



مرکز بررسی و اطلاعات دریایی

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی



دهمین همایش بین المللی سواحل، بنادر و سازه های دریایی
۲۹ آبان لغایت ۱ آذر ۹۱ (تهران-ایران)



ارزیابی و بازرسی غیر مخرب سازه های چوبی دریایی

سعید کاظمی نجفی^۱

کلیدواژه: بازرسی غیر مخرب، سازه های چوبی دریایی

مقدمه

چوب یک ماده مهندسی است که کاربرد های بسیار گسترده و متنوع در سازه های دریایی دارد؛ بنابر این حفظ، تعمیر و نگهداری از آنها دارای اهمیت زیادی است. به مانند هر ماده مهندسی دیگر، چوب نیز در زمان استفاده به عنوان بخشی از سازه دریایی در معرض انواع عوامل مخرب فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی و بیولوژیک قرار دارد که باعث ایجاد انواع تخریب در ماده چوبی و در نتیجه کاهش مقاومت عضو چوبی می شود. بنابراین شناسایی اعضای معیوب چوبی و تخمین مقاومت باقیمانده آنها به منظور جلوگیری از شکست عضو و ایجاد خسارت مالی و جانی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با توجه به اینکه ارزیابی و بازرسی سازه های دریایی یک ارزیابی میدانی است، بنابراین روش های مورد استفاده باید قابلیت انجام در ارزیابی های میدانی را داشته باشند و به عضو مورد بررسی خسارتی را نیز وارد نکنند. ارزیابی های غیر مخرب (NDT&E) چنین توانایی را دارند.

اگر چه از ارزیابی غیر مخرب بطور گسترده برای سازه های دریایی (غیر چوبی) استفاده می شوند، اما بطور کلی ارزیابی غیر مخرب اعضای چوبی در سازه های دریایی با ارزیابی سایر مواد مانند بتن، فلزات و پلاستیک ها کاملاً متفاوت است و پیچیده تر می باشد زیرا:

- ۱ - چوب یک ماده ناهمگن و اورتوتروپیک است و با توجه به نوع گونه تغییر پذیر خواص زیادی دارد
 - ۲ - نوع تخریب و عیوب در چوب تفاوت زیادی با سایر مواد دارد
 - ۳ - از انواع اتصال دهنده ها در (چسب و اتصال دهنده های مکانیکی) در ساخت سازه های چوبی استفاده می شود که عملکرد آنها نسب به عوامل مخرب متفاوت است و پیچیدگی ارزیابی غیر مخرب را بیشتر می کند.
- بطور کلی با وجود مشکلات و پیچیدگی خاص مواد چوبی، طیف نسبتاً وسیعی از روش های غیر مخرب در بازرسی سازه های چوبی قابل استفاده هستند. برای ارزیابی سازه ای چوبی دریایی و آبی نیاز به دانش و تجهیزات ویژه ای می باشد که سعی شده است در این مقاله به آنها پرداخته شود.

روش های بازرسی غیر مخرب سازه های چوبی دریایی

روش بازرسی ظاهری: در این روش که ارزیابی محدود به سطوح خارجی و در دسترس عضو چوبی است اولین و مهمترین مرحله در ارزیابی غیر مخرب است. با ارزیابی ظاهری عیوب هایی که در سطح نمایان می شوند شناسایی با استفاده از برخی علائم می توان به وضعیت درونی عضو چوبی نیز پی برد. مهمترین معایی که از این طریق قابل شناسایی هستند عبارتند از: تغییر رنگ، خسارت های مکانیکی، حضور جانوران چوب خوار و حفار دریایی و صدمات ناشی از آنها، شکاف ها و ترک ها، خزش و کمانش در اعضای چوبی تحت بار، پوسیدگی ناشی از عوامل مخرب باکتریایی و قارچی. لازم به ذکر است با اسفاده از ارزیابی ظاهری سازه T می توان تصمیم گرفت از

^۱ دانشیار، دانشگاه تربیت مدرس، skazemi@modares.ac.ir

چه روش غیر مخرب برای ارزیابی دقیق تر و شناسایی معایب درونی استفاده نمود. پایش تغییرات ابعادی از دیگر روش های ارزیابی موثر است.

روش های نیمه مخرب

در این روش ها خسارت بسیار جزئی به عضو مورد بررسی وارد می شود و بطور مختلف انجام می شود:

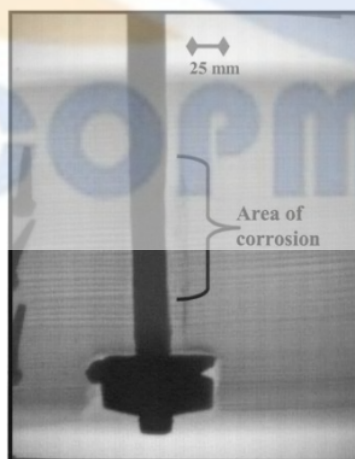
- شناسایی گونه چوبی
- استفاده از دریل پرتابل
- روش مقاومت به مته زنی (drill resistance)
- انجام آزمون کشش
- تهیه مغزی (CORE) از عضو چوبی
- اندازه گیری مقاومت به نگهداری پیچ

روش فراصوت

بدلیل ارزانی، سرعت، دقت، قابلیت انعطاف و پرتابل بودن روش فراصوت یکی از مرسوم ترین و کاربردی ترین روش ارزیابی غیر مخرب مواد چوبی می باشد. بطور کلی برای بخشی از اعضای چوبی سازه ای دریایی که در زیر آب قرار ندارند و یا از زیر آب به تناوب خارج می شوند، روش های فراصوت مرسوم در ارزیابی غیر مخرب مواد چوبی قابل استفاده می باشند اما برای اعضای زیر آب به ترانسدیوسر های (تولید کننده و دریافت کننده امواج فراصوت) ویژه ای نیاز است. از سویی دیگر، بدلیل تشابه امپدانس صوتی آب و چوب، آب می تواند به عنوان یک اتصال دهنده موثر بین تراندیوسر و چوب عمل نماید و مشکل اتصال ترانسدیوسر به چوب که در حالت عادی در ارزیابی فراصوت مواد چوبی وجود دارد، در محیط های آب وجود نداشته باشد. با استفاده از داده های فراصوتی می توان به حضور معایب در عضو مورد بررسی پی برد و یا مدول الاستیسیته دینامیک و مقاومت باقیمانده عضو را تخمین زد.

روش های رادیوگرافی

با استفاده از این روش ها نه تنها می توان به سلامتی و عیوب اعضای چوبی پی برد بلکه می توان وضعیت اتصال دهنده های مورد استفاده (پیچ ، میخ ، ..) در سازه که در داخل چوب قرار دارند نیز پی برد. شکل ۱ نمونه ای از تصویر حاصل از رادیوگرافی را نشان میدهد که بیانگر خورده شدن اتصال دهنده در داخل عضو چوبی است. این امر اهمیت زیادی در سازه ای دریایی دارد.



شکل ۱) تصویر رادیوگرافی از یک میله فلزی خورده شده در داخل یک عضو چوبی

Nondestructive Testing and Assessment of Marine Wooden Structures

S. Kazemi Najafi

Assistant professor, Tarbiat Modares University

skazemi@modares.ac.ir

Abstract:

Wood is an engineering material which has various applications in marine structures. So, maintenance and instauration of this material is of high importance. Like other engineering materials, wood as a part of marine structure may be disposed to various destructive factors such as physical, chemical, mechanical and biological factors which cause in various destructions in wood and consequently the resistance of wood decreases. Therefore, identification of defective wooden parts and estimation of the remaining resistance in order to prevent breakage and property damages is of high importance. Considering the issue that assessment and testing the marine structure is a field assessment, the applied methods should have the ability of applicability in field assessments and don't harm the assessed part. The nondestructive testing (NDT & E) have the before mentioned characteristics. Generally, with all the problems and complications of wooden materials, various methods of nondestructive testing can be used in assessment of wooden structures. For testing and assessment of wooden marine structures, a special knowledge and equipment is needed which this article discusses them.

Key words: marine wooden structures, nondestructive testing

ICOPMAS