



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

## دانشگاه صنعتی اراک

ساخت ربات حامل تصویر  
برداری آلتراسونیک (PUT)

محمد گهري

دکتری مکانیک

دانشگاه صنعتی اراک

دانشکده مهندسی مکانیک

هفته پژوهش ۱۴۰۲

مهم ترین منبع اقتصادی کشور ایران، صنعت نفت و گاز است که نیاز به تجهیزات به روز و فناورانه دارد. در این بخش، بازرسی و تعمیر تجهیزات سهم به سزایی در گردش چرخ این صنعت داشته و سالانه هزینه بالایی به آن اختصاص داده می شود تا وقفه ای در تولید رخ ندهد. پیشتر در دانشگاه صنعتی اراک آقای دکتر محمد گهري هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک موفق شده اند سیستم بازرسی پانارومای آلتراسونیک را طراحی و بسازند که با نام PUT شناخته می شود. این سیستم تصویر پانارومایی از سراسر محیط داخلی لوله را فراهم می کند و با حرکت درون لوله قادر به ارسال داده های درون لوله به صورت امواج آلتراسونیک است.



همچنین ایشان موفق به ساخت ربات پنوماتیکی شده اند که می تواند با الگو برداری از حرکت خزندگان درون لوله های سایز کم بدون نیاز به تخلیه سیال بخزد و بدین ترتیب تست UT از درون لول های با سایز ۲، ۴ و ۶ اینچ را با دستگاه PUT امکان پذیر کند. با این روش می توان هیترهای گاز، مبدل های حرارتی و بویلرها را در دوره های زمانی بدون نیاز به تخلیه سیال و یا دمونتاز بازرسی کرد. این دستگاه دارای حرکت های انقباضی و انبساطی است و در دسته ربات های crawler یا inchworm جای می گیرد. ساخت و آزمایش این دستگاه ۶ ماه زمان برده است و اکنون در مرحله عملیاتی است.



اطلاعات تماس

Moh-gohari@arakut.ac.ir

۰۹۱۲۵۰۴۴۱۳۷



Internal rotary inspection system (IRIS) Tubing Inspection ultrasonic test method is employed for testing of pipes and tubes in boilers, heat exchangers and fin-fan tubes. The IRIS probe is inserted into a tube flooded with water, and the probe is pulled out slowly as the data is displayed and recorded. The ultrasonic beam allows detection of metal loss from the inside and outside of the tube wall.

The IRIS probe consists of a rotating mirror that directs the ultrasonic beam into the tube wall. The mirror is driven by a small turbine that is rotated by water pressure. As the probe is pulled the spinning motion of the mirror results in a helical scan path. The IRIS probe must be moved very slowly (approximately ۲,۵ cm/s) to produce very accurate results (wall thickness measurements typically accurate to within ۰,۱۳ mm).



## Benefits

- Works on all materials, regardless of properties.
- Full sensitivity near tube support structures such as tube-sheets.
- Perfect as a backup to electromagnetic testing.
- Very accurate wall thickness measurement results.
- Most ideal for ferromagnetic heat exchanger tubes, but IRIS can be used on any metallic material.
- IRIS ultrasonic testing is perfect for metal loss measurements on both types of tubes.
- Very accurate wall thickness measurement technique
- Typical smallest detectable discontinuity is through-hole of diameter ۱,۶ mm equivalent.
- Can pass heat exchanger bends, but will not detect defects in bends.

