

6. Василенко П. Теория движения частиц по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П. Василенко. – К. : УАСХН, 1960. – 284 с.

7. Василенко П. Элементы земледельческой механики / П. Василенко [тр. каф. с.-х. машин УСХА]. – 1974. – 320 с.

8. Пастушенко С.І. Математичне моделювання параметрів процесу ударної взаємодії в системі бич-насічник / С.І. Пастушенко, К.М. Думенко // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Суми, 2007. – Вип. 1(16). С. 127-135.

## **DEFINITION INFLUENCE OF AERODYNAMIC RESISTANCE ON VELOCITY OF SEED**

*K. Dumenko, Prof.; K. Shevchenko, assistant*

*In the article the problem of allocation eggplant seeds mechanized way. As a result, studies the influence of air drag on the body aubergine seed. Also shows the graphical result of research.*

*Keywords: aerodynamic drag, free fall, the working camera model.*

**УДК 621.7:621.8+539.4**

## **АНАЛІЗ ПРИЧИН ЗНОШУВАННЯ КАНАТНИХ БЛОКІВ ТА МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ОБКАТУВАННЯМ РОЛИКАМИ**

*Марченко Д.Д., к.т.н., асистент*

*Миколаївський національний аграрний університет*

*В статті приведені результати аналізу причин зношування канатних блоків. Встановлено, що блоки зношуються в результаті контактного навантаження поверхонь тертя, та в більшості випадків руйнування починається в поверхневому шарі, а опір йому визначається якістю поверхневого шару. Було запропоновано технологію зміцнення профілю канатних блоків за допомогою обкатування клиновим роликом, що дозволило підвищити їх довговічність у 3 – 4 рази.*

*В статье приведены результаты анализа причин износа канатных блоков. Установлено, что блоки изнашиваются в результате контактной нагрузки поверхностей трения, и в большинстве случаев разрушения начинается в поверхностном слое, а сопротивление ему определяется качеством поверхностного слоя. Было предложено технологию упрочнения профиля канатных блоков с помощью обкатывания клиновым роликом, что позволило повысить их долговечность в 3 - 4 раза.*

У канатних блоках під час експлуатації канат взаємодіє з поверхнею його струмка і за рахунок пружної деформації і кручення під дією

розтягуючого навантаження проковзує і обертається відносно власної вісі, що призводить до різних видів ушкодження: знос струмка, появи тріщин, відколи реборд, загальні деформації і інші дефекти.

Фундаментальний внесок у теорію, розрахунок і конструювання пари тертя «канатний блок – канат» внесли дослідження М. Ф. Глушко [1], М. К. Гончаренко, П. П. Нестерова, В. Т. Козлова, М. М. Хальфіна, Н. К. Хорходіна, В. А. Рижикова, В. О. Веселовський, А. А. Короткий та ін.

Блоки виготовляють з чавуну, сталі литими, штампованими і зварними [2]. Використання чавуну для литих блоків підвищує зносостійкість блоку на 10 – 12% в порівнянні із сталевим. Зношені чавунні канатні блоки (СЧ 15 – 32) замінюють блоками із сталі – 25Л [3].

Для зменшення зносу каната шорсткість поверхні струмка має бути не вища  $Rz = 20$  мкм. Діаметр канатних струмків блоків в результаті зношування не має бути менше значень, приведених нижче.

Діаметр каната $d$ , мм	Від 14 до 28	Від 28 до 35	Понад 35
Діаметр канавки, мм	$d + 1,5$	$d + 2,5$	$d + 4$

При загальному зносі струмків канатного блоку або при появі неоднакового зносу струмків, що викликає прослизання канатів під час експлуатації блок має бути проточений або замінений новим.

Основним критерієм придатності канатного блоку і подальшої експлуатації є величина його тягової здатності. Тягова здатність канатних блоків залежить від цілого ряду чинників: форми струмка, шорсткості поверхні струмків, зносу канатів, наявності мастила, нерівномірності навантаження окремих канатів. Необхідність ремонту або заміни блоку можна встановити по глибині радіального зносу струмка, при якій фактична тягова здатність блоку стає менше потрібної тягової здатності. Іншим чинником діагностування, що визначає працездатність канатного блоку, слід рахувати допустиму різницю в радіусах охоплення канатного блоку декількома канатами, обумовлену нерівномірним зносом струмків блоку. Вказаний чинник є причиною пробуксовування окремих канатів на блоці, що істотно зменшує термін служби тягового вузла (канатний блок – канат).

При наддопустимому зносі струмка канатні блоки і напівблоки  $\emptyset > 900$  мм підлягають заміні. Струмки блоків  $\emptyset < 900$  мм допускається відновлювати наплавленням з подальшим відпалом. Профіль струмка перевіряють шаблоном і потім роблять поверхневе загартування. Місцевий злам стінки струмка завдовжки до 300 мм блоку  $\emptyset = 1400$  мм допускається відновлювати тільки в одному місці приварюванням вставки і зачисткою урівень з початковим контуром струмка.

За наявності тріщин, що проходять через обід, блоки і напівблоки бракуються. Блоки не допускається до експлуатації за наявності тріщин на ребордах або спицях, а також відколу на ребордах або відбитку каната на струмку. Радіальне биття канатного блоку по струмку при діаметрі від 450

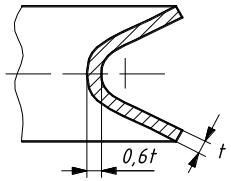
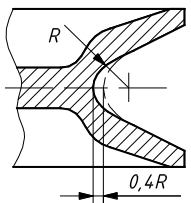
до 800 мм не повинне перевищувати 0,2 мм, при діаметрі від 800 до 1000 мм – не більше 0,25 мм.

Вироблення струмка і реборд, зношування осей і втулок, посадочні поверхні канатних блоків викликає заїдання підшипників блоку або косе натягнення каната. При косому натягненні каната (при великій девіації) відбувається одностороннє вироблення бічної поверхні реборд канатного блоку.

Канатні блоки підлягають заміні досягши граничного зносу, згідно табл. 1.

Таблиця 1

Граничний знос канатних блоків

Граничний знос	Схема
Блоки канатні зварні: зменшення товщини обода блоку в місці максимального зносу на $0,4t$	
Блоки канатні литі: робоча поверхня спрацьована на глибину до $0,4R$	

Якщо канат не здатний змінювати свою форму належним чином, то сила тертя між канатним блоком і тросом зростає, що призводить до швидкого зносу як каната, так і струмка блоку [4].

Знос струмка і реборд канатних блоків, як правило, виникає, якщо заїдають підшипники блоку або криво натягнутий канат (великі кути девіації). Коли підшипники погано змащені і їх заїдає, канат ковзає по блоку, що в умовах абразивного середовища (пил, пісок) призводить до швидкого вироблення струмка або реборд блоку. Особливо швидко виробляються блоки. Для зменшення зношування та підвищення довговічності канатних блоків і канатів практикується футерувати жолоб пластмасами, деревом, текстолітом, резиною, капроном, алюмінієм та іншими матеріалами. При цьому строк служби збільшується в 2 – 2,5 рази. Але, така обробка ускладнює технологію, підвищує вартість канатних блоків та у зв'язку зі значним ускладненням конструкції блоку це доцільно тільки тоді, коли канат внаслідок великої довжини або складної конструкції відносно дорожче блоків і економічно вигідніше збільшити його довговічність [5].

Відновлення блоків за допомогою автоматичного наплавлення, зварювання, електромеханічного способу, гальванічного нарощування та ін. є дуже економічно та матеріально затратними, тому доцільніше проводити заходи щодо зміцнення канатних блоків і підвищення їх довговічності.

Отже, багато способів і методів ефективні для одних умов роботи деталей (рівномірне навантаження, відсутність абразивного зношування та ін.), виявляються малоефективними в інших (ударний характер навантаження, великі питомі навантаження, абразивне зношування і т. п.). Але для великої кількості підприємств обладнання, наприклад для загартування і цементації, є економічно невиправданим і тому завжди постає питання техніко-економічної доцільності його придбання.

При вирішенні питання про доцільність зміцнення і відновлення деталей слід виходити з технічної можливості даного підприємства забезпечити працездатність деталі після її зміцнення і відновлення протягом міжремонтного строку служби вузла, в який входить деталь, і економічної доцільності зміцнення і відновлення.

Тому, найбільш економічно ефективним і технологічно доцільним методом зміцнення канатних блоків є обкатування роликми. Нами розроблена технологія і пристрій для обкатування канатних блоків клиновим роликом (рис. 1).

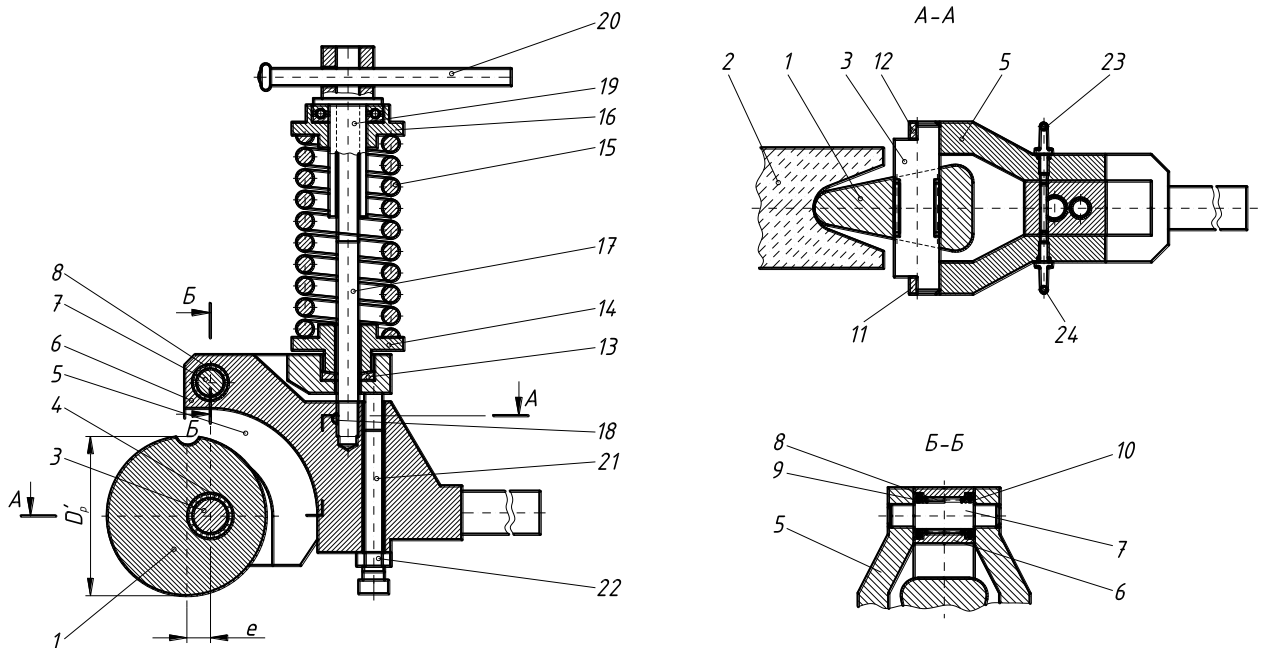


Рис. 1. Пристрій для обкатування канатних блоків клиновим роликом:

- 1 – ролик; 2 – обкатувана деталь; 3, 7 – вісь; 4, 8, 9, 10 – підшипники;
- 5 – важіль; 6 – кронштейн; 11, 12 – планки; 13 – сферична шайба;
- 14 – втулка; 15 – пружина; 16 – втулка; 17 – тяга; 18 – штифт;
- 19, 22 – гайка; 20 – рукоятка; 21 – гвинт; 23, 24 – рим болти

Розроблено пристрій і технологію обкатування канатних блоків клиновим роликом, що забезпечує низьку шорсткість і високий ступінь наклепування поверхні [6]. Цей ефект досягається в результаті зберігання

постійного середнього кута  $\varphi$  втискування ролика в оброблювану поверхню і встановлення роликового вузла на опорах кочення [7]. Це сприяє рівномірній деформації поверхневого шару за відсутності хвилястості і призводить до підвищення зносостійкості і контактної міцності, а отже і довговічності канатних блоків.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Глушко М. Ф. Стальные подъемные канаты / М. Ф. Глушко. — К. : Техника, 1966. — 327 с.
2. Справочник по кранам : в 2-х т. / [В. И. Брауде, М. М. Гохберг, И. Е. Звягин и др.] ; под ред. М. М. Гохберга. — М. : Машиностроение, 1988. — Т. 1: Характеристики материалов и нагрузок. Основы расчета кранов, их приводов и металлических конструкций. — 1988. — 536 с.
3. Волошин В. И. Влияние износа блоков на работу подъемных канатов / В. И. Волошин // Подъемно-транспортное оборудование. — К. : Техніка, 1986. — №17. — С. 65—66.
4. Іванченко Ф. К. Підйомно-транспортні машини / Ф. К. Іванченко. — К. : Вища шк., 1993. — 413 с.
5. Спицына Д. Н. Динамика кранов с жестким подвесом груза / Д. Н. Спицына, К. В. Поликарпов. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 184 с.
6. Пат. 93252 Україна, МПК В 24 В 39/04. Спосіб чистової та зміцнюючої обробки поверхонь тіл обертання складного профілю і пристрій для його здійснення / Б. І. Бутаков, В. С. Шебанін, Г. С. Бутакова, Д. Д. Марченко ; заявник і патентовласник Миколаївський державний аграрний університет. — № а200815098 ; заявл. 29.12.2008 ; опубл. 12.07.2010, Бюл. № 13.
7. Бутаков Б. И. Разработка технологии обкатывания роликами стальных деталей с целью повышения их контактной прочности / Б. И. Бутаков, Д. Д. Марченко // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. — Мелітополь, 2007. — Вип. 7, Т. 5. — С. 138—150.

## **ANALYSIS OF THE CAUSES OF WEAR OF PULLEYS AND METHODS TO INCREASE THEIR DURABILITY BY ROLLING ROLLERS**

*Marchenko D.*

*In the article the results of analysis of the causes of wear of the pulleys. Found that blocks wear out as a result of the contact load of the friction surfaces, and in most cases, the destruction begins in the surface layer, and the resistance is determined by the quality of the surface layer. It was suggested that the technology of strengthening the profile of the cable of the blocks by rolling the wedge-type roller, which improved their life by 3 to 4 times.*