

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ НА ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПЕДАЛИ ТОРМОЗА НА БАЗЕ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ EDC

*Семенченко Г.А.*

*Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
423810, г. Набережные Челны, пр. Мира, д.68/19.*

*e-mail: Grigoriy.Semenchenko@kamaz.org*

*поступила в редакцию 29 мая 2014 года*

### Аннотация

Исследование дает ответ на вопрос что происходит с ЭБУ двигателя при неисправности датчика тормоза, а также отвечает на вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации автомобиля.

**Ключевые слова:** датчик педали тормоза, педаль тормоза, работоспособность функции управления промежуточными оборотами, электронный блок управления (ЭБУ), электронная система управления двигателем (ЭСУД), тестовый блок клемм (ТБК), узел цепи, потенциал которого условно принимается за ноль (GND), обозначение шестнадцатеричной системы счисления (HEX).

**Введение.** Повышение качества в автомобилестроении неразрывно связано с решением комплекса различных задач комфорта, безопасности, надежности. Для решения таких вопросов автопроизводители внедряют электронные системы управления.

Одной из наиболее важных систем автомобиля является система управления дизельным двигателем. Применение ЭСУД позволяет существенно улучшить показатели двигателя путем согласования характеристик различных систем комбинированного двигателя, обеспечения их работы на оптимальных режимах. Кроме этого, благодаря ЭСУД стало возможным электронное дистанционное управление двигателем, например для управления крановой установкой. Круиз-контроль устройство, поддерживающее постоянную скорость автомобиля, реализуется именно на базе ЭСУД. Одним из важнейших входных параметров для работы ЭБУ являются получаемые сигналы от датчика педали тормоза, исходя из этих данных, ЭБУ переходит в различные режимы управления двигателем, например, отключает активированный круиз-контроль.

**Основная часть.** В процессе эксплуатации автомобиля возможны различные ситуации, связанные с неисправностью проводки датчика педали тормоза. В связи с этим в ЭБУ поступают некорректные данные. Цель исследования определить, какова реакция ЭБУ двигателя на такого рода неисправности, возможен ли выход из строя ЭБУ. Основными симптомами выхода из строя ЭБУ являются отказ в запуске двигателя, постоянная индикация об ошибке в работе двигателя, которая не может быть очищена.

**Задача исследования:** проверка работоспособности функции управления промежуточными оборотами двигателя (при заведённом двигателе), проверка реакции ЭБУ на возможность диагностировать неисправность внутренней логикой, а также проверка работоспособности ЭБУ после исследований.

Исследования по определению возможных неисправностей педали тормоза 5320-3514012, проводились посредством специализированного оборудования RB-TTNr (ТБК). Эмитировался: обрыв питающего провода; замыкание питающего провода на массу; обрыв сигнального провода; переплюсовка; замыкание питающего провода на массу. Схема подключения приведена на рисунке 1. Результаты, отслеживаются программным продуктом INCA.

Результатом исследований стала сводная таблица, возможных неисправностей педали тормоза 5320-3514012. В данной таблице представлены данные проведенных исследований

датчика педали тормоза (см. таблица 3). В таблице 1, представлена расшифровка ошибки по битам. В таблице 2, представлена расшифровка отслеживаемых параметров.

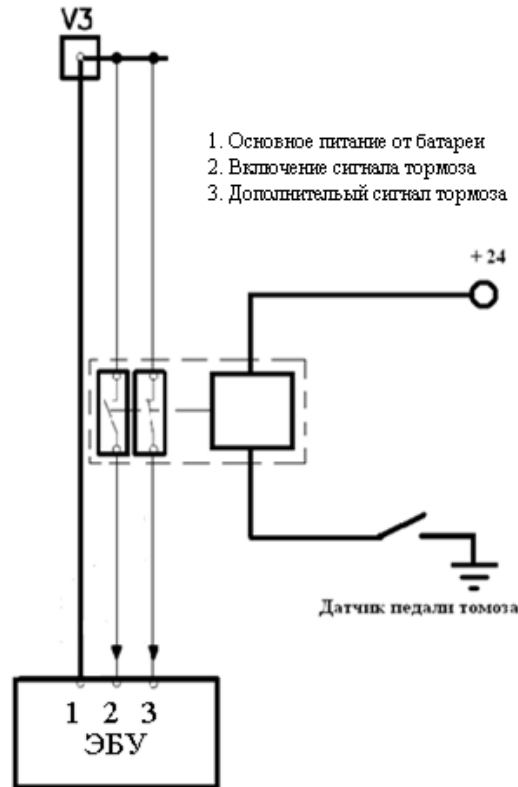


Рисунок 1. – Схема подключения педали тормоза к ЭБУ двигателя.

Таблица 1. – Описание ошибки педали тормоза.

Название ошибки	Номер	Тип ошибки	Бит	HEX	Описание ошибки
Dfp_BrkCD (Ошибка педали тормоза)	23	Sig	2	4	Сигнал торможения дефектен
		Npl	3	8	Сигнал торможения не правдоподобен

Таблица 2. – Описание параметров педали тормоза.

Название параметра	Бит	Описание параметра
BrkCD_stRedSwtRawVal (Состояние нормально замкнутого датчика тормоза)	0	Разомкнутое состояние
	1	Замкнутое состояние
BrkCD_stMnSwtRawVal (Состояние нормально разомкнутого датчика тормоза)	0	Разомкнутое состояние
	1	Замкнутое состояние
BrkCD_stPressed (Состояние педали тормоза)	0	Тормозная педаль не нажата
	1	Тормозная педаль нажата, но возможен дефект датчика
	3	Тормозная педаль нажата

**Заключение.** По результатам из таблицы 3 видно, что функция управления промежуточными оборотами двигателя (при заведённом двигателе), не будет работать только в двух случаях, когда есть короткое замыкание между питающим проводом +24 и проводом GND и когда питающий провод имеет обрыв. Сигнал об ошибке, в виде сигнальной лампы на приборной панели, ЭБУ выдал только при замыкании сигнального

провода на GND. После проведения исследования ЭБУ подвергся детальной диагностике с целью проверки его работоспособности, было получено положительное заключение, ЭБУ исправен. Следовательно, неисправности связанные с датчиком тормоза, а именно обрывы или замыкание проводки не влияют на дальнейшую работоспособность ЭБУ.

Таблица 3. – Результаты проведенных испытаний.

Имитирование неисправности		BrkCD_str edSwtRawVal	BrkCD_stMnSwtRawVal	BrkCD_stPressed	Dfp_BrkCD (bit 2;3)	Проверка работы функции управления промежуточными оборотами двигателя (при заведённом двигателе)
Замыкание сигнального провода на провод GND	педаль нажата	0	0	1	3	не работает (появилась постоянная ошибка)
	педаль не нажата	1	0	0	-	работает, но при нажатии тормоза появляется ошибка на панели аметек
Замыкание провода +24В и сигнального провода	педаль нажата	0	1	3	-	повышает обороты частями (по 50 об\мин за раз)
	педаль не нажата	1	1	1	3	не работает
Обрыв сигнального провода	педаль нажата	0	1	3	-	повышает обороты частями (по 50 об\мин за раз)
	педаль не нажата	0	0	1	3	не работает
КЗ провода +24В и провода GND	педаль нажата	0	0	1	3	не работает
	педаль не нажата	0	0	1	3	не работает
Обрыв провода GND,	педаль нажата	1	0	0	-	повышает обороты частями (по 50 об\мин за раз)
	педаль не нажата	1	0	0	-	работает
Обрыв провода +24В	педаль нажата	0	0	1	3	не работает
	педаль не нажата	0	0	1	3	не работает
Нормальное состояние педали	педаль нажата	0	1	3	-	работает
	педаль не нажата	1	0	0	-	работает

### Список литературы

- 1) Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др. Основы конструирования автомобиля. М.: ООО «Книжное издательство «За рулем»ю 2005. 36 с.
- 2) Грехов Л.В., Иващенко Н.А., Марков В.А. Топливная аппаратура и системы управления дизелей. Учебник для вузов. М.: Легион-Автодата. 2004. 344 с.
- 3) Борщенко Я.А., Васильев В.И. Электронные и микропроцессорные системы автомобилей. Учебное пособие. М.: Изд-во Курганского гос. ун-та. 2007. 207 с.