

Дослідження залежності форми перерізу нероз'ємного з'єднання різнотовщинних деталей на жолоблення рамно-оболонкових конструкцій

Вінницький національний технічний університет

Анотація

За допомогою математичного моделювання методом кінцевого елементного аналізу досліджено залежності форми нероз'ємного з'єднання рамно-оболонкових конструкцій на деформації оболонки викликаних тепловим впливом процесу зварювання.

Ключові слова: моделювання, рамно-оболонкова конструкція, жолоблення, деформації.

Abstract

Using mathematical modeling by finite element analysis studied forms depending permanent connection frame-shell constructions on shell deformation caused by thermal influence of the welding process.

Keywords: modeling, frame-shell construction; warping, distortion.

Вступ

Рамно-оболонкові конструкції [1] характеризуються поєднанням елементів з великою різницею товщини. Таким з'єднанням характерний спільний дефект – жолоблення оболонкового тіла. Форма та елементи нероз'ємного з'єднання напряму впливають залишкові деформації та внутрішні напруження, тому зміна їх дозволить керувати деформаціями оболонки.

Метою роботи є виявлення залежності типу та форми перерізу з'єднання рамно-оболонкової конструкції на жолоблення оболонки викликаного процесом зварювання.

Результати дослідження

Для досліджень було обрано з'єднання оболонки та квадратної труби з товщинами стінок 1 та 5 мм відповідно. Користуючись математичним моделюванням методом кінцевого елементного аналізу [2] досліджено залежності форми нероз'ємного з'єднання та деформацій викликаних тепловим впливом процесу зварювання. Залишкові деформації в свою чергу залежали від швидкості охолодження та значень деформації які мали місце в процесі створення нероз'ємного з'єднання [3]. Модель представляє собою вирізаний елемент різнотовщинної конструкції.

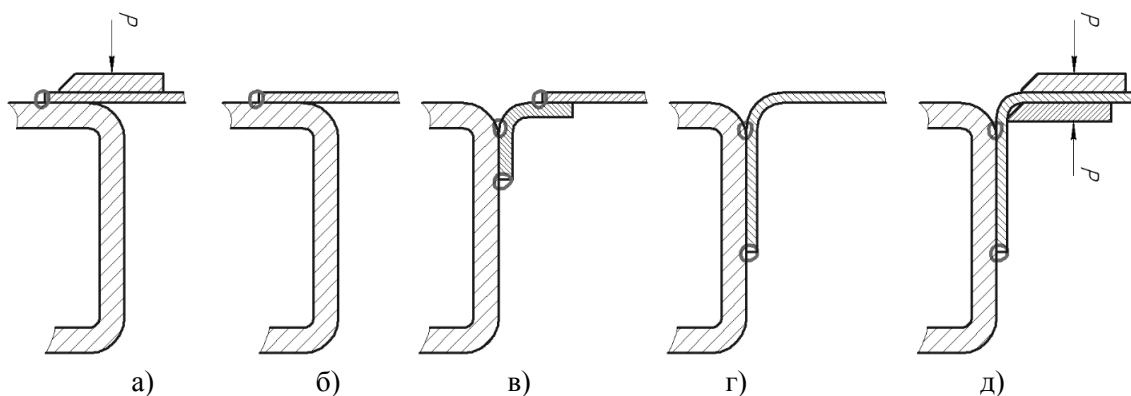


Рис. 1. Варіанти перерізу нероз'ємного з'єднання

По причині виконання процесу зварювання зворотньо-поступальним методом з довжиною ділянок 100 мм, то вважаємо вплив попередньої ділянки на нову, відсутнім. З'єднання у перерізах, які мають третю деталь або більше одного зварного шва (рис. 1 в, г, д) виконуються з параметрами довжини 10 мм та кроком 100 мм. Варіанти зображені на рисунку 1а та д, використовують одну чи дві відповідно,

мідні пластини. Закріплення мідних пластин забезпечується прикладанням сил (магніти, затискачі) на притискання їх до оболонкового тіла. Варіант перерізу відображений на рисунку 1в зображає використання третього тіла для послідовної зміни теплоємності елементів та фактично може вважатись частиною масивної рами. Моделювання всіх варіантів проходило при однакових вхідних параметрах потужності та значень конвективного теплообміну.

Порівняння значень максимальної деформації листового тіла приведені на рисунку 2.

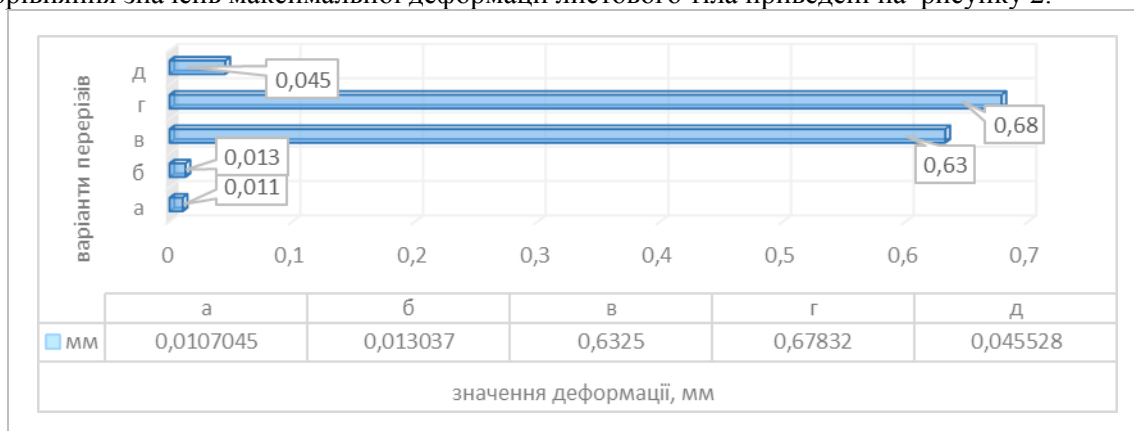


Рис. 2. Максимальні деформації в залежності від варіанту перерізу з'єднання

Висновки

Встановлено залежності типу та форми перерізу з'єднання рамно-оболонкової конструкції на жодження оболонки викликаного процесом зварювання. За числовими значеннями математичної моделі можливе чітке виділення оптимального перерізу з'єднання або його альтернатив в залежності від технічного завдання та особливостей проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Цыхановский В.К Несущая способность комбинированных оболочечных конструкций с учетом развития пластических деформаций / В.К. Цыхановский, В.К. Козловец, Н.А. Костыра // Промислове будівництво та інженерні споруди, № 3, 2008. – К.: С. 17 – 21.
2. Баженов В.А. Метод скінченних елементів у задачах нелінійного деформування тонких та м'яких оболонок / В.А. Баженов, В.К. Цыхановський, В.М. Кислоокий // К.: КНУБА, 2000. – 386 с.
3. Петров А.В. Коробление кромок при сварке тонколистовых материалов / А.В. Петров, Г.А. Славин // Сварочное производство, 1966, № 5. С. 18 - 19.

Поступайло Олександр Володимирович — інженер кафедри технології підвищення зносостійкості, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: postupajlo.o.v@gmail.com.

Postupajlo Oleksandr V. — Engineer of technology improve durability department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : postupajlo.o.v@gmail.com.