سواری در کشور حدود ۱۲ میلیون دستگاه است که ۴ میلیون آن فرسوده است و باید هرچه سریع‌تر از رده خارج شوند. طبق این آمار فقط ۴۰ درصد خانواده‌های ایرانی دارای خودروی شخصی هستند و این رقم می‌تواند در سال‌های آتی تا ۸۰ درصد هم برسد که مدت زمان رسیدن به آن بستگی به رشد اقتصادی و بالا رفتن سطح زندگی مردم و تناسب قیمت خودرو با درآمد بخش عمده جامعه خواهد داشت. با توجه به اینکه بخشی از خودروها عمومی است و بسیاری از خانواده‌ها هم نیاز به بیش از یک خودرو دارند پیش‌بینی می‌شود که نیاز به خودرو نه تنها کم نشود بلکه در صورت گشایش اقتصادی

حمایت از صنعت خودروسازی نموده‌اند و تعدادی از نمایندگان هم طرح تعرفه ۱۰۰۰ درصدی برای خودروهای وارداتی را به صحن مجلس برده‌اند! نوروززاده رئیس هیئت عامل سازمان گسترش و نوسازی صنایع که اداره کننده صنایع خودروسازی بزرگ کشور محسوب می‌شود، می‌گوید: «قیمت خودرو نه تنها کاهش نمی‌یابد بلکه باید افزایش یابد. قیمت چه چیزی کم شده تا قیمت خودرو کم شود. کالاهای دیگر هم باید گران شود!» مسلماً سخن گفتن با مشتریان با چنین ادبیاتی نشان از یک مدیریت غیرمسئولانه و رانتی دارد که در جهان صنعتی امروز راه به جایی نمی‌برد و اتفاقاً علت اصلی عقب‌ماندگی صنعت ما در مقایسه با کشورهای مثل کره و برزیل و امثال آن در همین نکته نهفته است. آیا واقعا کمپین عمومی و تبلیغات سوء واردکنندگان خودرو باعث بحران فروش خودروهای داخلی شده است یا اینکه واقعیت‌های دیگری علل تعیین کننده هستند؟

آیا بازار اشباع شده و مردم نیازی به خودرو ندارند؟ آیا باید خودرو ارزان شود تا مردم حاضر به خرید خودرو شوند؟ آیا باید کیفیت بهبود یابد تا چرخ خودروسازی به گردش در آید؟ یا اینکه واقعیت‌های اقتصادی دیگری عامل بحران است؟ همه این عوامل قابل بررسی است ولی یک نکته قطعی است و آن اینکه با در نظر گرفتن قیمت تمام شده خودرو که در ایران بیشتر از استانداردهای جهانی است راه‌حلی که خودروسازان انتخاب کرده‌اند یعنی کاهش تیراژ تولید و حفظ قیمت‌ها باعث خواهد

شد قیمت تمام شده باز هم بیشتر شود و خودشان بیش از پیش در این باتلاق فرو روند و قطعه‌سازان را هم دنبال خود بکشند و در نهایت اقتصاد ملی و مردم باید تاوان آن را بدهند! با توجه به وجوه مختلف و درهم تنیده موضوع

از کیفیت محصولات و تولید و تولیدکننده گرفته تا واردات و واردکنندگان و مصرف‌کنندگان و سلیقه آنها و در کنار آن ارگان‌های حاکمیتی و متولیان امر نظارت بر تولید و قیمت‌ها و خدمات، جا دارد موضوع از وجوه مختلف زیر ذره بین قرار گیرد:

۱- عدم نیاز:



واقعیت اینست که خودروی سواری طی سال‌های اخیر به مرور از یک وسیله لوکس و سرمایه‌ای به یک کالای ضروری و مصرفی خانواده‌ها تبدیل شده است بدین معنی که نه تنها همه مردم نیاز به تهیه آن دارند در عین حال با توجه به پیشرفت سریع تکنولوژی ساخت خودروها و تغییرات مداوم در مدل‌ها و آپشن‌ها و افزایش امکانات و ایمنی خودروها و در عین حال کاهش مصرف سوخت و آلایندگی و در کنار آن هزینه بالای قطعات و تعمیرات، مردم تمایل به جایگزینی خودروی خود با مدل جدید در فاصله زمانی کوتاهی دارند به

فراموشی قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو

برخی از خودروسازان با اطمینان از بایگانی شدن این قانون، در جاده بی‌کیفیتی تخته گاز می‌روند

حتی افزایش هم خواهد یافت. طبق بررسی‌های به عمل آمده نیاز بازار ایران در حال حاضر حداقل ۱/۵ میلیون دستگاه در سال است که ظرفیت فعلی خودروسازان کشور در همین حدود است و تنها حدود ۱۰ درصد نیاز بازار از خارج تامین می‌شود و ۹۰ درصد تولید داخل هم در انحصار دو خودروساز بزرگ کشور است که تولیدکننده واقعی و صاحب برند محسوب می‌شوند. خودروسازان دیگر کوچکند و صرفاً به مونتاژ خودرو با ظرفیت تولید محدود می‌پردازند و برای تحقیق و توسعه و طراحی و یا ابداع و برندسازی و قطعه‌سازی هزینه نمی‌کنند. یعنی در واقع سود آنها از تفاوت تعرفه ورود قطعات و خودروی آماده حاصل می‌شود. در کنار این دو خودروساز بزرگ بیش از هزار کمپانی کوچک قطعه ساز احداث شده‌اند که همانطور که حیات و ممات دو خودروساز بزرگ در رونق بازار داخلی است نفس این قطعه‌سازها هم به حیات این دو خودروساز وابسته است.

امروزه در دنیا هیچ خودروسازی قادر به ادامه حیات با اتکا به بازار داخلی نیست حتی خودروسازان چینی هم علیرغم بازار داخلی بزرگ ۲۰ میلیونی در سال چشم به صادرات دوخته‌اند و تلاش دارند با انواع سیاست‌های تشویقی جای پای خودروهای خود را در کشورهای دیگر باز کنند به طوری که صادرات آنها به ایران در سال گذشته دو برابر شده

۲- تبلیغات سوء



آیا همان‌طور که برخی مسئولان و مدیران خودروسازی مدعیند تبلیغ سوء بدخواهان و یا واردکنندگان خودرو و یا سردمداران ضد ملی کمپین تحریم خرید خودروی داخلی باعث بحران شده است؟ یا به قولی موضوع سیاسی است و در اتاق فکر یک جناح مخالف دولت چین آشی پخته شده است؟ یا بر اساس برخی شایعات نقشه



خود خودروسازهاست که با مظلوم‌نمائی و حتی اعزام تعدادی کارگر به در مجلس جهت تظاهرات و درخواست کمک به خودروسازان به منظور تامین امنیت شغلی سعی در جلب کمک‌های بیشتر دولت دارند طوری که روز بعد تعدادی از نماینده‌ها طرح افزایش تعرفه ورود خودرو به ۱۰۰۰ درصد را تهیه می‌کنند. واقعیت اینست که گرچه تبلیغ سوء و شایعات و کمپین بی‌اثر نیست ولی هرگز نمی‌تواند تعیین کننده باشد. چرا که اصولاً مردم همواره دنبال کالای با کیفیت و با قیمت مناسب و منطقی هستند. مسلماً همه هموطنان فرش ایرانی را با طیب خاطر با چند برابر قیمت خارجی می‌خرند. مردم شیرآلات بهداشتی برند ایرانی را با دو سه برابر قیمت بر مشابه چینی آن ترجیح می‌دهند به طوری که برخی تولیدکنندگان داخلی محصولات چینی را بنام خود به فروش می‌رسانند. بنابراین ادعای اینکه مردم به کالای خارجی علاقمندند و یا اینکه با شعارهای ضد تولید ملی همونوا شده‌اند دور از واقعیت است.

۳- کیفیت خودروهای داخلی



چند روزی‌ست که خبری از فولکس واگن جزو عناوین خبری مهم رسانه‌های جهانی شده است. به دلیل تفاوتی که بین نتایج تست‌های انجام شده در آمریکا روی میزان آلاینده‌گی خودروهای دیزل این کمپانی با مقادیری که خودرو در حین تست نشان می‌دهد رسوائی بزرگی برای کمپانی فولکس واگن پیش آمده به طوری که سهام آن و خانواده سرشناسش مثل آئودی، پورشه، بنتلی به یک سوم تنزل پیدا کرده و ورشکستگی این کمپانی معظم را تهدید می‌کند. حتی باعث افت ارزش سهام دیگر خودروسازان آلمانی مثل بنز و بی‌ام‌و هم شده است. رئیس کمپانی فولکس واگن استعفا داده و سایر اعضای هیئت مدیره نیز ناچار به کناره‌گیری شده‌اند. بزرگترین کمپانی خودروسازی جهان با جریمه ۱۸ میلیارد دلاری

است. اما خودروسازان ایرانی صرفاً با حمایت‌های بی‌دریغ دولت و با در انحصار گرفتن بازار کشور توانسته‌اند در یک بازار بی‌رقیب رشد کنند و سوء مدیریت‌ها لاپوشانی شود چرا که برای سالیان طولانی ورود خودرو کلا ممنوع بود و در سال‌های اخیر هم صرفاً با تعرفه‌های سنگین آزاد شده است که متأسفانه همین ناپروردگی امروز بلای جان خودروسازان ما شده است. برای سال‌های طولانی هر چی تولید کردند و با هر قیمتی عرضه کردند مردم برایش صف کشیدند و پول پیش پرداخت کردند. دو خودروساز بزرگ آنچنان غرق در نقدینگی بودند که ایران خودرو برای ۱۶۰ شرکت و سایپا ۹۰ شرکت جانی سرمایه‌گذاری کردند بدون اینکه توجیه اقتصادی داشته باشد حتی بانک خریدند و در چندین کشور خارجی خط تولید راه انداختند که هیچکدام اقتصادی نبوده است. اما وضعیت گذشته قابل دوام نیست و به بن‌بست رسیده است. ناچار باید تعادلی برقرار شود و خودروسازان باید با بهبود کیفیت و ملاحظه سلیقه و نیاز مشتریان و تطبیق قیمت‌ها با بازار جهانی بتوانند در آینده بخش عمده‌ای از محصولات خود را صادر کنند. در عین حال به جرات می‌توان گفت که بازار داخل هم هنوز اشباع نشده و تقاضاها روزه‌روز متراکم‌تر می‌شود و با تغییر در اوضاع، تقاضاهای متراکم آزاد خواهد شد و خودروسازان هم به امید چنین روزی به انتظار نشسته‌اند و همچنان از موضع قیم‌مابانه با مردم برخورد می‌کنند. متأسفانه خودروسازان به جای برخورد ریشه‌ای و برندسازی و به روزسازی خودروها و هدف‌گیری صادرات، از یک طرف به دولت جهت حمایت‌های بیشتر فشار می‌آورند و از طرف دیگر تولید خودروهای داخلی را متوقف و به واردات و یا مونتاژ خودروهای چینی روی می‌آورند. دولت هم به قصد حفظ تولید اخیراً قول ۲۰۰ میلیارد تومان از محل یارانه‌های تولید به آنها داد که مورد اعتراض نمایندگان مجلس واقع شد.

اعمال می‌کنند و پس از اطمینان از کیفیت قطعات از آنها در مراحل بعدی استفاده می‌کنیم. اگر محصول نهائی مراحل آزمایشی را از لحاظ ایمنی و استاندارد با موفقیت نگذراند اجازه تولید انبوه و عرضه داده نمی‌شود». گلبایگانی مدیر شرکت بازرسی کیفیت و استاندارد که وظیفه کنترل کیفیت خودروها را بر عهده دارد می‌گوید: «خودروسازان طبق قانون موظفند همه استانداردهای ایمنی روز دنیا را که در استانداردهای ملی هم اعمال می‌شود رعایت کنند. در غیر این صورت اجازه شماره‌گذاری داده نمی‌شود. این شرکت به عنوان بازرسی اجرائی وزارت صنایع برای ارزیابی سطح کیفی خودروهای داخلی و خدمات پس از فروش آنها محسوب می‌شود اما منتقدان می‌گویند که این شرکت دولتی با مبلغ ناچیز ۱۶ میلیارد تومان به بخش خصوصی واگذار شده که به جای بازرسی و نظارت و عملکرد قاطع، به عنوان مشاور شرکت‌ها حاضر می‌شود! به نظر می‌رسد روند کار معکوس است یعنی به جای اینکه تولید خودرو در دست بخش خصوصی باشد و وزارت صنایع به‌عنوان یک ارگان حاکمیتی بر کیفیت و ایمنی محصولات با قاطعیت نظارت داشته باشد، دولت هم نقش تولید کننده دارد و هم تعیین کننده قیمت و بخش خصوصی نظارت بر کیفیت محصول و خدمات می‌کند! با این حال دبیر انجمن خودروسازان معتقد است: «بازرسان مؤسسه دولتی استاندارد، کل فرایند تولید را در خط تولید خودروسازان کنترل می‌کنند. معاون کیفیت سایپا هم می‌گوید استاندارد بودن یک خودرو با سطح کیفیت آن متفاوت است. به گفته غزائی هم‌اکنون استانداردهای ۵۵ گانه اروپائی در کشور اجرا می‌شود و در سال‌های اخیر نظارت‌های سازمان ملی استاندارد بیشتر هم شده است. کیفیت چند شاخه دارد که یکی کیفیت عملکرد خودروست که از سوی سازمان‌های نظارتی به‌صورت نمونه‌برداری کنترل می‌شود. به‌عنوان مثال ممکن است نقصی در خودرو ایجاد شود که ربطی به استاندارد آن نداشته و مربوط به نقص عملکرد قطعه باشد. در این موارد اگر نقص، موردی باشد محموله قطعه توقیف شده و کاملاً چک می‌شود و اگر نقص فراگیر باشد برای رفع آن فراخوان صورت می‌گیرد. وی می‌افزاید: «در خودروسازی بعد از انقلاب دولت هم نقش تولیدکننده و هم نقش نظارت‌کننده را ایفا کرده است درحالی‌که در دنیا شرکت‌ها خصوصی بوده و حاکمیت نقش نظارتی در حوزه ایمنی و محیط زیست اعمال می‌کند. بنابراین اگر بخواهیم در دنیا موفق شویم دولت باید بر حداقل‌های ایمنی و آلاینده‌گی نظارت کند اما رضایت مشتری از کیفیت از رقابت شرکت‌ها در

در امریکا مواجه است و موظف شده برای هر خودرو ۳۷۵۰۰ دلار خسارت بپردازد. درحالی‌که به دلیل یک عدم انطباق که هیچ خطر جانی برای سرنشینان ندارد خودروساز معتبر و خوش سابقه‌ای با چنین چالشی مواجه است در کشور ما هنوز بحث بر سر ساده‌ترین نکات ایمنی خودروهاست به‌طوری‌که طی فقط ۳ روز در شهریورماه این خودروها ۱۰۰ کشته و ۱۷۰۰ زخمی در جاده‌ها به جای گذاشته‌اند. طبق آمار پزشکی قانونی در ۵ سال گذشته ۱۰۰ هزار نفر در جاده‌ها کشته شده‌اند که مطمئناً بخش عمده‌ی آن دلیل ایمنی ضعیف خودروسازان است تا جایی‌که حتی وزیر بهداشت و پلیس‌راه هم مستاصل شده‌اند. وزیر بهداشت می‌گوید: «مگر می‌شود خودروی غیر استاندارد را روانه جاده‌ها کرد و انتظار تصادف نداشت؟». رئیس پلیس راهور هم از مهلت‌های متعددی که به خودروسازها داده شده تا کیفیت خودروها و تجهیزات ایمنی آنها را مطابق با استانداردها ارتقا دهند و بی‌توجهی خودروسازها سخن می‌گوید. داستان کامیون‌های هوو هنوز از خاطرها نرفته که ۳۳۰ کشته فقط در یک سال بدلیل نقص ترمزها بجا گذاشت و شرکت ایران خودرو هنوز ۶۰۰۰ شاکای دارد! رئیس هیئت تحقیق و تفحص از صنعت خودرو هم معتقد است: «باید نهادی مستقل و خارج از صنعت خودروسازی آنها را ارزیابی کند» علی‌لواضحه می‌کند: «در مراحل تولید خودرو ردپائی از نیروهای استاندارد برای نظارت و کنترل دیده نمی‌شود. باید این روند اصلاح شود و اگر خودروساز بخواهد بر کار خود نظارت کند حساسیت لازم را نخواهد داشت. مجلس در قبال فرصتی که از طریق محدود کردن واردات و تعرفه‌های سنگین ورود خودرو برای خودروسازان داخلی ایجاد کرد قانون ارتقای کیفی خودرو را در سال ۸۹ تصویب کرد. بعد از ۲ سال و اهمال وزارت صنایع در اجرای قانون، مجلس در سال ۹۱ تحقیق و تفحص از عملکرد صنایع خودروسازی را تصویب کرد و بعد از ۱/۵ سال نتیجه آن در مجلس قرائت شد که حاکی از رانت‌ها و سوء مدیریت‌های فراوان در صنعت خودروسازی

معمای کیفیت قطعات خودرو

کشور بود اما راهکارهای ۵۰ گانه‌ای به خودروسازان ابلاغ شد. اما ۹ ماه بعد رئیس هیئت تحقیق و تفحص اعلام کرد که جلسات متعدد با وزیر صنایع نشان داد که مسئولان وزارت صنایع اراده‌ای برای ایجاد تحول اساسی در صنعت خودرو ندارند. رئیس شورای رقابت در تایید مشکلات می‌گوید در ۲ سال اخیر ضریب کیفیت خودرو همچنان منفی است. با این حال معاون کیفیت ایران خودرو می‌گوید: «۶ گروه تولیدی با ما همکاری می‌کنند و دستورالعمل‌های استاندارد قطعات خودرو را با جدیت

کشور شد. وی اضافه می‌کند: «اکنون قطعات چینی بی‌کیفیت به وفور در بازار وجود دارد و خودروسازها هم از این قطعات استفاده می‌کنند. این اتفاق حتی برای قطعات مهم و حساسی مثل آی‌ام‌اس (مغز خودرو) که مثلاً باید متعلق به شرکت زیمنس باشد نیز رخ داد و با قطعات مشابه چینی جایگزین شد که موجب ایجاد دردسر برای خودروسازها و مشتریان شده است. البته تعدادی از قطعه‌سازان داخلی هم بنام تولید داخل قطعات چینی وارد می‌کنند و با برند خود عرضه



می‌کنند! اگر همین الان کاپوت یک خودروی داخلی را بالا زده و از نمایندگی مجاز سهم قطعات چینی در تولید این خودرو را سؤال کنیم واقعیت‌های دیگری آشکار می‌شود.»
مسلم است که حلقه گمشده‌ای وجود دارد که باعث شده در ۲ سال اخیر بازرسی قطعات خودرو دور زده شود و عرضه خودرو به هر قیمتی سرلوحه برنامه‌های خودروسازان شود که می‌توان گفت بزرگترین ضربه را به تولید داخل زده است.
مسلماً نمی‌توان همه تقصیرات را به گردن تحریم‌ها انداخت چرا که تحریم خودرو و قطعات خودرو فقط مدت کوتاهی برقرار بوده است. چه عاملی باعث شد که در شرایطی که صنایع لاستیک‌سازی با بحران فروش مواجهند خودروسازان رو به استفاده از لاستیک‌های بی‌کیفیت و خطرناک چینی آوردند. متأسفانه خودروسازان حتی به کیسه‌های هوا هم رحم نکردند و حداقل تعداد کیسه هوا را که ۲ عدد است به یک کیسه کاهش دادند.
اما عدم توجه به بازار و سلیقه و نیاز مشتریان فقط به کیفیت هم ختم نمی‌شود. به‌عنوان مثال در حالی که اگر ۲۰ سال پیش بازار روی خوش به خودروهای اتوماتیک نشان نمی‌داد امروزه کاملاً برعکس است و همه خواهان خودروی اتوماتیک حتی با قیمت ۱۰ درصد گرانتر هستند ولی عرضه خودروی اتوماتیک داخلی تقریباً صفر است. این‌را مقایسه کنید با خودروهای

بازار حاصل می‌شود.»
با همه این ادعاها واقعیت اینست که کیفیت خودروهای داخلی مرتباً رو به کاهش بوده و مردم حتی مدل ده سال قبل یک خودرو را به مدل‌های جدید آن ترجیح می‌دهند!
علیرغم اینکه سرمایه‌گذاری هنگفتی در صنایع خودروسازی کشور صورت گرفته و امروزه خطوط تولید خودروسازان بزرگ مجهز به مدرن‌ترین تجهیزات رباتیک خودروست ولی چرا خروجی آنها رضایت‌بخش نیست؟ چرا خودروهای جدید با برند ایرانی که بیش از ده سال تحقیق و توسعه و هزینه‌های هنگفت صرف آنها شده تا به تولید رسیده‌اند نه شکل و ظاهر و امکانات به‌روز دارند و نه از کیفیت مناسب برخوردارند؟
متأسفانه مسئولان وزارت صنایع و مدیران شرکت‌های خودروسازی بطور مداوم از سهم تحریم‌ها در کمبود قطعات کیفی و ورود قطعات غیراستاندارد به خط تولید و شبکه خدمات پس از فروش

صحبت می‌کنند اما چگونگی ورود این قطعات به خط تولید و شبکه قطعات یدکی با وجود نظارت‌های مورد ادعای سازمان ملی استاندارد، خودروسازان و شرکت‌های قطعه‌سازی به یک معادله چند مجهولی تبدیل شده و هر یک از این دستگاه‌ها تلاش دارند توپ را به زمین دیگری بیندازد. معاون نظارت بر اجرای استانداردهای سازمان ملی استاندارد می‌گوید: «تعداد ۴۲ قطعه مشمول استاندارد اجباری چه در واردات و چه تولید داخل بر عهده سازمان ملی استاندارد است اما همه قطعات مشمول استاندارد اجباری نیست و نظارت بر این قطعات از طریق اندازه‌گیری توان موتور که جزو استانداردهای اجباری ۵۲ گانه است اعمال می‌شود». مرندی مقدم اضافه می‌کند: «در مجموع نظارت بر رعایت استاندارد ۷۰ تا ۸۰ درصد قطعات خودرو بر عهده خود شرکت‌های خودروسازی است». سخنگوی انجمن قطعه‌سازان می‌گوید: «نظارت بر کیفیت قطعات در شرکت‌های قطعه‌سازی وجود دارد. در هنگام استفاده در خط تولید نیز توسط خودروسازان و پس از نصب توسط نماینده وزارت صنعت از نظر عملکردی بررسی می‌شود. بنابراین تقصیر نباید به گردن قطعه‌ساز بیفتد. فرهاد سینا تأکید می‌کند: «با جدی شدن تحریم‌ها، برای جلوگیری از کاهش تیراژ تولید خودرو، فشار به قطعه‌سازان برای تامین قطعه بیشتر شد و چون بسیاری از قطعه‌سازان به دلیل مشکلات مالی در سال‌های ۹۱ و ۹۲ تعطیل شده بودند، شرکت‌های خودروسازی برای تامین قطعه به هر شیوه‌ای متوسل شدند و بسیاری از این قطعات بدون هیچ کنترلی وارد

مدعی بوده‌اند که تولید داخل علاوه بر اشتغال‌زایی ارزبری بسیار کمتری در مقایسه با خودروی وارداتی دارد ولی با افزایش نرخ ارز قیمت خودروها هم سه برابر افزایش یافت. گرچه وزیر صنایع معتقد است که هر خودرو بیشتر از ۲۰۰۰ دلار ارزبری ندارد و افزایش قیمت خودرو به دلیل گران شدن ارز نیست بلکه به دلیل تورم داخلی است. اما می‌توان ادعا کرد که با در نظر گرفتن مدل و کیفیت و امکانات و آپشن‌ها از یک طرف و درآمد متوسط متقاضیان عمده خودرو از طرف دیگر و همچنین در مقایسه با سایر اقلام ضروری زندگی، قیمت خودرو گران است و در یک بازار سالم رقابت بین قیمت و کیفیت تعیین نمی‌شود. در عین‌حالی که امکان خرید قسطی و تسهیلاتی آسان و کم هزینه معمول در سایر کشورها در ایران مقدور نیست. متأسفانه به دلیل تسلط مدیریت‌های ناکارآمد و سیاسی در طول سالیان طولانی بر صنایع خودروسازی هزینه تمام شده خودرو در ایران بسیار بالاست. قطعه‌سازان نیز تنها سطح و وسعت دارند و فاقد عمق هستند و آنها هم به همان درد خودروسازان مبتلایند و نه تنها قادر به عرض اندام در بازارهای جهانی نیستند بلکه زمانی هم که قافیه تنگ می‌شود همانطور که خودروسازان به واردات خودروهای درجه چندم چینی روی می‌آورند، آنها هم دست به دامن واردات قطعات بی کیفیت چینی می‌شوند. کشور ترکیه بدون اینکه سابقه چندانی در صنعت خودروسازی داشته باشد امروزه فقط بیش از ۵ میلیارد یورو قطعه صادر می‌کنند و بسیاری از خودروهای وارداتی خودروسازهای اروپایی به ایران در ترکیه تولید می‌شود، درحالی که قیمت انرژری در ترکیه ۱۰ برابر و هزینه نیروی کار نیز چند برابر کشور ماست. قطعه‌سازان در کشورهای پیشرفته با تیراژ میلیونی تولید می‌کنند ولی در کشور ما تیراژ تولید حدود ۲۰۰ هزار قطعه در سال است که به دلیل هزینه‌های سربار تولید و همچنین وجود واسطه‌ها بین تولید و مصرف و هزینه بالای پول در گردش، قیمت تمام شده قطعه هم بالاست. هزینه‌های جانبی خودروسازها هم به دلیل ضعف مدیریت و سرمایه‌گذاری در بخش‌های زیانده و همچنین بهره‌وری پایین نیروی کار، بالاتر از حد استاندارد است. هرچه جلوتر می‌رویم شرایط بدتر شده و خطوط تولید از کار خواهد افتاد و خودروسازان ما برای بقای خود به سمت واردکننده خودروها بصورت سی‌کی‌دی (واردات قطعات منفصله) و مونتاژ در داخل و حتی بصورت سی‌پی‌یو (واردات خودروهای آماده) پیش خواهند رفت و صنعت خودروسازی ما به زاینده‌ای از صنایع درجه چندم خودروسازهای خارجی تبدیل خواهد شد. این رویکرد متأسفانه حاکی از ناتوانی خودروسازان و گامی به عقب پس از ۵۰ سال تلاش و سرمایه‌گذاری هنگفت در این صنعت مهم محسوب می‌شود.

ملاحظه می‌شود که با وجود مزیت‌های مهم در کشور از جمله ارزانی انرژری و نیروی کار، خودروسازان علیرغم حمایت‌های وسیع دولت قادر به اقتناع بازار از نظر قیمت و کیفیت نیستند و به جای تلاش در جهت استفاده از تکنولوژی روز دنیا برای تامین

وارداتی از کره و چین که همگی اتوماتیک هستند و کیسه‌های هوای متعدد دارند و بسیاری آپشن‌های مختلف که بدون هزینه اضافی به مشتریان عرضه می‌کنند. ملاحظه می‌شود که از این بی‌توجهی خودروسازان داخلی حتی خودروسازان درجه چندم آسیائی بیشترین بهره را می‌برند. شهردار تهران در یک برنامه تلویزیونی می‌گوید: «وقتی قرار است من بنزین با قیمت آزاد بخرم چرا خودرویی بخرم که مال ۴۰ سال پیش است و صدی ۱۱ مصرف بنزین دارد؟ ماشین روز می‌خرم که کلی امکانات و آپشن و ایمنی بالا دارد و صدی ۵ مصرف دارد. ۴ تا لاستیک زیر فرغون می‌گذارند و می‌گویند خودروست». متأسفانه در همکاری با خودروسازهای خارجی هم در گذشته کوتاهی‌های زیادی صورت گرفته به طوری که آنها فقط به فروش خودرو پرداخته‌اند و هر موقع اراده کرده‌اند به راحتی شریک ایرانی‌شان را ترک کرده‌اند و عملاً هیچگونه سرمایه‌گذاری برای تحقیق و توسعه در ایران و تولید خودروهای به‌روز نکرده‌اند و به هیچکدام از تعهدات خود مبنی بر صادرات خودرو از ایران عمل نکرده‌اند و خطوط تولید هم صرفاً مونتاژ مدل‌های خارج از رده آنها بوده است. فورد آمریکا امتیاز تولید خودروی خارج از رده فورد فیستا را به کمپانی کی‌ای کره واگذار می‌کند. کیا هم بعد از سال‌ها تولید و خارج شدن آن از گردونه تولید امتیاز دست دوم آنرا به ایران می‌دهد که بیش از ۲۰ سال است بنام پراید گرفتارش هستیم و هنرمان فقط ابداع انواع ویرایش‌های ظاهری آن بوده در حالی که تولیدات امروز حتی کیفیت اجداد آنرا هم ندارند! آقای نعمت‌زاده در دیدار با هیئت تجاری فرانسوی گفت: «هر چند ۶ میلیون خودروی پژو در جاده‌های ایران تردد می‌کنند اما مردم ما از عملکرد پژو ناراضی هستند. پژو ۴۰ سال است که با ایران کار می‌کند اما ما همچنان باید مصرف‌کننده محصولات قدیمی شما باشیم!» در عین حال وزیر بازرگانی فرانسه از مشاهده تعداد زیادی ماشین فرانسوی در ایران شوکه شد چرا که حتی در خود فرانسه هم این تعداد خودروی فرانسوی نباشد. در آمریکا و کانادا هیچ اثری از خودروی فرانسوی دیده نمی‌شود!

۴- قیمت خودروهای داخلی



در قبال حمایت‌هایی که دولت از خودروسازان داخلی در قبال واردات خودرو می‌کند در سالیان طولانی به دلیل محدودیت تولید و کمی عرضه در مقابل تقاضا علیرغم درخواست و اصرار خودروسازان به آزادسازی قیمت خودرو، تعیین قیمت به یک شورای دولتی تحت عنوان شورای رقابت سپرده شده است.

گرچه قیمت‌های تعیین شده توسط این شورا همواره به نفع خودروسازان بوده ولی به دلیل محدودیت تولید و عدم ورود خودرو از خارج قیمت خودروهای داخلی در بازار همواره بیشتر از قیمت‌های مصوب بوده است. اما الان که قیمت‌ها در بازار به زیر قیمت‌های مصوب رفته خودروسازان حاضر به کاهش آن و تبعیت از بازار نیستند. علیرغم اینکه خودروسازان همواره

ایمی و کیفیت بیشتر و ارائه آپشن‌ها و امکانات مشتری‌پسند و در عین حال قیمت‌های منطقی و رقابتی با افزایش تیراژ تولید و سعی در صادرات خودرو، برعکس اقدام به کاهش تولید می‌نمایند و با به خطر انداختن امنیت شغلی کارکنان خود باعث ضربه خوردن اقتصاد ملی هم می‌شوند. در این جنگ قیمت و کیفیت افشاری از مردم که توانایی دارند اقدام به خرید خودروی خارجی دلخواه خود با قیمت ۲ تا ۳ برابر مشابه داخلی آن می‌کنند

ولی این رقم بیش از ده درصد نیاز بازار نیست و عمده متقاضیان خودرو در حال انتظار هستند و امید دارند که در شرایط پساتحریم خودروی خارجی را با قیمت‌های کمتر خریداری کنند. اما اینکه این آرزو چقدر امکان تحقق دارد به پارامترهای متعددی بستگی دارد که قابل پیش‌بینی نیست.

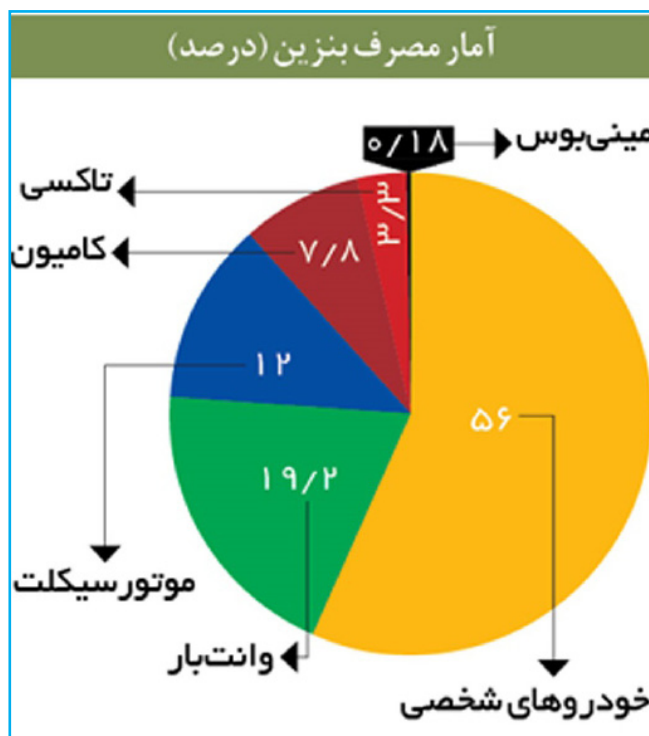
راه حل چیست؟

ظرفی در جائی نوشته بود که مشکل خودرو در کشور ما اینست که نمی‌توان خودرو را قاچاقی وارد کرد وگرنه اگر این امکان وجود داشت مثل سایر اقلام مهم مثل لوازم‌خانگی و صوتی و تصویری، یا موبایل و پارچه و پوشاک مساله حل بود و این چنین سرمایه‌گذاری عظیمی هم صورت نمی‌گرفت و مردم هم با قیمت‌های مناسب به انواع متنوع خودرو دسترسی داشتند. این گفته گرچه طنز تلخی است ولی بیانگر واقعیت‌هایی است که

دقت در آن می‌تواند برای مسئولین و تصمیم‌سازان مفید باشد. مطمئناً با مدیریت و برنامه‌ریزی و سیاست‌های درست امکان سرمایه‌گذاری و پیشرفت در بخش‌های یادشده نیز وجود داشته و از آن غفلت شده است و شاید امروزه میلیونها فرصت شغلی

در این رشته‌ها از بین رفته است و ما صرفاً به یک مصرف‌کننده تبدیل شده‌ایم. اما خوشبختانه در صنعت خودروسازی و صنایع وابسته به آن سرمایه‌گذاری خوبی صورت گرفته و از قبل آن پیشرفت‌های زیادی هم در صنایع متالورژی، فولاد سازی و مواد غیرفلزی و حتی صنایع مادر مثل ریخته‌گری و آهنگری و قالب‌سازی و غیره صورت گرفته و متخصصین و نیروهای فنی زیادی پرورش یافته‌اند که باید همه این دستاوردها را پاس داشت و صنعت خودرو را به راه درست هدایت کرد.

متأسفانه سیاست‌های غلط گذشته باعث عقب‌ماندگی و درجا زدن این صنعت مهم شده است که نتیجه‌اش این شده که در شرایط رکود تورمی جاری با بحرانی عمیق مواجه شده است که بیمار به قوی‌ترین مسکن‌ها هم پاسخ نمی‌دهد و نیاز به عمل جراحی دارد. واقعیت اینست که بحران اقتصادی فراگیر است و منحصر به این صنعت نیست ولی چون خودرو جزو اقلامی است که مستقیماً با اقتصاد خانواده‌ها در ارتباط است به‌صورت مشکلی عمومی و مساله روز خود را نشان می‌دهد وگرنه بحران‌های شاید وسیع‌تر در بازار بورس، صنایع پتروشیمی، صنایع فولاد، معادن، مسکن و غیره هم وجود دارد. ارزش کل بورس در ۲۰ ماه اخیر ۶۵ میلیارد دلار نزول کرده است و به باور اقتصاددانان رکود عمیق‌تری حداقل تا زمان اجرائی شدن برجام در راه است و احتمال عمیق‌تر شدن بحران صنعت خودروسازی حداقل تا یک سال آینده وجود دارد. اما چه باید کرد؟ به‌نظر می‌رسد که خودروسازان اشتباهات گذشته را تکرار می‌کنند و به جای استفاده از فرصت و با تمرکز روی کیفیت



انتقاد وزارت نفت از خودروهای داخلی

پایگاه خبری وزارت نفت در گزارشی با عنوان سرمایه‌هایی که در خیابانها هدر می‌روند آمار مصرف بنزین در کشور را اعلام کرد. بر این اساس تقریباً ۱۰۰ درصد مصرف بنزین کشور در بخش حمل و نقل است. دو خودرو ساز اصلی ایران شامل ایران خودرو و سایپا در تولید خودروهایی با گرید بالای انرژی موفق عمل نکرده‌اند و رتبه انرژی بسیاری از تولیدات آنها فراتر از G نیست.

راه است و احتمال عمیق‌تر شدن بحران صنعت خودروسازی حداقل تا یک سال آینده وجود دارد. اما چه باید کرد؟ به‌نظر می‌رسد که خودروسازان اشتباهات گذشته را تکرار می‌کنند و به جای استفاده از فرصت و با تمرکز روی کیفیت

کامل دریافت می‌کنند و خریداران هم از دستیابی به خودرو با پرداخت فقط ۲۰ درصد قیمت آن و بقیه در اقساط چهار ساله خوشحالند. ولی واقعیت این است که هزینه‌های این نوع معامله از منابع عمومی پرداخت می‌شود به طوری که علیرغم اصرار فروشندگان به ادامه طرح، بانک مرکزی ناچار شد در سقف ۱۲۵ هزار دستگاه طرح را متوقف کند. متأسفانه این رویکرد هم برای صنعت بحران زده خودروسازی مسکنی موقتی همراه با دست نوازش دولت به این صنعت نازپرورده بود که باز هم باعث تداوم سیاست‌های غلط در اداره این صنعت خواهد شد. اگر مشکلات ریشه‌ای حل نشود و به نوآوری و کیفیت بهای لازم داده نشود مشکل در چند ماه آینده با انباشت مجدد خودروهای بی‌کیفیت این بار به صورت حادثی خود را نشان خواهد داد. در عین حالی که مشکلات عدیده‌ای هم برای ارگان‌های دیگر از جمله سیستم بانکی و قوه قضائیه و پلیس و تاکسیرانی به دلیل انبوه چک‌های برگشتی و تراکم شدید مسافرخش‌های شخصی و نزاع‌های خیابانی ایجاد خواهد شد. از طرف دیگر به نظر می‌رسد که تسهیلات ارائه شده وام خودرو جذاب‌تر از خود خودروهای انباری بود و بعید نیست که به زودی شاهد سرازیر شدن این اتومبیل‌ها با قیمت‌های کمتر به بازار با فروش‌های و کالتی و قولنامه‌ای می‌شویم که باعث به هم ریختن بیشتر بازار و بهره‌برداری از وام‌ها در بازارهای دیگر و در عین حال افزایش رکود فروش توسط خودروسازها خواهد شد و معلوم نیست این بار آنها خواهان چه دست نوازشی از طرف دولت خواهند شد!

برندهای خود و به‌روز کردن آنها و افزایش تیراژ تولید و تلاش برای بازاریابی جهانی، در راه‌اندازی خطوط مونتاژ و یا وارد کردن خودروهای آماده با یکدیگر مسابقه گذاشته‌اند. خودروسازان اولاً باید به کرامت مشتریان احترام بگذارند و با ادبیاتی سنجیده‌تر و مشتری مآبانه و امروزی گفتگو کنند و خدمات ارائه دهند. سپس تمام تلاش خود را بکار گیرند تا از ورود قطعات بی‌کیفیت و غیر استاندارد به زنجیره تولید و شبکه خدمات پس از فروش جلوگیری کنند و منتظر بازرسان و کنترل‌های دولتی نباشند چرا که قریب ۸۰ درصد قطعات یک خودرو اصلاً شامل استاندارد اجباری نیست ولی خودروسازان باید برای جلب و اقناع مشتری، خودشان ناظر کیفیت آن باشند. همزمان باید متناسب با کشش بازار قیمت‌ها را تعدیل کنند. نمی‌توان گفت چون تورم وجود دارد و همه‌چیز گران می‌شود پس باید خودرو هم گران شود و اگر نخریدند تولید را متوقف می‌کنم! باید توجه داشته باشند که راه نجات در تداوم چرخه تولید است. در شرایط حاضر بسیاری از اقلام دیگر هم با کاهش قیمت مواجهند مثل آهن و میلگرد و سیمان و مسکن و غیره که تولیدکننده‌ها ناچارند قیمت‌های خود را با بازار منطبق سازند تا چرخ تولید بچرخد. همزمان باید مشابه خودروسازان خارجی تسهیلات جذاب برای مشتریان فراهم نمایند. با اولین نشانه‌های بروز بحران در چین و روسیه کمپانی‌های خودروسازی بلافاصله قیمت‌ها را تا ۳۰ درصد کاهش دادند و خودرو با اقساط تا ۷ سال بدون بهره و با پیش‌پرداخت بسیار جزئی و با خدمات مجانی ۱۰ ساله در اختیار مشتریان قرار می‌دهند. این یک اصل اقتصاددست که در شرایط

بحرانی باید بازار را تحریک کرد. ای کاش دولت تدبیر و امید هم تدبیری بکار می‌برد و به‌جای یارانه نقدی بن خرید خودرو و اقساط مشابه به مردم می‌داد و پول آنرا بصورت اقساطی در اختیار تولیدکنندگان قرار می‌داد. در ادامه باید راهی را رفت که کشورهای دیگر حتی تازه‌کارتر از ما مثل کره و مالزی و برزیل و چین و ترکیه در صنعت خودرو تجربه کرده و موفق بوده‌اند. خودروسازها باید بهای زیادی به تحقیق و توسعه بدهند و در قراردادهای با کمپانی‌های خارجی هوشمندانه عمل کنند. به زمان ارزش قائل شوند و طرح‌های جدید را سریع‌تر به تولید برسانند. راهی که چین فقط چند سال است که شروع کرده و امروز نزدیک به ده میلیون خودروی روز با برند چینی تولید می‌کند.

سیاست پرداخت وام ۲۵ میلیون تومانی دولت ظاهراً نفسی در تن نزار صنعت خودروسازی دمیده و با استقبال خودروسازان و مردم مواجه شد. خودروسازان ابراز رضایت می‌کنند که نامرغوب‌ترین تولیدات انبار شده‌ی چند ماهه خود را بدون تعدیل قیمت و افزایش کیفیت و حتی تقبل هزینه‌های پرداخت قسطی به فروش می‌رسانند و وجه آن را بلافاصله به‌طور



آینده انرژی و محیط زیست بشر سخنرانی دکتر تیلور در دانشگاه صنعتی شریف

جلسه شماره ۲۷ کمیته سخنرانی

با همکاری اندیشگاه علم و صنعت جهان معاصر
و شرکت تدوین نیرو

آینده انرژی و محیط زیست بشر



انجمن فارغ التحصیلان دانشگاه صنعتی شریف

سخنران: دکتر گرام تیلور

دکترای پژوهشی از Griffith University استرالیا
کارشناسی ارشد تحلیل و مدیریت تعارض از دانشگاه Royal Roads کانادا
استاد دانشگاه Griffith University
همکار سردبیر ژورنال آینده پژوهی
هدایتگر پروژه بهترین آینده‌ها Best Futurs
یکی از منتخبان ۱۰۰ رهبر توانمند حافظ جهانی توسط ABC Carbon



به تقریب خوبی از آینده‌ی واقعی (یعنی چیزی که نهایتاً اتفاق می‌افتد) دست یافت.

دکتر گرام تیلور به عنوان یک نویسنده، سخنران، و پژوهشگر استرالیایی فعالیت‌های متنوعی درباره سیستم‌های پیچیده، بویژه ارتباط انرژی و محیط زیست، و نیز مبحث توسعه پایدار داشته است.

ایشان نویسنده‌ی کتاب حفظ زمین فضاپیمایی: اگر ما بتوانیم سیاره‌ای امن طراحی کنیم، می‌توانیم آینده‌ای امن بسازیم. و همچنین کتاب مرز تکامل: تحول و سقوط جهان آینده که نامزد دریافت جایزه‌ی «بهترین کتاب زیست محیطی سال ۲۰۰۳»

مهم‌ترین فعالیت‌های آینده‌پژوهی دکتر تیلور در دانشگاه گریفیث عبارتند از:

- استفاده از نظریه‌ی سیستم‌های تکاملی برای فهم و مدل‌سازی تکامل تاریخی متعلق به جهان‌بینی‌ها و سیستم‌های اجتماعی.
- مدل‌سازی تغییرات غیر خطی اجتماعی و زیست‌محیطی
- استفاده از مدل‌سازی غیرخطی کلی برای کمک به پیش‌بینی پیامدهای احتمالی رویکردهای سیاسی مختلف و تعیین هزینه و سود مرتبط با آنها
- استفاده از مدل‌سازی جهانی کل نگر برای توسعه‌ی سناریوهای هم‌جانبه‌ای که به سیاست‌گذاران نه تنها در فهم دینامیک‌های تعاملی بین‌رشته‌ای از مسائل پیچیده بلکه کمک می‌کند بلکه راه‌حل‌های پایدار برای آنها تدوین می‌کند.

آینده ذاتاً غیرقابل شناخت است. اما نکته‌ی متناقض‌نما این است که اگر یک غیب‌گو یا فال‌گیر آینده‌ی شومی را برای سال بعد زندگی شما پیش‌بینی کند، سریعاً دست به کار شده و با تغییر برنامه‌ی زندگی و انتخاب‌های خود از وقوع چنین آینده‌ای جلوگیری می‌کنند. در واقع آینده غیرقابل شناخت است، اما به کمک دانش ناقص خود می‌توانیم سهمی در شکل بخشیدن به آن داشته باشیم. ما می‌توانیم رخدادهای آینده را به صورت غیرمحمول و محتمل و همچنین مطلوب و نامطلوب تقسیم‌بندی کرده و سپس اقداماتی انجام دهیم تا احتمال رخدادهای مطلوب افزایش یابد. یا برعکس از ظهور رخدادهای محتمل اما نامطلوب جلوگیری کنیم. افرادی که دارایی‌های خود را بیمه می‌کنند و کسانی که هنگام رانندگی از کمربند ایمنی استفاده می‌کنند، عملاً از این الگوی فکری بهره می‌جویند. روش برنامه‌ریزی برپایه‌ی سناریو بر خلاف برخی روش‌های آینده‌پژوهی هیچ ادعایی درباره‌ی پیش‌بینی قطعی و مطمئن آینده نمی‌کند. در عوض در برنامه‌ریزی برپایه‌ی سناریو با استفاده از اطلاعات موجود و همچنین واقعیت‌های برگرفته از علوم طبیعی، جامعه‌شناسی، اقتصاد و غیره چندین داستان منطقی و منسجم درباره‌ی جهان آینده تدوین می‌شود. با استفاده از این سناریوها می‌توان استراتژی‌های پابرجا را پیدا کرد، یعنی استراتژی‌هایی که صرف نظر از این که کدام یک از داستان‌های مذکور در آینده رخ خواهند داد، عملکردی خوب و رضایت‌بخش داشته باشند. پابرجایی استراتژی‌ها فقط در صورتی محقق می‌شود که هر یک از سناریوها یا دیگر سناریوها تفاوت اساسی و چشمگیر داشته باشند. به کمک سناریوهای اساساً متفاوت و مکمل می‌توان

۲۰ سال آینده: نقطه عطفی در زندگی بشر

دکتر گرام تیلور استاد آینده پژوهی دانشگاه گریفیس استرالیا

اشعه در برگشت بعد از برخورد به اشیاء داخل گلخانه ایجاد شده و باعث گرم شدن فضای داخل گلخانه میشود. در جو کره زمین نیز چنین پدیده ای بطور طبیعی رخ می دهد اما انسان با تولید مصنوعی بیش از حد این گازها چرخه طبیعی را مختل میکند که منجر به نازک شدن لایه محافظ اوزون و گرم شدن زیادی کره زمین میشود. گرمای زیاد باعث تبخیر بیش از حد آبهای سطحی، ذوب شدن یخهای اقیانوسهای منجمد شمالی و جنوبی، کاهش بارندگی ها، خشک شدن دریاچه ها و تالابها و رودخانه ها، اسیدی شدن اقیانوسها و نابودی آبزیان و سایر جانوران وحشی، خشکسالی، سیلابهای موضعی، آتش گرفتن جنگلها، گسترش بیابانها، پوکی خاک و نشست زمین و راه افتادن ریزگردهای خطرناک و افزایش بیماریهای ناشی از آنها و اثرات مخرب دیگری میشود که روز به روز بر دامنه آن افزوده میشود. در کنار این بحرانهای ناشی از گرمایش زمین بحرانهای زیست محیطی دیگر مثل آلودگی هوا و آلودگیهای ناشی از سرازیر شدن آلاینده های شیمیایی، هسته ای، کودهای شیمیایی و سموم آفت کش و فلزات سنگین به طبیعت و محیط زیست انسان به علاوه بحرانهای اقتصادی و انباشت ثروت و نابرابریهای اقتصادی و همچنین بحرانهای اجتماعی، جنگها و مهاجرتهای ناخواسته همگی دامن بشریت را فراگرفته است. متاسفانه رهبران سیاسی و جوامع مسئول بین المللی توجه کافی به این موضوع مهم ندارند و غالباً به فکر راه حل های موقت و تسکین دهنده هستند. علیرغم اینکه کشورهای صنعتی سالهاست که با عقد پیمان کیوتو متعهد به کاهش گازهای گلخانه ای و حفاظت از محیط زیست شده اند ولی متاسفانه اقدامات مؤثری بعمل نمی آورند و کشورهای بزرگ صنعتی همچنان بزرگترین تولیدکننده این نوع گازها هستند.

خطر در اینست که اگر چاره اندیشی نشود و اقدامات اساسی صورت نگیرد با در هم تنیده شدن انواع بحرانها تمدن بشری به سمت نابودی پیش رود.

دکتر تیلور استاد آینده پژوهی دانشگاه گریفیس استرالیا از صاحب نظران نامی این رشته به دعوت انجمن فارغ التحصیلان دانشگاه صنعتی شریف سخنرانی جالبی تحت عنوان «آینده انرژی و محیط زیست بشر» ایراد نمودند که مورد استقبال علاقمندان قرار گرفت. در اینجا ترجمه فارسی مقاله ایشان که در ضمن دربرگیرنده محتوای سخنرانی مزبور هم میباشد به نظر خوانندگان گرامی میرسد.

در مورد آینده زندگی بشر چه خوشبین باشیم و چه بدبین، همه متفق القول هستیم که پدیده هائی در سده اخیر رخ داده که علیرغم بهبود زندگی انسان و رونق تمدن بشری متاسفانه باعث ایجاد تخریب هائی هم در محیط زیست شده که آینده زندگی بشر را تهدید می کند. در طی ۷۰ سال بعد از جنگ دوم جهانی جمعیت جهان دو برابر شده و بر طول عمر انسانها افزوده شده و امید به زندگی نیز افزایش یافته است. خوش بینان معتقدند که متناسب با پیشرفت امور انسان هوشمند در هر مرحله راه حل های مناسب را می یابد و پیشرفت تمدن بشری همچنان تداوم می یابد. آیا واقعا چنین است؟ یا اینکه مصرف بی رویه انرژی و منابع محدود و تخریب مداوم محیط زیست کل حیات بشر را تهدید می کند. برای بررسی این روند مهم و پیش بینی آینده و چاره اندیشی مدتهاست که علم نوینی تحت عنوان آینده پژوهی (Futurism) متولد شده و دانشمندان آینده پژوه (Futurist) با بررسی گذشته و حال پدیده های مخرب و عامل پیدایش آنها براساس داده ها و اطلاعات موجود در مورد آینده نزدیک، میانه و دور پیش بینی های علمی انجام می دهند و راه حل های کوتاه مدت و میان مدت و درازمدت ارائه می دهند. پدیده های مخرب که عامل ایجاد ناهنجاریها و بحرانهای مختلف در کره زمین و زندگی انسان محسوب میشوند متعدد هستند. برگشت پذیری اثرات تخریبی بجا مانده از این پدیده ها بسیار مشکل و حتی در مواردی غیرممکن است. تخریب های زیست محیطی از مهمترین اثرات این پدیده ها محسوب میشود که به نظر می رسد به نقاط بحرانی نزدیک میشود. از جمله گرمایش زمین و افزایش گازهای گلخانه ای که اثرات آن را همه مردم لمس می کنند. دانشمندان میگویند اگر قورباغه ای را در آب جوش بیندازید فوراً با یک جهش بیرون می پرد و خود را نجات می دهد اما اگر همین قورباغه را در آب معمولی بیندازید و شروع به گرم کردن آرام آب بکنید قورباغه به مرور آنقدر تحمل می کند تا پخته شود. داستان گرمایش زمین هم اینگونه است. در یک سده اخیر دمای کره زمین به مرور ۶ درجه سانتی گراد گرمتر شده که مسبب آن بشر بوده است. گازهای گلخانه ای مثل اکسید دوکربن، متان و یا اکسید دو ازت گرمای متعادلی به زمین می دهند که ضروریست و در صورت فقدان آنها سرمای زیاد باعث نابودی کل حیات در کره زمین میشود. اینها گازهای هستند که در داخل یک گلخانه بدلیل ورود اشعه آفتاب از شیشه و عدم خروج آن از همان شیشه به دلیل بلندتر شدن طول موج

آیا آینده امیدبخش است یا ناامید کننده؟

خوش بینان معتقدند بشر روز بروز دانشمندتر و ترومندتر و یکپارچه تر میشود. بنیاد Gates پیش بینی میکند که باروند کنونی پیشرفت ها در آینده ای نه چندان دور تقریباً هیچ کشور فقیری در دنیا وجود نخواهد داشت. برخلاف این نظریه خوش بینانه، تحلیلگران کمتر خوش بین هشدار میدهند که روند کنونی قابل دوام نیست: تغییرات آب و هوایی فاجعه بار، کمبود روزافزون آب و غذا و انرژی ارزان میتواند تمدن بشری را در میانه قرن حاضر متلاشی کند.

آیا یکی از این نظریه ها درست و دیگری اشتباه است؟ یا اینکه میتوان با تلفیق دو نظریه به نتیجه واقع بینانه تری دست یافت؟ به نظر من کلید درک پیشرفت های آینده در شناخت این واقعیت است که دو روند اصلی شکل دهنده رویدادهای جهانی است: معضلات ویرانگر و راه حل های مطرح برای گشایش آنها به همدیگر مرتبط هستند. بحرانهای فزاینده اقتصادی و زیست محیطی بزودی به نقطه ای بحرانی خواهد رسید که توجه عموم را به هردومورد یعنی وجود تهدیدات خطرناک و راه حل های موفقیت آمیز جلب خواهد کرد. بعد از آنست که اغلب رهبران شروع به اتخاذ تصمیم برای ایجاد دگرگونی خواهند نمود. در عین حالیکه تعداد محدودی از آینده پژوهان کاملاً بدبین به آینده هستند بسیاری از آنها معتقدند که دنیا مواجه با «ابر بحرانهای جهانی» است که در اثر تهدیدات چندگانه متداخل باهم از جمله تغییرات آب و هوا، نقصان منابع و ناپایداری مالی ایجاد شده است. مسیر پیش رو سنگلاخ و پر پیچ و خم است. این ملاحظات فقط محدود به آینده پژوهان میان رشته ای نیست. در حال حاضر اغلب اقتصاد دانها هم علیرغم معضلات روزافزون مالی مثل افزایش بدهیها، کاهش نرخ رشد اقتصادی و افزایش نابرابریها نسبتاً خوش بین هستند. با اینحال تعداد زیادی از کارشناسان هشدار می دهند که این روند اقتصادی قابل دوام نیست و در آینده ای نزدیک منجر به یک فروپاشی مالی بزرگ خواهد شد.

با توجه به تفاوت های مابین این دو پیش بینی خوش بینانه و بدبینانه میتوان برآوردهائی درمیزان احتمال و شدت تهدیدها و ظرفیت سیستم جهانی برای کنترل درست آنها انجام داد. نظریه من مبتنی بر فرضیات زیر است:

۱- اغلب فرایندهای بحران زای جهانی قابل تداوم نیستند (به عنوان مثال تهاجم به محیط زیست در اثر افزایش جمعیت، افزایش گازهای گلخانه ای، افت سطح آبهای زیرزمینی، کاهش شدید مواد معدنی مهم)

از آنجائیکه این روندها قابل تداوم نیستند، در صورت عدم چاره اندیشی و بهبود شرایط، جامعه بشری مواجه با انفجار سیستم یعنی کمبود محصولات کشاورزی و بروز قحطی و گرسنگی خواهد گردید.

۲- سیستم جهانی دارای دانش و مهارت و منابعی است که بتواند شدت این معضلات جهانی را کاهش دهد. بحرانهای پر ریسک مهم کاملاً شناخته شده اند و در مقابل راه حل های معتبری هم ارائه شده است. مداخلات تعیین کننده یعنی انجام اصلاحات ساختاری توسط جامعه جهانی قادر است از انفجارهای فاجعه آمیز زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی جلوگیری کند و گذر به

یک دنیای پایدار و ماندگار را شتاب دهد.

۳- متأسفانه پیش بینی میشود که اصلاحات لازم جهت جلوگیری از بحرانهای وسیعتر بموقع صورت نخواهد گرفت. کارشناسان کلیدی و تصمیم گیرنده از سابقه خوبی در پیش بینی و جلوگیری بموقع از فجایع اجتماعی و اقتصادی و زیست محیطی برخوردار نیستند (بعنوان مثال فروپاشی اتحاد شوروی در سال ۱۹۸۹، فاجعه نابودی کامل نسل ماهیان در گراند بانک کانادا در سال ۱۹۹۲ و بحران مالی جهانی سال ۲۰۰۸-۲۰۰۹). در عین حال سیستم جهانی بطور فزاینده ای در برابر شوکها و کمبودها آسیب پذیرتر میشود که بدلیل عوامل مؤثر چندگانه ای است که شامل پیچیدگی و ارتباط داخلی آنها، تمرکز روی یک متغیر، توجه صرف به منافع کوتاه مدت و مهمتر از همه گرایشهای فرهنگی و عدم توجه سازمانی و مقاومت در برابر تغییرات می باشد که ناشی از نگرشی کهنه به جهان هستی است که رشد بلاوقته در سیاره محدود ما را ممکن و مطلوب تصویر می کند.

۴- پیشرفت بحرانها موجب تعبیر در شعورها و ساختارها خواهد شد. دولت ها، سازمانها و شهروندان به دو روش واکنش گرایانه و کنش گرایانه به آن پاسخ میدهند!

۵- با وخیم تر شدن بحرانها، مردم بصورت فزاینده ای در جستجوی ساختارها و فرایندهای اقتصادی و اجتماعی جایگزین خواهند آمد.

۶- با بکارگیری فناوری های موفق و ماندگار و راه حل های مورد حمایت شبکه های رهبران کلیدی مثل دبیرکل سازمان ملل، تغییرات جهانی نه تنها ممکن بلکه مورد استقبال واقع میشود. من براساس این دینامیزم ها یک پیش بینی کلی تدوین کرده ام که بیانگر توسعه موقعیت جهانی در کوتاه مدت و میان مدت می باشد.

خطوط زمانی

طی چند سال آینده بزرگترین ریسک در پایداری جهانی بدلیل گسستگی فزاینده بین اقتصاد واقعی (مولد) و اقتصاد مالی پدیدار خواهد شد. بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۸ بدلیل انتقال سرمایه ها از بخش مولد به بخش های دلالی و سوداگرانه و سفته بازی به وقوع پیوست. ناتوانی اقتصاد مولد واقعی در رشد با سرعتی که سرمایه مالی مدعی آنست باعث شد که حبابهای اعتبار و ثروت بوجود آید که در نهایت با ترکیدن آنها فاجعه مالی رخ داد.

انحرافات اقتصادی بخشهای مالی در حال رشد با مشکلات حادتری همراه شد و باعث کاهش رشد اقتصادی گردید. عوامل مؤثر در ایجاد چنین وضعی عبارت بود از افت راندمان تولید، افزایش نابرابریها و کمیابی روبه افزایش منابع طبیعی مهم.

بحران مالی جهانی سال ۲۰۰۸ یک فرصت بارز برای سیاستمدارها بود که دست به اصلاحات ساختاری پایه ای برای افزایش بازدهی اقتصادی، برابری اجتماعی و پایداری محیط زیست بزنند. ولی اغلب دولتها برعکس آن عمل کردند و به تقویت وضع موجود پرداختند. با پرداخت بدهی های هنگفت مؤسسات مالی بزرگ اقدام به ملی کردن آنها نمودند و تریلیونها دلار با کمترین نرخ بهره در اختیار آنها گذاشتند. این سیل وامهای ارزان باعث تشویق مجدد به سرمایه گذاری در بخشهای غیرمولد و قمارگونه گردید که نتیجه آن تمرکز بازم بیشتر و سریعتر

نابودی جنگلها و از بین رفتن تنوع گیاهان و جانوران و گرده افشانی بطور فزاینده ای باعث صدمات و آسیب های اقتصادی و اجتماعی میشود. این نقاط عطف در بعضی کشورها در حال فراسیدن است. به عنوان مثال در چین مردم هرچه بیشتر به این آگاهی میرسند که هزینه های زیست محیطی و سلامتی برای ادامه وضعیت متداول موجود بیشتر از دستاوردهای اقتصادی است. همه ساله با افزایش دما و نامتعادل شدن هرچه بیشتر آب و هوا واسیدی شدن اقیانوسها روزه روز خسارات زیست محیطی و اقتصادی بیشتری به کره زمین وارد میشود. اخبار این حوادث ناگوار همراه با تصاویر شوک آوری که از اقیانوس بدون یخ منجمد شمالی دریافت میشود کمک مؤثری خواهد بود تا بشریت را قانع کند که تغییرات جوی یک واقعیت است و تهدیدی اضطراری برای امنیت اقتصادی و کیفیت زندگی انسانها بشمارمی آید. با گذشت زمانی نه چندان زیاد شواهد علمی نشان خواهد داد که نقطه عطف خطرناک تغییرات جوی سپری شده و شدت این تغییرات و فجایع حاصل از آن باعث فروپاشی اجتناب ناپذیر اقتصاد جهانی خواهد شد.

در ظرف چند سال آینده ترکیب دو عامل ناپایدارکننده بحرانهای رو به تزايد اقتصادی، افزایش کمبود منابع، رشد نابرابری های اجتماعی و افزایش قیمت ها باعث خواهد شد:

الف - تعمیق هرچه بیشتر رکود جهانی، ب - افزایش بیش از پیش کاهش حس اعتماد به حکومتها و ارگانهای موجود. ج - شدت یافتن تنشها و تقابلات اجتماعی.

به احتمال زیاد تقابلات و درگیری ها در کشورهایی شدیدتر خواهد بود که ضعیفترین اقتصادها و بسته ترین فضای سیاسی را دارند. بحران مالی جهانی اخیر نشان داد که شوک های اقتصادی و اجتماعی باعث زیر سؤال بردن وضعیت موجود توسط مردم و جستجوی سیستم های جایگزین سیاسی و اقتصادی توسط آنها میشود. ما می توانیم انتظار تداوم این روندها را داشته باشیم: وخیم تر شدن بحرانها باعث دوقطبی شدن نیروهای مؤثر در سرنوشت جامعه خواهد شد یعنی نیروهای واکنشگرا که خواهان برگشت به گذشته هستند و نیروهای پیشرو که مدل های جدید اقتصادی و اجتماعی پایدار پیشنهاد می کنند.

بحرانها همچنین موجب شتاب گرفتن ظهور و گسترش راه حل های سازنده مثل الگوهای مفید و مؤثر اجتماعی برای تولید و مصرف خواهد شد.

در سالهای آتی فناوریهای تولید انرژی های تجدید پذیر مثل انرژی خورشیدی بطور فزاینده ای اقتصادی تر خواهد شد و منجر به نقطه عطفی در گردش سریع از سرمایه گذاری روی منابع تجدید ناپذیر سوخت های فسیلی به منابع انرژی های پاک تجدید پذیر خواهد گردید.

در دهه های آتی هزینه های بیشتری صرف افزایش بازدهی و گسترش و اقتصادی نمودن سایر منابع انرژی های نو مثل سوخت های گیاهی و انرژی هسته ای مطمئن تر و امن تر خواهد شد. درواکنش به کمبود آب و افزایش قیمت انرژی و کودهای شیمیایی و سموم آفت کش، کشاورزان تمایل بیشتری به شیوه های پایدار و کشت ارگانیک پیدا خواهند کرد. علاوه تلاش های قابل توجهی برای کاهش ضایعات مواد غذایی بعمل خواهد آمد و در عین حال محصولات کشاورزی اصلاح شده

ثروت بود. با افزایش سریع تر بدیهیهای عمومی و خصوصی از یک طرف رشد اقتصادی ضعیف همچنان حفظ خواهد شد و از طرف دیگر جابجایی انباشت ثروت هر روز بیشتر و بیشتر باد خواهد شد.

عدم حل معضلات زیر به معنی تداوم بحرانهای اقتصادیست: نابرابری های اقتصادی و بیکاری بموازات رکود اقتصادی و حباب های ثروت و دیون در حال رشد هستند. ترکیب دو پدیده توقف رشد اقتصادی واقعی و ناتوانی میلیاردها مصرف کننده برای تحمل افزایش قیمتها و بدهی ها، وقوع یک بحران مالی جدید را اجتناب ناپذیر می نماید. از آنجائیکه اغلب دولتها فاقد ابزار های مالی جهت تحریک رشد اقتصادی هستند، بحران مالی آینده این پتانسل را دارد که موسسات مالی جهانی را متاثر سازد و کل اقتصاد جهان را دچار یک رکود عمیق فاجعه آمیز نماید.

بعلاوه افزایش جمعیت جهان همراه با کمبود آب و غذا خواهد بود که بدلیل استفاده بی رویه از منابع آبی زیرزمینی و رودخانه ها و تغییرات آب و هوا پیش خواهد آمد. بسیاری از نواحی تولید کننده مواد غذایی مثل هند، پاکستان، عراق، ایران، چین، آمریکا و مکزیک دچار خشکسالی و بحرانهای فزاینده هستند. افزایش قیمت مواد غذایی بیش از همه گریبان فقرا را خواهد گرفت و باعث افزایش گرسنگی و نابرابری های اقتصادی بیشتر خواهد شد. درگیری ها و تقابلات اجتماعی بین جوامع پیامد محتوم آن خواهد بود. اگرچه ترکیب اقتصاد جهانی روبه ضعف و افزایش تولید نفت از منابع جدید غیر متعارف امکان کاهش قیمت انرژی فسیلی را فراهم نموده ولی در ۱۰ سال آینده بدلیل افزایش هزینه های تولید نفت و گاز و همچنین افزایش هزینه های مربوط به به کاهش آلودگی هوا و تولید گاز کربنیک و مالیاتهای متعلقه باعث افزایش تدریجی قیمت سوخت های فسیلی خواهد شد.

گرچه کارشناسان در برورد دقیق زمان اوج استخراج نفت اتفاق نظر ندارند ولی این زمان در ۵ تا ۱۰ سال آینده فرا خواهد رسید. به دنبال آن با افزایش قیمت انرژی، قیمت مواد غذایی و سایر مایحتاج اولیه انسان نیز افزایش خواهد یافت و اقتصاد را به دنبال خواهد داشت. در دو دهه آینده کمبود مواد معدنی مهم نیز فرا خواهد رسید که باعث افزایش شدید قیمت آنها خواهد شد. این عوامل نیز پتانسیل آنها دارند که باعث توقف رشد اقتصادی و عمیق تر شدن رکود جهانی گردند.

توانائی سیستم جهانی در مدیریت این مشکلات بدلیل ضعف حکومتها محدود است. بعضی مثالها عبارتند از «ضعف در مشترکات»: فقدان قوانین بین المللی مدیریت مسائل فرامرزی مثل جو و اقیانوسها و «ضعف دموکراسی»: فقدان مسئولیت پذیری عمومی و مشروعیت مؤسسات بین المللی مثل «صندوق بین المللی پول» و «سازمان تجارت جهانی» و «شورای امنیت سازمان ملل».

نقاط عطف: فروپاشی ها و پیشرفت ها

از بین رفتن زمینهای مولد (به دلیل گسترش شهرها، فرسایش خاک و گسترش بیابانها) و همچنین بی بهره شدن اقیانوس ها (به دلیل ماهیگیری بی رویه، اسیدی شدن و آلودگی)،

ژنتیکی و چندرگه بیشتری عرضه خواهد شد که قادر به مقاومت بیشتر در مقابل شرایط آب وهوائی سخت و بیماریها و آفتهای بیشتر هستند .

طی چند سال آینده کاملاً آشکار خواهد شد که تغییرات جوی و خشکسالی بزودی موجب کاهش تولید محصولات کشاورزی و بروز قحطی خواهد گردید .

این پیش بینی ها بیشتر دولت ها را وادار خواهد ساخت تا از علم مهندسی زمین شناسی برای توقف گرمایش زمین استفاده کنند . البته این تدابیر ممکن است نه تنها همراه با پیامدهای ناخواسته باشد (مثلاً امکان دارد وضعیت بعضی کشورها بهتر شود ولی در مقابل اوضاع در کشورهای دیگری وخیم تر شود) بلکه با توجه به اینکه علم زمین شناسی باعث توقف انتشار گاز کربنیک نخواهد شد اسیدی شدن اقیانوسها همچنان ادامه خواهد یافت ، عرضه ای که باعث از بین رفتن حیات آبیان خواهد گردید .

در صورت عدم چاره اندیشی ، باگسترش بحرانهای زیست محیطی واقتصادی ، مباحثات و مناظرات جهانی بسرعت باعث افزایش آگاهی عمومی خواهد شد . بعنوان مثال بحث معرفی مهندسی زمین شناسی باعث خواهد شد که نه تنها مردم از فوریت مواجهه بشریت با یک فاجعه آگاه شوند بلکه متوجه خواهند شد که موضوع دگرگونی جوی یک معضل سیستماتیک با چندین وجه زیست محیطی ، اقتصادی و اجتماعی می باشد . انجام تغییرات ساختاری جهانی یک فرایند پیچیده و چالشی خواهد بود که دهه هابطول خواهد انجامید . رفورم ها و اصلاحات پایه ای مثلاً توانمند سازی میلیونها کشاورز فقیر با مقاومت قدرتمندان مواجه خواهد شد . با اینحال زمانیکه فرایند تغییرات اقتصاد جهانی از یک وضعیت ناپایدار غیرقابل دوام به یک وضعیت پایدار آغاز شود ، روند تغییرات مرتباً شتاب خواهد گرفت بطوریکه انتقال قطعی ظرف چند دهه جامه عمل خواهد پوشید . انتقال موفقیت آمیز جامعه مصرفی ناپایدار ما به یک جامعه حسابگر پایدار قابل دوام نیاز به یک تحول پارادایمی در بینش ها ، ارزشها ، نهادها و رسوم ، فرایندهای اقتصادی و فناوریها دارد . یکی از عوامل محرک در این جابجائی ، کاهش مصرف جهانی به حد متناسب با ظرفیت کره زمین می باشد . اریک آسودوریان تاکید دارد که در حالیکه اجرای سیاست های اقتصادی انقباضی غیر قابل اجتناب است ، فاجعه جهانی در اثر نقصان منابع حیاتی خود را بیرحمانه بر بشریت تحمیل خواهد کرد و یا اینکه باید بصورت عمدانه و برنامه ریزی شده فرایندهای اصلاح را به منصفه ظهور رساند .

به عقیده من رویدادهای آینده بصورت ناهمگون رخ خواهد داد . نهادهای موجود جهانی ابتدا در برابر اصلاحات مقاومت خواهند کرد اما با وخیمتر شدن اوضاع جهانی تغییرات اجتناب ناپذیر خواهد شد و این نهادها در برابر واقعیت های آشکار ناچار به مداخله سازنده خواهند بود .

فرایندهای کلی فروپاشی و دگرگونی

انواع مختلف بحرانها با سرعت های مختلفی رخ می دهد که اثرات مختلفی نیز از خود برجای می گذارند . به عنوان مثال زمانیکه بحرانهای زیست محیطی (مثلاً گرمایش زمین) کندتر از بحرانهای مالی رشد کند اثرات تخریبی آن شدیدتر

و پایدارتر خواهد بود .

بنظر من محتمل ترین سناریوی آینده بشرح زیر است :

۱- بحرانها بدلیل مشکلات مرتبط باهم روزبه روز وخیم تر میشود :

- رشد بحرانهای اقتصادی (مثلاً : بحران مالی جهانی ، افزایش بیکاری و فقر)

- رشد بحرانهای اجتماعی (مثلاً افزایش نابرابری ها ، دوقطبی سیاسی)

- رشد بحرانهای زیست محیطی (مثل : تغییرات آب وهوائی ، انقراض آبیان)

- رشد کمبود منابع (مثلاً : کمبود مواد غذایی ، آب ، انرژی ارزان و مواد معدنی مهم)-

۲- دولتها و مؤسسات تجاری ابتدا وجود معضلات ساختاری را انکار خواهند کرد سعی خواهند نمود بحرانها را با راه حل های کوتاه مدت و تسکین دهنده مدیریت کنند (بعنوان مثال با کمک به نهادهای مالی ورشکسته و اجرای برنامه های محرک اقتصادی)

۳- با افزایش روزافزون جمعیت آسیب دیده از بحرانها ، آنها حس اعتماد و تمایل به سرمایه گذاری اقتصادی در نهادهای موجود را از دست خواهند داد .

۴- آگاهی عمومی جهانی نیاز به تغییرات اساسی ساختاری را افزایش خواهد داد (بعنوان مثال سیاست های مالیاتی در جهت حفاظت از محیط زیست و همچنین سیاست های حمایت اجتماعی از عامه مردم) . دانش عمومی در مورد راهکارهای جایگزین قابل دوام و پایدار هم افزایش خواهد یافت

(بعنوان مثال اقتصاد دورانی (Circular Economy)

۵- ترکیب بحرانهای روبه تزاید و رشد آگاهی عمومی باعث جابجائی قدرت های سیاسی خواهد شد . گرچه این تغییرات در ابتدا در مقیاس کوچکی رخ خواهد داد که بصورت بخشی و منطقه ای ظهور خواهد یافت اما در ادامه باعث ایجاد حرکت های بزرگتر در سطوح ملی و بین المللی در جهت دگرگونی های سیستماتیک خواهد شد .

۶- نقاط عطف زمانی فرا خواهد رسید که بخش عمده رهبران سیاسی و تجاری جهانی دریابند که بحرانهای اقتصادی ، زیست محیطی و اجتماعی بسرعت در حال وخیم تر شدن است و این بحرانها را با روشهای معمول نمیتوان مدیریت کرد و برای نجات تمدن بشری نیاز به اصلاحات ساختاریست ، که لازمه آن همراهی با حرکت های عمومی مردم و جابجائی در قدرت است .

۷- عکس العمل در برابر معضلات زیست محیطی ، کمبود منابع و بحرانهای اقتصادی و اجتماعی به دو شکل ظاهر خواهد شد : ۱- به شکل کنشگرایانه (حمایت از اصلاحات سازنده) و ۲- واکنشگرایانه (تقویت تجارت بروش سنتی معمول و ممانعت

از اصلاحات) . توازن قوا مابین این دو رویکرد عامل تعیین کننده مدت زمان انتقال جامعه مصرفی ناپایدار ما به یک جامعه حسابگر پایدار و قابل دوام خواهد بود .

۸- از آنجائیکه بعضی دولتها و تجارونخبگان از اصلاحات ساختاری حمایت خواهند کرد و بعضی دیگر سعی در حفظ

دیدگاه جهان صنعتی ۲۰۰ ساله ما امروزه نه تنها کهنه شده و کارائی خود را از دست داده است بلکه مخرب نیز میباشد . دیدگاه توسعه طلبانه ، ارزشها و نهادهای آن که در دنیای کم جمعیت سرشار از منابع بکریخوبی عمل میکرد امروزه در دنیایی که جمعیتی بر مراتب بیشتر برای دستیابی به منابع محدود در حال زوال آن بشدت در حال رقابت هستند دیگر پاسخگونیست . از آنجائیکه دیدگاه جهان صنعتی موجود فاقد پرسپکتیوی از سیستم های مورد نیاز برای درک دینامیزم پیچیده جامعه شناختی - اکولوژیکی جهان ماست ، سیستم جهانی ما قادر به تشخیص و حل معضلات جدی آن نیست . از طرف دیگر از آنجائیکه بسیاری از تغییرات ضروری برای ایجاد یک سیستم جهانی پایدار باعث تضعیف قدرت نخبگان و رهبران فعلی خواهد شد ، عکس العمل معمول آنها در مقابل بحرانها واکنش گرایانه است نه کنش گرایانه : بکارگیری راه حل های کوتاه مدت تسکین دهنده به منظور اجتناب از دگرگونی های ساختاری .

برای نجات تمدن پیشرفته بشری ، امروزه لازم است که ما فرهنگ ها و نهادهای جامعه را حول یک الگوی سیستماتیک سازماندهی مجدد کنیم . خوشبختانه اکنون دیدگاه های سیستماتیک ، ارزشها و فناوریها طوری در هم تنیده شده اند که دارای پتانسیل سازماندهی یک سیستم جهانی پایدار و قابل دوام هستند . ما امروزه در حال گسترش یک درک کامل از عملکرد سیستم های انسانی هستیم . به عنوان مثال نیازهای روان شناسانه از فرهنگ های بشری سالم که به ما اجازه طراحی مداخلات مفید را می دهد .

امروزه جهانی شدن تجارت و اینترنت یک شمشیر دبله محسوب میشود :

از یک طرف مشکل بتوان شاهد بحرانهای اقتصادی و سیاسی در یک سیستم جهانی بهم پیوسته بود و از طرف دیگر انتشار سریع اخبار و اطلاعات و دانش و آگاهی یک کاتالیست و عامل تسریع و پشتیبان در جهت تغییرات سازنده محسوب میشود .

وضع موجود از طریق روشهای مختلف دستکاری در اقتصاد و مقابله با اصلاحات خواهند نمود ، در نتیجه فرایند دگرگونی جهانی به کندی و بصورت ناهمگون پیش خواهد رفت بطوریکه تغییرات سازنده در بعضی مناطق جهان به سرعت رخ خواهد داد در حالیکه در مناطقی دیگر همراه با جنگهای داخلی و تعارض های بین المللی خواهد بود .

۹- چالش پیش رو در جهت گسترش و اشاعه دیدگاهها ، ارزشها و ایجاد نهادها و سازمانها و فناوریها به منظور جلوگیری هرچه بیشتر از درگیری ها و شتاب بخشیدن به سرعت تغییرات سازنده و کاستن هرچه بیشتر از تخریب های زیست محیطی و اجتماعی خواهد بود . دگرگونی در افکار عمومی شرط اصلی برای دگرگونی های اجتماعی است : دگرگونی از اندیشه اگوسیستم به اندیشه اکوسیستم .

دورنمای تئوریها (بهترین مدل)

سیستم های اجتماعی حول چشم اندازهای جهانی سازمان داده میشود (چشم اندازهای واقع بینانه / فراملها) . چشم اندازهای جهانی موفق قادرند فرهنگ ها و نهادهای اجتماعی ، فرایند ها و فناوریهای اقتصادی همساز و متناسب در سیستم های سامانمند و منطقی و قابل دوام را سازمان دهند بطوریکه امکان جذب و پروسس اطلاعات حیاتی ، انرژی و مواد اولیه از محیط های خود را داشته باشد . بحران زمانی ایجاد میشود که یک جامعه دیگر قادر به تامین نیازهای اولیه خود بدلیل عواملی مثل عدم توانائی در تهیه مواد خام اولیه و/یا در اثر رویدادهای مخرب (مثل جنگ ، فروپاشی اجتماعی در اثر رشد نابرابری ها ، غلبه ایده های انقلاب فوری) باشد . در چنین نقطه ای یا جامعه روبه فروپاشی میرود و یا ساختارهای جدیدی را بنیانگذاری میکند تا بتواند برچالش ها غلبه نماید . به عنوان مثال در جهت یافتن راه های جدید مؤثرتر دستیابی به منابع و/یا خلق فرهنگهای عملیاتی تر و نهادهای اجتماعی و فناوریهای نوین حرکت می کند . جهان ما در حال حاضر مواجه با بحرانهای جهانی است .



انجمن صنفی شرکت های بازرسی فنی
و آزمایش های غیر مخرب ایران

مجری :



معرفی فناوری های نوین روز در
موزه بازرسی فنی و آزمایش های
غیر مخرب



The first non - destructive
testing inspection Conference

برگزاری کارگاه های آموزشی
ارائه گواهینامه رسمی
پنل گفتگو

با حضور متخصصین و کارشناسان
صنایع نفت و گاز و پتروشیمی

اولین همایش تخصصی بازرسی فنی و تست های غیر مخرب در صنایع

دبیر فانه انجمن : تهران خیابان کارگر خیابان نصرت پلاک ۱۴۰ طبقه ۵ واحد ۲۰
انجمن صنفی بازرسی فنی و آزمایش های غیر مخرب تلفن : ۶۶۹۱۱۱۶۶

دبیر فانه همایش : تهران خیابان دکتر شریعتی بین بهارشیراز و ملک کوچه شکوری
شماره ۱ واحد ۹ تلفن : ۷ - ۷۷۶۵۴۰۹۶ فاکس : ۷۷۵۲۳۵۰۴



۲۶۲۱۳۴۸۰



۲۲۰۴۶۶۹۱



info@pishrafteh.com

تهران، بلوار آفریقا، خیابان سایه، ساختمان ۶۷

PISHRAFTEH

PREMIER PARTNER

تجهیزات آزمونهای غیرمخرب پیشرفته



PISHRAFTEH
PREMIER PARTNER

تجهیزات آزمونهای غیرمخرب پیشرفته

تامین تجهیزات بازرسی فنی، آزمونهای غیر مخرب و پایش وضعیت

شرکت آزمونهای غیر مخرب پیشرفته نمایندگی رسمی و انحصاری فروش، آموزش، مشاوره فنی و خدمات پس از فروش کمپانی های بزرگ و معتبر جهان در زمینه تجهیزات بازرسی فنی، آزمونهای غیر مخرب و پایش وضعیت می باشد

تامین تجهیزات با کیفیت و برتر جهان با قیمت مناسب، پاسخگویی و خدمات پس از فروش مطلوب به مشتریان و بهره مندی از دانش فنی، شرکت پیشرفته را به عنوان تامین کننده برتر تجهیزات تخصصی و پیشرفته در صنایع گوناگون کشور مطرح نموده است



WWW.PISHRAFTEH.COM

شرکت تابش نمای نوین

FULL RANGE OF NDT PRODUCTS

تکنولوژی برتر کشور فرانسه



FLUXO

MAGNETIC PARTICLE INSPECTION



PENETRANT TESTING



Made in France

Fluxo

NDT products



آدرس : میدان توحید، خیابان گلبار (امیرلو) پلاک ۷ واحد ۳ تلفن : ۴-۶۶۹۰۹۷۲۳

تهران، خیابان فاطمی، مقابل هتل لاله،
پلاک ۲۵۳، طبقه هفتم
تلفن : ۰۲۱-۸۸۹۵۲۱۷۶ (۱۰ خط)
فکس : ۰۲۱-۸۸۹۶۶۱۲۰



www.IR-QC.com

شرکت کاوشکاران با بیش از ۱۷ سال سابقه در زمینه
تامین تجهیزات بازرسی فنی، کنترل کیفیت و آزمون های غیرمخرب NDT
Tel : (021) 88952176 Fax : (021) 88966120



elcometer



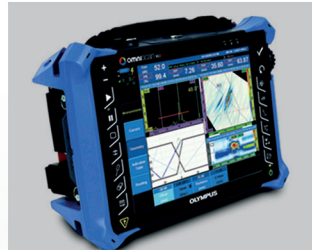
MAGNAFLUX
A Division of Illinois Tool Works Inc.



OLYMPUS
Your Vision, Our Future



MT & PT Spray & MT yoke



Omni Scan MX2 PAUT



Krautkramer DM5



Krautkramer Flaw Detector



Ultrasonic Thickness Gauge



Sonatest Flaw Detector



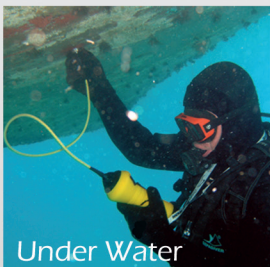
Elcometer 456



UV Lamp



Video Scope



Under Water



Automatic NDT Systems



Sonatest VEO Phased Array