УДК 629.113.008

В.В. Савельев

АНАЛИЗ НАДЁЖНОСТИ ПРИВОДА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЕЙ ВАЗ-21126

Представлены результаты анализа надёжности привода газораспределительного механизма (ГРМ) двигателей ВАЗ-21126 в период гарантии. Рассмотрены последствия эксплуатации двигателей ВАЗ-21126 с неисправным приводом ГРМ, а также рассчитана стоимость ремонта двигателя с различным объёмом работ.

Газораспределительный механизм, двигатель, надёжность, гарантия, ремонт, эксплуатационные затраты

V.V. Savelyev

ANALYSIS OF THE ENGINE DRIVE RELIABILITY IN GASREGULATOR MECHANISM VAZ-21126

Analysis of the results of the engine drive reliability in gasregulator mechanism are presented in the research in the guarantee period. Consequences of the VAZ-21126 engine operation with GRM drive disrepair are examinned and the engine repair cost of various workvolume is calculated.

Gasregulator mechanism, engine, reliability, guarantee, repair, operation cost

Как свидетельствует ремонтная практика автомобилей LADA PRIORA в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации наиболее серьёзные последствия для работоспособности двигателей ВАЗ-21126 наступают при несвоевременном устранении неисправностей привода газораспределительного механизма (ГРМ).

Согласно собранной статистике на долю ГРМ приходится около 13,3% ремонтов двигателей ВАЗ-21126 в период гарантии [1]. Распределение количества замен деталей-виновниц привода ГРМ следующее: ролик опорный (номер по каталогу 21126-1006135 [2]) - 65,6%, насос водяной (21126-1307010) - 28,1%, натяжитель ремня ГРМ автоматический (21126-1006238) - 6,3%. Отказы двигателей автомобилей семейства LADA PRIORA в гарантийный период эксплуатации по причине обрыва (расслоения) оригинального ремня ГРМ (21126-1006040) фирмы Gates не зафиксировано.

Основным признаком выхода из строя ролика опорного и водяного насоса является повышенный шум (гул) в районе привода ГРМ. Непосредственно на технических характеристиках двигателя и автомобиля данная неисправность не отражается.

Идеальный вариант в подобной ситуации – автовладелец при обнаружении постороннего шума в двигателе обращается на сервис, где производится замена неисправной детали. Однако в действительности редкий автолюбитель на слух, без стетоскопа, сможет услышать на автомобиле повышенный шум неисправного ролика (насоса), особенно если автомобиль оснащён кондиционером или гидроусилителем руля.

Поэтому чаще всего результатом работы неисправного ролика и водяного насоса являются следующие варианты:

1) Автовладелец не замечает разницы в работе двигателя или игнорирует появление повышенного шума в моторном отсеке и продолжает эксплуатировать автомобиль. Через некоторое время неисправный опорный ролик (водяного насос) разрушается, что приводит к перескакиванию ремня ГРМ и нарушению фаз газораспределения. Результатом данного процесса, как правило, является деформация стержней клапанов (рис. 1). Для устранения данной неисправности требуется демонтировать головку блока цилиндров (ГБЦ) с автомобиля для её последующего ремонта. Если ролик разрушился или заклинил на холостом ходу, потребуется замена от 2 до 8 клапанов (чаще выпускных), если ремень привода ГРМ перескочил на рабочих режимах двигателя, это может привести к замене всех 16 клапанов (8 выпускных, 8 впускных). При наличии «втыка» клапанов на днище поршня осуществляется обязательная замена четырёх поршней в сборе с шатунами.

Загиб клапанов на двигателях ВАЗ-21126 объясняется следующими конструктивными особенностями - поршень 21126-1004015 отличается от поршня 21124-1004015 (двигатели ВАЗ-21124 - 16-клапанные, рабочий объём – 1,6 л, мощность – 89 л.с.) наличием выборки (цековки) на днище под тарелку клапана глубиной всего 3,0 мм против 6,6 мм у поршня 21124. Поэтому при перескакивании ремня привода ГРМ на автомобилях PRIORA открытые при такте выпуска (впуска) клапана встречаются с перемещающимся поршнем в верхней мёртвой точке, в результате чего стержни клапанов деформируются.

2) Иногда при перескакивании ремня привода ГРМ после «встречи» клапана и поршня в верхней мёртвой точке происходит обрыв тарелки клапана. Результатом этого, как правило, является деформация камеры сгорания цилиндра (рис. 2), где произошёл обрыв клапана, либо разрушение самого поршня (рис. 3). Деформация камеры сгорания устраняется либо аргонной сваркой с последующей механической обработкой, либо заменой ГБЦ. Если в цилиндре блока отсутствуют задиры, поршень в сборе с шатуном меняется из номенклатуры запасных частей. Если шатун разрушившего поршня всё же задрал зеркало цилиндров, в период гарантии осуществляется замена двигателя ВАЗ-21126 в сборе. За периодом гарантии повреждённый цилиндр обычно гильзуется либо растачивается по размер 82,4 мм с установкой цилиндропоршневой группы двигателя ВАЗ-21124.

3) Если в момент разрушения (заклинивания) ролика (водяного насоса) автомобиль двигался с высокой скоростью, например в загородных условиях, возможно и более серьёзное повреждение двигателя. Разрушившийся поршень, попадая под вращающийся коленвал, легко пробивает стенку блока цилиндров (рис. 4), что уже приводит к снятию двигателя в капитальный ремонт с последующей заменой блока цилиндров либо замене двигателя ВАЗ-21126 в сборе.



Рис. 1. Деформированные клапана двигателя ВАЗ-21126 в результате разрушения опорного ролика



Рис. 2. Деформация камеры сгорания головки двигателя ВАЗ-21126 в результате обрыва тарелки клапана

В гарантийный период эксплуатации работы по ремонту автомобиля осуществляются за счёт завода-изготовителя. ОАО «АВТОВАЗ», как производитель, предоставляет на автомобили «Приора» гарантию сроком 36 месяцев или 50 тыс. км пробега (что наступит ранее).

В послегарантийный период затраты владельца на ремонт двигателей ВАЗ-21126, вызванные неисправностями ГРМ весьма существенны и представлены в табл. 1. За основу расчёта сумм ремонта двигателей ВАЗ-21126 взяты стоимость работ (стоимость одного нормо-часа 390 руб.), а также запасных частей и материалов, действующих на одной из дилерских СТО г. Сызрани (код предприятия 44760, ЗАО «Сызранская СТО», г. Сызрань, ул. Мира 1-Б). Например, стоимость только головки блока 21126-1003011 составляет около 10 тыс. руб., блока цилиндров 21126-1002011 – около 12 тыс.руб., двигателя в сборе 21126-1000260 - около 90 тыс. руб.



Рис. 3. Разрушение поршня двигателя ВАЗ-21126 в результате обрыва тарелки клапана



Рис. 4. Пробитая разрушившимся поршнем стенка блока цилиндров двигателя ВАЗ-21126

Таблица 1

Стоимость работ и запасных частей при различных объёмах ремонта двигателя ВАЗ-21126

Перечень ремонтных работ	Стоимость, руб.		
	Работы, руб.	Запчасти и материалы, руб.	Сумма ремонта, руб.
Замена ролика опорного	117	1550	**1667**
Замена водяного насоса	565,5	805	**1370,5**
Ремонт ГБЦ (замена 16 клапанов)	2242,2	10055	**12297,2**
Замена 4 поршней с ремонтом ГБЦ	4348,2	16925	**21453,2**
Ремонт двигателя	9552,5	43749	**53301,5**
Замена двигателя в сборе	3568,5	94710	**98278,5**

Калькуляция на замену 4 поршней и ремонт головки блока цилиндров двигателя ВАЗ-21126 при разрушении опорного ролика представлена в табл. 2.

Таблица 2

Стоимость работ и запасных частей при ремонте двигателя ВАЗ-21126

№ поз.	Наименование работ	Трудоёмкость [3], нормо-час	Стоимость одного нормо-часа, руб.	Стоимость работ, руб.
	Работы по ремонту автомобиля			
10031	Поршень – с/у на автомобиле	4,85	390	1891,5
10032	Поршень – с/у на автомобиле каждого последующего	0,45*3	390	526,5
10027	Головка блока – разборка снятой головки блока в сборе	2	390	780
10029	Головка цилиндров в сборе - ремонт	2,95	390	1150,2

Запасные части и расходные материалы

№ п/п	Наименование запчасти (материала)	Номер по каталогу	Количество	Стоимость, руб.
1	Поршень с шатуном в сборе	21126-1004010	4 шт.	1700*4
2	Клапан выпускной	21120-1007012	8 шт.	180*8
3	Клапан впускной	21120-1007010	8 шт.	200*8
4	Ремень ГРМ + ролики (комплект)	21126-1006100	1 компл.	5300
5	Прокладка ГБЦ	21120-1003020	1 шт.	340
6	Прокладка коллектора	21124-1008089	1 шт.	180
7	Колпачки маслосъёмные (комп.)	21120-007026	1 компл.	210
8	Герметик «Локтайт»	91106000000001	0,025 кг	880
9	Прокладка масляного картера	21080-1009070	1 шт.	70
10	Жидкость охлаждающая	90403000000000	1 л.	105
			ИТОГО:	**21453,2**

Автомобили семейства LADA PRIORA изготавливаются с 2007 года. Однако до настоящего момента, несмотря на ежегодные значительные затраты на гарантийный ремонт двигателей ВАЗ-21126, каких-либо конструктивных изменений в привод ГРМ заводом-изготовителем не произведено. Одним из наиболее дешёвых и менее трудозатратных вариантов решения данного вопроса является установка на штатное место опорного ролика 21120-1006135 с дистанционной шайбой 21010-1006036 стоимостью всего 310 руб. Данный ролик металлический, поэтому при выходе из строя не разрушается, что исключает возможность перескакивания ремня привода ГРМ, а следовательно, и последующего дорогостоящего ремонта двигателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дергачёв Д.А., Савельев В.В. Профилактика двигателей ВАЗ-21126 – условие производителя или реальная необходимость // Научно-техническое творчество: проблемы и перспективы: сб. статей V Юбилейной Всерос. науч.-техн. конф.-семинара / под общ. ред. канд. техн. наук Осипова А.П. Самара, 2010. С. 88-93.

2. Автомобили LADA PRIORA. Каталог деталей и сборочных единиц / Ю.В. Сабанов, Л.К. Караванова, Л.В. Чиндина, О.Е. Кашина, Г.А. Никитина, Г.А. Гасс, Н.И. Ставничая; Художники: В.К. Скребенков, В.Ф. Ермолин, В.Л. Карамаликов, Т.Г. Карамаликова. Тольятти, 2008. 288 с.

3. Автомобили LADA PRIORA. Трудоёмкости работ (услуг) по техническому обслуживанию и ремонту / Куликов А.В., Христов П.Н., Климов В.Е., Рева В.В., Боюр В.С., Прудских Д.А., Шмелёва В.А., Зимин В.А. Тольятти, 2008. 155 с.

Савельев Владимир Викторович –
кандидат технических наук, доцент кафедры «Техническая эксплуатация и ремонт транспортных средств» Сызранского филиала Самарского государственного технического университета

Vladimir V. Savelyev –
Ph.D., reader in the chair «Technical explotation and repair of transport means» Syzran branch Samara state technical University

Статья поступила в редакцию 03.04.13, принята к опубликованию 30.04.13