

## ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ОТСУТСТВИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Рассматриваются актуальные вопросы алгоритмизации поиска и устранения возникших неисправностей двигателя внутреннего сгорания в условиях отсутствия диагностического оборудования и в случаях нарушения правильных режимов эксплуатации.

*Ключевые слова:* алгоритм, поиск неисправностей, двигатель внутреннего сгорания, диагностическое оборудование, режим работы, эксплуатация.

### ENGINE TROUBLESHOOTING IN THE ABSENCE OF DIAGNOSTIC EQUIPMENT

The article examines topical issues of algorithmizing tracing and handling of faults occurring in internal-combustion engines without diagnostic equipment and in the case of violation of operating conditions.

*Keywords:* algorithm, fault tracing, internal-combustion engine, diagnostic equipment, engine behavior, operation.

В ходе эксплуатации автомобильного транспорта часто возникают различные отклонения в работе двигателя внутреннего сгорания как в процессе движения, так и при работе на холостом ходу. Количество таких отклонений вариативно и зависит от различного сочетания возникших неисправностей механизмов и систем [1, с. 156].

Возникшие сочетания неисправностей требуют индивидуального подхода к их выявлению. Даже для опытных водителей и механиков, которые хорошо знают принципы работы систем и механизмов двигателя, поиск неисправностей представляет сложность. В подобных случаях используют средства диагностирования и вспомогательное оборудование [2, с. 26].

Средства диагностирования типа К-461, КИ-5524, JT-300 и другие в значительной степени снижают погрешность оценки, автоматизируют процесс поиска неисправностей, однако основаны на методе проб и ошибок, которым пользуются водители для первичной субъективной диагностики. Отличие заключается в алгоритме поиска и последовательностью выполнения операций.

В процессе движения на автомобиле у водителя нет возможности использовать средства диагностирования. В этих случаях поиск неисправностей можно осуществить по предложенным алгоритмам, при этом не затратив много времени.

Данные алгоритмы можно использовать на станциях технического обслуживания для оперативного поиска мест неисправности.

Построение предлагаемых алгоритмов основано на основных методических принципах, которые используются и при построении алгоритмов диагностирования:

1. Поиск неисправности ведется от простого к сложному (от наиболее вероятного места отказа к менее вероятному).

2. Если в качестве рабочей среды используется воздух или жидкость, то поиск неисправности осуществляется от емкости по направлению движения рабочей среды.

3. При поиске составных неисправных частей первоначально ориентироваться на штатные приборы для контроля и измерения показаний, а второстепенно на органы чувств и использование специальных средств диагностики.

Можно отметить тот факт, что перечисленные алгоритмы поиска мест и характера неисправностей для каждого случая могут быть пересмотрены с внесением корректировок и учетом дополнительных факторов [1, с. 186].

Блок-схемы по поиску неисправностей двигателя, возникших после стоянки и возможных способов их устранения, представлены на рис. 1–3.

В качестве примера при поиске неисправности по определенному алгоритму конечным результа-

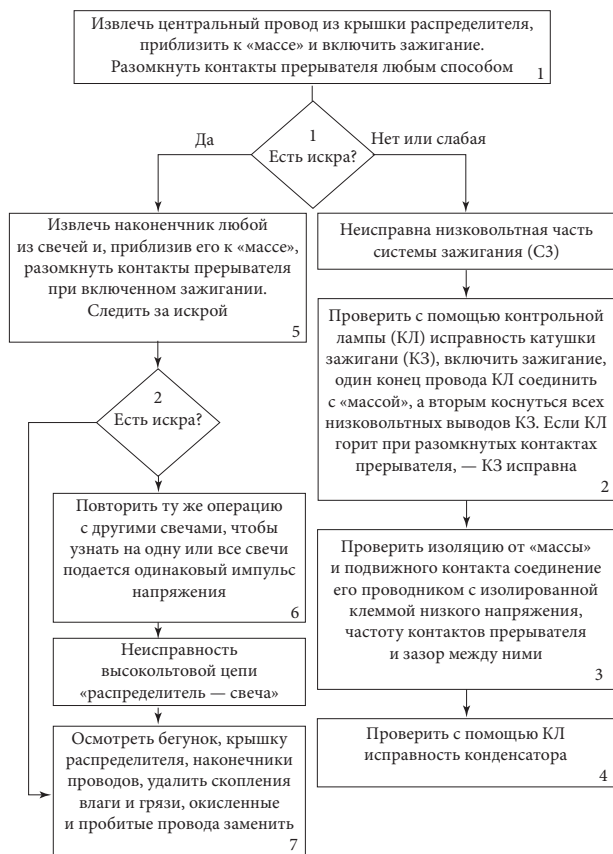


Рис. 1. Схема диагностики



Рис. 2. Схема диагностики

том его части или шага будет являться необходимость проведения определенного технологического воздействия, которое было выполнено ранее, то выполнять данный шаг алгоритма не следует в связи с малой величиной вероятности повторной неисправности в том же месте.

Сигналом для первоочередной проверки, например, является обнаружение неисправности после заправки, связанной с качеством топлива.

Внезапное падение давления масла в центральной магистрали двигателя — свидетельство аварийного характера отказа. Данный отказ требует первоочередного поиска мест неисправности по алгоритмам диагностики кривошипно-шатунного механизма.

В процессе эксплуатации автомобиля можно выделить следующий ряд неисправностей:

1. Внезапная остановка двигателя.
2. Двигатель не заводится после стоянки.
3. Двигатель работает неустойчиво при минимальной частоте вращения или глохнет на холостом ходу (на остальных режимах двигатель работает нормально).
4. Двигатель продолжает работать (дергается) после выключения зажигания.
5. Двигатель не развивает полной мощности.

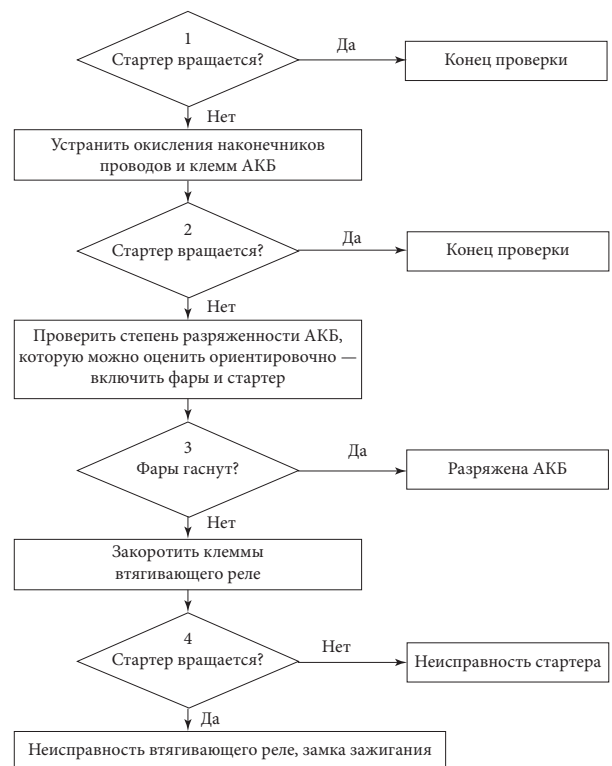


Рис. 3. Схема диагностики

6. Повышенный расход бензина.

7. Уровень токсичности выхлопных газов выше нормы.

Рассмотрим более подробно одну из часто встречающихся неисправностей — двигатель не заводится после стоянки.

В данной ситуации следует учитывать тот факт, что неисправности могут быть в любой из систем — пуска, питания, зажигания. Выявления причин можно начать с любой из перечисленных систем, постепенно приближаясь к конкретной неисправности. Процесс поиска основан на планомерном исключении других элементов, которые могут оказывать влияние на данное состояние двигателя.

Однако возможны случаи, что выявленная неисправность окажется в конце цепи проверки, следующих друг за другом систем и элементов внутри каждой из систем. Такой случайный подход к выбору последовательности проверок ведет к большим затратам времени и труда.

Для предотвращения больших затрат и возможных ошибок необходимо использовать указанные выше принципы выбора последовательности поиска: от более вероятной причины к менее вероятной; от менее трудоемкого способа определения к более трудоемкому; от более вероятных

и менее трудоемких к более трудоемким и менее вероятным.

На базе приведенных блок-схем поиска неисправностей двигателя возможно разработать программу для автоматизированного считывания через диагностический разъем. В ряде случаев, когда реализовать предложенную схему не представляется возможным, следует придерживаться разработанного алгоритма для самостоятельного выявления неисправностей при нарушении правильных режимов работы двигателя.

Таким образом, можно констатировать факт, что в ходе повседневной эксплуатации автомобилей зачастую транспортные средства оснащаются минимальными наборами средств для самодиагностики. У водителя нет возможности использовать современные внешние средства диагностики и поиска неисправностей.

В подобных ситуациях поиск неисправностей можно осуществлять по предложенным алгоритмам. Данные алгоритмы можно использовать на станциях технического обслуживания для оперативного поиска мест неисправности — нет больших затрат на проведение мероприятий по выявлению причин отказов.

#### Список литературы

1. *Васильев Ю. А.* Обоснование и разработка эффективных систем технического диагностирования мобильных машин сельскохозяйственного назначения : дис. ... д-ра техн. наук. 05.20.03 / Васильев Юрий Александрович. — Челябинск : [Б. и.], 1994. — 388 с.
2. *Вантуш S. A.* Improvement of the Stand for Disassembly and Assembly of Engines and Components // Journal of Advanced Research in Natural Science. — 2019. — № 7. P. 26–32. — DOI: 10.26160/2572-4347-2019-7-26-32.