

ФОРМУВАННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

А.В. Новицький, канд. техн. наук, доц.,

О.О. Котречко, канд. техн. наук, доц.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Для реалізації завдань з ефективного виробництва продукції тваринництва особливе місце займає годівля повноцінними кормовими сумішами. Існуючі засоби для приготування і роздавання кормів (ЗПРК) характеризуються різноманітністю конструкцій як самих машин, так і окремих механізмів, що суттєво впливає на їх надійність. На поточний момент в Україні виробництвом сучасних ЗПРК займається кілька машинобудівних підприємств: ВАТ "Брацлавський завод сільськогосподарських машин", ВАТ "Галещина Машзавод" та ВАТ "Уманьферммаш" [3]. Рівень надійності вітчизняних ЗПРК, в значній мірі, досягається завдяки використанню основних вузлів і агрегатів від провідних світових виробників з Італії, Німеччини, США та Франції. Але, як показує аналіз, спроби створити вітчизняні ЗПРК на рівні кращих зарубіжних зразків закінчились дрібносерійним виробництвом. Вирішення організаційних і технічних питань, покращення експлуатаційних та зоотехнічних показників представлених об'єктів досліджень, можна розглянути на прикладі аналізу та синтезу основних механізмів ЗПРК.

З метою підвищення довговічності робочих органів ЗПРК та інших подрібнювачів-змішувачів, пропонується використати перспективний спосіб термічної обробки деталей, які виготовляються зі сталі 65Г. При хорошій стійкості проти зношування, ножі, які виготовлені з представленої марки сталі мають низькі значення ударної в'язкості і міцності при згині, що є причиною їх аварійного руйнування при попаданні з фуражним зерном твердих матеріалів. Відомий спосіб термічної обробки сталі 65Г (ГОСТ 14959-79) включає її гартування в оливі при температурі нагрівання $t=800\text{ }^{\circ}\text{C}$ і відпуск при температурі $820\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Задекларований спосіб термічної обробки сталевих деталей передбачає гартування сталі 65Г в оливі при температурі нагрівання $t=820\text{ }^{\circ}\text{C}$ та відпуск при температурі $t=400\text{ }^{\circ}\text{C}$, який відрізняється тим, що після гартування проводять охолодження у розплаві наступного складу, мас. %: NaCl - 10, KNO₃ - 35, NaNO₂ - 25, H₂O - 30 із ізотермічною витримкою при температурі ізотерми $t=360\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 1,5 години. Термічна обробка ножів ЗПРК включає наступні операції: нагрівання до температури аустенізації $t=820\text{ }^{\circ}\text{C}$; охолодження в розплаві з подальшою витримкою при температурі ізотерми $t=360\text{ }^{\circ}\text{C}$ на протязі $\tau=1,5$ години; кінцеве охолодження на повітрі.

За результатами запропонованої термічної обробки ножів, які виготовляються зі сталі 65Г встановлено, що за рахунок вказаного способу зменшуються внутрішні напруження, стабілізується структура металу і, як наслідок, значно покращуються показники пластичності і ударної в'язкості (таблиця 1) [6].

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика робочих органів, які пройшли термічну обробку за перспективним способом [6]

Вид термообробки	$\sigma_{0,2}$, МПа	σ_b , МПа	δ , %	ψ , %	КСУ, Дж/с м ²	HRC	Прогин при руйнуванні, f, мм	Міцність при згині, МПа
Відома термічна обробка	1450	1670	8	48	29	46	4	2600
Запропонована термічна обробка	1610	1850	12	60	40	48	12	3400

Попередніми дослідженнями було встановлено, що за рахунок створення рівновісної структури, стійкість ножів ЗПРК проти зношування за перспективним способом зміцнення сталі 65Г є вищою на 20-22% в порівнянні з існуючим.

В цьому розрізі слід також назвати такі перспективні наукові напрями досліджень забезпечення надійності ЗПРК як:

- використання можливостей біоінженерії при забезпеченні надійності соціотехнічних систем із врахуванням впливу складових "людина-оператор" та "машина" [1, 2];
- формування та дослідження перспективних способів термічної обробки деталей [5, 6];
- дослідження особливостей природнього зносу і впровадження конструкторсько-технологічних методів підвищення довговічності деталей [3, 4].

Список літератури

1. Boyko A., Novitskiy A. Mathematical model of reliability of human-machine system under reduced efficiency of its generalized work. *Machinery & energetics*. Kyiv. Ukraine. 2018. vol. 9. no. 3. 271. p. 165-174.
2. Novitskiy Andrey. Professional Reliability of Personnel in System of Development of Innovative Processes. *ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering*. Lublin-Rzeszow. 2018. Vol. 18. No 2, P. 93-102.
3. Andriy Novitskiy. Forming reliability of means for preparation and disposal of forage. *MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 2017. Vol. 19. No 3. P. 123-128.
4. Новицький А. В., Засунько А. А., Хмельовська С. З. Оцінка та підвищення рівня надійності ножів засобів для приготування і роздавання кормів. Збірник тез доповідей VII-ї Міжнародної наукової конференції "Інноваційне забезпечення виробництва органічної продукції в АПК" в рамках роботи XXXI Міжнародної агропромислової виставки "АГРО 2019" (04-07 червня 2019 року). НУБІПУ. Київ. 2019. С. 82-83.
5. Новицький А. В., Ружи́ло З. В., Котречко О. О. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки в системі розвитку інноваційних процесів. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research*. Kyiv. Ukraine. 2019, Vol. 10, No 3, 151-157.
6. Спосіб термічної обробки сталевих деталей : пат. 121471 Україна : МПК C21D 1/56. № c21d 1/56. заявл. 31.05.2017 , опубл: 11.12.2017 Бюл. №23.