

## Разработка деревьев решений диагностики различных неисправностей авторефрижераторов. Часть 1

*М.М. Зайцева, С.Е. Кузьмин*

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону*

**Аннотация:** В статье поднимаются вопросы экспертной диагностики авторефрижераторов в условиях автосервиса. Построено дерево решений при низкой величине давления масла в двигателе. Выявлены факторы, влияющие на эффективную работу холодильной установки.

**Ключевые слова:** специализированный транспорт, автомобиль-рефрижератор, техническое обслуживание, диагностика, автосервис, дерево решений.

Бесперебойная работа двигателя в части авторефрижератора влияет на эффективную эксплуатацию холодильной установки. Это может быть, как двигатель автомобиля, так и автономный двигатель (рисунок 1). От компрессора, который располагается под капотом авторефрижераторов малого и среднего размера и связан с двигателем автомобиля ременной передачей, начинается путь охладителя.

В связи с этим, предлагается рассмотреть вопросы диагностики именно в секторе проблем, влияющих непосредственно на работу двигателя и связанных с ним систем автомобиля.



Рисунок 1 – Питание холодильной установки от а) двигателя автомобиля; б) автономного двигателя

Серьезное повреждение двигателя может быть вызвано низким давлением масла. Всем автовладельцам необходимо помнить о значимости стабильного и достаточного уровня масла в двигателе. Известно, что для бесперебойной работы подшипников и минимизации трения, подвижные элементы мотора должны постоянно смазываться.

Неопытные автовладельцы, не имеющие практических знаний, допускают масляное голодание, не подозревая о том, что это может привести к отказу всей системы. При этом заметить недостаточное количество смазки в моторе довольно легко. Косвенными признаками масляного голодания двигателя являются: негативные изменения показателей мотора, трудности достижения необходимых значений мощности; наличие нехарактерного выхлопа; визуальные дефекты деталей двигателя; специфичные звуки при эксплуатации мотора [1-3].

Рассмотренные случаи указывают на различные неисправности отдельных узлов вследствие брака или некачественного ремонта. Но при этом перечисленные выше признаки должны указать водителю на неисправность, обязать его обратить внимание на поломку и принять необходимые меры.

Долгая работа двигателя в условиях масляного голодания приводит к перегреву некоторых узлов и деталей, их отказ, а в дальнейшем к заклиниванию мотора. Для нормальной работы двигателя значение имеет нормативный показатель давления масла. Низкая величина характеристики влечет за собой износ двигателя, что ведет к увеличению негативного изменения давления масла. Важно наблюдать за состоянием коренных и шатунных подшипников, так как через зазоры в них происходит утечка масла [4, 5].

Разработано дерево решений при низкой величине давления масла (рисунок 2).

---

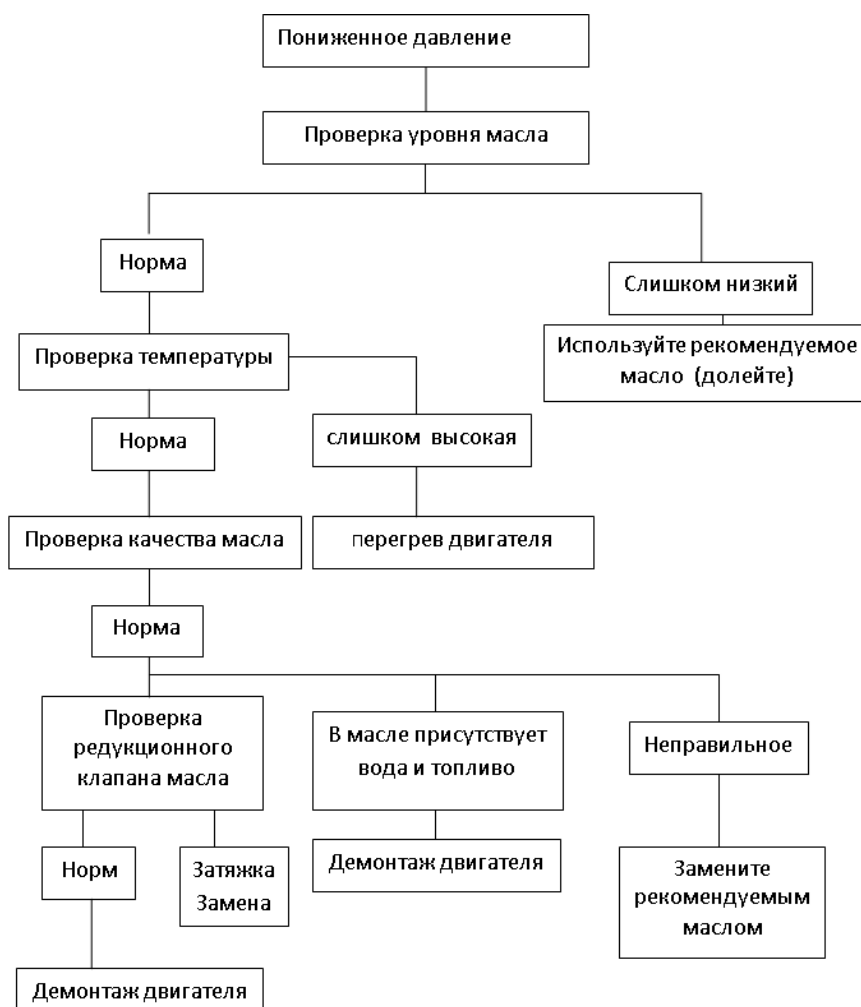


Рисунок 2 – Дерево решений при низкой величине давления масла

Контроль величины давления масла проводится следующим образом:

– прогревается работающий двигатель до подходящей рабочей температуры;

– останавливается двигатель и извлекается из маслопровода (около масляного фильтра) датчик, фиксирующий величину давления масла. Ввинчивается масляный манометр в посадочное отверстие датчика [6, 7].

– заводится двигатель и проводится наблюдение за показаниями манометра. Регистрируются данные манометра при работе двигателя на холостом ходу и на 2500 об/мин.

Недостаточная величина давления масла в двигателе автомобиля, не считая износа подшипников, может быть следствием: сниженного уровня

масла; недостаточной вязкости масла; заклиниванием клапана сброса давления.

Большинство производителей рекомендуют поддерживать давление масла на уровне 10 psi на каждую 1000 об/мин [8, 9]. Тогда, например, на 2500 об/мин величина показателя давления масла не должна быть меньше 25psi. При этом следует помнить о необходимости сопоставить полученные результаты с номинальной величиной давления масла, указанной в технической документации к конкретному автомобилю [10, 11].

Разработанное дерево решений при низкой величине давления масла рекомендуется к применению для обнаружения предполагаемых причин и источников формирования отказа (нарушения работы) или для исследования вопросов возникновения конечного события, опираясь на данные о достоверности исходных первичных событий.

### Литература

1. Зайцева М.М., Мегера Г.И., Веремеенко А.А. Диагностика технического состояния транспортных средств // Строительство и архитектура-2015. Ростов-на-Дону: ФГБОУ ВПО РГСУ, 2015. С. 124-126.

2. Роговенко Т.Н., Зайцева М.М. Метод получения совокупности конечного объема из малой выборки с помощью моделирования// Депонированная рукопись. № 970-В2008 18.12.2008.

3. Касьянов В.Е., Роговенко Т.Н., Щулькин Л.П. Основы теории и практики создания надежных машин // Вестник машиностроения. 2003. № 10. С. 3.

4. Роговенко Т.Н., Зайцева М.М. Оценка оптимального значения вероятности безотказной работы деталей машин, на примере рукояти одноковшового экскаватора // Инженерный вестник Дона. 2016. № 4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3848](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3848).

---

5. Зайцева М.М., Мегера Г.И. Характеристика отказов деталей транспортных средств // Строительство и архитектура-2015. Ростов-на-Дону: ФГБОУ ВПО "РГСУ", 2015. С. 71-73.

6. Махов В.Е., Орлов Д.В., Кацан И.В. Диагностика вибраций узлов транспортных средств методом сфокусированного оптического изображения // Инженерный вестник Дона. 2014. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2465.

7. Kas'yanov V.E., Rogovenko T.N. Probabilistic-statistical estimation of the gamma-life of a machine chassis // Russian Engineering Research.1999.V.6. p.10.

8. Deryushev V.V., Seleznev S.M., Sobisevich A.L. Specific features of the repeated impulse action on resonance systems // Doklady Earth Sciences. 1999. V. 369. pp. 1176-1178.

9. Роговенко Т.Н., Серебряная И.А., Топилин И.В. Основы теории надежности и планирования эксперимента. Учебное пособие изд. Ростов-на-Дону: Ростовский гос. строит. ун-т, 2006. С. 28-34.

10. Касьянов В.Е., Роговенко Т.Н., Зайцева М.М., Оценка гамма-процентных значений совокупности конечного объема по малой выборке для прочности деталей машин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2010. № 1 (37). С. 16-20.

11. Касьянов В.Е., Роговенко Т.Н., Зайцева М.М. Обеспечение заданного усталостного ресурса деталей машин с использованием малых выборок исходных данных // Вестник машиностроения. 2013, №5. С. 10-15.

### References

1. Zaitseva M.M., Megera G.I., Veremeenko A.A. Diagnostika tekhnicheskogo sostoyaniya transportnykh sredstv. [Diagnostics of technical condition of vehicles]. Stroitel'stvo i arkhitektura - 2015. Rostov-na-Donu: FGBOU VPO "RGSU", 2015.pp. 124-126.

---



2. Rogovenko T.N., Zaitseva M.M. Metod poluchenija sovokupnosti konechnogo obema iz maloj vyborki s pomoshh'ju modelirovanija. [Method for obtaining a set of finite volume from a small sample by modeling] Deponirovannaja rukopis'. № 970-V2008 18.12.2008. pp. 1-3.

3. Kas'yanov V.E., Rogovenko T.N., Shchul'kin L.P. Vestnik mashinostroeniya. 2003. № 10. p. 3.

4. Rogovenko T.N., Zaitseva M.M. Inženernyj vestnik Dona (Rus). 2016. № 4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3848](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3848).

5. Zaitseva M.M., Megera G.I. Harakteristika otkazov detalej transportnyh sredstv. [Characteristics of failures of vehicle parts]. Stroitel'stvo i arhitektura-2015. Rostov-na-Donu: FGBOU VPO "RGSU", 2015. pp. 71-73.

6. Mahov V.E., Orlov D.V., Kacan I.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus). 2014. № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2465](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2465).

7. Kas'yanov V.E., Rogovenko T.N. Russian Engineering Research.1999.V.6. p.10.

8. Deryushev V.V., Seleznev S.M., Sobisevich A.L. Specific features of the repeated impulse action on resonance systems. Doklady Earth Sciences. 1999. V. 369. pp. 1176-1178.

9. Rogovenko T.N., Serebrjanaja I.A., Topilin I.V. Osnovy teorii nadezhnosti i planirovanija jeksperimenta. [Fundamentals of the theory of reliability and experimental design] Uchebnoe posobie izd. Rostov-na-Donu: Rostovskij gos. stroit. un-t, 2006. pp. 28-34

10. Kas'yanov V.E., Rogovenko T.N., Zaitseva M.M. Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshhenija. 2010. № 1 (37). pp. 16-20.

11. Kas'janov V.E., Rogovenko T.N., Zaitseva M.M. Vestnik mashinostroeniya. 2013, №5. p. 10-15.