

Міністерство освіти і науки України
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Інститут проблем міцності імені Г. С. Писаренка Національної
академії наук України
University of West Attica (Greece)
University «Sjever» (Croatia)

VIII Міжнародна конференція
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІНЖЕНЕРНОЇ
МЕХАНІКИ

VIII International Conference
ACTUAL PROBLEMS OF ENGINEERING
MECHANICS



ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
ABSTRACTS OF REPORTS

Одеса, 11-14 травня 2021 року



А 43 Актуальні проблеми інженерної механіки : тези доп. VIII Міжнар. наук.-практ. конф. / під заг. ред. М. Г. Сур'янінова. — Одеса : ОДАБА, 2021. — 453 с.
ISBN 978-617-7900-40-4

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Антонюк Н.Р. – технічний редактор журналу «Вісник ОДАБА», к.т.н., доцент, vestnik@ogasa.org.ua

Балдук П.Г. – відповідальний секретар конференції, к.т.н., професор кафедри будівельної механіки Одеської державної академії будівництва та архітектури, pavel9baldook@gmail.com

Зіньковський А.П. – заст. директора з наукової роботи Інституту проблем міцності імені Г.С. Писаренка, д. т. н., професор, zinkovskii@ipp.kiev.ua

Клименко Є.В. – зав. кафедри залізобетонних конструкцій та транспортних споруд Одеської державної академії будівництва та архітектури, д.т.н., професор, concrete_ogasa@mail.ru

Ковров А.В. – голова оргкомітету конференції, ректор Одеської державної академії будівництва та архітектури, к.т.н., професор, rector@ogasa.org.ua

Крутій Ю.С. – проректор Одеської державної академії будівництва та архітектури, д.т.н., професор, yurii.krutii@gmail.com

Сур'янінов М.Г. – заступник голови оргкомітету конференції, зав. кафедри будівельної механіки Одеської державної академії будівництва та архітектури, д.т.н., професор, sng@ogasa.org.ua

Харченко В.В. – директор Інституту проблем міцності імені Г.С. Писаренко Національної академії наук України, академік НАН України, д.т.н., професор, khar@ipp.kiev.ua

Шваб'юк В.І. – Луцький національний технічний університет, д.т.н., професор, Shvabyuk@lutsk-ntu.com.ua

Хендрік Досс – професор університета прикладних наук м. Майнц (Німеччина), hendrik.doss@dosscom.de

Kyriazopoulos A. – Professor, University of West Attica, akyriazo@teiath.gr

Demakos K. – Professor, University of West Attica, cdemakos@gmail.com

Pnevmatikos N. – Associate Professor, University of West Attica, pnevma@teiath.gr

Milkovich Marin – rector of the University «Sjever», professor, rektor@umin.hr

Затверджено до друку Організаційним комітетом конференції.

утримання міських об'єктів	395
Chernukha A., Ostapov K., Beliuchenko D., Cherkashyn O., Gornostal S. Evolution of the possibility of fire protection of wooden building structures with a xerogel composition	397
Чиченева О.Н., Пашков А.Н., Балахнина Е.Е., Девятьярова В.В., Сизова Е.И. Оценка надежности цилиндрического соединения с натягом бандажа валка прокатного стана	401
Чухліб В.Л., Дуванський О.М. Існуючі та запропонована технологія виготовлення корпусів запірної арматури	408
Чухліб В.Л., Палієнко В.О., Viba N. Аналіз напружено-деформованого стану при куванні товстостінних циліндрів з заковуванням кінців	410
Чучмай А.М. Моделирование предварительно напряженных железобетонных конструкций в расчетном комплексе SOFiSTiK	412
Савченко Ю.В., Шаповал О.О., Козечко В.А., Воскобойник В.О. Моделювання процесів забезпечення безпеки в системах механічного навантаження	414
Шваб'юк В.І., Ротко С.В., Шваб'юк В.В., Гришкова А.В. Розподіл контактних напружень в ортотропній балці-смузі, що навантажена жорстким штампом	418
Шмельов Ю.М., Яковлев Р.П., Брусакова О.В., Петченко М.В. Фактори оптимізації використання тепловізора для виявлення безпілотних літальних апаратів	422
Волкова В.Є., Шаповал І.В. Дослідження динамічної поведінки баштової споруди з приєднаним гасником під дією кінематичного збурення	426
Выровой В.Н., Суханов В.Г., Суханова С.В., Елькин А.В. Генезис структуры строительных композитов	428
Янин А.Е., Емельянова Т.А., Новикова С.Н. Экспериментальные исследования деформативных свойств бетонов на сульфатостойком шлакопортландцементе как материале жестких покрытий сельскохозяйственных аэродромов	430
Сурьянинов Н.Г., Лазарева Д.В., Семенов Е.И., Сенников О.Н. Численный анализ зубочелюстной системы при эндодонто-эндооссальной имплантации	434
Мурашко О.В., Кубійович М.І., Безушко Д.І., Арсірій А.М. Сейсмостійкість будівель з безригельним каркасом із діафрагмами та ядрами жорсткості з урахуванням впливу несучого стінового заповнення	436
Мікуліч О.А., Шваб'юк В.І., Лаговський І. Є. Використання псевдоконтинууму Коссера для дослідження загущання імпульсних навантажень у пінистих матеріалах з закритими порами	438
Дзюба Л.Ф., Ліщинська Х.І., Чмир О.Ю., Томенко В.І. Дослідження напружень у вузлі спряження стінки циліндричного резервуара з дном	439
V. Lytovchenko, M. Pidhornyy, M. Bondarenko, I. Fedyuk, O. Shapovalov.	

встановлено вплив тривалості імпульсу на швидкість затухання імпульсного навантаження у пінистих середовищах.

[1]. W. Nowacki, Linear Theory of Micropolar Elasticity, Springer, New York, 1974.

[2]. Mikulich, O., Shvabyuk, V., Pasternak, Ia., Andriichuk, O.: Modification of boundary integral equation method for investigation of dynamic stresses for couple stress elasticity. Mechanics Research Communications, (2018), 91, 107-111.

[3]. Ramamohan, K.; Kim, D.; Hwang, J.: Fast Fourier Transform: Algorithms and Applications, Springer, New York, 2010.

USING OF COUPLE STRESS ELASTICITY FOR INVESTIGATION OF IMPULSE LOAD ATTENUATION IN CLOSED-CELL FOAM

The processes of attenuation of impulse loads in foam materials with closed-cell are analyzed. The problem is solved in the framework of couple stress elasticity with accounting for the influence of shear rotation deformation of the microparticle of the medium. For the case of the action of an impulse load of different duration, applied to the boundary of the tunnel cavity in the radial direction, the analysis of the distribution of dynamic radial stresses in the medium is performed.

УДК 624.95

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНЬ У ВУЗЛІ СПРЯЖЕННЯ СТІНКИ ЦИЛІНДРИЧНОГО РЕЗЕРВУАРА З ДНОМ

Дзюба Л. Ф. д. т. н., доц.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів,
lidadz111@gmail.com

Ліщинська Х. І., к. т. н.

Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів,
k_lishch@meta.ua

Чмир О. Ю., к. ф.-м. н., доц.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів,
o_chmvr@yahoo.com

Томенко В. І., к. т. н., доц.

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного
університету цивільного захисту України, м. Черкаси
firch1996@gmail.com

Циліндричні резервуари великої ємності широко використовують в промисловості для зберігання рідин: нафти, масла, хімічних речовин тощо. Вертикально розміщені сталеві циліндричні резервуари є зварними тонкостінними конструкціями з плоским круглим дном. Стінки та дно заповнених рідиною резервуарів перебувають під дією гідростатичного тиску. Вертикальні циліндричні резервуари з низьким тиском конструюють

за припущення, що надлишковий тиск усередині резервуара майже дорівнює атмосферному. Однак у разі недосконалості клапанних пристроїв або їх відмови у резервуарах може виникати додатковий газовий тиск.

Неврахування дії додаткового тиску на стінки резервуара знижує його експлуатаційну надійність. Аварійні ситуації, що виникають під час експлуатації резервуарів, є наслідком як конструкційних недосконалостей, так і дефектів монтажу та виготовлення конструкцій [1].

Послаблений зварний шов з'єднання стаціонарної покрівлі зі стінкою призначений для забезпечення від руйнування стінки резервуара у разі підвищення внутрішнього тиску за рахунок руйнування покрівлі. Однак світова практика експлуатації циліндричних резервуарів великої ємності свідчить про недоліки такого захисту. Відомі випадки відривання стінки резервуара від дна, а не від покрівлі. У разі руйнування вузла спряження стінки з дном резервуара конструкція піднімається на дном з подальшим витіканням небезпечних рідин [2]. Поєднання значних експлуатаційних напружень з напруженнями від нерівномірного просідання дна також може призвести до руйнування вузла спряження стінки з дном.

Тому метою роботи є дослідження напружень у вузлі спряження стінки циліндричного резервуара з краєм дна з урахуванням сумісної дії тиску рідини та газу.

Розрахунковою схемою резервуара великої ємності є циліндрична тонкостінна оболонка, дно якої у вигляді круглої пластини опирається на добре утрамбовану піщану подушку. Резервуар перебуває під дією гідростатичного тиску рідини, яка наповнює резервуар до певної висоти, та додатково навантажений газовим тиском. У разі такого навантаження оболонки небезпечними є перерізи поблизу місця з'єднання циліндричної стінки з круглим дном.

Для визначення внутрішніх силових факторів у небезпечному перерізі: колової сили, меридіанного та колового згинальних моментів – розв'язано рівняння сумісності деформацій стінки циліндричної оболонки з круглою опертою на тверду основу пластиною – дном. Розв'язок виконано в математичному середовищі Maple. Отримано вирази для крайової сили та крайового моменту. Побудовано графіки зміни нормальних меридіанних (рис.1) та колових напружень у небезпечному перерізі циліндричного резервуара з радіусом 7,5 м, товщиною стінки 10^{-2} м, заповненого нафтою на висоту 9 м. Крива 1 відповідає напруження у вузлі спряження стінки з дном ($x=0$) за додаткового газового тиску 93,3 кПа, крива 2 – 186,6 кПа.

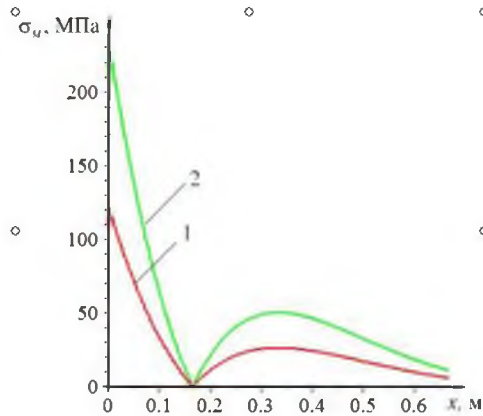


Рис. 1. Графік зміни меридіанного напруження в стінці циліндричного резервуара з урахуванням крайових сил

Встановлено, що з урахуванням в розрахунках міцності циліндричного резервуара з круглим плоским дном додаткового газового тиску і крайових сил збільшуються величини напружень і змінюються співвідношення між ними.

1. Кондрашова О.Г., Назарова М.Н. Причинно-слідственный анализ аварий вертикальных стальных резервуаров // Нефтегазовое дело. – 2004 (<http://www.ogbus.ru>)
2. Чернецький В. В. Вплив теплових факторів пожежі на цілісність вертикальних сталевих резервуарів з нафтопродуктами. дис. канд. тех. наук 21.06.02 / Чернецький Володимир Володимирович. – Львів, 2015. – 121 с.

RESEARCH OF STRESSES IN THE CONJUGATION NODE OF THE WALL OF A CYLINDRICAL TANK WITH A BOTTOM

The stress at the conjugation node of the wall of the cylindrical tank with the bottom is determined. The combined action of the hydrostatic pressure of the liquid, the additional gas pressure and the boundary forces were taken into account. The dependences for determining the boundary forces are obtained by solving the equation of deformations compatibility of a thin-walled cylindrical shell and a round plate resting on a solid surface.

Наукове видання

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІНЖЕНЕРНОЇ МЕХАНІКИ

**Тези доповідей
VIII Міжнародної науково-практичної конференції**

Одеса, 11-14 травня 2021 року

(українською, російською та англійською мовами)

Підписано до друку 25.05.2021 р.
Формат 60×84/16 Папір офісний Гарнітура Times
Цифровий друк. Ум.-друк. арк. 26,33.
Наклад 30 прим. Зам. №21-14

Видавець і виготовлювач:
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Свідоцтво ДК № 4515 від 01.04.2013 р.
Україна, 65029, м. Одеса, вул. Дідріхсона, 4.
тел.: (048) 729-85-34, e-mail: rio@ogasa.org.ua

Надруковано в авторській редакції з готового оригінал-макету
в редакційно-видавничому відділі ОДАБА