

ABSTRACT

Slow strain rate technique (SSRT) has been employed to detect the susceptibility for hydrogen embrittlement (HE) of high strength drill pipes of steel alloys (G105 and E75) in air , in drill fluid having different pH (4 - 10) under hydrogenation conditions , and under controlled temperature .

Most of the structure of drill pipes is fabricated from high strength steel .

In Iraqi drill company used G105 , E75 , all of which as susceptible to corrosion , particularly to HE , therefore , HE had been reported as the main problems associated with the Fe - alloys used in this industry . Moreover drill pipe may have local regions such as hard spots or pits which are more sensitive to degradation than the bulk of the metal pipe . When steel alloys with strength levels and microstructures similar to those of local hard regions are exposed to hydrogen , they are susceptible to various from delayed of reductions of their mechanical properties to cause HE .

The elongation after fracture (EL %) , reduction of area (ROA) , fracture stress (σ_f) , energy fracture (E_f) , and tensile stress ($\sigma_{1.2}$) have been found as suitable criteria to describe the HE susceptibility when testing under air conditions . While the elongation (EL %) , reduction of area (RoA) , and fracture strength (σ_f) have been found as suitable criteria when testing under bubbling of H₂ - gas of different flow rate (27x10⁶ mm³/h , 54 x10⁶ mm³/h , 81 x10⁶ mm³/h and 108 10⁶ mm³/h) .

Also these criteria had successfully used to observe any effect on susceptibility degree when testing under controlled temperature (0 - 80 C°) .

In present work , HE susceptibility has been detected by the deterioration of mechanical properties like EL% , ROA , σ_f , that occur at the certain strain rate and under certain environmental conditions .

((هشاشة الهيدروجين وتأثيرها على الخواص الميكانيكية في أنابيب الحفر))

الخلاصة

استُخدمت في البحث طريقة معدل الأنفعال المنخفض للاستدلال على حساسية سبائك الفولاذ ذات المقاومة العالية المستخدمة في أنابيب حفر الآبار النفطية للهشاشة الناتجة بسبب الهيدروجين .
يستخدم في أنابيب حفر الآبار النفطية في العراق نوعين من هذه السبائك وهما 105 G و E75 اللتين تختلفان في التركيب الكيميائي حيث تحتوي سبيكة 105 G على
(C 0.232 wt% , Si 0.118 wt % , S 0.018 wt % , P 0.013 wt % , Mn 1.388 wt % ,
Ni 0.0121 wt % , Cr 0.03 wt % , Mo 0.32wt % , V 0.022 wt % , Cu 0.02 wt% W 0.01 wt %)

بينما تحتوي سبيكة E75 على

(C 0.44wt % , Si 0.242 wt % , S 0.018 wt % , P 0.016 wt % , Mn 1.463 wt % ,
Ni 0.007wt% , Cr 0.01 wt% , Mo 0.222 wt % , V 0.003 wt % , Cu 0.005 wt % ,
W 0.01 wt %)

استُخدمت في هذا البحث عينات الشد بعد أن طلي الطرفان بمادة كيميائية مقاومة للتآكل وترك فقط طول القياسي (Gauge length) يتعرض للوسط المستخدم .

و أجريت الفحوصات المختبرية في أوساط مختلفة هي :-

الهواء

سائل الحفر الذي تتغير حامضيته على مدى من (4 - 10) pH .

سائل الحفر بحامضية (4 pH) مع ضخ غاز الهيدروجين بمعدلات جريان مختلفة هي

١٠×٢ ملم / ساعة , ١٠×٥٤ ملم / ساعة , ١٠×٨١ ملم / ساعة , ١٠×١٠٨ ملم / ساعة , ١٠×٢٠٨ ملم / ساعة

سائل الحفر (4 pH) وتحت درجات حرارية مختلفة لغاية ٨٠ م .

إن السبائك أعلاه المستخدمة في أنابيب الحفر تعاني من مشكلة الهشاشة التي قد تسبب الانهيار