

**Національний університет біоресурсів і
природокористування України**
Факультет конструювання та дизайну



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**«Вісник студентів факультету конструювання та дизайну
Національного університету біоресурсів і
природокористування України»**

Випуск 10

Київ-2022

УДК 631.3

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ГІДРОЦИЛІНДРІВ

Студент – Пащинський О.М.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Новицький А.В.

Одним із агрегатів гідравлічних систем сучасних зарубіжних і вітчизняних тракторів є силовий гідроциліндр, який призначений для перетворенні енергії робочої рідини, що створюється насосом, в енергію зворотно-поступального руху. При цьому, зворотно-поступальний рух дозволяє застосовувати гідроциліндр для переміщення причіпних та навісних робочих органів сільськогосподарських машин із транспортного в робоче положення.

У дослідженнях [1, 2, 6] встановлено, що близько 7...17 % відмов гідравлічної навісної системи нових тракторів сільськогосподарського призначення тягового класу 1,4 та 3,0 пов'язано з виходом з ладу гідроциліндрів. Дослідженнями встановлено, що 42...45 % випадків відмов гідроциліндрів зумовлені несправностями ущільнювальних вузлів, 52% – відмов штокового вузла та 40% – поршневого вузла. Авторами статей встановлено, що 80-відсотковий гамма-ресурс гідроциліндрів серії С є в 1,5 рази нижчим за ресурс, що заявлений заводом-виробником [1, 6, 7].

Згідно досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених погнутість штока, зношування робочих поверхонь деталей поршневого і штокового вузлів призводять до зміщення осі поршня та штока щодо вісі передньої кришки та гільзи, внаслідок чого знижується коефіцієнт корисної дії гідроциліндра [1, 7].

В останні десятиліття для відновлення зношених поверхонь деталей гідроагрегатів широко використовують метод електроіскрової обробки [1, 7], який дозволяє отримувати металопокриття з необхідними фізико-механічними

властивостями. При цьому, ресурс відремонтованих шляхом електроіскрової обробки гідроагрегатів є не нижчим ресурсу нових агрегатів. Разом з тим, для методу електроіскрової обробки є певні обмеження за товщиною отриманих при відновленні покриттів [1, 2].

Тому, з метою виявлення необхідності відновлення деталей та вибору раціональних режимів нанесення покриттів, необхідні дані про допустимі значення зносів їх робочих поверхонь. Тобто тих значень зносів, при досягненні яких коефіцієнт корисної дії гідроциліндра відповідає допустимому значенню та його подальша експлуатація неможливо.

Проведений аналіз показує, що в технічних вимогах на капітальний ремонт та іншій нормативно-технічній документації відсутні дані про допустимі значення зносів деталей гідроциліндрів [4].

Досвід експлуатації гідроциліндрів обладнання лісового комплексу показав, що на гідроциліндри припадає від 17 до 30% відмов від всіх елементів гідросистеми. На надійність гідроциліндрів впливає цілий ряд експлуатаційних - ступенем навантаження за один цикл роботи, числом вмикань за одиницю часу, використанням номінального тиску, температурою робочої рідини і навколишнього повітря та інших.

Встановлено, що в процесі експлуатації для гідравлічних циліндрів характерні раптові і поступові відмови. До раптових відносяться відмови гідроциліндрів, що виникли у зв'язку з утворенням дефектів на робочих поверхнях деталей, що пов'язані з ущільненнями. До поступових відносяться відмови, що пов'язані зі зношуванням робочих поверхонь деталей з малою інтенсивністю. Погнутість штока можна віднести як до раптових, так і до поступових відмов, вважаючи їх результатом втоми і втрати стійкості.

Висновки. Рівень надійності гідравлічних циліндрів техніки аграрного виробництва повинен оцінюватись на всіх етапах життєвого циклу машин з метою забезпечення їх якості та працездатності [5, 6]. Особливе значення при цьому надається реалізації програми забезпечення надійності техніки [3].

Список використаних джерел:

1. Дидур В. А., Ефремов В. Я. Диагностика и обеспечение надежности гидроприводов сельскохозяйственных машин. Киев: Техніка, 1986. 128 с.
2. Новицький А. В., Мельник В. І., Лугина С. Л. Особливості конструкцій та експлуатаційної надійності гідроциліндрів. Збірник тез доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Обуховські читання» з нагоди 93-ї річниці від дня народження д. т. н., проф., академіка АН ВШ України, Обухової В. С. (1926-2005). 29 березня 2019 р. Видавничий центр НУБіП України, 2019. С.102–103.
3. Новицький А. В. Методичні підходи до формування програми забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. Центральнотрапійський науковий вісник. Технічні науки, Кропівницький. Україна. 2022. Вип. 6(37), ч. І. С. 134–143.
4. Новицький А. В., Банний О. О., Бистрий О. М. Дослідження впливу експлуатаційних факторів на технічний стан сільськогосподарської техніки. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 4. P. 39–46.
5. Новицький А. В., Бистрий О. М. Системи управління якістю продукції машинобудування. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems: III Міжнародна науково-практична конференція. м. Кропівницький. Україна, 14–16 квітня 2021 року: тези конференції. Кропівницький: ЦНТУ. 2021. С. 166–168.
6. Стецюк С. В., Новицький А. В., Нікітюк А. І., Дукач В. В. Етапи управління якістю продукції машинобудування / С. В. Стецюк, А. В. // Програма V Міжн. науково-технічної конф. «Крамаровські читання» з нагоди 111-ї річниці від дня народження д. т. н., проф., члена-кор. ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН Крамарова В. С. 22-23 лютий 2018 р., м. Київ. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2018. С. 163–165.

7. Черкун В. Е. Ремонт тракторных гидравлических систем. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1984. 253 с.

УДК 621.87

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ПУСКУ МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРУЮЧОГО ПРИБОРУ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Студент – Шираєв О.О.

Наукові керівники – д.т.н., проф. Ловейкін В.С., к.т.н. Ляшко А.П.

В існуючих зернозбиральних комбайнах класичного типу використовуються відкриті молотильні барабани. При цьому відбувається рикошетне відбиття зернової маси від лопатей відбійного бітера і вона попадає всередину молотильного барабана. Все це призводить до повторного обмолоту і пошкодження зерна. Крім того, зернова маса нерівномірно налипає на його бичах, що призводить до виникнення дисбалансу. Для усунення цих недоліків запропоновано закритий молотильний барабан, що унеможливило потрапляння зернової маси всередину барабану.

Для забезпечення нормальної роботи запропонованої конструкції молотильного барабану здійснено оптимізацію його режиму пуску. При цьому барабан з приводним механізмом представлений у вигляді двомасової динамічної моделі, де перша маса відображає приводний механізм, а друга – молотильний барабан. На базі цієї моделі складено диференціальні рівняння руху молотильного пристрою, які використані для побудови критерію оптимізації. За критерій оптимізації режиму пуску молотильного барабану використано середньоквадратичне значення рушійного моменту приводу. В результаті мінімізації цього критерію отримано оптимальний режим пуску