

АНАЛІЗ АНІЗОТРОПІЇ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТРІЧКИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МЕМБРАН
THE ANALYSIS OF ANISOTROPY OF PROPERTIES FOR THE TAPE FOR MANUFACTURING
MEMBRANES

Шумко О.П., студент, Пчелінцев В.О., доцент, СумДУ, Суми
Shumko O.P., student, Pchelincev V.O., associate professor, SumSU, Sumy

Для виготовлення мембран мембранних компресорів застосовується нержавіюча мартенситостаріюча сталь перехідного класу 09X15H8Ю. В умовах експлуатації мембрана витримує значні деформації, особливо в зонах концентрації напруги, та дія високих температур 150 – 200°C може привести до самостійного деформаційного старіння, котре зазвичай супроводжується окрихчуванням сталі. Для дослідження схильності сталі до деформаційного старіння, доцільно використовувати механічні властивості σ_T та $\delta\%$.

Більшість процесів деформації мають тенденцію до породження анізотропії, що являється наслідком кристалографічної природи деформації, що створюється за допомогою здвигу та двійникування [1]. Так як мембрани виготовляються із матеріалу, що піддається циклу холодної пластичної деформації, в процесі якої формується структура і анізотропія властивостей, то представляє практичний інтерес оцінити відмінність фізико-механічних властивостей в різних зонах по ширині прокату. У роботі проведений аналіз зміни властивостей сталі 09X15H8Ю (П8) вповдовж та поперек прокату, згідно встановленої практики контролю механічних властивостей.

Однак, властивості можуть не співпадати ані із повздожнім, ані з поперечним напрямленням. Тому були проведені також випробування зразків, вирізаних під кутом 45° до напрямку прокату.

Значення індукції насичення розраховані по формулі:

$$B_{\max} = KV_B/S_0,$$

де $K=9240$,

S_0 – переріз зразка; мм^2 ;

V_B – напруга, необхідна для насичення.

При побудові графіків зміни властивостей по ширині прокату (рис. 1, 2) були використані результати випробувань на машині ZD 10/90. Із приведених графіків видно, що центральна і гранична зони мають підвищене значення межі текучості (рис.1), а на відстані 40 – 60 мм від краю стрічки знаходиться зона із пониженим значенням межі міцності. Різниця між \max та \min значенням складає 10 – 11 кгс/мм^2 . Характер зміни магнітної індукції насичення подібний зміні межі текучості. Максимальні значення порядку 2200 – 2400 гаус у центральній і граничній зонах свідчать про великий вміст магнітної фази, тобто мартенситу, у порівнянні із зоною, де значення індукції насичення дорівнює 1400гаус.

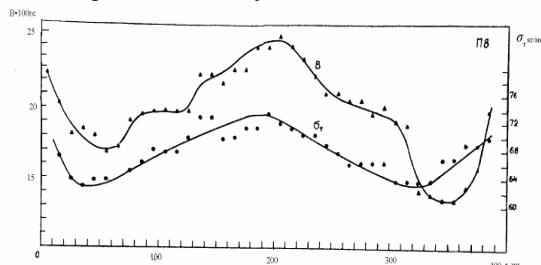


Рисунок 1 – Зміна межі текучості (σ_T) та індукції насичення (B) для зразків сталі 09X15H8Ю, що вирізані вповдовж прокату

Криві зміни властивостей (рис.2) для зразків, вирізаних впоперек напрямлення прокату, відображають зміни в центральній зоні, так як мінімальний розмір зразка для аналізу магнітної індукції насичення дорівнює 100мм.

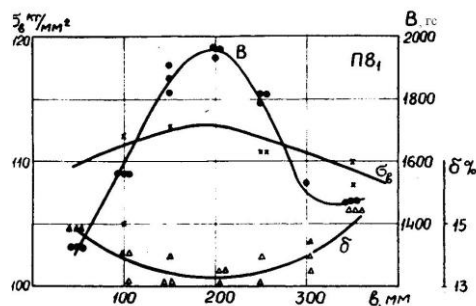


Рисунок 2 – Зміна межі міцності (σ_B) відносного подовження (δ) і індукції насичення (B) для зразків, що вирізані поперек напрямку прокату

Для сталі П8 в кожній із зон різниця в значеннях межі текучості складає $8 - 10 \text{ кгс/мм}^2$; межа міцності та відносне подовження менш чутніше до анізотропії. Спостерігається деяке збільшення межі міцності у сталі П8 для зразків вирізаних під кутом 45° до напрямку прокату.

Таким чином, отримані результати дозволяють заключити, що максимальна різниця в значеннях межі текучості для сталі 09Х15Н8Ю (ширина 400мм) може складати 20 кгс/мм^2 . Зони та напрямлення із меншими значеннями властивостей міцності можуть являтися переважними джерелами зародження та розвитку руйнування.

Список літератури

1. Микляев П.Г., Фридман Я.Б. Анизотропия механических свойств материалов. – М.: Металлургия, 1969. – 269 с.