

УДК 621.45.018.2

АНАЛИЗ ГИДРООБЪЁМНЫХ ПРИВОДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИНАХ

Павел Владимирович Чиркин

студент

mikheyev@mgau.ru

Алексей Викторович Алехин

кандидат технических наук, доцент

Alekhinal@bk.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены гидравлические системы транспортно-технологических машин, при этом установлено, что наиболее сложной является гидросистема объемного привода ходовой части, а также большое количество параметров диагностирования её агрегатов, определение которых возможно только с применением специализированных стендов.

Ключевые слова: гидравлическая система, объёмный гидропривод, параметры работоспособности, диагностирование.

Современная техника отечественного и зарубежного производства оснащена гидравлическими, электрическими, пневматическими, электрогидравлическими системами автоматического или механического управления. Эти системы используются для позиционирования и изменения режима работы рабочих органов и агрегатов, включения привода, а также обеспечения управления транспортно-технологическими машинами при работе [2].

Анализ конструкции современной техники отечественного и зарубежного производства показал, что одной из наиболее ответственных систем, влияющих на надежность и эксплуатационные показатели техники, является гидравлическая система. Гидравлические системы используются для управления и передачи энергии различным узлам и агрегатам [9].

В настоящее время современные транспортно-технологические машины, такие как зерно- и кормоуборочные комбайны, фронтальные погрузчики, тракторы, самоходные косилки, экскаваторы, автогрейдеры, автокраны, асфальтоукладчики, баровые машины, гидравлические карьерные экскаваторы, фрезерные комбайны, карьерные погрузчики, драглайны, канатные экскаваторы, снегоочистители, погрузчики, уборочные и поливочные машины и др., включают в свое конструктивное исполнение различные гидросистемы. На рисунке 1 представлены транспортно-технологические машины отечественного и зарубежного производства с применением гидравлических систем.



Рисунок 1 – Гидравлические системы в транспортно-технологических машинах отечественного и зарубежного производства.

Конструкция транспортно-технологических машин чаще всего включает в себя три независимые гидросистемы:

- основную;
- систему объемного рулевого управления;
- гидросистему объемного привода ходовой части [1, 2, 10,11].

Основная гидросистема на примере комбайна обеспечивает подъем и опускание жатки, вертикальное и горизонтальное перемещение мотовила, включение и выключение приводов молотилки и выгрузных шнеков, поворот наклонного выгрузного шнека, управление вариатором мотовила и молотильного барабана при изменении их частоты вращения. Схема основной гидросистемы комбайна представлена на рисунке 2.

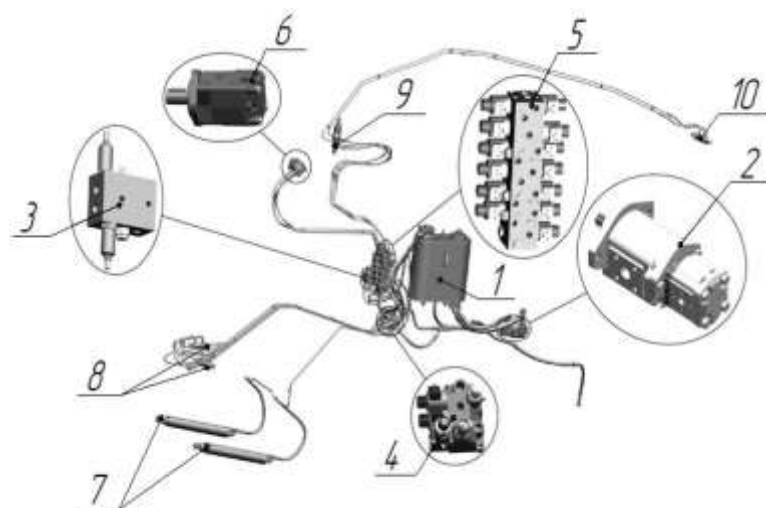


Рисунок 2 – Схема основной гидросистемы: 1 – гидравлический бак; 2 – тандем шестеренных насосов; 3 – блок предохранительных клапанов; 4 – аварийный клапан; 5 – шестисекционный гидрораспределитель; 6 – гидромотор; 7 – гидроцилиндры горизонтального перемещения мотовила; 8 – гидроцилиндры вертикального перемещения мотовила; 9 – вариатор молотильного барабана; 10 – гидроцилиндр вариатора молотильного барабана.

Гидросистема объемного рулевого управления предназначена для изменения направления движения комбайна путем изменения угла поворота управляемых колес за счет передвижения рабочей жидкости по гидролиниям (трубопроводам) к агрегатам [6,8,11]. Схема гидросистемы рулевого управления представлена на рисунке 3.

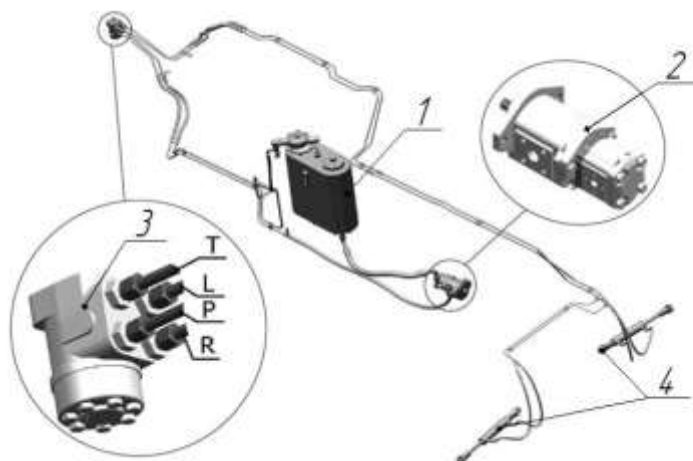


Рисунок 3 – Схема гидросистемы рулевого управления: 1 – гидравлический бак; 2 – тандем шестеренных насосов; 3 – насос-дозатор (где Т – гидролиния дренажа; L и R – гидролинии нагнетания, поворот влево и вправо; P – гидролиния питания); 4 – гидроцилиндры поворота управляемых колес.

Анализ данных гидросистем показал, что они включают в себя большое количество различных гидроагрегатов и узлов, соединенных между собой гидролиниями. Данные системы являются мало нагруженными (величина

рабочего давления в системах не превышает 20 МПа). Причины потери работоспособности агрегатов данных гидросистем изучены, разработаны технологические рекомендации по их техническому обслуживанию, диагностированию и ремонту. Имеется как портативное диагностическое оборудование (гидротестеры, манометры) для контроля их технического состояния непосредственно на технике, так и оборудование, используемое для этих целей в условиях ремонтных предприятий и сервисных центров. Все это обуславливает надежную эксплуатацию гидроагрегатов и узлов рулевого управления и основной гидросистемы [1, 7,11].

Наиболее сложной является гидросистема объемного привода ходовой части комбайна (объемный гидропривод), состоящая из сложных дорогостоящих гидроагрегатов – аксиально-поршневого регулируемого гидронасоса (входное звено) и нерегулируемого гидромотора (выходное звено). Она предназначена для передачи механической энергии (крутящего момента) от двигателя внутреннего сгорания к мосту ведущих колес посредством потока рабочей жидкости [4, 5]. Схема гидросистемы привода ходовой части представлена на рисунке 4.

Широкое применение гидропривода ходовой части в конструкциях транспортно-технологических машин отечественного и зарубежного производства обусловлено рядом преимуществ, к которым относятся: бесступенчатое регулирование скорости вращения и реверс гидромотора; компактность; высокий КПД (до 0,97); пригодность для работы при частотах вращения 3000...4000 об/мин и давлении до 48 МПа; малая инерционность.

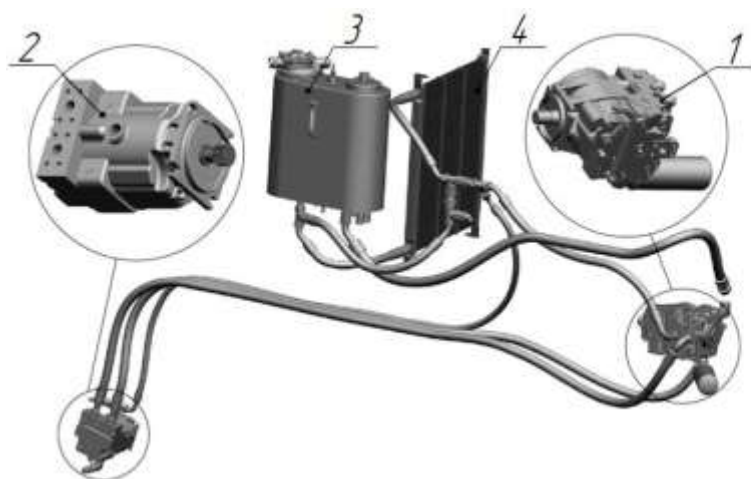


Рисунок 4 – Схема гидросистемы привода ходовой части: 1 – регулируемый аксиально - поршневой гидронасос; 2 – нерегулируемый аксиально-поршневой гидромотор; 3 – гидравлический бак; 4 – теплообменник.

Таким образом, анализ конструкции, применяемости и принципа работы гидросистем техники отечественного и зарубежного производства показал, что наиболее дорогостоящим и сложным в плане конструкции, технического обслуживания и контроля технического состояния из трех представленных выше является объемный гидропривод (привод ходовой части). Для гидроагрегатов объемного гидропривода заводами-изготовителями установлено большое количество параметров диагностирования, определение которых возможно только с применением специализированных стендов [3].

Список литературы:

1. Борзых Д.А. Алехин А.В. Применение электромеханического привода в тракторостроении // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 130.
2. Ковалев В.Г., Петрусенко В.С., Гусаров В.В. Гидравлическая система зерноуборочного комбайна «ДОН-1500» // Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. Горки, 2010. 24 с.
3. Диагностирование гидроприводов транспортно- техно-логических машин и оборудования: монография / А.И. Павлов, П.Ю. Лощенов, А.А. Тарбеев. Под общей редакцией профессора А.И. Павлова. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017. 204 с.

4. Рязанцев Д.К., Алехин А.В. Анализ методов диагностики тормозных систем транспортно-технологических машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

5. Чаленко А.В., Алехин А.В. Направления применения электрической энергии в тракторостроении // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 129.

6. Шальнев С.В., Алехин А.В. Направления повышения эффективности систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания // С.В. Шальнев, А.В. Алехин Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 7.

7. ООО «КЗ «Ростсельмаш» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rostselmash.com>, свободный. – (дата обращения: 21.03.2022)

8. Остриков В.В., Корнев А.Ю., Манаенков К.А. Использование масел в двигателях зарубежной техники // Сельский механизатор. 2012. № 5. С. 32-33.

9. Мишин М.М., Ненахов А.А. Особенности приспособлений для закрепления деталей при ремонте машин // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 269.

10. Исследование дискового высевающего аппарата и обоснование его параметров / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьёв, А.А. Бахарев, В.Ю. Ланцев, А.А. Завражнов, Д.В. Дергачев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 156. С. 88-97.

11. Пьянзов С. В. Совершенствование стенда и методики для контроля технического состояния объемных гидроприводов сельскохозяйственной техники: диссертация ... кандидата Технические науки: 05.20.03. Саранск. 2021. 318 с.

UDC 621.45.018.2

**ANALYSIS OF HYDRAULIC VOLUME DRIVES USED IN
TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL MACHINES**

Pavel V. Chirkin

student

mikheyev@mgau.ru

Alexey V. Alekhine

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Alekhinal@bk.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article considers the hydraulic systems of transport and technological machines, while it is established that the most complex is the hydraulic system of the volumetric drive of the chassis, as well as a large number of parameters for diagnosing its aggregates, the determination of which is possible only with the use of specialized stands.

Key words: hydraulic system, volumetric hydraulic drive, performance parameters, diagnostics.