

УДК 631.354.2-585.17

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОХИБОК ВИГОТОВЛЕННЯ
ДЕТАЛЕЙ ВАРІАТОРІВ ЗЕРНОУБІРКОВИХ КОМБАЙНІВ ТА ЇХ
ВПЛИВУ НА ДОВГОВІЧНІСТЬ**

С. В. ЛИСЕНКО старший викладач,
О. Д. МАРТИНЕНКО к.т.н. доцент,
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна.
E-mail:sevoli@ukr.net

У роботі викладено дослідження технологічних похибок виготовлення та монтажу деталей клинопасових варіаторів зернозбиральних комбайнів, визначено динамічні навантаження, що виникають, обумовлені цими похибками і істотно впливають на надійність і довговічність клинопасових передач.

Ключові слова: довговічність, варіатор, зернозбиральний комбайн, відмова, надійність.

Підвищення надійності, довговічності та залишкового ресурсу сільськогосподарської техніки – важлива науково – технічна проблема вітчизняної науки.

При вирішенні завдань про ресурс необхідно враховувати зниження металомісткості, що досягається ускладненням конструкторських рішень, застосування нових технологій і матеріалів з більш високими характеристиками міцності, нових покриттів і паливно-мастильних матеріалів, вирішити питання про величину напрацювання до якої доцільно експлуатувати кожен конструктивний елемент [1].

Надійність і довговічність клинопасових передач значною мірою обумовлена динамічними навантаженнями, що виникають у процесі їх експлуатації. Однією з причин динамічних впливів у передачах є технологічні похибки виготовлення та монтажу їх деталей, і насамперед похибки виготовлення клинових пасів.

Аналіз причин виникнення похибок дозволив встановити, що вся їхня сукупність може бути представлена у вигляді двох наступних груп: похибок виготовлення клинових пасів та похибок виготовлення та монтажу інших деталей варіатора (шківів, маточин, валів, підшипників, тощо).

Похибки клинових пасів включають: похибки геометричних розмірів перерізу (висоти, розрахункової ширини, кута профілю), похибки пружних властивостей (незмінність значень модулів пружності на розтяг і вигин по довжині ремня) і похибки форми контуру (неоднаковість кривизни).

Сукупність похибок виготовлення та монтажу інших деталей зводиться до двох комплексних похибок шківів в зборі - радіального та торцевого биття.

Проявлення перелічених вище похибок у передачі неоднакова. Для порівняльної оцінки впливу окремих видів похибок на величину цього впливу введено загальний параметр - зміна зусилля натягу за пробіг паса ($\Delta 2F_0$), що викликається кожною з похибок. Порівняльна оцінка проводилася на підставі виведених аналітичних залежностей, що дозволяють диференційовано оцінювати вплив окремих похибок на величину параметра $\Delta 2F_0$.

Проведена порівняльна кількісна оцінка дозволила встановити, що найбільш значно на зміну величини натягу впливають похибка розміру розрахункової ширини (W_p) і похибка форми контуру. Вплив похибок пружних властивостей та радіального биття шківів може бути суттєвим лише за значної величини похибок. Похибки висоти та кута профілю перерізу, а також торцеве биття шківів практично не викликають зміни натягу паса.

Сумарна зміна зусилля натягу за пробіг паса, що є результатом спільного прояву всіх його похибок у передачі, може бути комплексним параметром для кількісної оцінки якості виготовлення його в умовах виробництва, а отже, і основним параметром, що нормується.

Аналіз результатів експериментальних досліджень дозволив зробити такі основні висновки:

- Похибки розрахункової ширини та форми контуру є основними причинами зміни зусилля натягу за пробіг, що підтверджує висновки, зроблені на підставі теоретичного аналізу;

- крива зміни зусилля натягу за пробіг за своїм характером близька до гармонійної, з частотою, що дорівнює подвоєному пробігу паса;

- зміна пружних властивостей по довжині пасів загалом невелика проте відмінність цих властивостей між окремими пасами значна, що може суттєво впливати на прояв інших видів похибок.

На рис. 1 наведено криву розподілу параметра $\Delta 2F_0$ одного з досліджених пасів.

Зміни зусилля натягу, викликані похибками, у працюючій передачі призводитимуть до додаткових динамічних напружень у пасі і знижувати його довговічність.

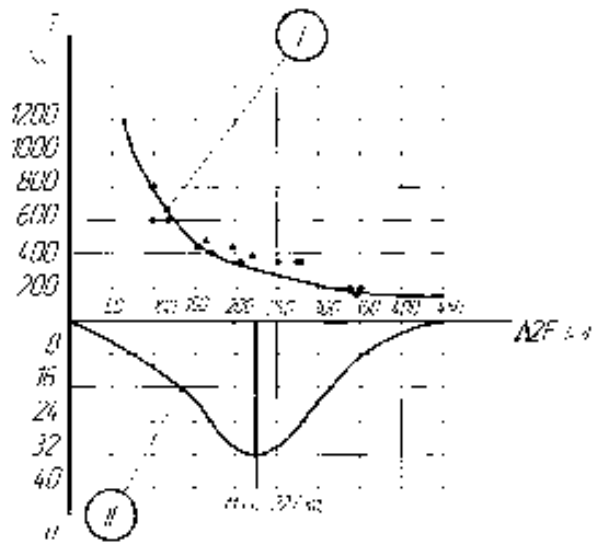


Рис.1. *I* – залежність довговічності варіаторного паса від величини зусилля, яке викликане його похибками.

II – крива розподілу параметра $\Delta 2F_0$ у варіаторного паса.

Довговічність паса з урахуванням впливу додаткових зусиль, що викликаються його похибками, може бути визначена за формулою

$$T_n = \frac{T}{\eta}, \quad (1)$$

де - T – довговічність паса без урахування впливу його похибок;

η - коефіцієнт, що показує, скільки разів додаткові зусилля від похибок паса знижують його довговічність.

В результаті дослідження встановлено, що технологічні похибки виготовлення викликають зміну зусилля натягу за пробіг паса. Зміна зусилля натягу в працюючій передачі призводить до виникнення додаткових динамічних навантажень у пасах і тим самим значно знижує їхню довговічність. Поліпшення якості виготовлення пасів з позиції їх точності є важливим резервом підвищення їхньої довговічності [2].

Список використаних джерел

1. Кухтов В.Г. Довговічність деталей шасі колісних тракторів. Харків: РІО ХНАДУ, 2004. – 292 с.
2. Кухтов В.Г., Лисенко С.В., Штельма А.С. Статистична оцінка впливу технологічних похибок на довговічність деталей варіаторів комбайнів. Науковий журнал. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків. ХНТУСГ, 2017, №8.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***XII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
118-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***20-21 лютого 2025 року
м. Київ***

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF MECHANICS AND AUTOMATICS OF
AGROINDUSTRIAL PRODUCTION OF THE NATIONAL
ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE STATE
BIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY



PROCEEDINGS

*XII International Scientific and Technical Conference dedicated
to the 118th anniversary of the birth of
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Vice President of the UAAS
KRAMAROV
Volodymyr Savovych
(1906-1987)*

«KRAMAROV'S READINGS»

*February 20-21, 2025
Kyiv*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 118-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2025 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2025. 662 с.

Proceedings of the XII International Scientific and Technical Conference dedicated to the 118th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 20–21, 2025, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2025. 662 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.