

УДК 621.791.62-192

Грещук М. – ст. гр. МЗм – 51, Костюкович Р. – ст. гр. МЗ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ КОНЦЕНТРАЦІЇ НАПРУЖЕНЬ В ЗОНАХ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ГНУТОЗВАРНИХ ПРОФІЛІВ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Підгурський М.І.

Аналіз причин руйнування циклічно навантажуваних конструкцій свідчить, що зародження втомних тріщин відбувається, як правило, в зоні конструктивних і технологічних концентраторів напружень. Поява пружнопластичних деформацій викликає перерозподіл напружень і деформацій в цих зонах. Проте складна конструктивна форма елементів зварних конструкцій, наявність початкових напружень, неоднорідність механічних властивостей (і, як наслідок, зони опору матеріалу непружним деформаціям) викликає необхідність проведення експериментальних досліджень.

У зв'язку з цим проведено експериментальні дослідження з оцінки напружено-деформівного стану та конструктивної концентрації напружень в зоні переходу від кромки кутового шва до основного металу таврового з'єднання ґрунтозварних профілів. Зварні з'єднання виконані напівавтоматичним зварюванням в середовищі CO₂, зварювальний дріт марки Св-08Г2С. Зварювання виконувалось згідно ГОСТ 5264-80. Відзначено, що ґрунтозварні профілі – один з найбільш ефективних видів металопродукції, який знаходить застосування при виготовленні ферм у будівництві, рамних конструкцій сільськогосподарських машин, тощо. Ґрунтозварні профілі з поперечним перетином 180×75×4 мм, виготовлені з низьколегованої сталі 09Г2С з механічними характеристиками: $\sigma_T = 380$ МПа, $\sigma_B = 540$ МПа, $\psi = 68$ %. Зварні з'єднання, що моделюють вузли реальних конструкцій, навантажувались консольним згином.

Оцінку напружено-деформівного стану в зоні сплавлення кутового шва з основним металом здійснювали за допомогою двокомпонентних малобазових тензорезисторів з базою 1 мм, що наклеювались на поверхню великогабаритного зразка. Реєстрацію сигналів зміни деформацій в зоні сплавлення при навантажуванні зразка здійснювали універсальною вимірювальною системою, що забезпечує підсилення, фільтрацію, реєстрацію сигналів. Напруження в зоні сплавлення визначались залежністю:

$$\sigma_{1,max} = E (\epsilon_1 + \mu\epsilon_2) / (1 - \mu^2),$$

де ϵ_1, ϵ_2 – відповідно поздовжня і поперечна деформації в зоні сплавлення;

E, μ – модуль пружності, коефіцієнт Пуассона відповідно.

У результаті проведених досліджень встановлено, що для кутових швів з катетами 4 мм, експериментальні значення теоретичних коефіцієнтів напружень в зоні сплавлення шва з основним металом становлять $K_{Si} = \sigma_{1,max} / \sigma_n = 2,2 \dots 2,8$, розрахункові: $K_{Si} = 2,43$ (Hobbacher A.) та $K_{Si} = 2,84$ (Zhao X., Pucher J.A.). Слід відзначити добру кореляцію експериментальних даних з результатами теоретичних розрахунків. Отримані дані розподілу напружено-деформівного стану в зоні кутового шва з основним металом є важливими для розрахунку ресурсу циклічно навантажуваних конструкцій за критеріями як зародження, так і розвитку тріщин.