

УДК 620.178.3

В. Шевчук, О. Гладкий

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ НАВАНТАЖЕННЯ НА НАПРУЖЕННЯ ВІДРИВУ ТЕПЛОСТІЙКОЇ СТАЛІ

V. Shevchuk, O. Hladkyi

INFLUENCE OF LOAD PARAMETERS ON THE CLEAVAGE STRESS OF HEAT- RESISTANT STEEL

Попередня пластична деформація (ППД) призводить до суттєвих змін характеристик механічних властивостей конструкційних сталей, в першу чергу окрихчуче матеріал, що проявляється в зменшенні видовження при розриві, підвищенні твердості, зниженні температури в'язко-крихкого переходу. Разом з тим ППД неоднозначно впливає на напруження сколювання, збільшуючи або зменшуючи його в залежності від виду навантаження (квазістатичне, циклічне) і способу деформування (розтяг, стиск), тощо. У випадку експлуатації сталей спостерігається складний вплив пластичного деформування матеріалів на їх механічні властивості і катастрофічне зниження статичної та циклічної тріщиностійкості. Дана проблема особливо актуальна для теплостійких сталей, що експлуатуються за складних умов механічного навантаження, і для яких високий опір крихкому руйнуванню є одним з основних показників роботоздатності. Важливим аспектом цієї проблеми є дослідження впливу комбінованого деформування на напруження сколювання, яке розглядають як характеристику опору крихкому руйнуванню.

Закономірності впливу параметрів і температури навантаження на руйнування теплостійкої сталі 15Х2МФА(Ш) вивчали на циліндричних зразках діаметром робочої ділянки 5 мм і 8 мм.

Попередньо зразки деформували розтягом (комбінованим розтягом) до пластичної деформації 0,5%, 1,0 % і 3,0 % в діапазоні температур 423...623 К. Після попереднього пластичного деформування зразки охолоджували і доводили до руйнування в рідкому азоті.

Деформацію вимірювали тензометричним давачем, робочі елементи якого увімкнено за мостовою схемою. Похибка вимірювання деформації не перевищувала 0,001 мм. Розмах циклічних напружень при комбінованому розтязі складав від 90 до 220 МПа, частотою $f = 25$.

У всіх випадках при визначенні напруження відриву діаграми зусилля – переміщення штока були прямолінійними до руйнування, поперечна, залишкова макроскопічна деформація після руйнування зразків була відсутня. Коректними вважались результати випробувань отримані на тих зразках, які руйнувались на робочій ділянці.

Виявлено, що за деформування комбінованим розтягом до рівня пластичної деформації 0,5 % і за температури 423К напруження сколювання зменшується у порівнянні з недеформованим матеріалом. При збільшенні попередньої пластичної деформації за комбінованого розтягу до 3,0 % напруження сколювання зростає для обох температур.

В свою чергу, збільшення розмаху напруження до 90 МПа і 110 МПа відповідно за температури 423К і 623К зменшує напруження відриву порівняно з недеформованим матеріалом. Подальше зростання $\Delta\sigma$ до 180 МПа і 220 МПа відповідно при 423К і 623К збільшує напруження відриву, яке проте залишається меншим у порівнянні з деформованим матеріалом розтягом.