

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГИДРОПРИВОДА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

^{1,2}Пугин К.Г., ¹Пираматов У.А.

¹Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Российская Федерация

²Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова, г. Пермь, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматриваются существующие тенденции в развитии методов диагностирования. Приводится описание методов диагностирования. Рассматривается проблема препятствующая полному диагностированию. Приводятся негативные последствия от диагностирования гидропривода без учета тупиковых ветвей.

Ключевые слова: диагностирования, прогнозирование, гидроцилиндр, рабочая жидкость, гидропривод, надежность.

IMPROVEMENT OF MODERN METHODS FOR DIAGNOSTING A HYDRAULIC DRIVE OF AGRICULTURAL MACHINES

^{1,2}Pugin K.G., ¹Piramatov U.A.

¹Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

²Perm State Agrarian and Technological University named after academician D.N. Pryanishnikova, Perm, Russian Federation

Abstract. The article discusses existing trends in the development of diagnostic methods. A description of diagnostic methods is provided. The problem of preventing complete diagnosis is considered. Negative consequences of diagnosing a hydraulic drive without taking into account dead-end branches are given.

Keywords: diagnostics, forecasting, hydraulic cylinder, working fluid, hydraulic drive, reliability.

На сегодняшний день вопрос повышения надежности является крайне актуальным как в области сельского хозяйства, так и в иных. Связанно это с высоким уровнем затрат на ремонт и сезонностью проведения работ в России. К примеру, в некоторых отраслях затраты на обслуживание техники могут достигать до 60% от общих затрат [1].

Решением проблем, связанных с затратами на ремонт и простоем является внедрение систем прогностического обслуживания основанных на мониторинге состояния гидропривода. Методов мониторинга состояния гидропривода существует несколько. Метод мониторинга, основанный на анализе группы параметров потока рабочей жидкости (статопараметрический метод) [4], позволяет оценить состояние на основе параметров давления, подачи, расхода рабочей жидкости и других, данный метод отличается высокой трудоемкостью и необходимостью внедрения в трубопровод дополнительного оборудования. Метод, основанный на мониторинге состояния рабочей жидкости, относительно новый метод, суть работы заключается в проведении лабораторных исследований проб рабочей жидкости и выявлении узлов подверженных повышенному износу на основе результатов, существует модификация метода, включающая специальное оборудование осуществляющее мониторинг загрязненности в режиме реального времени[2]. Еще одним перспективным методом является автоматизированный мониторинг состояния с применением нейронных сетей[3]. Он предполагает оснащение техники измерительным оборудованием позволяющим отслеживать характеристики, приведенные в первом методе (статопараметрический метод) и на основе их изменения, и на основе анализа массива данных хранящих данные о выходе из строя и параметрах при выходе из строя нейронная сеть сигнализирует о выходе из строя одного из узлов.

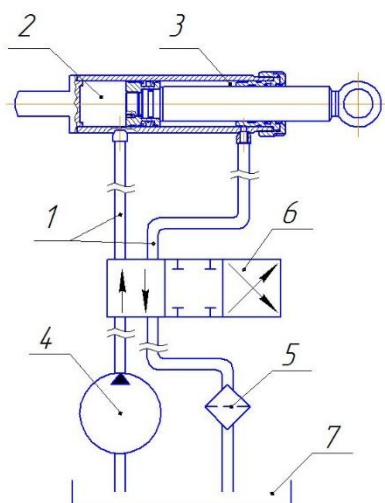


Рисунок 1 - Условная гидросхема удаленного узла

1 – объем жидкости в трубопроводе, 2 – объем жидкости в поршневой полости, 3 – объем жидкости в штоковой полости, 4 – гидронасос, 5 – фильтр, 6 – распределитель, 7 – гидробак

Но необходимо отметить, что бурно развивающиеся методы прогностического обслуживания могут быть усовершенствованы. В гидроприводе современных машин имеются узлы, находящиеся на удалении от распределителя и являющиеся ветвями тупиковыми. Условная гидросхема с удаленным, тупиковым узлом (гидроцилиндр) представлена на рис. 1. Тупиковые ветви отличаются тем, что не имеют циркуляции жидкости через себя, жидкость в данных ветвях совершает лишь поступательные и возвратные движения. В случае если объем рабочей жидкости в трубопроводе (1), рис. 1, превышает объем жидкости в рабочей полости гидроцилиндра (2, 3) возможно застаивание рабочей жидкости. Застаивание обеспечивается тем, что рабочая жидкость попадает в гидробак (7) по специально отведенной линии, жидкость в этом случае проходит через фильтр (5), связано это с работой гидрораспределителя (6) который обеспечивает перенаправление потоков жидкости в зависимости от выполняемой операции. Трубопровод, расположенный между распределителем и гидроцилиндром выполняет роль как сливной, так и напорной линии. В случае застаивания рабочей жидкости в удаленном узле, возможно, ее загрязнение, без возможности обновления, а со временем и выход из строя присадок, что в сумме приведет к существенному снижению долговечности элементов гидропривода находящихся в тупиковых ветвях. Методы прогностического обслуживания и диагностирования не включают в свое поле диагностирования конкретные ветви. Методы, основанные на анализе рабочей жидкости, анализируют жидкость из напорной линии, что исключает из поля диагностирования тупиковые ветви. Методы, основанные на отслеживании параметров рабочей жидкости, являются наиболее перспективными на сегодняшний день.

Совершенствование методов диагностирования с учетом узлов с затрудненной циркуляцией позволит снизить количество непредвиденных отказов и существенно увеличит надежность гидропривода сельскохозяйственных машин, что позволит в условиях сезонности выполнения работ обеспечить лучшую производительность работ.

Список использованных источников

1. Laukka A., Saari J., Juuso E. Condition based monitoring for underground mobile machines // International Conference on Maintenance Performance Measurement and Management, MPMM 2013, At Lappeenranta, Finland
2. Jardine A., Lin D., Banjevic D. A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance // Mechanical Systems and Signal Processing №20 (2006) p. 1483-1510.
3. Helwig N., Pignanelli E., Schultze A. Condition monitoring of a complex hydraulic system using multivariate statistics // 2015 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC) Proceedings, 2015, Pisa, Italia.
4. Андросов В.В. Современные методы диагностирования гидросистем машин для природообустройства // «Роль природообустройства сельских территорий в обеспечении устойчивого развития апк» Материалы международной научно-практической конференции. Москва – 2017.