

УДК 621.774

Ленок А.А.<sup>1</sup>, Доновський О.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> студ. гр. М-810м НУ «Запорізька політехніка»

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ МЕТАЛУ ПРИ ГНУТТІ ТРУБНОЇ ЗАГОТОВКИ**

Проведення експериментальних досліджень для визначення та аналізу напружено-деформованого стану трубної заготовки в процесі гнуття в більшості випадках виконується за допомогою методу ділильних сіток.

Експериментальні методи дослідження процесів пластичної формозміни трубної заготовки засновані на спотворенні попередньо нанесеної деформаційної сітки. Відомо три основні групи експериментальних методів дослідження:

1. Методи, які базуються на основних положеннях теорії кінцевих деформацій (МКД). Основні параметри деформованого стану в межах, обмежених коміркою ділильної сітки, визначаються шляхом співставлення кінцевої форми з розмірами комірки. В основі МКД лежить теорема про перетворення елементарної сфери в результаті процесу кінцевої формозміни в еліпсоїд. До МКД відносять:

- метод Е. Зібеля (вихідна комірка ділильної сітки квадратної форми);
- метод П. О. Пашкова (вихідна комірка ділильної сітки квадратної форми);
- метод І. П. Ренне (вихідна комірка ділильної сітки у формі паралелограму);
- метод Г. А. Смирнова-Аляєва і В. М. Розенберга (перетворення сферичної форми вихідної комірки ділильної сітки в еліпсоїд).

2. Поетапні методи дослідження (ПМ), які базуються на деформаційній теорії. На кожному етапі дослідження всі характеристики процесу формозміни визначаються таким же чином, як і у випадку кінцевих деформацій. Основна задача ПМ – отримання локальної характеристики ступеню деформації в результаті немонотонної формозміни в умовах складного навантаження. До ПМ можна віднести:

- метод С. І. Губкіна (на кожному етапі визначаються головні деформації шляхом співставлення головних осей еліпса з діаметром вихідного кола,

причому після кожного етапу еліпси видаляються і знову наноситься колова сітка, центри комірок якої повинні співпадати з центрами видалених еліпсів);

- метод візіопластичності Е. Томпсона (в площині симетрії деформованого тіла наноситься ділильна сітка квадратної форми; визначення підсумкової деформації відбувається подібним шляхом, як у методі С. І. Губкіна).

3. Методи, які базуються на теорії течії (МТ). МТ засновані на безперервному спостереженні за формозміною та зміною розмірів комірки ділильної сітки, які розглядаються як безперервні функції деякого параметру (часу, геометричних факторів процесу і т.д.). До МТ відносять:

- метод Е. Зібеля (вихідна комірка ділильної сітки квадратної форми);
- метод І. П. Ренне (вихідна комірка ділильної сітки у формі паралелограму).

Основна відмінність експериментальних методів дослідження – спосіб обробки результатів спотвореної ділильної сітки. Спільним для них являються допущення про те, що в межах об'єму, обмеженого коміркою ділильної сітки: тіло вважається ізотропним, а деформація однорідною.