

УДК 621.868.275-23-52-049.32

Алексей Петрович Павлов, канд. техн. наук., доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, 89037628407@mail.ru

Андрей Александрович Козырев, главный инженер,
ООО «КС-ЛИФТ», Россия, 115516, Москва, ул. Севанская, 62,
89037628407@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА АВТОМАТИЧЕСКИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ ВИЛОЧНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ

Аннотация. В статье приводятся результаты выполненных исследований по выявлению причин появления неисправностей у автоматических коробок передач вилочных автопогрузчиков, параметрам их диагностирования и техническому обслуживанию и ремонту в условиях эксплуатирующих предприятий.

Ключевые слова: неисправность, диагностические параметры, автоматическая коробка передач, гидравлическая трансмиссия, техническое обслуживание, ремонт, работоспособность.

Alexey P. Pavlov, Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, 89037628407@mail.ru

Andrey A. Kozyrev, chief engineer,
"KS-LIFT", 62, Sevan str., Moscow, 115516, Russia, 89037628407@mail.ru

PECULIARITIES OF OPERATION AND REPAIR OF AUTOMATIC GEARBOXES FORKLIFT TRUCKS

Abstract. The article presents the results of the research on the identification of fault causes the automatic transmission of forklift trucks, parameters of diagnostics and technical maintenance and repairs in the operating companies.

Keywords: fault, diagnostic parameters, automatic transmission, hydraulic transmission, maintenance, repair, operation.

Введение

В данной статье рассматриваются причины появления основных отказов автоматических коробок передач, методы их диагностирования и устранения. Рассматривать будем тип АКП «КЛАССИЧЕСКАЯ ГИДРАВЛИКА», которые применяются на вилочных автопогрузчиках. Специфика характеристик их трансмиссий немного отличается от специфики автомобильных трансмиссий, так как погрузчики предназначены для передвижения с грузами общей массой от 1,5 до 5 т на короткие расстояния. В Российской Федерации производства вилочных автопогрузчиков в указанном диапазоне грузоподъемности почти не существовало, поэтому в качестве примера рассмотрим автоматическую коробку передач, используемую на автопогрузчике, разработанном и выпускаемом японской компанией «Аисин Сэйки». Модель вилочного автопогрузчика TOYOTA 5FD-15.

Этот автопогрузчик оснащён дизельным двигателем внутреннего сгорания и автоматической коробкой переключения передач; его внешний вид представлен на рисунке.



Общий вид вилочного автопогрузчика TOYOTA 5FD-15

Основная часть

В процессе эксплуатации основные нагрузки приходятся на агрегаты трансмиссии автопогрузчиков, что достаточно часто приводит к отказам конструктивных элементов этой системы и вызывает необходимость проведения диагностических и ремонтно-восстановительных работ для обеспечения их работоспособности. Проведенные исследования по оценке повреждаемости гидросистем автопогрузчиков позволили выявить основные группы отказов и возможные причины их появления, а также разработать методы диагностики и устранения выявленных неисправностей.

Рассмотрим более подробно девять групп возможных неисправностей трансмиссии.

Первая группа неисправностей

Машина совсем не работает или работает на нижнем пределе своих возможностей (из-за того, что сцепление не передаёт усилия).

1.1. Проверить главное давление. Стандартное давление 0,5...0,85 МПа при холостом ходе 0,95...1,4 МПа при 2000 об/мин. Проверить работоспособность АКП, переключая ее в передний и задний ходы, а также в нейтральную позицию.

1.1а. Давление (главное давление) в нейтральной позиции намного ниже стандартного давления.

1.1б. Давление аномально высокое.

1.1в. Давление намного ниже стандартного при переднем и заднем ходах (нормальное в нейтральной позиции).

1.2. Проверить давление сцепления. Стандартное давление: 0,45...0,85 МПа при холостом ходе 0,9...1,4 МПа при 2000 об/мин. Давление сцепления оказывается намного ниже главного давления.

1.2а. Хотя главное давление нормальное, давление сцепления (при переднем и заднем движении) вовсе не повышается или аномально низкое.

1.2б. Давление сцепления ниже стандартного или при переднем, или при заднем ходе.

1.3. Механическая неисправность в трансмиссии или дифференциале. Такие случаи обычно сопровождаются быстрым подъёмом давления масла в гидротрансформаторе и шумом.

Вторая группа неисправностей

Отсутствие способности подъёма, ската и буксования (недостаточная мощность) из-за того, что гидротрансформатор не передаёт крутящего момента.

2.1. Проверить количество масла.

2.2. Проверить максимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя без нагрузки и с нагрузкой.

2.2а. Проверить максимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя без нагрузки, ограниченную регулятором, двигателя.

Стандартные значения: 2300 об/мин (с двигателем 2J) 1-тонной машины.

2.2б. Проверить максимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя с нагрузкой. После проверки максимального числа оборотов по п. 2.1а установить рычаг наклона вперед или назад и измерить максимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя в разгрузочном режиме с полным нажатием акселератора. Когда используется бензиновый двигатель, частота вращения коленчатого вала двигателя на 200...300 об/мин ниже максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя без нагрузки, ограниченного регулятором.

Когда используется дизельный двигатель, частота вращения коленчатого вала двигателя примерно на 100...200 об/мин ниже максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя без нагрузки, ограниченной регулятором.

2.3. Проверить главное давление и давление сцепления. Стандартные давления: главное давление 0,5...0,85 МПа при холостом ходе 0,95...1,4 МПа при 2000 об/мин.

Давление сцепления 0,45...0,85 МПа при холостом ходе
0,9...1,4 МПа при 2000 об/мин.

2.4. Проверить критическую частоту вращения коленчатого вала двигателя при затормаживании. Провести испытание на критическую частоту вращения коленчатого вала двигателя. Внимание: перед проверкой критической частоты вращения коленчатого вала двигателя всегда проверять мощность двигателя, главное давление и давление сцепления, чтобы подтвердить, что система находится в нормальном состоянии. Для двигателя 2J стандартная критическая частота вращения коленчатого вала двигателя 1950 об/мин. Внимание: критическая частота вращения коленчатого вала двигателя может изменяться примерно на 100 об/мин от повышенной величины из-за некоторой разницы собственной способности двигателя и гидротрансформатора. Вышеприведённую величину следует принимать лишь как справочную для определения неисправности.

Третья группа неисправностей

Машина не едет ни вперед, ни назад.

3.1. Проверить, в каком направлении от нейтральной позиции перемещается машина.

3.2. Проверить давление сцепления на неисправной стороне.

3.3. Проверить селекторный клапан.

3.4. Проверить уплотнительное кольцо главного вала.

Четвертая группа неисправностей

Несвоевременное начало движения при изменении направления движения.

4.1. Нажать педаль акселератора одновременно с переключением направления движения для определения времени отставания пуска в ход.

4.2. Проверить главное давление и давление сцепления. В то же время проверить характеристику подъёма давления сцепления.

Стандартное давление: главное давление 0,5...0,85 МПа при холостом ходе

0,95...1,4 МПа. Давление сцепления 0,45...0,85 МПа при холостом ходе 0,9...1,4 МПа при 2000 об/мин.

4.3. Проверить уровень масла.

Пятая группа неисправностей

Возникает аномальный толчковый рывок при движении (удар).

5.1. Проверить работу толчковой тяги.

5.2. Проверить главное давление или давление сцепления.

5.2а. Управляя толчковой педалью, проверить изменения давления сцепления. Нормативные значения давления: главное давление 0,5...0,85 МПа при холостом ходе 0,95...1,4 МПа.

Давление сцепления 0,45...0,85 МПа при холостом ходе 0,90...1,4 МПа при 2000 об/мин.

5.2б. Если характеристика подъёма давления сцепления нормальна, то проверить части сцепления. Возвратная пружина сломана или ослабла. → Разобрать и заменить пружину. Аномальный износ муфтовой пластинки. → Разобрать и проверить пластинку или заменить её.

5.3. Для проверки рывка при пуске в ход сначала переключить рычаг переключения и затем быстро освободить толчковую педаль.

Шестая группа неисправностей

Точка зацепления сцепления слишком высока или низка.

Заедание толчкового золотника.

Седьмая группа неисправностей

Перегрев.

7.1. Проверить количество и качество масла гидротрансформатора.

7.2. Проверить главное давление, давление сцепления и давление гидротрансформатора (выходное давление). Нормативные значения давления: главное давление 0,5...0,85 МПа при холостом ходе 0,95...1,4 МПа. Давление сцепления 0,45...0,8 МПа при холостом ходе 0,9...1,4 МПа при 2000 об/мин. Давление гидротрансформатора (выходное давление) при 2000 об/мин 0,2...0,6 МПа.

7.3. Проверить части сцепления. Проверить ход машины из нейтрального положения вперёд и назад.

7.4. Проверить части гидротрансформатора.

7.5. Проверить части трансмиссии.

7.6. Проверить соответствия условий эксплуатации пользователя.

Восьмая группа неисправностей

Возникновение шума.

8.1. Проверить части гидротрансформатора.

8.2. Проверить части трансмиссии.

Девятая группа неисправностей

Утечка масла.

9.1. Проверить масляное уплотнение.

9.2. Проверить стыковые части картера.

9.3. Проверить наличие пузырей и трещин картера.

9.4. Воздух выходит из сапуна.

Во время диагностики и ремонта проверяется не только АКП, но и все остальные механизмы, обеспечивающие работу грузоподъемного транспортного средства, так как коробка-автомат не является отдельной составляющей автопогрузчика, а входит в единую систему, где все её составляющие тесно связаны между собой.

Заключение

На основе анализа собранной информации по повреждаемости трансмиссии автопогрузчиков с автоматической коробкой передач можно провести маркетинг выпускаемого оборудования для диагностики и ремонта конструктивных элементов трансмиссии, что будет являться логичным продолжением выполненного исследования.

Правильный выбор оборудования обеспечит возможность разработки технологических процессов диагностики, технического обслуживания и ремонта гидравлических трансмиссий.

Поэтому предприятия, эксплуатирующие вилочные погрузчики, имеют возможность оптимизировать затраты на диагностику, техническое обслуживание и ремонт гидравлической трансмиссии с учетом возможности организации диагностико-ремонтного подразделения на основании уже практически определенных видов отказов, представленных в данной работе.

Развитие выбранного научно-технического направления позволит решить задачи методического и практического обеспечения предприятий (эксплуатирующих грузоподъемное оборудование) и приведет к повышению уровня их технического и технологического оснащения.

Список литературы

1. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б.С. Васильев, Б.П. Долгополов, Г.Н. Доценко, В.И. Карагодин, С.К. Лосавио, Н.Н. Митрохин, А.П. Павлов, А.Ф. Синельников, Ю.Л. Штоль; под ред. В.А. Зорина. 8-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2012. 512 с.
2. Технология машиностроения, производство и ремонт подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.П. Долгополов, Г.Н. Доценко, С.К. Лосавио, Н.Н. Митрохин, А.П. Павлов, А.А. Пегачков, В.М. Приходько, А.Ф. Синельников, А.Я. Суриков; под ред. В.А. Зорина. М: Издательский центр «Академия», 2010. 576 с.

References

1. Vasil'ev B.S., Dolgoplov B.P., Docenko G.N., Karagodin V.I., Losavio S.K., Mitrohin N.N., Pavlov A.P., Sinel'nikov A.F., Shtol' Yu.L. *Remont dorozhnyh mashin, avtomobilej i traktorov* (Repair of road machines, trucks and tractors), Moscow, Academiya, 2012, 512 p.

2. Dolgopolov B.P., Docenko G.N., Losavio S.K., Mitrohin N.N., Pavlov A.P., Pegachkov A.A., Prihod'ko V.M., Sinel'nikov A.F., Surikov A.Ya. *Tekhnologiya mashinostroeniya, proizvodstvo i remont pod'emno-transportnyh, stroitel'nyh i dorozhnyh mashin* (Mechanical engineering, manufacture and repair of lifting, building and road machines), Moscow, Academiya, 2010, 576 p.