

УДК 621.791:678

Конет Б. - ст. гр. ПМ-422ск

*ВСП "Тернопільський фаховий коледж" Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя*

## **МЕХАНІЗМИ УТВОРЕННЯ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Науковий керівник: Дранівська М.Б. викладач методист

Konet B.

*Separate Structural Subdivision «Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University»*

## **MECHANISMS OF FORMATION OF WELDED JOINTS OF POLYMERIC MATERIALS**

Scientific supervisor: Dranivska M.B., Methodist teacher

Ключові слова: зварювання полімерів, множинність теорій утворення зварних з'єднань.  
Keywords: polymer welding, multiple theories of welded joint formation.

Зварювання полімерних матеріалів – технологічний процес одержання нерознімного з'єднання деталей і елементів конструкції, в результаті якого між деталями з полімерних матеріалів зникає первісна межа розділу, перетворюючись в перехідний шар з однорідною або різнорідною хімічною структурою.

Основною ознакою якісного зварного з'єднання є саме розмивання та зникнення поверхні контакту між деталями що з'єднуються.

Сьогодні існує декілька теорій щодо природи та механізмів утворення зварних з'єднань полімерних матеріалів, кожна з яких має непряме експериментальне обґрунтування, але не має узагальнюючого характеру.

Однією з найбільш поширених є дифузійна теорія, згідно з якою утворення з'єднання відбувається за рахунок взаємного проникнення макромолекул через поверхню контакту. Цей процес пояснюється тепловим рухом сегментів молекул, а також явищем рептації — переміщенням макромолекул у вигляді «ланцюга в трубці». Однак ефективність такого механізму обмежується значною тривалістю процесу дифузії.

Реологічна концепція розглядає формування з'єднання як результат течії розплаву полімеру під дією тиску. При цьому відбувається витіснення домішок та часткове перемішування матеріалу. Проте експериментальні дані свідчать, що перемішування є обмеженим і не може повністю пояснити утворення міцного з'єднання.

Найбільш обґрунтованою вважається конформаційна теорія, розроблена науковою школою ІЕЗ ім. Є.О. Патона. Згідно з нею, основну роль у формуванні зварного з'єднання відіграють конформаційні перетворення сегментів макромолекул. Взаємопроникнення відбувається не за рахунок поступального руху цілих ланцюгів, а через локальні обертальні рухи їх фрагментів.

Подальший розвиток цієї теорії привів до формування вакаційно-конформаційної моделі. Вона базується на припущенні, що у розплаві полімеру існують мікропорожнини (вакації), які виникають внаслідок теплового руху.

Заповнення цих вакацій сегментами макромолекул сприяє поступовому зникненню межі розділу та формуванню гомогенного шару.

Процес утворення зварного з'єднання полімерів доцільно розглядати як гомогенізацію перехідного шару, що відбувається під дією теплового та силового полів. Саме цей підхід найбільш повно пояснює короткотривалий характер процесу зварювання та формування міцного з'єднання.

Розуміння механізму утворення зварного з'єднання полімерних матеріалів є необхідною умовою правильного вибору технології зварювання, параметрів режиму та методів контролю якості. На сьогодні відсутня єдина узагальнена теорія цього процесу, що зумовлює актуальність подальших досліджень у даній галузі.

#### Література

1. Патон Б. Є. Словник-довідник зі зварювання та склеювання пластмас. — Київ : Наукова думка, 2018. — 256 с.

2. Кораб М. Г., Юрженко М. В., Демченко В. Л., Мамуня Є. П. Сучасні моделі утворення зварних з'єднань полімерних матеріалів (огляд) // Автоматичне зварювання. — 2023. — № 1. — С. 47–55. — DOI: 10.37434/as2023.01.07.