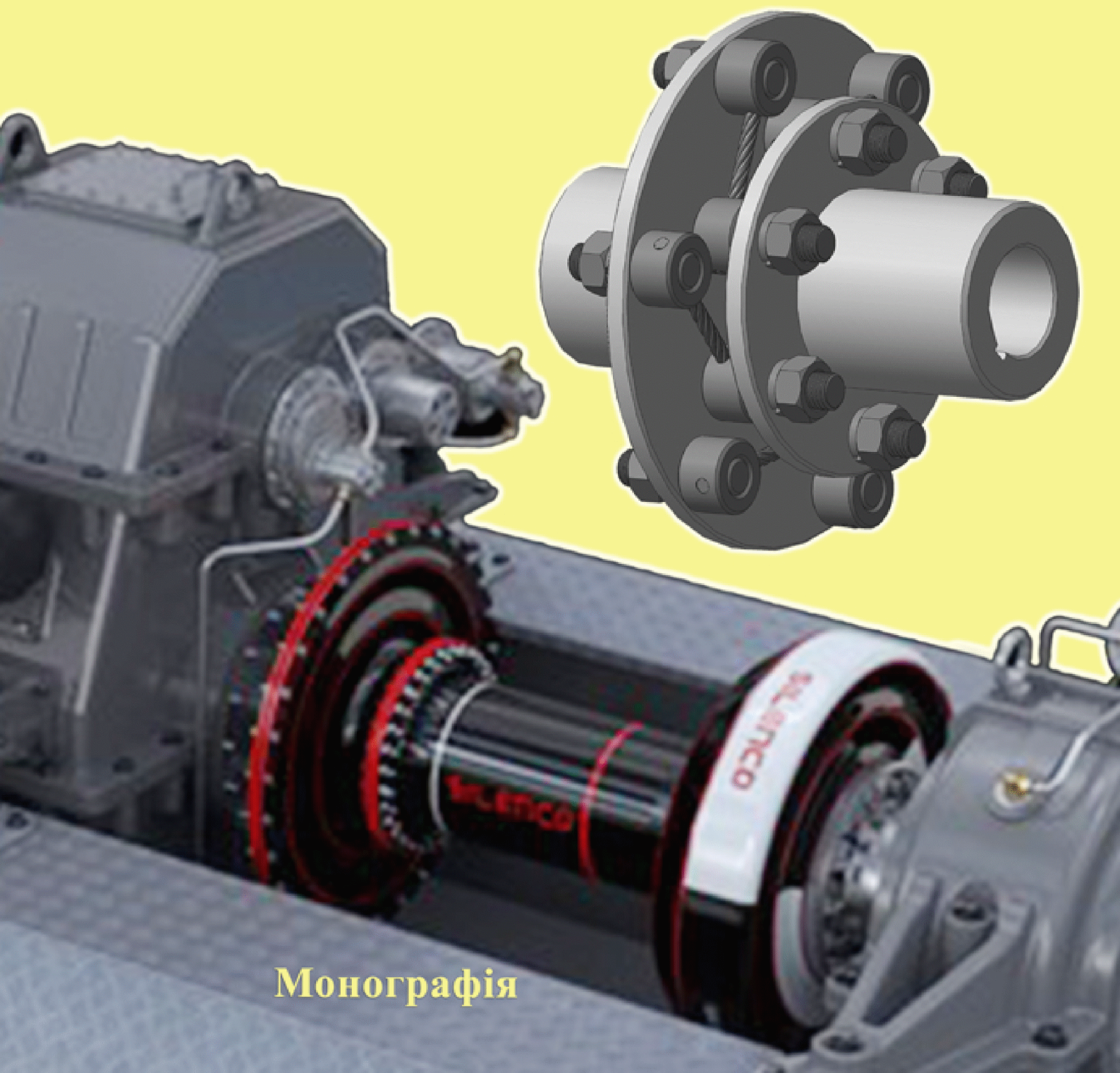


**В.О. Проценко
В.О. Малащенко
В.О. Настасенко
М.В. Бабій**



МУФТИ З КАНАТНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ТОРЦЕВОЇ УСТАНОВКИ



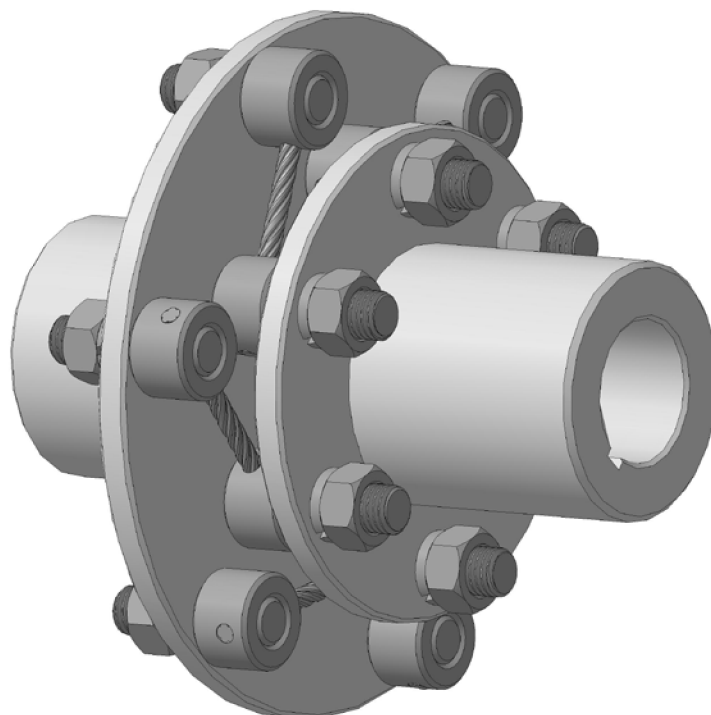
Монографія

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Херсонська державна морська академія
Національний університет "Львівська політехніка"

МУФТИ З КАНАТНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ТОРЦЕВОЇ УСТАНОВКИ

Монографія



Херсон
ХДМА
2021

УДК 621.825.5/.7
М 91

Рецензенти:

Кузнєцов Ю.М. – д.т.н., професор, професор
кафедри конструювання машин Національного
технічного університету «КПІ імені Ігоря Сікорського»;
Пасіка В.Р. – д.т.н., професор, професор кафедри технічної механіки та
динаміки машин Національного університету «Львівська політехніка»;
Stephen P. Radzevich – Dr. (Eng.) Sci., professor, County of Macomb, USA

*Рекомендовано до друку
вченою радою Херсонської державної морської академії
(протокол № 8 від 25.02.2021 р.)*

М 91 **Муфти** з канатними елементами торцевої установки : монографія /
В.О. Проценко, В.О. Малащенко, В.О. Настасенко, М.В. Бабій. – Херсон : ХДМА,
2021. – 248 с., іл, табл.
ISBN 978-966-2245-82-0

Монографія присвячена питанням створення, розрахунку, конструювання та дослідження сполучних муфт з торцевою установкою канатів хордального і тангенціального розташування у постійному та запобіжному виконанні. Вона складається з п'яти розділів, які містять результати аналізу конструкцій та відмов поширених у приводах муфт, обґрунтування доцільності застосування канатів для використання в муфтах, результати створення конкретних конструкцій муфт з торцевою установкою канатів хордального і тангенціального розташування, обґрунтування їх конструктивно-силових параметрів, конструювання та дослідження нарізевих з'єднань для закріплення канатів у півмуфтах.

Монографія може бути корисною для підготовки інженерів-механіків у технічних ЗВО, дослідникам муфт, виробничникам, що займаються проектуванням та експлуатацією механічних приводів машин.

Рис. 141. Табл. 21. Бібліогр.: 200 назв.

УДК 621.825.5/.7

ISBN 978-966-2245-82-0

© Проценко В.О., Малащенко В.О.,
Настасенко В.О., Бабій М.В., 2021
© ХДМА, 2021

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ПЕРЕДУМОВИ РОЗРОБЛЕННЯ МУФТ З	
КАНАТНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ	7
1.1. Робота пружних муфт у складі привода (на прикладі суднових пропульсивних установок).....	7
1.2. Конструкції та відмови пружно-компенсувальних муфт (на прикладі агрегатів суднових енергетичних установок).....	10
1.3. Вплив конструкцій муфт на ремонтпридатність агрегатів (на прикладі суднової пропульсивної установки).....	40
1.4. Передумови застосування канатів для пружних елементів муфт.....	47
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ МУФТ З	
КАНАТНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ТОРЦЕВОЇ УСТАНОВКИ	50
2.1. Особливості розташування канатних елементів у торцевій площині.....	50
2.2. Конструкції муфт з торцевою установкою канатів хордального і тангенціального розташування.....	52
РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МУФТ	
З ТОРЦЕВОЮ УСТАНОВКОЮ КАНАТІВ	60
3.1. Конструктивно-силові параметри муфт з торцевою установкою канатів хордального розташування.....	60
3.2. Конструктивно-силові параметри муфт з торцевою установкою канатів тангенціального розташування.....	63
3.3. Забезпечення мінімальної навантаженості деталей муфт з канатами тангенціального розташування.....	67
3.4. Геометричні умови існування муфт з торцевою установкою канатів тангенціального розташування.....	71
3.5. Вплив компонування на навантажувальну здатність муфт з торцевою установкою канатів.....	79
3.6. Крутильна жорсткість муфт з торцевою установкою канатів у режимах аверсу та реверсу.....	88
3.7. Дослідження роботи хордально розташованих канатних пружних елементів за наявності неспіввісності півмуфт.....	96
3.8. Дослідження роботи тангенціально розташованих канатних пружних елементів за наявності неспіввісності півмуфт.....	104

3.9. Вплив конструктивних параметрів муфт та способу закріплення канатів на їх роботоздатність в умовах радіальної неспіввісності.....	108
РОЗДІЛ 4. МЕХАНІКА РОБОТИ ЗАПОБІЖНИХ МУФТ.....	119
4.1. Механіка роботи запобіжних муфт з торцевою установкою канатів хордального розташування	119
4.2. Механіка роботи запобіжних муфт з торцевою установкою канатів тангенціального розташування.....	125
РОЗДІЛ 5. ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НАРІЗЕВИХ З'ЄДНАНЬ ДЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ СТАЛЕВИХ КАНАТІВ.....	131
5.1. Морфологічний аналіз нарізевих з'єднань для закріплення сталевих канатів	131
5.2. Експериментальні дослідження навантажувальної здатності з'єднань.....	137
5.2.1. Обладнання, оснащення та матеріали.....	138
5.2.2. Методика виконання дослідів та оброблення їх результатів....	142
5.2.3. Результати досліджень.....	145
5.3. Експериментальні дослідження зрізу сталевих канатів.....	151
5.3.1. Обладнання, оснащення, матеріали та методика виконання дослідів.....	151
5.3.2. Результати досліджень.....	154
5.4. Теоретичні основи розрахунку та конструювання деталей з'єднань.....	156
5.5. Особливості передавання навантаження та вибору посадок деталей з'єднань.....	184
5.6. Практичні основи розрахунку та конструювання з'єднань	194
ЛІТЕРАТУРА.....	208
ДОДАТКИ.....	227
<i>Додаток А.</i> Приклад проектування муфти з торцевою установкою канатів тангенціального розташування.....	228
<i>Додаток Б.</i> Аналіз динамічних навантажень муфти привода відцентрового насоса.....	235
<i>Додаток В.</i> Основні геометричні співвідношення при конструюванні деталей затискних механізмів	245

ВСТУП

Сучасні тенденції до створення потужніших, продуктивніших, надійніших, ресурсоощадніших та екологічніших машин пов'язані з безперервним удосконаленням їх конструкцій, підвищенням швидкостей руху та величини навантажень. Відповідно збільшуються витрати часу та ресурсів на ремонт і заміну сполучних ланок машин, зокрема муфт, що формує умови для зниження їх вартості та підвищення ремонтпридатності.

З огляду на це, існує потреба у нових муфтах, що здатні тривало та стабільно працювати з високими навантаженнями в широкому діапазоні температур і присутності агресивних агентів. Такі муфти водночас повинні бути простими за конструкцією, дешевими та ремонтпридатними. Більшості цих вимог відповідають муфти з канатними елементами, оскільки останні вдало поєднують у собі властивості характерні для металевих та неметалевих пружних елементів, але водночас прості конструктивно, масово виготовляються промисловістю та можуть бути виготовлені в рамках утилізації з демонтованих канатів. Руйнівні напруження розтягу для канатного дроту більше ніж у 100 разів перевищують такі для поліуретану, а коефіцієнт теплопровідності – у 150 разів. Аналіз показав, що вартості муфт, оснащених канатними елементами, пружними гумовими втулками, тороподібною оболонкою та змієподібною пружиною, наближено відносяться як 1,0:1,5:2,2:8,0, що характеризує економічну доцільність упровадження таких муфт.

Недостатня розвиненість методів проектування муфт з канатними елементами, розрахунку їх параметрів та конструювання деталей частково усунена в даній монографії, що містить результати кількарічної роботи авторів. Монографія містить підсумки теоретичних та експериментальних досліджень, що стали основами для розроблення методології проектування муфт з канатними елементами торцевої установки і може бути корисною для підготовки інженерів-механіків у технічних ЗВО, дослідникам муфт,

виробничникам, що займаються проектуванням та експлуатацією механічних приводів машин.

Результати даної монографії є продовженням процесу розроблення і дослідження муфт з канатними елементами і відкривають резерви для майбутніх пошуків у цьому напрямі. Автори висловлюють щире подяку рецензентам, професорам Ю.М. Кузнєцову, В.Р. Пасіці та Stephen P. Radzevich за конструктивні зауваження, спрямовані на поліпшення даної роботи, а також інженеру О.Ю. Клементьєвій за допомогу в оформленні рисунків.

Наукове видання

Проценко Владислав Олександрович
Малашенко Володимир Олександрович
Настасенко Валентин Олексійович
Бабій Михайло Володимирович

МУФТИ З КАНАТНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ТОРЦЕВОЇ УСТАНОВКИ

Монографія

Відповідальний за випуск *Р. С. Врублевський*
Технічний редактор *В. В. Карпенко*
Коректор *Н. М. Грем*
Друк, фальцовально-палітурні роботи *В. Г. Удов*

Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 15,5
Підписано до друку 19.02.2021 року
Тираж 300 прим. Зам. № 72

Видавництво
«Херсонська державна морська академія»,
просп. Ушакова, 20, м. Херсон, 73000
Тел.: 49-20-20
Ел. адреса: rvv@ksma.ks.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої
справи до Державного реєстру
ДК № 4319 від 10.05.2012