

Мехеда Валерий Константинович, студент, магистрант

Санкт-Петербургский горный университет

Россия, г. Санкт-Петербург

E-mail: cloudbreaker96@gmail.com

Афанасьев Александр Сергеевич, канд. воен. наук, профессор

Санкт-Петербургский горный университет

Россия, г. Санкт-Петербург

E-mail: a.s.afanasev@mail.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОГО СОСТОЯНИЯ МУФТЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОЛНОГО ПРИВОДА HALDEX ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Аннотация: В статье рассмотрены мероприятия по обеспечению работоспособного состояния муфты полного привода автомобилей Volvo. Отсутствие регламентированного обслуживания актуально для системы Haldex пятого поколения. Пятое поколение системы Haldex введено в производство и эксплуатацию компанией Volvo на автомобилях с 2013 модельного года и по настоящее время. Этим и определяется актуальность данного исследования на сегодняшний день.

Ключевые слова: Халдекс, полный привод, Volvo, масляный насос, трансмиссия, техническое обслуживание.

Annotation: The article considers the experiment with oil replacement in the system of all wheel drive of Volvo cars. The problem of lack of routine maintenance is more relevant for the fifth generation Haldex system. The fifth generation Haldex system has been put into production and operation by Volvo on cars from the 2013 model year to the present, which means the relevance of the study to date.

Keywords: Haldex, all wheel drive, Volvo, oil pump, transmission, maintenance operation.

В связи с дальнейшим совершенствованием конструкции современных автомобилей возникает объективная необходимость к поддержанию их в работоспособном состоянии. Для чего используются различные методы и средства диагностирования [1]. Статья направлена на увеличение срока службы масляного насоса системы Haldex пятого поколения на автомобилях Volvo.

Функционирование системы полного привода

Электронный модуль дифференциала (DEM) осуществляет связь с модулем управления двигателем и модулем управления тормозами через CAN-шину [3]. На основании сигналов от датчиков, электронный модуль дифференциала (DEM) с помощью насоса направляет масло под давлением на диски муфты [2]. Электронный модуль дифференциала (DEM) управляет насосом для достижения необходимого рабочего давления, 0-40 бар. Величина давления масла на диски муфты зависит от величины крутящего момента, который передается на задние колеса. Электронная схема функционирования представлена на рис 1.

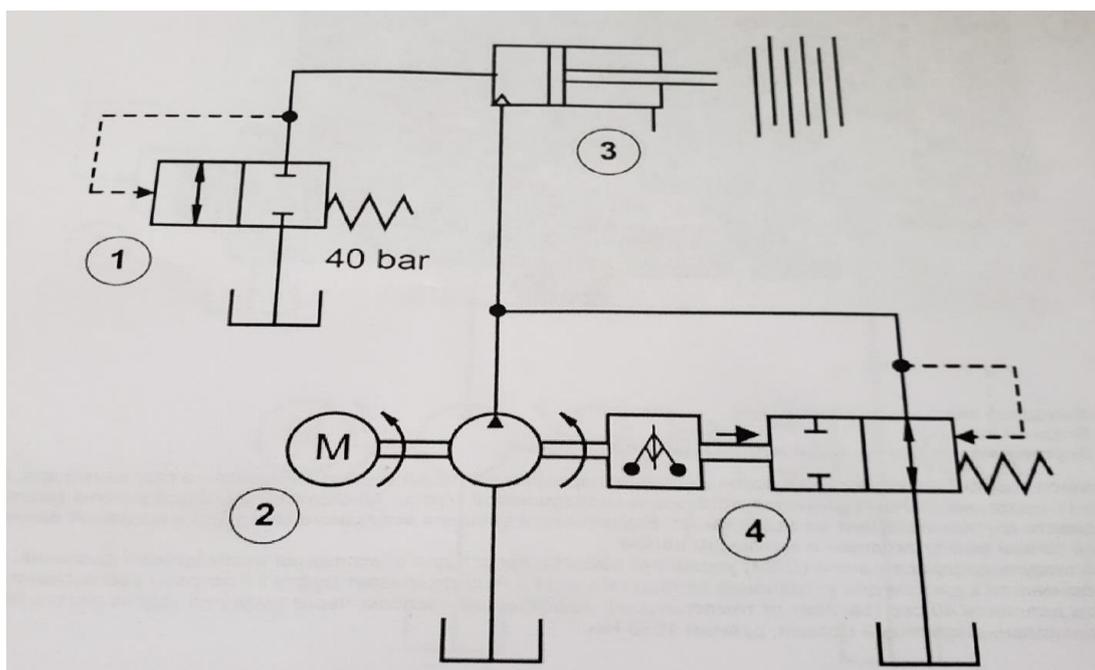


Рис. 1 Электронная схема работы полного привода:

Электронная схема состоит из следующих элементов:

1- Электронный модуль дифференциала (DEM). 2- Электрический подающий насос. 3- Многодисковый пакет. 4- Воздушный клапан.

Зубчатое колесо коробки передач и коническая шестерня передают крутящий момент двигателя на карданный вал[3]. Входной вал соединен с выходным валом сцепления с помощью многодисковой муфты. Многодисковая муфта должна зацепляться, чтобы передавать крутящий момент на задний мост [4]. Внутренняя и внешняя многодисковая муфта в масляной ванне является передаточной точкой между входным и выходным валами.

Электронный модуль дифференциала (DEM) управляет работой насоса для обеспечения необходимого давления. Рабочий поршень прижимается к дискам для устранения свободного хода и подготавливает муфту к быстрому реагированию [5]. При максимальном давлении 40 бар (зависит от температуры), выдаваемом насосом, через муфту на задние колеса при трогании подается максимальный крутящий момент (до 1050 Н*м) (рис. 2).

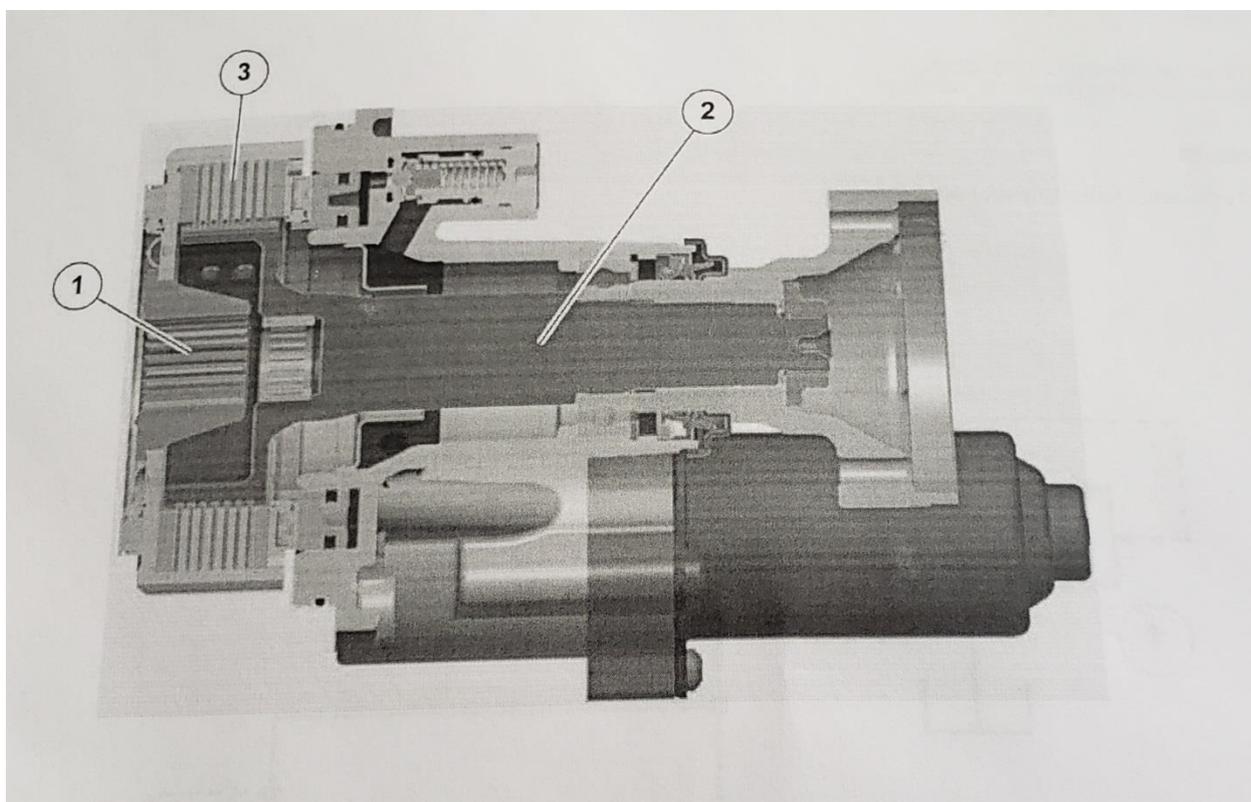


Рис. 2 Схема механического функционирования

Схема механического функционирования состоит из:

1- Выходной вал 2- Входной вал 3- Внутренние и внешние диски муфты в масляной ванне.

Таким образом, было описано функционирование системы полного привода на основе муфты Haldex.

Для увеличения срока службы масляного насоса муфты Haldex были произведены следующие мероприятия: замена масла в муфте Haldex, чистка масляного насоса, чистка поддона картера системы Haldex.

Работы по обслуживанию муфты полного привода Haldex проводятся на обслуживающем предприятии – официальном дилере марки Volvo. В ходе работы была возможность изучить объект, принять участие в обслуживании, сделать необходимый фотоотчет, а также убедиться на примере в актуальности исследования.

В проведении работ участвовали более 30 автомобилей, данные приведены в табл. 1.

Таблица 1. Перечень автомобилей, участвующих в работах

№	Марка	Модель	Год выпуска	Пробег на момент последнего визита на СТО	VIN-код автомобиля
1	Volvo	XC70	2013	278.639	YV1BZ8256D1159684
2	Volvo	XC70	2013	225.847	YV1BZ8256D1158714
3	Volvo	XC70	2013	249.638	YV1BZ8256D1156241
4	Volvo	XC70	2013	313.857	YV1BZ8256D1157840
5	Volvo	XC70	2013	178.563	YV1BZ8256D1152469
6	Volvo	XC70	2013	177.985	YV1BZ8256D1152789
7	Volvo	XC70	2013	235.982	YV1BZ8256D1153156
8	Volvo	XC70	2014	165.879	YV1BZ8256D1248754
9	Volvo	XC70	2014	157.859	YV1BZ8256D1268957
10	Volvo	XC70	2014	198.215	YV1BZ8256D1231458
11	Volvo	XC70	2014	187.635	YV1BZ8256D1247859
12	Volvo	XC70	2016	97.475	YV1BZA556D1258147
13	Volvo	XC70	2016	115.857	YV1BZA556D1285697
14	Volvo	XC60	2013	214.875	YV1DZ82C6G2425783
15	Volvo	XC60	2013	178.958	YV1DZ82C6G2453879

16	Volvo	XC60	2013	156.814	YV1DZ82C6G2523578
17	Volvo	XC60	2013	153.847	YV1DZ82C6G2598745
18	Volvo	XC60	2013	147.269	YV1DZ82C6G2578515
19	Volvo	XC60	2013	224.817	YV1DZ82C6G2687415
20	Volvo	XC60	2013	259.328	YV1DZ82C6G2658975
21	Volvo	XC60	2014	243.218	YV1DZ82C6G2698725
22	Volvo	XC60	2014	297.214	YV1DZ82C6G2714852
23	Volvo	XC60	2014	217.263	YV1DZ82C6G2741589
24	Volvo	XC60	2014	214.658	YV1DZ82C6G2785463
25	Volvo	XC60	2015	147.265	YV1DZA5C6G2834875
26	Volvo	XC60	2015	132.958	YV1DZA5C6G2818212
27	Volvo	XC60	2016	68.247	YV1DZA5C6G2978596
28	Volvo	XC60	2016	132.841	YV1DZA5C6G2985267
29	Volvo	XC60	2017	92.563	YV1DZA5C6G2998741
30	Volvo	XC90	2015	287.513	YV4A22PL8G1014787
31	Volvo	XC90	2015	224.957	YV1LFA4BCG1011875
32	Volvo	XC90	2015	158.214	YV1LFA4BCG1024587
33	Volvo	XC90	2016	167.248	YV1LFA4BCG1074697
34	Volvo	XC90	2016	178.201	YV1LFA4BCG1087570

По опыту эксплуатации было выявлено множество случаев выхода из строя масляного насоса системы Haldex вследствие наполнения рабочей жидкости продуктами износа. Фото вышедшего из строя насоса муфты Haldex на автомобиле Volvo XC70 с пробегом 112.000 км приведено ниже (рис. 3).



Рис. 3 Фото вышедшего из строя насоса муфты Haldex на автомобиле Volvo XC70 с пробегом 112.000 км.

Также было выявлено, что загрязнения появляются на ранних пробегах, количество загрязнений зависит от сезонности, качества дорог и стиля вождения водителя. Состояние масляного насоса на пробеге 46.000 км представлено на рисунке 4. Место установки насоса представлено на рисунке 5. Фото после технического обслуживания представлено на рисунке 6.



Рис. 4 Фото масляного насоса на автомобиле Volvo XC70 с пробегом 46.000 км.



Рис 5 Фото места установки масляного насоса.



Заключение

По опыту обслуживающего предприятия Volvo Car Family выявлено, что благодаря замене масла в системе Haldex с периодичностью 60.000 кмкратно возрастает наработка до отказа масляного насоса. В период исследования с февраля 2018 года не выявлено ни одного случая выхода из строя насоса муфты Haldex при своевременном обслуживании. На автомобилях, подвергшихся исследованию пробег на май 2020 года составляет 200.000 и более км. В эксперименте участвовало 34 автомобиля.

Библиографический список:

1. Афанасьев А.С. Техническая диагностика на транспорте. Учебное пособие. - СПб.: Свое издательство, 2018г. - 108 с.
2. Григан А.М. Управленческая диагностика: теория и практика: Монография. – Ростов: Издательство РСЭИ, 2009.
3. Кулешов М.Ю. Разработка алгоритма управления подвеской автомобиля малого класса. – Москва: МГТУ, 2003.
4. Рождественский Ю.В., Иванов Д.Ю. и др. Современные проблемы и направления развития конструкций автомобилей. – Челябинск: ЮУГУ, 2014. – 41с.
5. Электронный источник – VIDA – официальная база знаний Volvo.