

**Акользін І.В.** аспірант спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та буріння  
**Науковий керівник: Коровяка Є.А.,** к.т.н., доцент, завідувач кафедри нафтогазової інженерії та буріння

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

### ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ОБЛІКУ НАФТОПРОДУКТІВ ШЛЯХОМ ВИЗНАЧЕННЯ РЕАЛЬНИХ ДЕФОРМАЦІЙ РЕЗЕРВУАРІВ ВЕРТИКАЛЬНИХ СТАЛЕВИХ

На сьогоднішній день в Україні нормативними документами за якими калібруються резервуари вертикальні сталеві (далі – резервуар) є ДСТУ 4147 «РЕЗЕРВУАРИ СТАЛЕВІ ВЕРТИКАЛЬНІ ЦИЛІНДРИЧНІ» [1], та ДСТУ 7473 «Резервуари стаціонарні вимірювальні вертикальні. Методика перевірки (калібрування) геометричним методом з застосуванням геодезичних приладів» [2]. В цих документах описані методики проведення вимірювань та обробки результатів вимірювань під час їх калібрування.

Точність визначення місткості резервуарів вертикальних сталевих (далі – резервуар), залежать не тільки від точності вимірювань, а і від точності обчислень деяких суттєвих поправок. До них відноситься поправка за деформацію стінки під дією ваги наливої рідини яка передбачає обчислення за повною теоретичною моделлю (рис. 1).

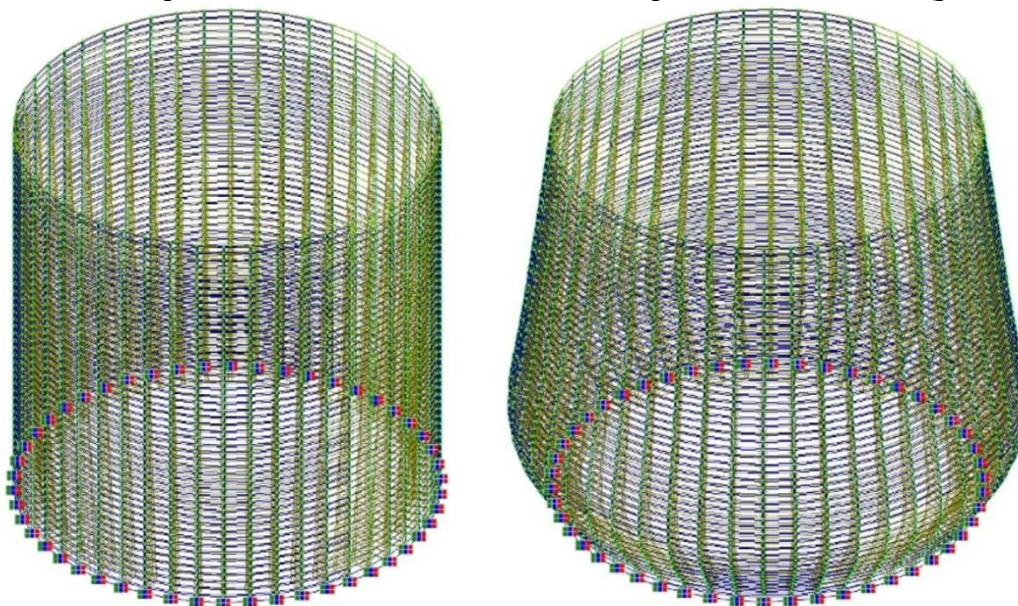


Рисунок 1 – Візуалізація теоретичної моделі деформацій

За допомогою цієї поправки ми маємо можливість виконувати вимірювання резервуару з любым рівнем наповнення. У випадку калібрування наповненого резервуару, спочатку повинна враховувати поправка яка враховує вагу рідини наливої в резервуар і штучно спорожнити його. Далі, повинна вводитись поправка, яка враховує деформації резервуару під вагою наливої рідини, при зберіганні.

На (рис. 2) ми бачимо просторову модель реальних деформацій створену за допомогою лазерного 3D сканування, де кольором підсвічена хмара точок отримана під час сканування повного резервуару, а сірим позначена хмара точок пустого, яка наглядно показує фактичні деформації стінок.

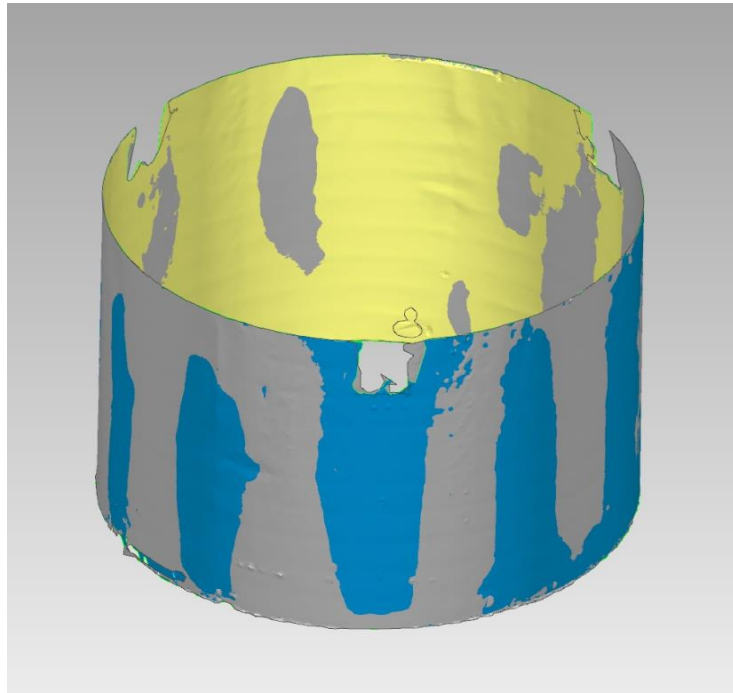


Рисунок 2 – Реальна модель деформацій отримана за допомогою лазерного 3D сканування.

Моделі врахування деформацій в [1] та [2] виходять з тої гіпотези, що стінки резервуара знаходяться у вільному (не напруженому) стані. Але фактично, стінки резервуара знаходяться в напруженому, деформованому стані, а вага наливої рідини долає ці напруження.

В джерелах відсутня методика визначення і подальшого врахування реальних деформацій стінок резервуарів під час їх калібрування. А наше експериментальне дослідження вказує що реальні деформації не відповідають теоретичним моделям, що значно впливає на визначення об'єму.

#### **Список використаних джерел:**

1. ДСТУ 4147-2003 «РЕЗЕРВУАРИ СТАЛЕВІ ВЕРТИКАЛЬНІ ЦИЛІНДРИЧНІ».
2. ДСТУ 7473:2016 «Резервуари стаціонарні вимірювальні вертикальні. Методика повірки (калібрування) геометричним методом з застосуванням геодезичних приладів».
3. Зберігання та дистрибуція нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 293 с.