

Л. А. Олексієва, Є. Ю. Іленко

СИСТЕМА ПІДБОРУ СТАЛЕВИХ КАНАТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕНИХ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Анотація: проведені дослідження працездатності сталевих канатів з метою визначення найбільш раціональної конструкції для використання на підйомно-транспортному обладнанні та інших механізмах з урахуванням геометричних параметрів канату, матеріалу дротів, технології виготовлення та умов експлуатації.

Отримані рекомендації з утворення інформаційно-пошукової системи працездатності сталевих канатів для різних варіантів їх роботи, що виникають при експлуатації. Це може дати можливість покращити продуктивності всього виробничого комплексу.

Ключові слова: сталевий канат, надійність, система обліку, інформаційно-пошукова система, дрот.

Abstract. Conducted studies of the performance of steel ropes in order to determine the most rational design for use on lifting and transport equipment and other mechanisms, taking into account the geometric parameters of the rope, wire material, manufacturing technology and operating conditions.

Received recommendations on the formation of an information and search system of the serviceability of steel ropes for various variants of their operation that arise during operation. This can provide an opportunity to improve the productivity of the entire production complex.

Key words: steel rope, reliability, accounting system, information and search system, wire.

Вступ. Сталеві канати широко використовуються в різних галузях, у тому числі і у військовій сфері. Безліч різноманітних конструкцій сталевих канатів, їх форми, розміри, параметри звивання, форми дротів та їх вид не дозволяють однозначно вибрати саме той чи інший канат для експлуатації і бути впевненим в його максимальній працездатності на відповідному обладнанні. Виникає проблема, яким чином можна обрати такий канат, що буде у визначених умовах працювати як найкраще і виконувати задані функції разом зі всім комплексом підйомно-транспортного устаткування. Особливо актуальним це питання виглядає в авіації. Канати підйомно-транспортного обладнання, що використовуються на борту військово-транспортних літальних апаратів, повинні забезпечувати визначені показники працездатності, вантажопідйомності та довговічності при мінімальній обґрунтованій їх вазі.

Єдиної обґрунтованої системи обліку напруження канатів на даний час не існує. Отже, доцільним є проведення досліджень та утворення інформаційної системи обліку працездатності сталевих канатів з метою їх раціонального підбору або заміни.

Основний матеріал. На працездатність сталевих канатів впливає така величезна кількість конструктивних, технологічних і експлуатаційних факторів, що це не дає можливості проаналізувати вплив кожного з них. Отже, встановити які-небудь закономірності, що будуть дозволяти реально та правильно обирати раціональну конструкцію каната, його геометричні параметри, технологію виробництва не можливо без сучасної обчислювальної техніки. Саме цим можна пояснити той факт, що сталеві канати для підйомно-транспортного обладнання, екскаваторів, різних кранів та інших механізмів, як правило, обирають однієї конструкції, однакового напрямку звивання без урахування досвіду експлуатації, досягнень науки і техніки.

Для виявлення найбільш працездатної та раціональної конструкції для кожного механізму, що потребує експлуатацію каната, ми рекомендуємо з початку об'єктивно оцінити якість канатів і ефективність різних заходів, що спрямовані на підвищення їх надійності і довговічності.

Для цього пропонується розробити інформаційно-пошукову систему обліку працездатності сталевих канатів. Для її утворення необхідно врахувати те, що на заводах, підприємствах, а також в органах статистичного керування вже існують різні лабораторії, що призначені для обробки облікової, планової та технологічної інформації стосовно відпрацювання конкретного каната. Було б доцільно, щоб на кожному підприємстві (організації, підрозділі), що експлуатує канати, ці лабораторії (компетентні особи) взяли б на

себе функції постійного обліку, зберігання, а також виконували безперервний аналіз з метою отримання статистичної інформації про якість роботи канатів.

Промислові підприємства та експлуатуючі організації повинні мати можливість визначення, які саме канати вони мають замовити і що потрібно зробити для здійснення надійності і довговічності діючого підйомно-транспортного обладнання.

За вимогами ДСТУ до кожного каната прикладається анкета про термін служби та умови експлуатації, яку споживач повинен заповнити і передати заводу-виробнику.

Маючи в своєму розпорядженні інформацію, яку систематично будуть отримувати, канатні заводи зможуть не тільки постійно стежити за якістю своєї продукції у промислових умовах, а також забезпечувати випуск канатів з гарантованим терміном служби. На підприємствах буде можливість визначити, які саме канати необхідно замовити і що необхідно робити для збільшення їх надійності і довговічності.

Інформаційно-пошукова система може функціонувати наступним чином.

На зворотному боці паспорта (сертифіката) на канат друкується анкета про термін служби і умови експлуатації, а також картка заміни каната (табл. 1), в якій чітко вказано, які відомості повинні враховуватися.

Після зняття каната механік (людина, яка відповідає за закінчення терміну служби) заповнює анкету і передає її по призначенню у відповідну лабораторію чи інший орган, який збирає і систематизує всі дані про термін служби. Оператор чи лаборант перевіряє наявність та чіткість потрібних відомостей, а потім згідно макету, що показаний в табл. 2, переносить інформацію на комп'ютер.

Таблиця 1

Паспорт-сертифікат на канат

1	Діаметр каната
2	ДСТУ або Технічні умови
3	Тимчасовий опір розриву, $кг/мм^2$
4	Вид дроту
5	Матеріал і тип осердя каната
6	Довжина каната в навішуванні, м
7	Причина зняття каната
8	Завод-виробник канату
9	Галузь промисловості споживача
10	Найменування підприємства і вид підйому чи транспортування
11	Місце роботи каната (правий, лівий, хвостовий, гальмівний)
12	Реєстраційний або заводський номер механізму
13	Термін служби каната, дні
14	Кількість циклів підйому на весь термін служби
15	Кількість піднятого чи перевезеного вантажу, тис. т
16	Місяць і рік зняття каната

Таблиця 2

Картка заміни каната

Номери пошукових полів	Кількість колонок	Номери колонок	Приклад заповнення
1	2	1 – 2	60
2	4	3 – 6	3067
3	3	7 – 9	180
4	1	10	1
5	1	11	8
6	4	12 – 15	1000
7	1	16	2
8	1	17	3
9	1	18	2
10	2	19 – 20	20
11	2	21 – 22	2
12	5	23 – 27	68260
13	4	28 – 31	350
14	4	32 – 35	225
15	6	36 – 41	1750
16	4	42 – 46	0319

Після цього анкета про термін служби разом з сертифікатом надсилаються на завод-виробник, а всі дані вкладаються в інформаційний фонд постійного зберігання.

У відповідності з затвердженим графіком або за запитом підприємства лабораторія складає зведену відомість (табуляграму), згідно якої визначаються і замовляються канати, які показали максимальну працездатність в днях, тонно-кілометрах, кількості перегинів або в інших показниках.

Картка заміни каната складається з 16 колонок (пошукових полів). Колонки 1, 2, 3, 6, 12, 13, 14, 15 і 16 заповнюються цифрами, що означають характеристику або результати роботи

каната у відповідних одиницях. Колонки 4, 5, 7, 8, 9, а також 10 і 11 заповнюються цифрами, що означають порядкові номери шифрів. Цифри інформаційно-пошукової табуляграми наведені у табл. 3.

Таблиця 3

Шифри інформаційно-пошукової табуляграми

Шифр і найменування колонки макета	Зміст	Номер шифра
4 Вид дроту	Світла	1
	Оцинкована	2
	Алюмінієва	3
	Латуньована	4
	Нержавіюча	5
5 Матеріал і тип осердя	Однопрядний прядив'яний короткого прядіння	1
	Однопрядний прядив'яний довгого прядіння	2
	Трипрядний прядив'яний короткого прядіння	3
	Трипрядний прядив'яний довгого прядіння	4
	Однопрядний сизальський	5
	Трипрядний сизальський	6
	Дрот не більш 90 кг/м ²	7
	Канатний дрот	8
	Штучні матеріали – пластмаса і т. ін.	9
7 Причина зняття каната	Знос поверхневих дротів	1
	Злам поверхневих дротів	2
	Зменшення діаметра каната	3
	Обрив пасма	4
	Обрив металевого осердя	5
	Обрив каната	6
	Розшарування каната, витріщання осердя або пасм	7
	Роздавлювання каната	8
	Інші причини (корозія, незадовільні випробування та ін.)	9
8 Завод-виробник каната	Одеський	1
	Харцизький	2
	Харківський	3
	Іноземні фірми	4
	Інші виробники	5
9 Галузь промисловості	Вугільна	1
	Гірничорудна	2
	Авіаційна	3
	Металургійна	4
	Нафтовидобувна	5
	Геологорозвідувальна	6
	Будматеріалів	7
	Хімічна	8
Інші галузі	9	

При цьому слід враховувати, що в колонках 4, 5, 7, 8 і 9 шифри і відповідний їм текст є єдиними для всіх канатних заводів і тому не повинні змінюватись. Текст в колонках 10 і 11 визначається структурою підприємства та характером технологічного обладнання. Після затвердження цього тексту він також повинен зберігатись постійно, але може доповнюватись у зв'язку із введенням нових підприємств або нових механізмів. Колонки картки обміну, які позначають цифрові характеристики каната, заповнюються із дотриманням певних вимог.

Після втілення такої інформаційно-пошукової системи працездатності сталевих канатів і накопичення досвіду працівники відповідних служб можуть визволити час і оперативно вирішувати задачі підвищення надійності і довговічності сталевих канатів.

Висновки. Досліджено вплив деяких факторів на працездатність різних сталевих канатів і запропонована конструкційна форма інформаційно-пошукової системи підбору найбільш раціональної конструкції канату.

Проведені дослідження дали можливість отримати рекомендації з утворення інформаційно-пошукової системи працездатності сталевих канатів для різних варіантів їх роботи, що виникають при експлуатації. Запропонована система повинна покращити продуктивність всього виробничого комплексу.

Втілення цього методу та його результати допоможуть вирішувати задачі щодо підвищення надійності та довговічності сталевих канатів.

Список використаних джерел:

1. Олексієва Л. А. Критерии оптимизации параметров стальных канатов / Л. А. Олексієва, В. Ю. Куянов //Збірник тез доповідей X Всеукраїнської науково-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених “Технологія-2007”. Северодонецький технологічний інститут, Северодонецьк, 2007. С. 34.

2. Олексієва Л. А. Шляхи підвищення надійності та довговічності сталевих канатів. / Л. А. Олексієва // Матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції “Розвиток наукових досліджень 2006”, т 6. “Інтер Графіка”, Полтава, 2006. С. 111-117.

3. Олексієва Л. А. Аналіз існуючих конструкцій сталевих канатів підіймально-транспортного обладнання / Л. А. Олексієва, Є. Ю. Іленко. // Матеріали 14-ї наукової конференції ХУПС 11-12 квітня, Х, 2018. С. 127.

4. Гевко Б. М., Ляшук О. Л., Клендій В. М., Мельничук С. Л. Динамічна модель роботи підіймально-транспортної лебідки. Перспективні технології та прилади. 2016. № 9(2). С. 7–12

Олексієва Людмила Андріївна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри конструкції та міцності літальних апаратів та двигунів, e-mail: Lyudmyla682@gmail.com ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5830-2720>

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Харків

Іленко Євген Юрійович, канд. техн. наук, доцент, заступник начальника кафедри конструкції та міцності літальних апаратів та двигунів, e-mail: ijy280768@gmail.com ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9405-6598> *Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Харків*

Lyudmyla Oleksiyeva, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Structure and Strength of Aircraft and Engines, e-mail: Lyudmyla682@gmail.com ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5830-2720> *Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv*

Yevhen Ilenko, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy Head of the Department of Structure and Strength of Aircraft and Engines, e-mail: ijy280768@gmail.com ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9405-6598> *Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv*