

УДК 539.319:621.791.011

Захарків В. - ст. гр. МЗ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ ЗВАРЮВАЛЬНИХ НАПРУЖЕНЬ

Науковий керівник: асистент Фостик В.Б.

Залишкові напруження спричиняють незворотні об'ємні зміни в металі. У зварювальних з'єднаннях їх зумовлюють неоднорідна пластична деформація та структурні перетворення внаслідок нагріву й охолодження металів, а також розчинення газів з довкілля в зварному шві.

Для визначення залишкових зварювальних напружень використовують експериментальні (руйнівні або неруйнівні) та розрахункові методи. Перші досить трудомісткі й потребують спеціального обладнання. Тому частіше вживають розрахункові, які спочатку базувались на спрощених схемах та моделях, а з появою ЕВМ стало можливим дослідження кінетики зварювальних напружень.

Розрахункові методи розвивались у декількох напрямках. Одні ґрунтуються на простеженні розвитку пружно-пластичного деформування під час нагрівання та вирівнювання температур. Їх застосування вимагає розв'язків громіздких задач термопластичності; інші базуються на використанні усадкових явищ при зварюванні окремих швів.

До експериментальних руйнівних методів належать механічні. До механічних методів із частковим руйнуванням конструкції відносяться методи стовпчиків, канавок, отворів, що базуються на використанні деформометрів та електротензометрії.

До експериментальних неруйнівних методів визначення залишкових напружень відносяться фізичні. Основною їх особливістю є те, що деталь після дослідження залишається придатною для експлуатації. Найвідоміші з них: рентгенівські, ультразвукові, магнітні, поляризаційно-оптичні.

Також до експериментальних неруйнівних методів можна віднести методи, які дозволяють описати зварювальні напруження у металевих конструкціях, використовуючи моделювання на оптично-чутливих матеріалах. Сюди належать поляризаційно-оптичні методи, в основі яких поляризація світла і його здатність до подвійного заломлення у прозорих ізотропних матеріалах під навантаженням. Вони особливо корисні у дослідженні концентрації напружень в оптично-чутливих матеріалах, а також для виробу оптимальних розмірів, форми деталі та вузлів зварювальних конструкцій під час проектування.

Хоча фізичні методи не потребують руйнування конструкцій, однак їх застосування обмежене, оскільки утворення зварювального шва супроводжується не тільки пружно-пластичними деформаціями, але й різними фізико-хімічними процесами у шві та біляшовній зоні, що обумовлює залишкову неоднорідність властивостей матеріалу.

В даній роботі здійснено огляд існуючих методів визначення залишкових зварювальних напружень. Встановлено, що кожен метод характеризується використанням у певних умовах та має свої переваги та недоліки. А щоб отримати найбільш об'єктивну оцінку напруженого стану необхідно поєднувати декілька методів при дослідженні одного і того самого об'єкту.