

ВПЛИВ ШВИДКОСТІ НАКЛАДАННЯ ВАЛИКУ НА ПІСЛЯЗВАРНИЙ СТАН ПОЯСНОГО З'ЄДНАННЯ КОРОБЧАСТОЇ БАЛКИ

Постановка проблеми. Діапазон можливих швидкостей накладання зварних поясних швів є достатньо великим, складає 2...25 мм/сек, поширеними є швидкості 4...15 мм/сек, рекомендовані 5...10 мм/сек [1]. Рішення технологів по даному питанню ґрунтуються на забезпеченні бездефектності та геометрії валику шву за стандартами, та ніяк не враховують можливу зміну залишкових напружень (ЗН) та механічних властивостей з'єднання. Збільшення швидкості накладання швів коробчастих балок (КБ) має призводити до зменшення нагріву основного металу (ОМ) та відповідного зменшення ЗН і деформацій.

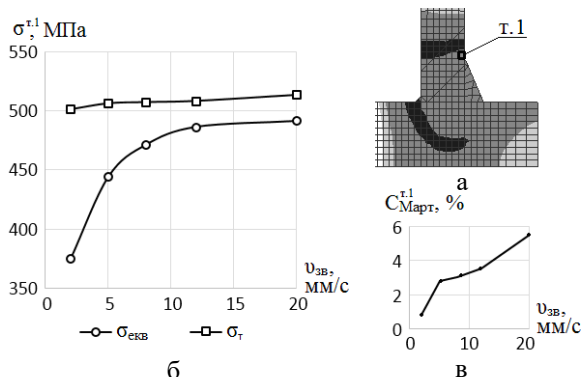
Методики. За методикою [2] виконано кінцево-елементне моделювання технологічного стану поясних з'єднань коробчастих балок, виконаних одностороннім швом. Верифікація результатів напруженого стану виконувалася малоруйнівним методом свердлення глухого отвору [3].

Вагомість фактору швидкості зварювання при накладанні поясних швів КБ аналізувалася порівнянням результатів розрахунків моделей із швидкістю зварювання $v_{зв} = 2, 5, 8, 12, 16, 20$ мм/сек.

Результати. Встановлено, що вплив $v_{зв}$ поясного з'єднання на його напружено-деформований стан є вельми неоднозначним. З одного боку, збільшення $v_{зв}$ призводить до зменшення тепловкладення в ОМ і, як наслідок, менших загальних термічних деформацій металу при зварюванні. Але, маючи справу з протяжними поясними з'єднаннями, такий результат спостерігається тільки для повздовжніх деформацій (подовження/укорочення) КБ. Для поперечних деформацій (нахил стінки) результат протилежний. Висока $v_{зв}$ призводить до того, що шов і зона термічного впливу (ЗТВ) є одночасно м'якими на великій довжині з'єднання, що дозволяє стінці легше нахилитися всередину балки, за відсутності діафрагм ця компонента деформацій максимальна.

Розглядаючи окремо ЗН з'єднання, низькі швидкості зварювання виглядають більш бажаними, тому що при них шов і ЗТВ остигають повільніше, фазовий перехід у шві проходить пізніше. В результаті максимуми ЗН віддалені від зон геометричних концентраторів (країв валику) далі в ЗТВ (рис. 1), абсолютні їх значення є дещо меншими.

Висновки. Базуючись на проведеному дослідженні, можна рекомендувати зварювання поясних швів КБ ВПМ із швидкостями $v_{зв} = 12 \dots 20$ мм/с та попереднім локальним підігрівом з'єднань до $150 \dots 200$ °С. За відсутності підігріву рекомендується обирати швидкості зварювання – $v_{зв} = 6 \dots 12$ мм/с.



а – положення точки дослідження; б – характеристики напружено-деформованого стану; в – концентрація мартенситу.

Рисунок 1 – Залежність післязварного стану кінцевого елемента зони сплавлення стінки поясного з'єднання від швидкості зварювання $v_{зв}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Каховский, Н. И. Электродуговая сварка сталей: Справочник [Текст] / Н. И. Каховский, В. Г. Фартушный, К. А. Ющенко. – Киев: Наукова думка, 1975. – 480 с.
2. Lindgren, L. E. Computational welding mechanics [Текст] / Lars-Erik Lindgren. – Cambridge: Woodhead publ., 2007. – 231 p.
3. ASTM E 837-08. Standard Test Method for Determining Residual Stresses by the Hole-Drilling Strain-Gage Method [Текст] . – Philadelphia: ASTM Stand., 2008. –17 p.