

Ключевые слова: *полеглые стебли, стеблеподъемник, поднимание, копирование, моделирование*

WORKFLOW STABLIMA HARVESTERS GRAIN HARVESTERS AS OBJECT MODELING

S. V. Smolinsky

Abstract. *In paper there are the mechanical and technological principles of harvester lifter operation modelling for the lifting of laid grain-crops and the imitation of the field surface. There are grounded the effective lifter model. To ensure high levels of quality of cleaning of grain crops in areas with existing fallen stebleton useful in the design of the harvester combine harvester set stablima. But existing designs stableman not always provide high-quality lifting the stems, since the efficiency is influenced by both internal and external factors. This requires carrying out system studies. On the basis of the analysis substantiated the mechanical and technological principles of modeling workflow stableman harvesters combine harvester due to the interaction of the pen with fallen stebleton cereals and copy the bottom of the uneven surface of the field, and the proposed model stablima, which will provide high reliability and efficiency in the execution of the process.*

Key words: *laid stems, lifter, lifting, imitation, modelling*

УДК 631.24.3

СПОСІБ ПНЕВМАТИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ГІДРОРОЗПОДІЛЬНИКІВ НА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ

В. А. Дідур, доктор технічних наук

О. І. Мушкевич, магістр

В. В. Паніна, кандидат технічних наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

e-mail: didurva@mail.ru; mushkevicho@gmail.com

Анотація. *В статті наведено аналіз способів та засобів пневматичного діагностування герметичності золотникових пар гідророзподільників. Запропоновано пристрій для пневматичної експресдіагностики герметичності золотникових пар. Викладені результати експерименту з випробування пристрою. Отримано залежність швидкості падіння тиску повітря в камері гідророзподільника від сумарного зазору в золотниковій парі. Розроблено пристрій для експресдіагностування, який дозволяє*

© В. А. Дідур, О. І. Мушкевич, В. В. Паніна, 2016

перевірити технічний стан золотникової пари гідророзподільника без демонтування з машини. Розроблена методика для діагностування золотникових пар пристроєм для пневматичної експресдіагностики. Визначено критерій вибраковування золотникових пар за швидкістю падіння тиску до контрольної відмітки, перевищує 10 с. Побудована тарировочна крива, як інструмент діагностики стану золотникової пари по сумарному зазору.

Ключові слова: *гідророзподільник, золотникова пара, пневматичне діагностування, герметичність*

Постановка проблеми. Ресурс роботи гідророзподільників тракторних гідросистем в більшості залежить від ресурсу золотникової пари. Втрата робочої рідини через зазор у парі золотника з корпусом є визначаючим фактором оцінки працездатності гідророзподільника. Рухоме з'єднання “золотник-корпус” повинно бути герметичним та мати можливість перекривати потоки робочої рідини під тиском.

Втрата герметичності у золотниковій парі виникає в процесі експлуатації під впливом зносу, що призводить до самовільного опускання знарядь сільськогосподарської техніки, зниженню ККД гідравлічної системи, втрати функціональності гідророзподільника. Враховуючи важливість золотникової пари в гідравлічній системі, цей елемент потребує своєчасного діагностування.

Перевірка золотникових пар гідророзподільника на герметичність виконується за допомогою стендового обладнання, яке моделює гідравлічну систему трактора з піднятим знаряддям. Підйом «ваги» виконується за рахунок подачі робочої рідини до порожнини гідроциліндра, після цього виконується замір самовільного опускання штока гідроциліндра.

При виникненні проблем в гідросистемі з утриманням знарядь в піднятому положенні, виникає необхідність діагностики гідророзподільника. Перевірка гідророзподільника на стенді потребує його обов'язкового демонтування та встановлення та стаціонарний стенд. Не обов'язково проблема криється в гідророзподільнику, а саме в золотниковій парі. Заради уникнення подібних випадків доцільним було б діагностування гідророзподільників безпосередньо на машині без демонтування, навіть у польових умовах. На сьогоднішній день не існує засобів експресдіагностики стану гідророзподільників, які дозволяють без демонтування провести перевірку на герметичність.

Аналіз останніх досліджень. Серед засобів діагностики на герметичність та щільність, все більше поширення набувають засоби пневматичної діагностики. Повітря як вільний ресурс, більш практичний та економічно доцільний варіант. Прикладом такого стенду для перевірки золотникових пар на гідравлічну щільність є [2].

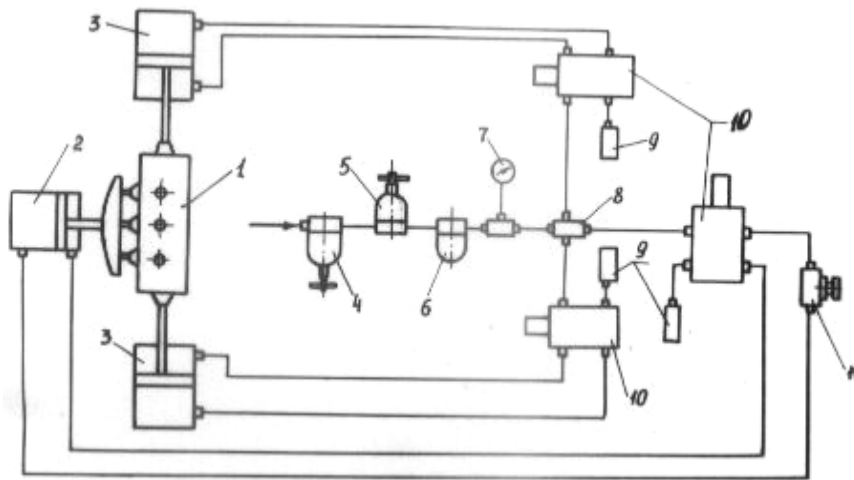


Рис. 1. Стенд для пневматичного діагностування гідророзподільників: 1 – гідророзподільник; 2 – циліндр притискання; 3 – циліндри; 4 – вологовідділювач; 5 – регулятор тиску; 6 – масловідокремлювач; 7 – манометр; 8 – колодка; 9 – глушник; 10 – повітророзподільник; 11 – пневмодросьель.

Серед останніх розробок з напрямку пневматичної перевірки гідророзподільників можна виділити розроблений стенд і технологію діагностування, що базується на вимірюванні витрати стиснутого повітря крізь зазори та подальшого аналітичного розрахунку [5]. Технологія вирішує ряд проблем пов'язаних з пневматичною діагностикою, але не забезпечує мобільної експресдіагностики без демонтування гідророзподільника з машини та має складний алгоритм розрахунку.

Результати досліджень. Пристрій для експресдіагностування герметичної щільності золотникових пар гідророзподільників являє собою ручний пневматичний насос обладнаний манометром, що під'єднується до контрольованої порожнини гідророзподільника за допомогою штуцера. Послідовність процесу діагностування наступна:

- підготувати гідророзподільник до діагностування: від'єднати рукава високого тиску гідросистеми від порожнин, злити мастило;
- під'єднати пристрій до порожнини та зробити контрольну продувку, перемикаючи важіль гідророзподільника;
- перевести важіль в плаваюче положення;
- накачати за допомогою ручного насоса повітря до контрольного тиску 300 мм. рт. ст.;
- ввімкнути секундомір та спостерігати за падінням тиску до 200 мм. рт. ст.;
- зупинити секундомір та під'єднати пристрій до наступної порожнини;
- час падіння тиску повітря від контрольного 300 мм. рт. ст. до 200 мм. рт. ст. повинен становити більше 10 секунд.

Основним критерієм оцінки стану золотникової пари є зазор, який в процесі експлуатації збільшується. Для нового гідророзподільника зазор в парі не повинен перевищувати 8 мкм, тобто 4 мкм крок для переходу в іншу групу, отже 4 мкм на один поясок та 4 мкм на другий. Вибраковочним є зазор який становить 30 мкм. В процесі експериментальних досліджень були проведені контрольні заміри щільності порожнин гідророзподільника, та проведений мікрометраж отворів корпусу гідророзподільника та золотників, для встановлення сумарного зазору в золотниковій парі.

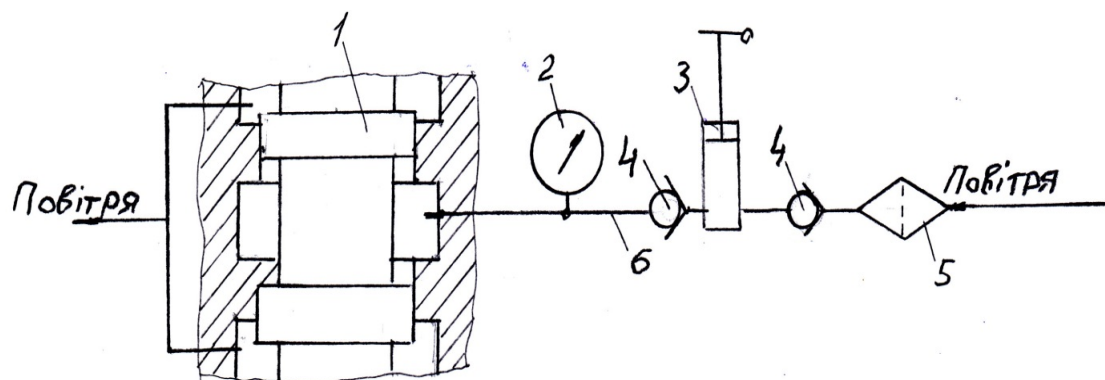


Рис. 2. Схема пристрою для пневматичної діагностики золотникової пари: 1 – золотникова пара; 2 – манометр; 3 – насос ручної підкачки; 4 – зворотній клапан; 5 – фільтр; 6 – з'єднувальна арматура.

Шляхом комбінування золотників 1, 2 та 3 з отворами корпусу 1, 2 та 3, у вибірковому порядку були отримані наступні значення сумарного зазору в порожнинах гідророзподільника та відповідно і швидкості падіння тиску в тих самих порожнинах. Отримані дані дозволили побудувати графічну залежність показника сумарного зазору в золотниковій парі від швидкості падіння тиску повітря в камері гідророзподільника та експоненціальну апроксимаційну криву, яка найближче дозволяє описати залежність. Залежність швидкості падіння тиску в камері гідророзподільника від розміру сумарного зазору в золотниковій парі можна описати наступною функцією:

$$y = 304,82e^{-144,4x} \quad (1)$$

1. Розміри золотників та отворів корпусу

№ секції	Корпус											
	1				2				3			
№ пояску	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Діаметр пояску, мм	24,982	24,982	24,980	24,986	24,984	24,982	24,984	24,986	24,982	24,982	24,984	24,984

Золотники												
№ секції	1				2				3			
№ пояску	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Діаметр пояску, мм	24,982	24,978	24,970	24,978	24,978	24,982	24,980	24,982	24,980	24,980	24,976	24,978

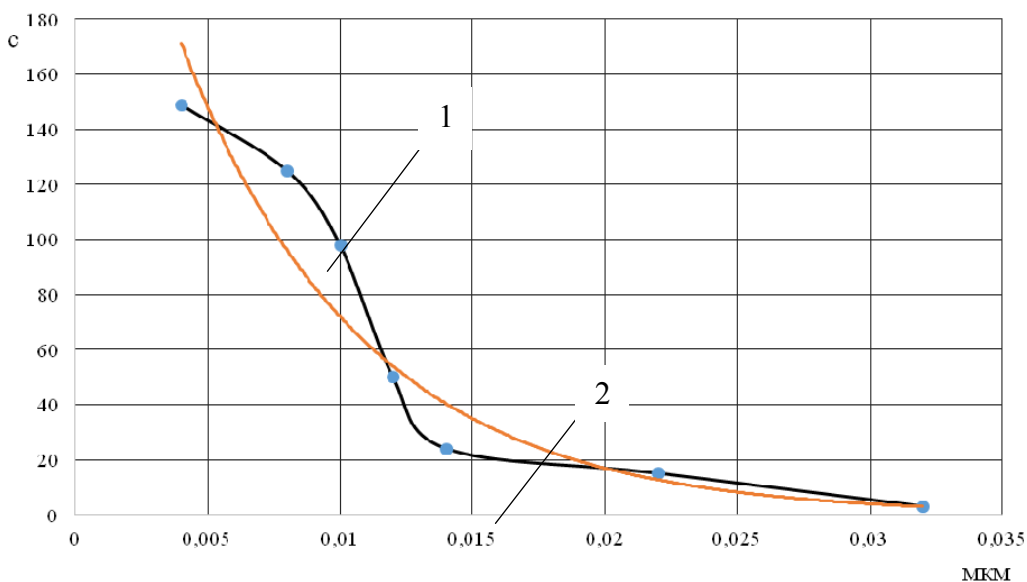


Рис. 3. Залежність швидкості падіння тиску від сумарного зазору в золотниковій парі: 1 – крива побудована по фактичних значеннях; 2 – крива отримана внаслідок експоненціальної апроксимації.

2. Показники сумарного зазору та швидкості падіння тиску

Сумарний зазор, мкм	Час падіння тиску, с
0,004	149
0,008	125
0,010	98
0,012	50
0,014	24
0,022	15
0,032	3

Висновки

1. Розроблено пристрій для експресдіагностування, який дозволяє перевірити технічний стан золотникової пари гідророзподільника без демонтування з машини.

2. Розроблена методика для діагностування золотникових пар пристроєм для пневматичної експресдіагностики.

3. Визначено критерій вибраковування золотникових пар за швидкістю падіння тиску до контрольної відмітки, перевищує 10 с.

4. Побудована тарировочна крива, як інструмент діагностики стану золотникової пари по сумарному зазору.

Список літератури

1. Дидур В. А. Диагностика и обеспечение надежности гидроприводов сельскохозяйственных машин / В. А. Дидур, В. Я. Ефремов. – К., 1986. – 128 с.
2. Дидур В. А. Технология и средства диагностирования щелевых уплотнений гидроагрегатов / В. А. Дидур, В. Б. Юдовинский, А. В. Грачев, В. Н. Кюрчев. – Информационный листок ЗЦНТИ. – Запорожье, 1988. – №88-033. – 4 с.
3. Мушкевич О. І. Спосіб відновлення герметичності золотникової пари / О. І. Мушкевич, В. В. Панина // Зб. наук. пр. магістрантів та студентів ТДАТУ [електронне видання] / МТФ. – Мелітополь: ТДАТУ, 2012. – Вип. 11. – Т. 1.
4. Патент України на корисну модель №94717, F15B 19/00. Спосіб контролю герметичності золотникової пари в порожнині високого тиску / О. І. Мушкевич ; Опубл. 25.11.2014, Бюл. № 22.
5. Патент Российской Федерации RU 2451217. Способ диагностирования золотниковых гидрораспределителей сжатым воздухом / С. В. Репин ; Опубл. 20.05.2012, Бюл. № 14.
6. Черкун В. Ю. Гідравлічні системи тракторів / В. Ю. Черкун, В. В. Шипов, І. П. Рябко. – К.: Наука, 1984. – 144 с.

References

1. Dydur, V. A., Efremov, V. Ya. (1986). Dyagnostyka y obespechenye nadezhnosti hydroprivodov sel'skokhozyaystvennykh mashyn [Diagnosis and provision of reliability of hydraulic drives for agricultural machines]. K., 128.
2. Dydur, V. A., Yudovynskyy, V. B., Hrachev, A. V., Kyurchev, V. N. (1988). Tekhnolohyya y sredstva dyagnostyrovannya shchelevykh uplotnennyu hydroagregatov [Technology and means of diagnosis of annular seals of hydraulic units]. – Ynformatsyonnyy lystok ZTsNTY. Zaporozh'e, №88-033, 4.
3. Mushkevych, O. I., Panina, V. V. (2012). Sposib vidnovlennya hermetychnosti zolotnykovoyi pary [Method of restoring tightness zolotnik pair]. Zb. nauk. pr. mahistrantiv ta studentiv TDATU [elektronne vydannya] / MTF. – Melitopol': TDATU, 2012, Vyp. 11, T. 1.
4. Patent Ukrayiny na korysnu model' #94717, F15B 19/00. Sposib kontrolyu hermetychnosti zolotnykovoyi pary v porozhnyini vysokoho tysku [Method of leakage testing Zolotnik pair in the cavity of the high pressure] / O. I. Mushkevych ; Opubl. 25.11.2014, Byul. № 22.
5. Patent Rosyyskoy Federatsyy RU 2451217. Sposob dyagnostyrovannya zolotnykovykh hydroraspredelyteley szhatym vozdukhom [Method of diagnosing the slide valve of hydraulic control valves with compressed air] / S. V. Repyn ; Opubl. 20.05.2012, Byul. № 14.
6. Cherkun, V. Yu., Shypov, V. V., Ryabko, I. P. (1984). Hidravlichni systemy traktoriv [Hydraulic system of tractors]. K.: Nauka, 1984, 144.

СПОСОБ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИКИ ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

В. А. Дидур, А. И. Мушкевич, В. В. Панина

Аннотация. В статье приведен анализ способов и средств диагностирования пневматического герметичности золотниковых пар гидрораспределителей. Предложено устройство для пневматического экспресс диагностики герметичности золотниковых пар. Изложены результаты эксперимента по испытанию устройства. Получена зависимость скорости падения

давления воздуха в камере гидрораспределителя от суммарного зазора в золотниковой паре. Разработано устройство для экспресс диагностики, который позволяет проверить техническое состояние золотниковой пары гидрораспределителя без демонтажа с машины. Разработана методика для диагностирования золотниковых пар устройством для пневматической экспресс диагностики. Определен критерий выбраковки золотниковых пар за скоростью падения давления до контрольной отметки, превышающей 10 сек. Построена тарировочная кривая, как инструмент диагностики состояния золотниковой пары по суммарному зазору.

Ключевые слова: гидрораспределитель, золотникова пара, пневматическое диагностирования, герметичность

METHOD OF DIAGNOSTICS OF PNEUMATIC VALVES FOR LEAKS

V. A. Didur, O. I. Maskevich, V. V. Panina

Abstract. In paper the analysis of methods and means of diagnosing the pneumatic tightness of the slide valve steam control valves. The proposed device for pneumatic expressdigital the tightness of the slide valve pairs. The results of the experiment on the test device. The obtained dependence of the rate of drop of air pressure in the chamber of the valve from the overall gap in spools pair. Device for express-diagnostics which allows to check the technical condition spools pair of valve without removal from the machine. A technique is developed to diagnose the slide valve couples the pneumatic device for express diagnostics. Have defined the criteria for culling the slide valve steam speed pressure drop to control levels greater than 10 seconds. The constructed calibration curve as a tool for diagnosing the state spools pair according to the cumulative gap.

Key words: hydrodispenser, spools pair, compressed air diagnostics, integrity

УДК 631.342.1

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗМІШУВАННЯ КОРМІВ МОБІЛЬНИМ КОМБІНОВАНИМ КОРМОПРИГОТУВАЛЬНИМ АГРЕГАТОМ

**I. I. Ревенко, доктор технічних наук
В. С. Хмельовський, кандидат технічних наук
e-mail: hmeltas@online.ua**

Анотація. Наведені результати дослідження якості приготування кормів комбінованим агрегатом, який забезпечує

© I. I. Ревенко, В. С. Хмельовський, 2016