

ВИСНОВОК ПРО НАУКОВУ НОВИЗНУ, ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Вовка Павла Євгенійовича

на тему «Характеристики граничного пружного і пружно-пластичного станів
піднімальних канатів»,
поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»,
в галузі знань 13 «Механічна інженерія»

На розширеному засіданні Кафедри динаміки машин та механічної інженерії від _____ було заслухано роботу аспіранта Вовка П.Є. «Характеристики граничного пружного і пружно-пластичного станів піднімальних канатів», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», в галузі знань 13 «Механічна інженерія». В результаті аналізу результатів виконання здобувачем освітньо-наукової програми, індивідуального плану, розгляду, опрацювання теоретичних та практичних положень дисертаційного дослідження, поданих до розгляду наукових публікацій за темою дисертації, а також за підсумками проведення фахового семінару, визначено наступне.

1. Актуальність теми дисертаційної роботи.

На теперішній час методики розрахунку піднімальних канатів на статичну міцність зводяться до простого вибору з сортаменту за агрегатним розривним зусиллям канату або сумарним розривним зусиллям дротів канату, при цьому вся неточність такого підходу компенсується величиною нормативних запасів міцності. Використання методик на основі цих двох розрахункових характеристик при розрахунку канату на статичну міцність за схемами навантаження котрі включають згинання та кручення (усі схеми крім чистого розтягання) вимагає використання нормативних $^{[n]}$ запасів міцності в інтервалі ($^{[n]} = 2,5 - 10$), що на багато вище рівня нормативних запасів міцності ($^{[n]} = 1,4 - 1,8$) металоконструкцій і механізмів піднімально-транспортних машин.

Необхідність застосовувати вкрай високі нормативні запаси міцності внаслідок неточності розрахункової схеми перешкоджає оптимальному раціональному вибору каната. Тому, актуальним напрямком є побудова методик розрахунку канатів на статичну міцність на основі характеристик, котрі відповідають схемам навантаження піднімальних канатів, враховують деформативні властивості дроту, обриви дротів. Це дозволить повніше використовувати міцнісний ресурс канатів, що сприятиме економічному ефекту в процесі експлуатації. Розробці таких характеристик і присвячена дана робота.

2. Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, науковими напрямами Університету та кафедри.

Результати дисертаційної роботи були впроваджені в навчальний процес кафедри «Підйомно-транспортного та робототехнічного обладнання» при підготовці студентів за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування», а саме додані відповідні лекції до конспекту лекцій з курсу «Спеціальні крани».

3. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій

Оцінку точності запропонованого методу теоретичного визначення зусиль P_e граничного пружного стану каната виконано на основі двох методик.

1 Безпосередньо зіставленням зусиль P_e і T експериментальної діаграми $T-V$ (сила розтягання – кутова деформація) з роботи професора М.Ф. Глушко [5.1]. Розходження не перевищує 5%.

2 Опосередковано використанням комплексного оригінального експерименту роботи [5.1], де база експерименту складає 10 різновидів канатів за рахунок змінної кількості сталок в зовнішніх шарах двох канатів. Розходження з експериментальними даними не перевищує 10%.

Таким чином, результати розрахунків виконаних автором дисертаційної роботи підтверджуються результатами відомих експериментів.

4. Ступінь новизни основних результатів дисертаційної роботи порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру.

1. Вперше на основі деформацій дротів в канаті і його жорсткостей перерізу розроблено метод визначення характеристик граничного пружного і граничного пружно-пластичного станів піднімальних канатів для різних схем навантаження. При визначенні характеристик граничного пружного і пружно-пластичного станів дістала подальший розвиток методика врахування параметрів діаграм деформування дроту.

2. Удосконалено методика дослідження залишкових технологічних зусиль та напружень, що дозволить підвищити якість виготовлення підймальних канатів.

3. Вирішена задача тертя нитки гвинтової форми при розтяганні на циліндричній поверхні з прямою і гвинтовою твірними, розроблена методика врахування тертя дротів з обривами на зазначені міцнісні характеристики та жорсткості перерізу канатів.

4. Дістало подальший розвиток дослідження впливу на міцнісні характеристики піднімальних канатів параметра відношення діаметрів блока і каната та отримало подальший розвиток дослідження оптимізації передзвивального натягання дротів і сталок за критерієм відсутності залишкових напружень після виготовлення канату.

5. Наукове та практичне значення результатів дисертаційного дослідження

Безперечну оцінку практичної користі отриманих результатів можна зробити після впровадження пропонованих міцнісних характеристик в Нормативні методики розрахунків канатів на статичну міцність. Таке впровадження – це проблема галузевого, державного рівня. Головною трудностю на цьому шляху буде перерахування нормативних запасів міцності в бік зменшення при збереженні рівня безпеки. Впевненість важливості практичного значення даної роботи всилає загально відома обставина, що точність розрахункової схеми є одним з головних факторів проектування досконалих конкуренто здатних машин та споруд.

Поряд з цим крім стандартних методик розрахунків канатів на міцність в сучасній техніці є установки, в яких до канатів пред'являються особливі вимоги щодо мінімальних діаметрів при високих рівнях навантаження і мінімально можливих параметрах згинання. За таких умов представлені розробки мають безпосередньо практичне використання.

6. Список публікацій здобувача

1. Chaiyn I., Vovk P., «Strength Calculation Method of Steel Wire Rope by Taking Account of Broken Wires», Advanced Manufacturing Processes II, Selected Papers from the 2nd Grabchenko's International Conference on Advanced Manufacturing Processes (InterPartner-2020), September 8–11, 2020, Odessa, Ukraine, Springer, 868 p., DOI:10.1007/978-3-030-68014-5_25. Індексуються у міжнародних наукометричних базах: SCOPUS, Web of Science.

2. Chaiyn I., Vovk P., «Characteristics of the limit state of the rope», IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1164, 8th International Scientific Conference 'Actual Problems of Engineering Mechanics' (APEM 2021) 11th - 14th May 2021, Odesa, Ukraine, IOP Publishing, DOI 10.1088/1757-899X/1164/1/012087. Індексуються у міжнародних наукометричних базах: SCOPUS, Web of Science.

3. Чаюн І.М., Вовк П.Є. Экспериментальное исследование распределения усилий в элементах канатов. Підйомно-транспортна техніка №46(2), ОНПУ, Одеса, 2015 р., ISSN 2409-1049.

4. Чаюн І.М., Вовк П.Є., «Трение нити расположившейся по винтовой линии при растяжении на цилиндрической поверхности», Підйомно-транспортна техніка №61(2), ОНПУ, Одеса, 2019 р., ISSN 2409-1049.

5. Чаюн І.М., Вовк П.Є., «Расчет канатов на прочность по предельному упругому состоянию», «Підйомно-транспортна техніка №63(2), ОНПУ, Одеса, 2020 р., ISSN 2409-1049.

7. Апробація результатів дисертаційної роботи

Основні положення пройшли апробацію на міжнародних та науково практичних конференціях

1. Чаюн І.М., Вовк П.Є. Сопротивление нити спиральной форми при растяжении на цилиндрической поверхности. Матер. XVIII Міжнар. наук.-техн. конф. «Производство и эксплуатация стальных канатов – проблемы и решения» – Одеса, 04 – 08 июня 2019 г.

2. Чаюн І.М., Вовк П.Є. «Трение нити расположившейся по винтовой линии при растяжении на цилиндрической поверхности» Актуальні проблеми інженерної механіки : тези доп. VI Міжнар. наук.-практ. конф. / під заг. ред. М. Г. Сур'янінова.. — Одеса : ОДАБА, 2019. — 393 с. ISBN 978-617-7195-87.

3. Чаюн І.М., Вовк П.Є. «Несущая способность канатов при растяжении с учетом обрывов проволок», матеріали конференції «Подъемная техника настоящее и будущее», збірник «Подъемные сооружения. Специальная техника», № 08/2019, с. 17-19.

4. Чаюн І.М., Вовк П.Є. Участие оборванных проволок в несущей способности канатов при растяжении. XVIII Міжнар. наук.-техн. конф. «Производство и эксплуатация стальных канатов – проблемы и решения» – Одеса, 04 – 08 июня 2019 г.

5. Чаюн І.М., Вовк П.Є. «Характеристики предельного упругого состояния канатов с учетом обрывов проволок», Актуальні проблеми інженерної механіки: тези доп. VII Міжнар. наук.-практ. конф. / під заг. ред. М. Г. Сур'янінова.. — Одеса : ОДАБА, 2020. — 428 с. ISBN 978-617-7900-05-3.

6. Вовк П.Є., Чаюн І.М. Расчетные прочностные характеристики подъемных канатов. XVIII Міжнар. наук.-техн. конф. «Производство и эксплуатация стальных канатов – проблемы и решения» – Одеса, 07 – 10 вересня 2021 г.

Також, були отримані патенти на корисні моделі:

1. Патент на корисну модель «Спосіб виготовлення витих виробів одинарного звивання»; номер патенту 91260; номер заявки u201401138; винахідники: Чаюн Іван Михайлович, Непомнящий Олександр Вікторович, Бороган Віктор Панасович, Вовк Павло Євгенійович; бюлетень №12 від 25.06.2014.

2. Патент на корисну модель «Спосіб виготовлення витих виробів подвійного звивання» номер патенту 138726; номер заявки u201905105; винахідники: Чаюн Іван Михайлович, Вовк Павло Євгенійович, Озерянський Богдан Михайлович; бюлетень №23 від 10.12.2019.

3. Патент на корисну модель «Спосіб виготовлення витих виробів подвійного виття» номер патенту 146618; номер заявки u202007190; винахідники: Чаюн Іван Михайлович, Вовк Павло Євгенійович, Озерянський Богдан Михайлович, Дашенко Олександр Федорович; бюлетень №9 від 03.03.2021.

8. Відповідність дисертаційної роботи вимогам, що передбачено пунктами 6 і 7 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії»

В цілому, дисертаційна робота є *завершеною науковою працею*, що відповідає вимогам спеціальності 131 «Прикладна механіка».

За актуальністю, науковою новизною, теоретичним, методичним та практичним значенням, обґрунтованістю одержаних результатів та оформленням, дисертаційна робота відповідає чинним вимогам Міністерства освіти і науки України, зокрема, п. п. 6 і 7 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор — Вовк Павло Євгенійович — заслуговує на присудження їй ступеня доктора філософії у галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Головуюча на засіданні
доктор технічних наук, доцент кафедри
«Цифрових технологій в інжинірингу»
інституту цифрових технологій,
дизайну та транспорту



Баланюк Г.В.

_____ 2026 р