

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**М А Т Е Р І А Л И**

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 18–21 квітня 2017 року)**

**ЧАСТИНА 1**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
20 17

## НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН СКЛОПЛАСТИКОВИХ ТРУБ ТА ЇХ З'ЄДНАНЬ

*Леоненко Є. М., студент; Литвинов С. О., студент;  
Дейнека А. В., ст. викладач*

Високі показники питомої міцності і жорсткості волокнистих композиційних матеріалів разом з хімічною стійкістю, порівняно малою вагою та іншими властивостями, зробили ці матеріали привабливими для виготовлення трубопроводів різного призначення. Застосування склопластикових труб взамін металевих збільшує термін служби трубопроводів майже в 4 рази, приблизно в 3 рази знижує вагу трубопроводу, а також виключає застосування антикорозійних захисних властивостей та зварювальних робіт. Значним недоліком таких трубопроводів є місця з'єднання склопластикових труб, тому розробка їх ефективних конструкцій та моделювання напружено-деформованого стану є актуальною задачею.

На основі методу скінченних елементів було досліджено напружено-деформований стан різних варіантів конструкцій з'єднань склопластикових труб, таких як склопластикові муфти та бандажі різної конфігурації. Система «трубопровід-композитне з'єднання» навантажувалася внутрішнім тиском і температурою. Також проводилося дослідження впливу неідеальності контакту сусідніх шарів композитного матеріалу та клейового шару між трубами та з'єднання на напружено-деформований стан запропонованої системи.

Слід зазначити, що між різницею переміщень точок сполучених поверхонь сусідніх шарів і дотичними напруженнями у поздовжньому напрямку існує залежність  $u^{i-1}(r_i, z) - u^i(r_i, z) = k^i \tau_{rz}^i$ . У загальному випадку  $k^i$  – заданий параметр, який визначається шляхом чисельних та експериментальних досліджень. Як граничні значення з цього рівняння постають два варіанти:  $1/k^i = 0$  – спостерігається ідеальне прослизання суміжних шарів,  $k^i = 0$  – ідеальний контакт. Вважається, що радіальні напруження й переміщення при переході через поверхню розділу шарів стрибка не мають.

В ході дослідження було виявлено небезпечні точки таких з'єднань. На основі модифікованого критерію міцності, який включає трансверсальні напруження і враховує вплив ослабленого міжфазного контакту шарів, визначені максимально допустимі тиск та температурні навантаження для кожного варіанту конструкцій муфти та бандажу. Дано оцінку ефективності використання варіантів конструкцій склопластикової муфти або бандажу та рекомендації по застосуванню цих конструкцій при різних умовах експлуатації трубопроводів.