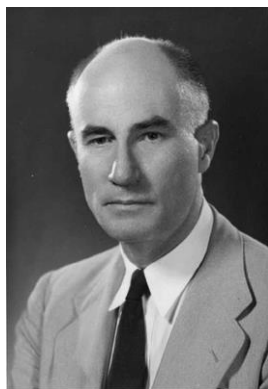


## جایزه دن هارتوخ

محمد اسدزاده، کارشناس مهندسی مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کاشان  
mohammad.asadzadeh@rocketmail.com

بود، وارد خاک هلند شدند. در این سفر پدر خانواده آنها را همراهی نمی‌کرد. او ترجیح داده بود در جاوه بماند و موقعیت شغلی خود را حفظ کند. متأسفانه هنوز مدتی از عزیمت به آمستردام نگذشته بود که مارتن درگذشت و الیزابت مجبور شد تا در آن شرایط سخت به تنهایی و بدون داشتن پشتوانه مالی از فرزندانش نگهداری کند [۱].



شکل ۱. یاکوپ پیتر دن هارتوخ  
تصویر با اجازه رسمی از موزه مؤسسه  
فناوری مساجوستس درج شده است [۲]

یاکوپ تحصیلات دوره دبیرستان را در هلند گذراند. او از جمله دانش‌آموزان ممتاز دبیرستان بود. ذوق و استعداد سرشار این نوجوان درسخوان توجه بسیاری از دوستان و آشنایان را به‌خود جلب کرده بود. همین موضوع نیز سبب

یاکوپ پیتر دن هارتوخ<sup>۱</sup>، مهندس شهیر و استاد برجسته مؤسسه فناوری مساجوستس<sup>۲</sup>، در بیست و سوم ژوئلی ۱۹۰۱، در آمباراوا<sup>۳</sup>، واقع در جزیره جاوه<sup>۴</sup>، دیده به جهان گشود. پدرش، مارتن<sup>۵</sup>، در کسوت آموزگاری ساده در مدارس آمستردام خدمت می‌کرد؛ اما پس از برملا شدن دیدگاه‌های افراط‌گرایانه‌اش درباره دگرگونی‌های بنیادین در سطح جامعه و نهادهای اجتماعی و گرایش‌های فکری‌اش به رادیکالیسم، از فعالیت آموزشی منع شد. با از دست رفتن کار پدر، خانواده دن هارتوخ به‌ناچار به منطقه هند شرقی<sup>۶</sup> عزیمت کردند و مارتن در مناطق ماکاسار<sup>۷</sup> و باتاویا<sup>۸</sup> مشغول به کار شد [۱].

یاکوپ از همان دوران کودکی به زبان و موسیقی علاقه خاصی داشت؛ به‌طوری‌که در اوائل کودکی زبان‌های هلندی و مالایی<sup>۹</sup> را آموخت و طی دوران تحصیل در مقطع ابتدایی نواختن ویولن را فراگرفت.

دوران نوجوانی یاکوپ در هراس و وحشت ناشی از جنگ جهانی اول می‌گذشت. کشورهای بسیاری، خواسته یا ناخواسته، درگیر این جنگ شوم شده بودند. اما در این میان هلند اعلام بی‌طرفی کرده بود. الیزابت، که بیم جان خود و خانواده‌اش را داشت، برآن شد تا به این کشور عزیمت کند. این‌گونه بود که، در سال ۱۹۱۶ م، به‌همراه فرزندانش، یاکوپ، کلرا<sup>۱۰</sup> و ویلهلمینا<sup>۱۱</sup>، به هر سختی و مشقتی که

شد تا هزینه تحصیل وی را در دانشگاه صنعتی دلفت<sup>۱۲</sup> تقبل کنند. دن هارتوخ در بدو ورود به این دانشگاه، در سال ۱۹۱۹، در رشته مهندسی الکترونیک مشغول به تحصیل شد. او در دانشگاه نیز دانشجوی ممتاز بود؛ دانشجویی که به دلیل وضعیت نابسامان مالی نمی‌توانست در فعالیت‌های اجتماعی یا ورزشی شرکت کند! از همین رو به نقد تبعیض‌های اجتماعی روی آورد. بیست و سه ساله بود که مدرک کارشناسی ارشد خود را در رشته مهندسی الکترونیک گرفت.

در این ایام، هلند در رکود اقتصادی شدیدی به سر می‌برد؛ همین موضوع نیز سبب شد دن هارتوخ، پس از فراغت از تحصیل، نتواند شغل مناسبی بیابد. به همین دلیل بر آن شد هلند را ترک و در پی سرنوشت به ایالات متحده آمریکا مهاجرت کند. اگرچه او در شرایط بد مالی وارد نیویورک شد، اما به سبب انگیزه فراوان بر تمام سختی‌ها فائق آمد. مدت کوتاهی از حضور در نیویورک نگذشته بود که مطلع شد شرکت وستینگهاوس<sup>۱۳</sup>، واقع در پیتسبرگ<sup>۱۴</sup> ایالت پنسیلوانیا، به تعدادی مهندس الکترونیک نیاز دارد. لذا به این شرکت مراجعه کرد و تقاضای کار داد. خوشبختانه تقاضای وی پذیرفته شد و در بدو ورود به شرکت، در دوره آموزشی ویژه مهندسان تازه‌کار حاضر شد. در میان مدرسان این دوره استفن پراکوفیئویچ تیماشنکو<sup>۱۵</sup>، مهندس شهیر روسی - آمریکایی نیز حضور داشت [۳]. تیماشنکو شدیداً تحت تأثیر این جوان تازه‌وارد قرار گرفته بود. تا آن زمان هیچ‌یک از مهندسان آمریکایی نام تابع بسل<sup>۱۶</sup> را نشنیده بودند، اما دن هارتوخ این تابع را به خوبی می‌شناخت.

پس از پایان دوره آموزشی، تیماشنکو به کارگیری دن هارتوخ در بخش مکانیک آزمایشگاه‌های تحقیقاتی را پیشنهاد و اظهار تمایل کرد که وی به‌عنوان دستیار نزد او مشغول به کار شود. مسئولان شرکت نیز با این پیشنهاد موافقت کردند و بدین ترتیب دن هارتوخ دوره کارآموزی حرفه‌ای خود را تحت نظر تیماشنکو آغاز نمود. سه سال کار و فعالیت علمی تحت اشراف استاد مسلمی چون تیماشنکو

فرصت مناسبی بود تا از یک مهندس الکترونیک جوان و تازه‌کار، کارشناسی خبره و کارکشته بسازد. او در زمینه‌هایی چون طراحی موتورهای الکتریکی و ژنراتورها، توربین‌های بخار و برق‌آبی<sup>۱۷</sup> و سیستم‌های برق‌رسانی راه‌آهن<sup>۱۸</sup> متبحر شده بود. این جوان سخت‌کوش صبح‌ها در آزمایشگاه کار می‌کرد و عصرها به فراگیری ریاضیات مهندسی در دانشگاه پیتسبرگ<sup>۱۹</sup> مشغول بود.

بیست و پنج سال بیشتر نداشت که بر آن شد زندگی خود را سروسامانی بدهد؛ لذا از الیزابت استولکر<sup>۲۰</sup>، بانوی جوان و زیبایی که از دوران کودکی می‌شناخت، خواستگاری کرد. خوشبختانه بخت با او یار بود: الیزابت تقاضایش را پذیرفت و به اتفاق تصمیم گرفتند جشن عروسی خود را در تعطیلات تابستانی در منطقه آمستردام برگزار کنند و ماه عسل را، در راه بازگشت به آمریکا، روی اقیانوس بگذرانند. در آن دوران، وستینگهاوس شرکتی مهم و مطرح در سطح ایالات متحده به‌شمار می‌رفت. دوران رشد و بالندگی این شرکت با رشد و توسعه صنعتی مصادف شده بود؛ دوره‌ای که در آن، تمامی مسائل مهندسی به‌دست پژوهشگران خبره و کارآمد و به‌کمک روش‌های نو و خلاقانه حل می‌شد. تیماشنکو از جمله برجسته‌ترین این پژوهشگران بود. او به‌پشتوانه شخصیت بانفوذ و منحصر به‌فرد خود، رهبری الهام‌بخش برای محققان و پژوهشگران جوان عرصه مکانیک محسوب می‌شد. وی همواره به مهندسان جوان دلگرمی می‌داد که می‌توانند دستاوردهای قابل توجهی داشته باشند و نتایج پژوهش‌های خود در قالب مقاله‌های علمی منتشر کنند.

دوره پنج‌ساله حضور تیماشنکو در وستینگهاوس را عصر طلایی مکانیک نامیده‌اند [۱]؛ زیرا در این دوره تحلیل‌های مهندسی رواج فراوانی پیدا کرد و بر روش‌های تجربی تفوق یافت. پس از این دوره کوتاه، تیماشنکو شرکت وستینگهاوس را ترک کرد و به‌عنوان عضو هیئت علمی به دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه میشیگان<sup>۲۱</sup> پیوست. این در حالی بود که هنوز محققان و پژوهشگران



برجسته‌ای چون جان مویز لسلز<sup>۲۲</sup>، گئورگ باریس کارلیتس<sup>۲۳</sup>، رودالف ارل پیترسن<sup>۲۴</sup>، جسی اورمندروید<sup>۲۵</sup>، آرتور وال<sup>۲۶</sup>، آریاد نادای<sup>۲۷</sup> و دن‌هارتوخ در بخش مکانیک شرکت حضور داشتند. آنها همچنین با مهندسان و متخصصان سایر بخش‌های فنی شرکت همچون کارل ریکارد سودربری<sup>۲۸</sup>، در بخش ژنراتور، و یاکوپسن<sup>۲۹</sup>، در بخش موتور، همکاری می‌کردند [۱].

در سال ۱۸۷۷ م، نظریه ارتعاشات در جلد اول از کتاب ارزشمند نظریه صوت<sup>۳۰</sup> نوشته لرد ریلی<sup>۳۱</sup> مطرح شد؛ نظریه‌ای که استادان اروپایی برای تحلیل مسائل گوناگون به‌کرات از آن استفاده می‌کردند. این در حالی بود که در قرن بیستم، هنوز شمار قابل توجهی از مهندسان امریکایی از وجود چنین نظریه‌ای بی‌اطلاع بودند. دن‌هارتوخ طی دوره‌ای فشرده تحت نظارت تیماشنکو به فراگیری این نظریه پرداخت و به‌مدد پیش‌زمینه قوی ریاضی با مشکل خاصی مواجه نشد. او در این دوره استعداد و نبوغ خارق‌العاده خود را به‌خوبی نشان داد.

از جمله نخستین مواردی که دن‌هارتوخ با آن مواجه شد، گسیختگی<sup>۳۲</sup> مکرر محور مجموعه یک ژنراتور و موتور بود. از نظر تیماشنکو دلیل وقوع این پدیده خستگی پیچشی<sup>۳۳</sup> بود. لذا به دن‌هارتوخ پیشنهاد کرد رزونانس پیچشی<sup>۳۴</sup> محور را محاسبه کند. آنها پی برده بودند که سرعت بحرانی پیچشی<sup>۳۵</sup> محور معادل سرعت کاری<sup>۳۶</sup> آن است و برای کاهش این سرعت به تنظیمات اندکی نیاز است. در این میان، دن‌هارتوخ جسورانه پیشنهاد کرد که قطر محور را به یک‌شانزدهم اینچ کاهش دهند. چنین کردند و اینگونه بود که مسئله گسیختگی محور مرتفع و آبروی حرفه‌ای دن‌هارتوخ در مقام یک متخصص ارتعاشات حفظ شد.

تیماشنکو در وستینگهاوس همواره بر تأسیس بخشی مجزا در انجمن مهندسان مکانیک امریکا<sup>۳۷</sup> به‌منظور فعالیت در عرصه مکانیک کاربردی پافشاری می‌کرد. وقتی این بخش در سال ۱۹۲۷ تأسیس شد، دن‌هارتوخ با تمام توان در آن مشغول به‌کار شد. فعالیت در این بخش تازه‌تأسیس با کار

روی پایان‌نامه دکتری وی مصادف شده بود. او پس از اخذ مدرک دکتری از دانشگاه پیترسبرگ، در سال ۱۹۲۹، مجموعه‌ای از مقاله‌های تخصصی درباره موضوعاتی چون ارتعاشات بدنه ماشین‌های الکتریکی [۴-۵]، نظریه جاذب‌های ارتعاشی میرا [۶]، ارتعاشات مکانیکی دریاچه‌های کشتویی در تأسیسات توربین‌های هیدرولیک [۷] و میراکننده ارتعاشات پیچشی [۸] منتشر کرد. پایان‌نامه وی با موضوع ارتعاشات غیرخطی با میرایی کولمب<sup>۳۸</sup> نیز خمیرمایه نگارش چند مقاله بعدی او شد [۹-۱۰].

در آن دوره، دانش مکانیک در حال پیشرفت روزافزون بود. از جمله شخصیت‌های مطرح این حوزه اوسکار کارل گوستاف تیجنس<sup>۳۹</sup>، دستیار لودویگ پراتل<sup>۴۰</sup> در گوتینگن<sup>۴۱</sup>، بود. تیجنس، براساس سخنرانی‌ها و کلاس‌های درس و بحث پراتل، کتابی در دو جلد به زبان آلمانی نوشته و منتشر کرده بود. دن‌هارتوخ، با مشاهده این مجموعه، تیجنس را تشویق کرد تا این کتاب‌ها را به زبان انگلیسی نیز ترجمه و منتشر کند. او خود وظیفه ترجمه جلد دوم از این مجموعه با عنوان مکانیک آب و هوا/مکانیک کاربردی<sup>۴۲</sup> را برعهده گرفت [۱۱].

در سال ۱۹۳۰ تحولی بزرگ در بخش مکانیک شرکت وستینگهاوس رخ داد: این بخش به دو زیرمجموعه دینامیک و مواد تقسیم شد. لسلز به‌عنوان مدیر بخش مکانیک، دن‌هارتوخ به‌عنوان مدیر بخش دینامیک و نهایتاً پیترسن به‌عنوان مدیر بخش مواد منصوب شدند. بعدها در پی عزیمت لسلز به فیلادلفیا سمت وی به پیترسن واگذار شد. در این زمان مدیریت شرکت هیچ تجدید نظری در سمت دن‌هارتوخ نکرد. لذا وی تصمیم گرفت سال بعد را، در حالی که دوره فوق دکتری خود را در آزمایشگاه پراتل سپری می‌کرد، از شرکت وستینگهاوس مرخصی بگیرد. او این یکسال را به‌همراه خانواده‌اش در گوتینگن سپری کرد. این دوره فرصت مناسبی بود تا پژوهشگران برجسته دنیای مهندسی در اروپا را از نزدیک ملاقات کند. پس از بازگشت به پیترسبرگ، سمت استادیار دانشکده مهندسی مکانیک در

دانشگاه هاروارد<sup>۴۳</sup> به وی پیشنهاد شد. او که تا آن زمان تنها به تدریس در دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی در شرکت وستینگ‌هاوس مشغول بود، برآن شد تا با قبول این سمت، تدریس در دانشگاه را به‌عنوان حرفه اصلی خود برگزیند. این‌گونه بود که در سپتامبر ۱۹۳۲، پای به دانشگاه هاروارد نهاد و فعالیت دانشگاهی خود را رسماً آغاز کرد.

او با شور و اشتیاقی مثالزدنی تمام توان خود را صرف آموزش ارتعاشات مکانیکی نمود و در این مدت مجموعه‌ای منحصر به‌فرد از مدل‌های اثبات‌شده جمع‌آوری کرد. این دوره سرآغازی برای نگارش کتاب مشهور او تحت عنوان *ارتعاشات مکانیکی*<sup>۴۴</sup> بود. اگرچه در این زمان دن‌هارتوخ سی و یک سال بیشتر نداشت، اما همگان او را متخصصی زبردست در عرصه آموزش اصول و مفاهیم دانش ارتعاشات می‌دانستند. به‌گونه‌ای که بسیاری از اعضای هیئت علمی مؤسسه فناوری مساجوستس مشتاقانه به دانشگاه هاروارد می‌آمدند تا در جلسات درس و بحث دن‌هارتوخ شرکت کنند و گفتارها و اندیشه‌های او را درباره مباحث ارتعاشی جویا شوند. دن‌هارتوخ طی یک دهه خدمت در دانشگاه هاروارد به فعالیت‌های متنوعی اهتمام داشت، اما شاید بتوان مهم‌ترین دستاورد او را طی این سال‌ها انتشار اثر ارزشمند *ارتعاشات مکانیکی* در سال ۱۹۳۴، به‌همراه ویرایش دوم آن در سال ۱۹۴۰، دانست. این کتاب حاوی متون کلاسیک درباره اصول و مفاهیم ارتعاشات و کاربردهای آن در دنیای مهندسی مکانیک است. در فصل‌های نخستین این اثر روش ریلی<sup>۴۵</sup> به‌عنوان شیوه‌ای جذاب و کارآمد مطرح می‌شود. سپس مباحث مربوط به ارتعاشات انواع ماشین‌آلات همچون موتورهای رفت و برگشتی و ماشین‌آلات دوار، به‌همراه توضیحاتی ساده برای تشریح پدیده ارتعاشات خودمحرک<sup>۴۶</sup> مطرح می‌گردد.

استیون هری کراندال<sup>۴۷</sup>، استاد بازنشسته دانشکده مهندسی مکانیک مؤسسه فناوری مساجوستس و دارنده مدال ارزشمند تیماشنکو<sup>۴۸</sup> در سال ۱۹۹۰ م، درباره شخصیت منحصر به‌فرد دن‌هارتوخ و کتاب ارزشمند وی در زمینه

ارتعاشات چنین می‌گوید [۱]: "من کتاب ارتعاشات پروفیسور دن‌هارتوخ را در دوران تحصیل در مؤسسه فناوری استیونس<sup>۴۹</sup> مطالعه کرده بودم. اما تا پاییز ۱۹۴۶، همزمان با پیوستن به دانشکده مهندسی مکانیک مؤسسه فناوری مساجوستس، به‌عنوان عضو هیئت علمی، هیچ‌گاه نویسنده این اثر را از نزدیک ملاقات نکرده بودم. در طول بیست سال کار و فعالیت در این دانشکده، دن‌هارتوخ نقش استادی دلسوز و الهام‌بخش را برایم ایفا کرد. او در عرصه بین‌المللی، در مقام مشاوری متبحر در زمینه ارتعاشات، با توانایی بالا در تشخیص و تبیین دلایل بروز پدیده‌های ارتعاشی، حضوری چشم‌گیر داشت. او یک معلم واقعی بود. به‌هنگام تشریح نحوه عملکرد یک سازوکار خاص، مخاطبان خود را مسحور خویش می‌کرد و با توضیحاتی ساده، درکی شهودی از مطلب را در جان مخاطب پدید می‌آورد. او با ارائه شکل‌هایی واضح از موارد ویژه، اصول دینامیک را به دیگران می‌آموخت و با تکیه بر استعداد ذاتی و درک شهودی منحصر به‌فرد خود از مفاهیم فیزیکی، تلاش می‌کرد گامی مثبت در راستای ارتقای معلومات دانشجویان بردارد."

در این سال‌ها، دن‌هارتوخ همچنان به همکاری با بخش مکانیک کاربردی<sup>۵۰</sup> انجمن مهندسان مکانیک امریکا ادامه می‌داد. او طی سال‌های ۱۹۴۰ و ۱۹۴۱ ریاست این بخش را برعهده داشت. شرکت در کنگره بین‌المللی مکانیک کاربردی<sup>۵۱</sup> با هدف گسترش تعاملات و ارتباطات سازنده با پژوهشگران و دانشمندان اروپایی از دیگر فعالیت‌های مهم دن‌هارتوخ طی این سال‌ها محسوب می‌شد. او در کنگره چهارم، که در سال ۱۹۳۴ در کمبریج انگلستان برگزار شد، با ارائه مقاله‌ای بی‌نظیر میزبانی پنجمین کنگره را از آن خود کرد. این کنگره، در سال ۱۹۳۸، در کمبریج مساجوستس برگزار شد.

تیماشنکو در طول خدمت در دانشگاه میشیگان مدرسه‌ای موسوم به مدرسه تابستانی استادان راه‌اندازی کرد تا از این رهگذر درباره موضوعی چون آموزش مهندسی مکانیک در



ایالات متحده کار کند. معمولاً در این برنامه‌ها، دن‌هارتوخ به‌عنوان سخنران مهمان دعوت می‌شد. در همین ایام بود که وی فعالیت خود را در زمینه مشاوره صنعتی نیز آغاز کرد و به شرکت همیلتون استاندارد<sup>۵۲</sup>، تولیدکننده پروانه انواع هواپیما، و دو شرکت فعال در زمینه طراحی و ساخت یدک‌کش‌های دریایی، که در موتورهای دیزل خود مشکل ارتعاشات پیچشی داشتند، مشاوره می‌داد.

طی یک دهه خدمت در دانشگاه هاروارد تغییر و تحولات بسیاری در زندگی خانوادگی دن‌هارتوخ رخ داد. مثلاً خانه‌ای در ولزلی<sup>۵۳</sup> خرید و در سال ۱۹۳۳ دومین پسر آنها به نام استفن لودویش<sup>۵۴</sup>، که به افتخار تیماشنکو و پرائتل به نام استفن لودویش نامگذاری شده بود، متولد شد. در سال ۱۹۳۸، دن‌هارتوخ جزیره کوچکی در دریاچه وینیپیسوکی<sup>۵۵</sup>، واقع در ۷۵ مایلی شمال بوستون، خرید و کلبه کوچکی در آن ساخت. این جزیره، پس از جنگ، نقش مهمی در زندگی این خانواده داشت. در سال ۱۹۳۹، همگام با زبانه‌کشیدن شعله‌های آتش جنگ جهانی دوم، نیز به‌صورت داوطلبانه به کمیسیون نیروی دریایی رزرو ایالات متحده<sup>۵۶</sup> پیوست.

شاید این اقدام دن‌هارتوخ، در مقام یک استاد دانشگاه، قدری عجیب به نظر آید؛ اما او دو دلیل مهم برای این کار داشت: نخست اینکه خود را در تعیین سرنوشت کشور مسئول می‌دانست. جنگ پدیده شومی بود که احاد مردم را، خواسته یا ناخواسته، درگیر می‌کرد؛ ویرانی به‌بار می‌آورد و آمل و آرزوهای آنها را در کام خود فرو می‌برد. دن‌هارتوخ نیز خود را جدای از مردم نمی‌دید و دوست داشت تا در حفاظت و حراست از منافع مردم و کشور سهمی داشته باشد. دیگر اینکه از بی‌مهری و بی‌توجهی مسئولان دانشگاه هاروارد به بخش مهندسی ناراحت و دلگیر بود و شاید با این اقدام می‌خواست اعتراض خود را آشکارا اعلام کند [۱].

در بدو ورود به کمیسیون نیروی دریایی رزرو به‌عنوان دریابان مشغول به خدمت شد و پس از دو سال در ژوئن

۱۹۴۱ ارتقاء پیدا کرد. یک سال بعد از دانشگاه هاروارد استعفا داد. چهار سال حضور در نیروی دریایی نوعی تنفس در زندگی دانشگاهی دن‌هارتوخ به‌شمار می‌رود. مدتی به‌همین منوال گذشت تا اینکه خانه‌ای در مرلیند ساخت و خانواده‌اش را به آنجا برد. پس از واقعه بندر پرل هاربر<sup>۵۷</sup>، به اداره کشتی‌سازی نیروی دریایی رزرو، واقع در واشینگتن، پیوست. سه سال پیش‌رو، سال‌های سختی به‌شمار می‌رفت؛ سال‌هایی که از منظر حرفه‌ای بسیار مهیج و آموزنده بودند. در این سال‌ها نیروی دریایی در ساخت انواع کشتی فعال‌تر شده بود. اما در تمامی این کشتی‌ها مشکلات ارتعاشی متعددی دیده می‌شد؛ از معضل ساده‌ای چون ارتعاشات موجود در تیغه برف‌پاک‌کن شیشه جلوی قایق‌های تندرو گرفته تا ارتعاشات محور پروانه رزم‌ناوها. او در بسیاری از این مسائل دست می‌برد و آنها را تحلیل می‌کرد و در این رهگذر، با متخصصان برجسته و صاحبان اندیشه تعاملات سازنده‌ای برقرار می‌نمود.

در فوریه ۱۹۴۳، دن‌هارتوخ به مقام فرماندهی رسید. سال بعد نیز به دعوت مدیران مؤسسه فناوری مساجوستس به‌عنوان عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی مکانیک مشغول به‌کار شد.

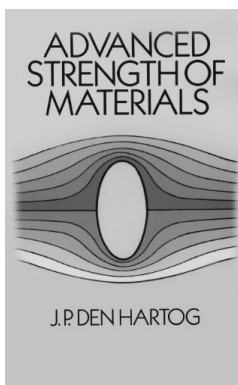
در اوت ۱۹۴۴ اعلام شد متفقین در اروپا بر نیروهای نازی پیروز شده‌اند. بنابراین نیروی دریایی ایالات متحده برآن شد تا گروهی از متخصصان فنی خود را روانه اروپا کند. این گروه، متشکل از چهل افسر و شصت سرباز آموزش‌دیده، با هدف افزایش توان جنگی نیروهای متفقین و تهیه گزارش از نیروی تخصصی دشمن و اطلاع از تجهیزات فنی آنها به‌سمت پاریس گسیل داده شدند. فرمانده دن‌هارتوخ از جمله افراد منتخب برای انجام این مأموریت بود؛ زیرا علاوه بر تسلط به زبان‌های هلندی، فلانمان<sup>۵۸</sup>، آلمانی و فرانسه، بسیاری از چهره‌های علمی اروپا را نیز می‌شناخت. دن‌هارتوخ از این سال پایانی جنگ در دفتر خاطراتش با نام جالب‌ترین سال زندگی خود یاد کرده است [۱].

مدتی گذشت تا اینکه گروه اعزامی به فرانسه رسید و مرکز فرماندهی خود را در پاریس مستقر کرد. بخش اعظم فعالیت‌های این گروه عزیمت به مناطقی مشخص در قالب گروه‌های دو یا سه‌نفره بود. معمولاً کسب اطلاعات از تجهیزات دشمن در عرض چند روز تمام می‌شد و نیروها به‌سرعت به پاریس بازمی‌گشتند، گزارش خود را تنظیم و مأموریت بعدی را طراحی می‌نمودند.

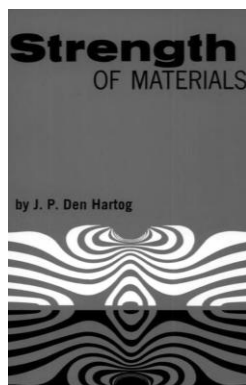
سفر به خطوط مقدم جنگ همواره سخت و پرمخاطره بود. هدف گروه دن‌هارتوخ در زمستان سال‌های ۱۹۴۴ و ۱۹۴۵ تهیه گزارش از تجهیزات و آگاهی از شرایط کشورهای بلژیک، فرانسه و انگلستان بود. در بهار همان سال، همزمان با عقب‌نشینی نیروهای نازی، دن‌هارتوخ روی برخی از شهرهای آلمان از جمله گوتینگن، نورنبرک<sup>۵۹</sup> و بوخنوالت<sup>۶۰</sup> متمرکز شد. وقتی ارتش آلمان در هلند و دانمارک تسلیم شد، دن‌هارتوخ بلافاصله به هلند رفت و در روز پیروزی در اروپا<sup>۶۱</sup> در آمستردام حاضر شد. مأموریت

مذکور به‌دلیل شرایط بحرانی آن دوره سه تا چهار ماه بیشتر طول کشید. در سپتامبر ۱۹۴۵، سروان دن‌هارتوخ از خدمت در نیروی دریایی رزرو عزل شد. پس از آن به‌عنوان عضو هیئت علمی به دانشکده مهندسی مکانیک مؤسسه فناوری مساجوستس پیوست و، پس از پشت سر نهادن سالی پرفراز و نشیب، برآن شد تا فعالیت‌های دانشگاهی خود را از سر بگیرد. او کار خود را با تدریس در یک کلاس و تدوین ویرایش سوم کتاب *ارتعاشات مکانیکی* آغاز کرد و به‌تدریج فعالیت‌های علمی خود را گسترش داد. در این بین علاقه دیرین وی نیز مغفول نماند: در اکستر دانشکده مهندسی مکانیک به‌عنوان نوازنده ویولن هنرنمایی می‌کرد!

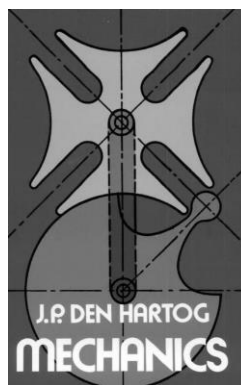
با گذر زمان، کلبه او واقع در جزیره دریاچه وینیسیسوکی به مکانی دنج و مفرح مبدل شده بود. درست در همین دوران بود که دن‌هارتوخ آثاری چون *مکانیک* (۱۹۴۸)، *مقاومت مصالح* (۱۹۴۹) و *مقاومت مصالح پیشرفته* (۱۹۵۲) را نیز به رشته تحریر درآورد.



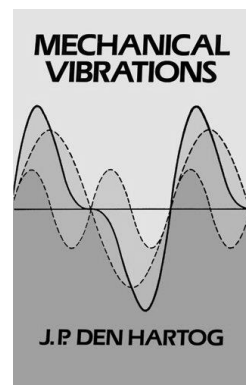
(د)



(ج)



(ب)



(الف)

شکل ۲. آثار برجسته یا کوپ پیتر دن‌هارتوخ در عرصه مهندسی مکانیک

(الف) *ارتعاشات مکانیکی* (۱۹۳۴)، (ب) *مکانیک* (۱۹۴۸)، (ج) *مقاومت مصالح* (۱۹۴۹)، (د) *مقاومت مصالح پیشرفته* (۱۹۵۲)

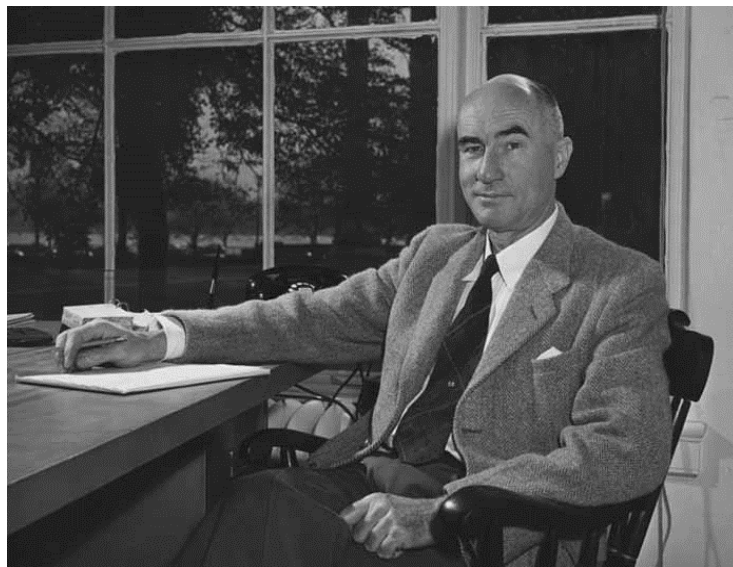
چالش‌آفرین احتمالی مجسم می‌کرد. همه جوانب را به‌طور کامل، با زبانی ساده، برای تولیدکننده توضیح می‌داد و سعی می‌کرد بهترین و عملی‌ترین راه‌حل را ارائه دهد. در موارد ویژه‌تر نیز ممکن بود آزمایش‌هایی در جهت رفع عیب ماشین یا سازه انجام دهد. بسیاری از تولیدکنندگان با

در این مدت، او همچنان فعالیت‌های خود را در عرصه مشاوره صنعتی ادامه می‌داد. هرگاه سازه یا ماشینی مشکلی پیدا می‌کرد، با دن‌هارتوخ تماس می‌گرفتند. او نیز تمامی جوانب کار را می‌سنجید و سئوالاتی از سازنده می‌پرسید. دن‌هارتوخ در ذهن خود پدیده را به‌همراه تمامی عوامل

گذشت یک یا دو روز از طرح موضوع، رضایت خود را از عملکرد این استاد برجسته و صنعتگر چیره‌دست اعلام می‌کردند.

دن‌هارتوخ در سن پنجاه سالگی به اوج شهرت رسیده بود؛ به طوری که به‌عنوان یک فرهیخته دانشگاهی در کانون توجه صنعتگران و دانشگاهیان قرار داشت. ذهن او مملو از موارد عینی از مفاهیم بنیادین مکانیک بود. کلاس‌های درس و بحث او برای دانشجویان و فارغ‌التحصیلان مهندسی مکانیک بزرگ‌ترین اندوخته علمی آنها در ام. آی. تی. محسوب می‌شد. او به تقلید از استاد نامدار خود، تیماشنکو، اقدام به برگزاری دوره‌های تابستانی ویژه‌ای برای مهندسان در بخش‌های متنوع صنعت نمود. خانواده او نیز همواره میزبان دانشجویان بودند و از آنها برای بحث و

گفتگو در جزیره شخصی خود دعوت می‌کردند. بسیاری از دانشمندان و متخصصان خارجی مشتاقانه سوار بر خودرو از همسر<sup>۶۲</sup> می‌گذشتند، با قایق دریاچه را می‌پیمودند تا آخر هفته‌ای به‌یاد ماندنی در جزیره داشته باشند. در برهه‌ای از زمان، رفت‌وآمد مهمانان به‌قدری زیاد شده بود که فضای کافی برای میزبانی از آنها وجود نداشت. لذا مارتن، پسر دن‌هارتوخ، طرح خانه‌ای بزرگ در کانکورد<sup>۶۳</sup> را آماده کرد و تحویل پدر داد؛ خانه‌ای که برای پذیرایی از خیل مهمانان دن‌هارتوخ بسیار مناسب بود. این خانه در فاصله هجده مایلی مؤسسه فناوری مساجوستس به‌سرعت ساخته شد و طی سال‌های ۱۹۵۴ تا ۱۹۵۸؛ یعنی زمانی که پدر خانواده در مقام ریاست دانشکده مهندسی مکانیک خدمت می‌کرد، پذیرای مهمانان او بود.



شکل ۳. دفتر کار دن‌هارتوخ، کانکورد، سال ۱۹۵۷ م

تصویر با اجازه رسمی از موزه مؤسسه فناوری مساجوستس درج شده است [۲]

درست در همین ایام بود که یک فرصت مطالعاتی در ژاپن، در مقام سخنران فولبرایت<sup>۶۴</sup>، به وی پیشنهاد شد. چندی بعد، برای ارائه سخنرانی توماس هوکسلی<sup>۶۵</sup> به انگلستان رفت و به‌عنوان نخستین امریکایی پیشتاز در این عرصه مورد تقدیر قرار گرفت. به‌موازات این فعالیت‌ها، آخرین تجدید نظرها در کتاب *ارتعاشات مکانیکی* را نیز انجام داد و

ویرایش چهارم آن را در سال ۱۹۵۶ منتشر کرد. در این زمان *ارتعاشات مکانیکی* به شهرتی جهانی رسیده بود؛ کتابی که بعدها به یازده زبان زنده دنیا ترجمه و منتشر شد [۱].

شروع مجدد فعالیت‌های علمی و دانشگاهی دن‌هارتوخ در سال ۱۹۵۸ مصادف شده بود با ورود هواپیمای جت به

صنعت هوایی کشور. در این ایام، دغدغه اصلی او ایراد سخنرانی در مجامع علمی گوناگون و ارائه مشاوره به صاحبان صنایع بود. او طی سال‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۶۱ سخنرانی‌های بیشماری در آمریکا و اتحاد جماهیر شوروی ایراد کرد. جالب اینکه با نزدیک شدن به دوران بازنشستگی، خیل عظیم جوایز و مدال‌های رنگارنگ و عنوان‌های افتخاری بر کارنامه حرفه‌ای او افزوده می‌شد. مثلاً بخش طراحی<sup>۶۶</sup> انجمن مهندسان مکانیک آمریکا در گرامیداشت مقام شامخ این استاد برجسته، در زمان بازنشستگی وی در سن شصت سالگی، نخستین کنفرانس ارتعاشات را با هدف تکریم و بزرگداشت آثار و خدمات ارزشمند او برگزار کرد. او پنج سال دیگر به صورت پاره‌وقت به تدریس و مشاوره ادامه داد، اما سرانجام به دلیل ابتلا به آرتریت<sup>۶۷</sup> (ورم مفاصل انگشتان) حجم کاری خود را به حداقل مقدار ممکن کاهش داد. این بیماری توان انجام هر کاری را از او ستانده بود؛ حتی قادر به نواختن ویولن هم نبود. در سال

۱۹۷۲ م، بخش مکانیک کاربردی انجمن مهندسان مکانیک آمریکا، در تقدیر از خدمات چشم‌گیر این استاد برجسته، مدال تیماشنکو را به وی اعطا نمود. در این ایام، فعالیت‌های دن‌هارتوخ در زمینه مشاوره و برگزاری کارگاه‌های تخصصی بسیار کم شده بود. هشتاد سالگی دن‌هارتوخ، یک سال قبل از خانه نشین شدنش، به سالی خاطره‌انگیز و به یاد ماندنی مبدل شد. در این سال، دانشکده مهندسی مکانیک مؤسسه فناوری مساجوستس، در روز تولد او، جایزه دن‌هارتوخ<sup>۶۸</sup> را به پاس خدمات ارزشمندس این استاد برجسته در عرصه آموزش مهندسی مکانیک به خود اعطا کرد. چند ماه بعد، مؤسسه مهندسان مکانیک بریتانیا<sup>۶۹</sup> مدال بین‌المللی جیمز وات<sup>۷۰</sup> را به وی تقدیم نمود. چندی بعد، فرهنگستان ملی مهندسی<sup>۷۱</sup> معتبرترین جایزه خود؛ یعنی جایزه بنیانگذاران<sup>۷۲</sup>، را به دن‌هارتوخ اعطا کرد. در بهار سال بعد نیز نشان افتخار خورشید تابان<sup>۷۳</sup> را، که به امضای امپراطوری ژاپن رسیده بود، دریافت نمود [۱].



(الف)



(ب)

شکل ۴. اهدا نشان افتخار و لوح یادبود خورشید تابان به دن‌هارتوخ

الف) اهدا نشان افتخار به دن‌هارتوخ، ب) اهدا لوح یادبود خورشید تابان

تصویر با اجازه رسمی از موزه مؤسسه فناوری مساجوستس درج شده است [۲]

در این دوران، دن‌هارتوخ بسیار نحیف و ناتوان شده بود. آخرین اقدام او در بستر بیماری فروش خانه کانکورد و خرید خانه‌ای در مجاورت آسایشگاه سالمندان شهر بود. او خود به آسایشگاه سالمندان رفت و همسرش نیز در منزل

جدید مستقر شد. پسرش نیز، که آن زمان در هونور<sup>۷۴</sup> مشغول به کار بود، هر از گاهی به آنها سر می‌زد و وضعیت جسمانی‌شان را بررسی می‌نمود. خانه سالمندان تا روز عید پاک<sup>۷۵</sup> سال ۱۹۸۵؛ یعنی زمانی که همسر دن‌هارتوخ بدرود



حیات گفت، به کار خود دامه داد. دن هارتوخ سال‌های پس از فوت همسرش را در بستر بیماری گذراند. در این مدت حتی قادر به خواندن و نوشتن نیز نبود. اما گذشته خود را دائماً مرور می‌کرد؛ شور و اشتیاق برای مهاجرت به امریکا، جنگ و پیامدهای شوم آن و چالش‌های عجیب به‌هنگام بررسی مشکلات ارتعاشی دستاوردهای مهم زندگی او در مقام یک استاد نام‌آور بود. اما شاید بزرگ‌ترین موفقیت او نگارش کتاب ارزشمندش در زمینه مهندسی ارتعاشات باشد. از دن هارتوخ دست‌نوشته‌ها و مقاله‌های ارزشمندی درباره نظریه ارتعاشات برجای مانده است. در این مقاله‌ها مباحثی چون میرایی، نظریه جاذب‌های ارتعاشی<sup>۷۶</sup> و روش هولتسر<sup>۷۷</sup> برای تحلیل ارتعاشات پیچشی<sup>۷۸</sup> به تفصیل بررسی شده است. او نخستین کسی بود که با اتکا به میرایی کولمب<sup>۷۹</sup> توانست راه‌حلی برای تحلیل سیستم‌های ارتعاشی ارائه کند. همچنین نخستین پژوهشگری بود که ارتعاشات شلاقی خطوط انتقال نیرو موسوم به گلوپینگ<sup>۸۰</sup> را فرموله کرد. اما شاید بتوان گفت والاترین ثمره زندگی او تربیت مهندسانی بود که بعدها هریک موفق به ارائه پژوهش‌ها و دستاوردهای ناب و ارزنده‌ای شدند؛ دستاوردهایی که هر یک گوشه‌ای از مشکلات زندگی بشر را برطرف نمود.

در سال ۱۹۸۷، بخش طراحی انجمن مهندسان مکانیک امریکا به افتخار خدمات ارزنده این دانشمند بزرگ، همزمان با یازدهمین کنفرانس ارتعاشات، جایزه دن هارتوخ<sup>۸۱</sup> در زمینه مهندسی ارتعاشات را طراحی و معرفی کرد. خود پرفسور دن هارتوخ نیز نخستین کسی بود که مخترع به دریافت این جایزه شد [۱۲].

شرکت در این رقابت هیچ محدودیتی ندارد و هر پژوهشگر و استاد صاحب‌نامی که در زمینه آموزش ارتعاشات مکانیکی روش‌های برجسته و دستاوردهای ارزشمندی داشته باشد، می‌تواند نامزد دریافت این جایزه شود. جایزه دن هارتوخ در آخرین روز از ماه ژولای هر سال زوج، اهدا می‌شود. در حال حاضر ریاست کمیته گزینش این جایزه را استیو شن<sup>۸۲</sup>،

استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه واشینگتن، برعهده دارد [۱۳]. متقاضیان شرکت در این رقابت می‌توانند شرح حال خود را، همراه با اطلاعات و مستندات مربوطه، به کمیته گزینش جایزه دن هارتوخ ارسال کنند. برای کسب اطلاعات بیشتر و مشاهده فهرست کاملی از استادان و صاحب‌نظرانی که تاکنون موفق به دریافت این جایزه شده‌اند، به وبگاه انجمن مهندسان مکانیک امریکا، صفحه مدال یاکوپ پیتر دن هارتوخ، مراجعه کنید [۱۳].



شکل ۵. مدال یاکوپ پیتر دن هارتوخ

انجمن مهندسان مکانیک امریکا

تصویر با اجازه رسمی از وبگاه انجمن

مهندسان مکانیک امریکا درج شده است [۱۲]

یاکوپ پیتر دن هارتوخ در هفدهم مارس ۱۹۸۹، پس از تحمل یک دوره بیماری در سن ۸۸ سالگی، دیده از جهان فروبست.

### مآخذ

- [1] Crandall, Stephen H., *Jacob Pieter Den Hartog*, Washington D.C.: National Academies Press, 1995.

awards/j-p-den-hartog-award (accessed Sep 5, 2013)

- [13] I. Y. (Steve) Shen, Department of Mechanical Engineering, University of Washington, <http://www.me.washington.edu/research/faculty/ishen/index.html> (accessed Jul 24, 2013)

### پی‌نوشت

1. Jacob Pieter Den Hartog
2. Massachusetts Institute of Technology (MIT), <http://web.mit.edu> (accessed Aug 30, 2013)
3. Ambarawa  
۴. جزیره جاوه (Java) پرجمعیت‌ترین جزیره اندونزی، با ۱۳۲ هزار کیلومتر مربع مساحت و ۱۵ میلیون نفر جمعیت، بین سوماترا و مالی قرار گرفته است. مرکز آن جاکارتا (پایتخت اندونزی) است. نیمی از مردم اندونزی در این جزیره سکونت دارند. جاوه از مراکز اصلی فرهنگ و هنر اندونزی به‌شمار می‌رود و موسیقی و هنرهای نمایشی آن شهرت بسیاری دارد.
5. Maarten  
۶. هند شرقی یا ایست ایندیز (East Indies) مجموعه جزایری در دو سوی خط استوا، به‌پهنای ۶۱۰۰ کیلومتر، بین سرزمین اصلی آسیا در شرق و غرب و استرالیا در جنوب است. این اصطلاح برای اشاره به سرزمین‌های زیر به‌کار می‌رود:  
الف: مشخصاً به جمهوری اندونزی اشاره دارد که جزایر سوندای کوچک‌تر، سوندای بزرگ‌تر، مولوکاز و گینه نو را دربر دارد.  
ب: در مفهوم وسیع‌تر به مجمع‌الجزایر مالی، شامل فیلیپین اشاره می‌کند.  
ج: در مفهوم کلی، هند شرقی، آسیای جنوب شرقی و هند را دربر می‌گیرد.
7. Makassar  
۸. تا سال ۱۹۴۹ م، جاکارتا با نام باتاویا (Batavia) شناخته می‌شد. این شهر بزرگ‌ترین شهر اندونزی است که در ساحل شمال غربی جزیره جاوه قرار دارد. طبق سرشماری سال ۲۰۰۳ م، باتاویا (یا به روایتی جاکارتا) حدود ۱۳ میلیون نفر جمعیت دارد. این شهر در دوران استعمار هلند، باتاویا نام داشت و قرن‌ها به‌همین نام معروف بود تا اینکه در جنگ جهانی دوم، ژاپنی‌ها این شهر را تصرف کردند و آن را جاکارتا نام نهادند.  
۹. مالایی زبانی است که توسط مردم نژاد مالایی، که از ساکنان شبه‌جزیره مالایا، جنوب تایلند، سنگاپور و شمال شرقی سوماترا هستند، صحبت می‌شود. مالایی زبان رسمی کشور مالزی است. شکلی از این زبان توسط

- [2] MIT Museum Collections, "Den Hartog, Jacob Pieter", <http://webmuseum.mit.edu> (accessed Aug 30, 2013)
- [3] Soderberg, C. Richard, *Stephen P. Timoshenko*, Washington D.C.: National Academies Press, 1982.
- [4] Den Hartog, J. P., "Vibration of frames of electrical machines", *Journal of Applied Mechanics, Transactions of ASME*, Vol. 50, 1927.
- [5] Den Hartog, J. P., "Vibration of frames of electrical machines", *Journal of Applied Mechanics, Transactions of ASME*, Vol. 51, 1928.
- [6] Den Hartog, J. P., J. Ormondroyd, "The theory of the damped vibration absorber", *Journal of Applied Mechanics, Transactions of ASME*, 1928, Paper APM-50-7.
- [7] Den Hartog, J. P., "Mechanical vibrations in penstocks of hydraulic turbine installations", *Transactions of ASME*, 1929, Paper HYD-51-13.
- [8] Den Hartog, J. P., J. Ormondroyd, "Torsional Vibration Dampers", *Transactions of ASME*, 1929, Paper APM-52-13.
- [9] Den Hartog, J. P., "Forced vibrations with combined Coulomb and viscous friction", *Transactions of ASME*, 1931, Paper APM-53-9.
- [10] Den Hartog, J. P., "The use of models in vibration research", *Transactions of ASME*, 1932, paper APM-54-14.
- [11] Tietjens, Oskar Karl Gustav, Ludwig Prandtl, *Applied Hydro and Aeromechanics: Based on Lectures of L. Prandtl*, Volume 2, Dover Publications, 1957.
- [12] American Society of Mechanical Engineers, "J.P. Den Hartog Award", <https://www.asme.org/about-asme/get-involved/honors-awards/achievement->



43. Harvard University, <http://www.harvard.edu> (accessed Aug 30, 2013)
44. *Mechanical Vibrations* (1934)
45. Rayleigh method
46. self-excited vibration
47. Stephen Harry Crandall (1920 – )
48. در سال ۱۹۵۷ م، انجمن مهندسان مکانیک آمریکا به پاس خدمات ارزشمند استفن پراکوفیوویچ تیماشنکو، مدالی با نام مدال تیماشنکو را طراحی و به جامعه جهانی مهندسی مکانیک معرفی کرد. این مدال ارزشمند به دانشمندانی که در عرصه مکانیک کاربردی صاحب آثار برجسته‌ای باشند، اهدا می‌شود و همراه با آن، ۲۰۰۰ دلار وجه نقد، لوح یادبود و هزینه سفر به محل برگزاری همایش (البته تا سقف ۱۵۰۰ دلار) نیز پرداخت می‌شود. شرکت در این رقابت هیچ محدودیتی ندارد و هر محقق و پژوهشگر صاحب نامی می‌تواند نامزد دریافت این مدال باشد. آخرین مهلت ثبت نام نامزدها، پنجم نوامبر هر سال است. متقاضیان شرکت در این رقابت می‌توانند شرح حال خود را، همراه با دیگر اطلاعات مربوطه به کمیته گزینش مدال تیماشنکو ارسال کنند. برای کسب اطلاعات بیشتر و مشاهده فهرست کاملی از استادان و صاحب‌نظرانی که تاکنون موفق به دریافت این مدال شده‌اند، به وبگاه انجمن مهندسان مکانیک آمریکا، صفحه مدال تیماشنکو، مراجعه کنید.
49. Stevens Institute of Technology, <http://www.stevens.edu> (accessed Aug 30, 2013)
50. Applied Mechanics Division
51. International Congresses of Applied Mechanics
52. Hamilton Standard
53. Wellesley
54. Stephen Ludwig
55. Winnepesaukee
56. United States Navy Reserve

۵۷. پرل هاربر بندری در مجمع‌الجزایر هاوایی است. عمده شهرت این بندر بهسبب حمله ارتش ژاپن به پایگاه دریایی ایالات متحده آمریکا در این بندر، در بامداد هفتم دسامبر ۱۹۴۱، است. در پی این حمله آمریکا وارد جنگ جهانی دوم شد. در حمله هوایی ژاپن صدمات سنگینی به ناوگان اقیانوس آرام آمریکا وارد و در این بین هفت رزمناو نابود شد. دولت آمریکا نیز روز بعد به ژاپن اعلان جنگ داد و همزمان، دولت‌های بریتانیا، آلمان و ایتالیا در این رویارویی صف‌آرایی کردند. تهاجم ژاپن بر حوزه‌های نفوذ آمریکا و اروپاییان در خاور دور چنان گسترده و قدرتمند بود که برای حریفان مقابل، جز عقب‌نشینی و شکست چیز دیگری دربر نداشت. نتیجه این حمله برای نیروی دریایی آمریکا فاجعه‌ای کامل بود، بهطوری‌که ۳۶۰ هواپیمای ژاپنی توانستند پنج رزمناو بزرگ آمریکایی را

دولت اندونزی (در زمان تشکیل آن) گرفته شد و امروزه با تغییراتی به نام زبان اندونزیایی بین مردم آن منطقه صحبت می‌شود.

10. Clara
11. Wilhelmina
۱۲. دانشگاه صنعتی دلفت دانشگاهی است در دلفت، واقع در استان هلند جنوبی کشور هلند. این دانشگاه بزرگ‌ترین دانشگاه صنعتی هلند است و براساس رتبه‌بندی تایمز از جمله معتبرترین دانشگاه‌های دنیا در زمینه فناوری محسوب می‌شود.
13. Westinghouse Electric Corporation, <http://www.westinghousenuclear.com> (accessed Aug 30, 2013)
14. Pittsburgh
15. Stephen Prokofievitch Timoshenko (1878 – 1972)
16. Bessel function
17. hydropower turbines
18. railroad electrification
19. University of Pittsburgh, <http://www.pitt.edu> (accessed Aug 30, 2013)
20. Elisabeth F. Stolker
21. University of Michigan, <http://www.umich.edu> (accessed Aug 30, 2013)
22. John Moyes Lessells (1888 – 1961)
23. George Boris Karelitz (1895 – 1943)
24. Rudolph Earl Peterson
25. Jesse Ormondroyd (1897 – 1975)
26. Arthur Münzenmaier Wahl
27. Árpád L. Náday (1883 – 1963)
28. Carl Richard (Dick) Soderberg (1895 – 1979)
29. L. S. Jacobsen
30. *Theory of Sound* (1877)
31. John William Strutt, 3<sup>rd</sup> Baron Rayleigh (1842 – 1919)
32. breaking
33. torsional fatigue
34. torsional resonance
35. torsional critical speed
36. operating speed
37. American Society of Mechanical Engineers, <http://www.asme.ir> (accessed Aug 30, 2013)
38. *Nonlinear Vibration with Coulomb Damping*
39. Oskar Karl Gustav Tietjens
40. Ludwig Prandtl (1875 – 1953)
41. Göttingen
42. *Applied Hydro and Aeromechanics*



به‌همراه سه کشتی کوچک‌تر غرق کنند. سه رزم‌ناو دیگر نیز به‌گونه‌ای آسیب دیدند که توان عملیاتی خود را از دست دادند. علاوه بر آن، ۱۸۸ هواپیمای امریکایی روی زمین نابود شدند و ۱۵۵ هواپیمای دیگر آسیب دیدند. در پایان آن روز بیش از ۲۴۰۰ کشته و ۱۲۴۰ مجروح امریکایی نیز برجای ماند.

۵۸. فلامان (Flemish) زبان هلندی گویشوران بلژیکی و یکی از دو زبان رسمی این کشور است.

59. Nürnberg
60. Buchenwald
61. Victory in Europe Day, known as V-E Day or VE Day
62. Hampshire
63. Concord
64. Fulbright lecturer
65. Thomas Hawksley Lecture
66. Design Division
67. arthritis
68. Den Hartog Prize
69. British Institution of Mechanical Engineers, <http://www.imeche.org> (accessed Aug 30, 2013)
70. James Watt International Medal

۷۱. فرهنگستان ملی مهندسی، مؤسسه‌ای غیرانتفاعی در ایالات متحده امریکاست که در ۱۹۶۴ م تأسیس شد. اعضای این فرهنگستان از میان دانشمندانی انتخاب می‌شوند که در دنیای علم و فناوری صاحب آثار و دستاوردهایی ممتاز و برگزیده‌اند. این افراد باید شهروند رسمی ایالات متحده باشند. البته دانشمندانی که شهروند این کشور نباشند نیز می‌توانند به عضویت این فرهنگستان درآیند، با این تفاوت که به آنها لقب عضو وابسته خارجی داده خواهد شد. براساس اطلاعات موجود در وبگاه رسمی این فرهنگستان، امروزه بیش از ۲۰۰۰ دانشمند مطرح در عرصه بین‌الملل عضو این مجموعه ارزشمند هستند. عضویت در فرهنگستان ملی مهندسی ایالات متحده امریکا یکی از پرافتخارترین عنوان‌ها در عرصه مهندسی است که اغلب به‌عنوان گرامیداشت دستاوردهای یک عمر تلاش و فعالیت اعطا می‌شود.

۷۲. در سال ۱۹۶۵ م، فرهنگستان ملی مهندسی ایالات متحده امریکا باهدف تجلیل از مقام شامخ اعضای برجسته خود جایزه‌ای ویژه با عنوان جایزه بنیانگذاران (Founders Award) را طراحی و به جهانیان معرفی کرد. این جایزه، در ماه اکتبر هر سال، همزمان با نشست سالانه فرهنگستان، به نامزد واجد شرایط اهدا می‌شود. در هفتم مه ۲۰۱۳، نام این جایزه ارزشمند تغییر پیدا کرد و به افتخار سایمون رامو (Simon Ramo)،

فیزیکدان و مهندس برجسته امریکایی و تنها عضو بازمانده از هیئت مؤسس فرهنگستان، به نام جایزه سایمون رامو نامگذاری شد.

۷۳. نشان افتخار خورشید تابان (Order of the Rising Sun) نشانی ملی است که از سوی دولت ژاپن به چهره‌های برجسته و فرهیختگانی که دارای خدمات ارزشمندی چون گسترش روابط بین‌الملل، اعتلای فرهنگ ژاپن، خدمات برجسته و دستاوردهای چشم‌گیر در حوزه دانش و فناوری، دستاوردهای چشم‌گیر در زمینه صلح جهانی داشته باشند اهدا می‌شود. این نشان افتخار در دهم آوریل ۱۸۷۵، به‌دستور امپراتور میجی (۱۸۵۲ - ۱۹۱۲) بنیان نهاده شد.

#### 74. Hanover

۷۵. عید پاک (Easter day) از جمله ایام تعطیل در سال مسیحی است. این روز، یکشنبه‌ای در ماه مارس یا آوریل است. مسیحیان بر این باورند که در این روز عیسی مسیح<sup>(ع)</sup>، پس ازصلوب‌شدن، بار دیگر زنده شده و برخاسته است. عید پاک در پایان هفته مقدسی است که عیسی وارد اورشلیم می‌شود، توسط سربازان رومی دستگیر و پس از تحمل مصائب بسیار بر فراز تپه جلجتاصلوب می‌گردد. برخلاف سایر اعیاد و مراسم، زمان این عید ثابت نیست و هر سال میان ۲۲ مارس تا ۲۵ آوریل تغییر می‌کند. این جشن، به نام عید فصح یا عید فطیر بزرگ‌ترین عید کلیمیان بوده است که آن را به میمنت خروج قوم اسرائیل از مصر جشن می‌گرفتند. یهودیان نیز آن را به نام فصح، فسخ یا فشاخ می‌شناختند که به‌معنای عبور است. واژه‌های فشاخ و پساک و سرانجام پاک از همین واژه مشتق شده است. این عید را در زبان‌های دیگر اروپایی ایستر یا اوسترن می‌خوانند و برای آن دلائلی دارند که البته بر آن توافق نیست.

76. dynamic vibration absorbers
77. Holzer method
78. torsional vibration
79. Coloumb damping
80. galloping
81. J. P. Hartog Award
82. Steve Shen

