

УДК 621.791

Вознюк В. - ст. гр. МПм-51, Тринька В. - ст. гр. МПм-51

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

ЗМЕНШЕННЯ ЗВАРНИХ НАПРУЖЕНЬ ТЕХНОЛОГІЯМИ ПРОКОВУВАННЯ

Науковий керівник: к.т.н, доцент Лазарюк В.В.

Vozniuk V., Trynka V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

REDUCTION OF WELDING STRESSES BY FORGING TECHNOLOGIES

Supervisor: PhD, docent Lazaryuk V.V.

Ключові слова: залишкові зварювальні напруження, проковування

Keywords: residual welding stresses, forging

Залишкові зварювальні напруження виникають через пластичне деформування металу при нагріванні та мають негативний вплив на працездатність та технологічні характеристики конструкції. Для зменшення залишкових напружень використовують різні способи їх компенсації і або зменшують деформації при нагріванні, або збільшують деформації при охолодженні. Технологічно це виконується через зменшення скупчень та перетинів зварних швів, симетричного розташування швів, ребер жорсткості, накладок, забезпечення вільного переміщення елементів при зварюванні, застосування різних компенсаційних технік виконання багат шарових швів, проведення після зварювання високого відпуску, а також розтягування, вигинання, місцевого деформування через проковування або прокатування зварного шва та зони термічного впливу. Найбільш ефективними є способи, які проводяться відразу після зварювання. Так, проковування перехресних швів може зменшити залишкові зварювальні напруження у 2-4 рази. Одним за найбільш простих способів зменшення зварювальних напружень, деформацій та тріщин є місцеве ударне оброблення – проковування. Дана операція з хорошими результатами проводиться відразу після кристалізації зварювальної ванни. Проте проковування проводять і після повного охолодження зварного з'єднання. Пластичні деформації вкорочення створюються в напрямку удару інструменту, а в перпендикулярній площині, поперек шва, виникають деформації подовження. Ударну обробку здійснюють там, де були після зварювання зосереджені деформації вкорочення. Вплив операції проковування помітний, як правило для з'єднань товщиною до 10 мм. В результаті проведення проковування можна зменшити не лише зварювальні напруження та деформації, але і зменшити імовірність утворення гарячих та холодних тріщин, подрібнити структуру, прискорити перетворення аустеніту, покращити якість наплавленого металу. Проте через збільшення пластичного деформування може зменшуватися запас пластичності металу шва. Проведення проковування відразу після зварювання рекомендують проводити в інтервалі температур рекристалізації 450-600 °С, а також нижче 150 °С. При виконанні проковування в інтервалі 400-200 °С можливе виникнення надривів. Проковування проводять і для багат шарових швів, при цьому не виконують операцію для першого та останнього шарів. Не проковують загартовані сталі та сталі з підвищеною крихкістю.

Спосіб проковування є відносно простим методом знімання залишкових напружень, який не потребує складного обладнання та багато енергії. Як інструменти для проковування можуть бути використані: молоток масою 0,6... 1,2 кг із закругленим бойком, затуплене зубило, пневматичні молоти чи машини-пульсатори з спеціальним зубилом чи кувальною гребінкою з сферичними наконечниками з твердого сплаву чи загартованої сталі. Варіантом механічних способів знімання зварювальних напружень є застосування ударної ультразвукової обробки зварних з'єднань. Деформація поверхні при такому навантаженні приводить не лише до збільшення щільності та міцності поверхні, але і приводить до позитивних фазових перетворень, покращення експлуатаційних характеристик при втомних навантаженнях.