

УДК 631.3:539.3

Новак А. – ст. гр. МЗм-51, Нестюк В., Петровський Р. – ст. гр. МЗ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКІВ ЗВАРНИХ РАМНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА СТАДІЯХ ЗАРОДЖЕННЯ І РОЗВИТКУ ВТОМНИХ ТРІЩИН

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

Характерною особливістю експлуатації ряду сучасних машин, агрегатів і споруд є їх робота в умовах циклічного навантаження. Рамні конструкції є основою вказаних машин і сприймають навантаження від силових і функціональних агрегатів при виконанні всіх видів робіт і, в значній мірі, визначають експлуатаційну надійність техніки.

Досвід експлуатації несучих систем, теоретичні та експериментальні дослідження показують, що за час життєвого циклу (від виготовлення до списання) у конструкціях рам накопичуються пошкодження, критеріальна оцінка яких найбільш достовірно реалізується методами механіки втомного руйнування. Це пов'язано з тим, що конструкційний матеріал в максимально напружених зонах елементів працює за границею пружності, що може приводити до виникнення тріщин втоми, особливо в зонах зварних з'єднань.

Розв'язок таких задач пов'язаний із вирішенням наступних проблемних питань.

По-перше, спектр зовнішнього навантаження машини, а відповідно і рами, є випадковим

По-друге, процес зварювання при складанні рами вносить додаткову невизначеність, пов'язану із початковою дефектністю – підрізами, непроварами, порами, шлаковими включеннями та ін..

По-третє, пошкодження окремих елементів і зварних вузлів рамних конструкцій, що реалізуються в процесі експлуатації, наприклад, зародження і розвиток втомних тріщини до повного руйнування вузлів і рами в цілому, відбувається хоча за випадковим законом, проте з певною закономірністю, що полягає в різній ймовірності появи того чи іншого пошкодження, а також інтенсивності його розвитку, які залежать від напружено-деформівного стану, початкової дефектності, структури і фазових перетворень в металі шва та біля шовної зони.

По-четверте, для рамних конструкцій, які є нерегулярними плоско-просторовими системами, характерна багаторазова статична невизначуваність, розкриття якої дозволяє отримати картину напружено-деформівного стану конструкції. Разом з тим задача суттєво ускладнюється у зв'язку з перерозподілом напружень між елементами системи при наявності значних за розміром тріщин.

По-п'яте, до певної міри невизначеними є поняття критеріїв відмов та граничних станів, які до цих пір не стандартизовані для рамних конструкцій машин. Зважаючи на характер руйнування рамних конструкцій, надійність несучих систем визначається їх довговічністю з врахуванням як стадій зародження, так розвитку втомних тріщин.

Кожна з наведених проблем є достатньо складною задачею, що вимагає комплексних досліджень, як теоретичних, так і експериментальних.