

El hidrógeno se considera un vector energético, es decir, un medio para almacenar y transportar energía. El almacenamiento y el transporte de hidrógeno son las barreras más importantes para el desarrollo de una economía de hidrógeno total debido a las condiciones a las que encuentra. Por ello, los tubos de gran diámetro sin costura deben ser ensayados a temperaturas criogénicas.

ELECTROLIZADORES

- Componentes
- BALANES DE PLANTA**
- Elementos comunes
- Acondicionados gases



GENERACIÓN

HUELLA CO₂

- Eficiencia
- Electrificación
- Sustitución GAS por H₂



USOS INDUSTRIALES



ALMACENAMIENTO

GAS

- Estacionario
- Estratégicos

LÍQUIDO

- @ -250°C
- H₂ Carrier

SÓLIDO

- Hidruros metálicos



DISTRIBUCIÓN

TUBERÍA

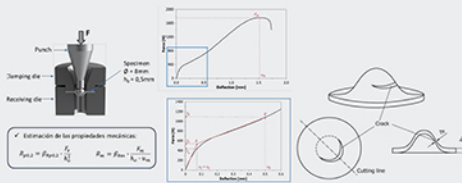
- Red transporte
- Distribuciones planta

TRANSPORTE

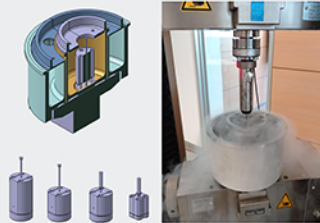
- Marítimo
- Carretera

Procedimiento experimental / Resultado

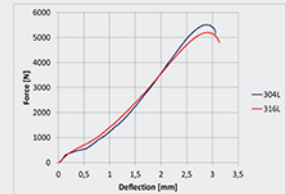
Diseño experimental de ensayo de caracterización y validación de materiales de tubos sin soldadura a la temperatura del hidrógeno líquido mediante el Small Punch Test (SPT)



Esquema de ensayo



Evolución del diseño del utillaje para bajas temperaturas



		304L	316L
SPT	F _s [N]	309	340
	F _m [N]	5506	5200
	R _{0.2} [MPa]	544	587
TENSILE TEST	R _{0.2} [MPa]	495	500
	R _m [MPa]	1369	1294
Deviation R _{0.2}		10%	17%
Deviation R _m		10%	11%

Ensayos realizados con nitrógeno líquido

Referencias

[1] Krivykh A.V, Irodova A.V, Keilin V.E. Magneto-elastic effect for 316LN-IG stainless steel at low temperature. Physics Procedia, 2015, 67, pp.976-981.
 [2] Romelczyk-Baishya B, Lumelskyj D, Stepniowska M, Gizynski M, Pakiela Z. The mechanical properties at room and low temperature of P110 steel characterised by means of small punch test.

Archives of Metallurgy and materials, 2019, 64, pp.159-165.
 [3] Vorob'ev E.V, Anpilogova T.V. Jumpslike deformation as the scale effect measure for the metal deformed volume under deep-freezing conditions: experiment and modeling. Strength of Materials, 2014, 46, pp.765-772.
 [4] Miguel I, Artola G, López-Belver M, Angulo C. Design evolution of SPT for Cryogenic Conditions.

Conclusiones

Es posible utilizar la técnica de SPT para realizar screenings de aceros para su uso en condiciones criogénicas. Se ha conseguido trabajar con éxito hasta -196°C y el mismo concepto está en fase de pruebas para -262°C con helio líquido.

Esta temperatura es análoga a la que alcanzan las paredes de los depósitos, válvulas y conductos en contacto con hidrógeno líquido.