

## ОТДЕЛЬНЫЕ ПРОПУСКИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ

Приехала машина Nissan Micra 1,2 л, двигатель CR12DE, выпуска 2004 г. Клиент жалуется, что при холодном запуске двигатель неровно работает, а после перегазовок троения исчезают. Иногда троения появляются и на прогревом двигателе. Клиент оставляет машину на ночь. Утром подключаю сканер KTS 540. Не заводя двигатель, считываю ошибки, просматриваю Data List, сверяю показания температурных датчиков двигателя и входящего воздуха. Ничего подозрительного не видно, за исключением единственного кода DTC P0341 Camshaft position (CMP) sensor (датчик впускного распредвала). Клиент упоминал, что датчик меняли, но ничего не изменилось, лампочка «Check Engine» снова зажглась, а код DTC остался прежним. Ездить ему это не сильно мешает, а вот подтраивания надо устранить. Честно говоря, такому коду DTC я не обрадовался: он мог означать не только неисправность датчика, а, что скорее всего, механическую неисправность газораспределительного механизма. От этого как раз и

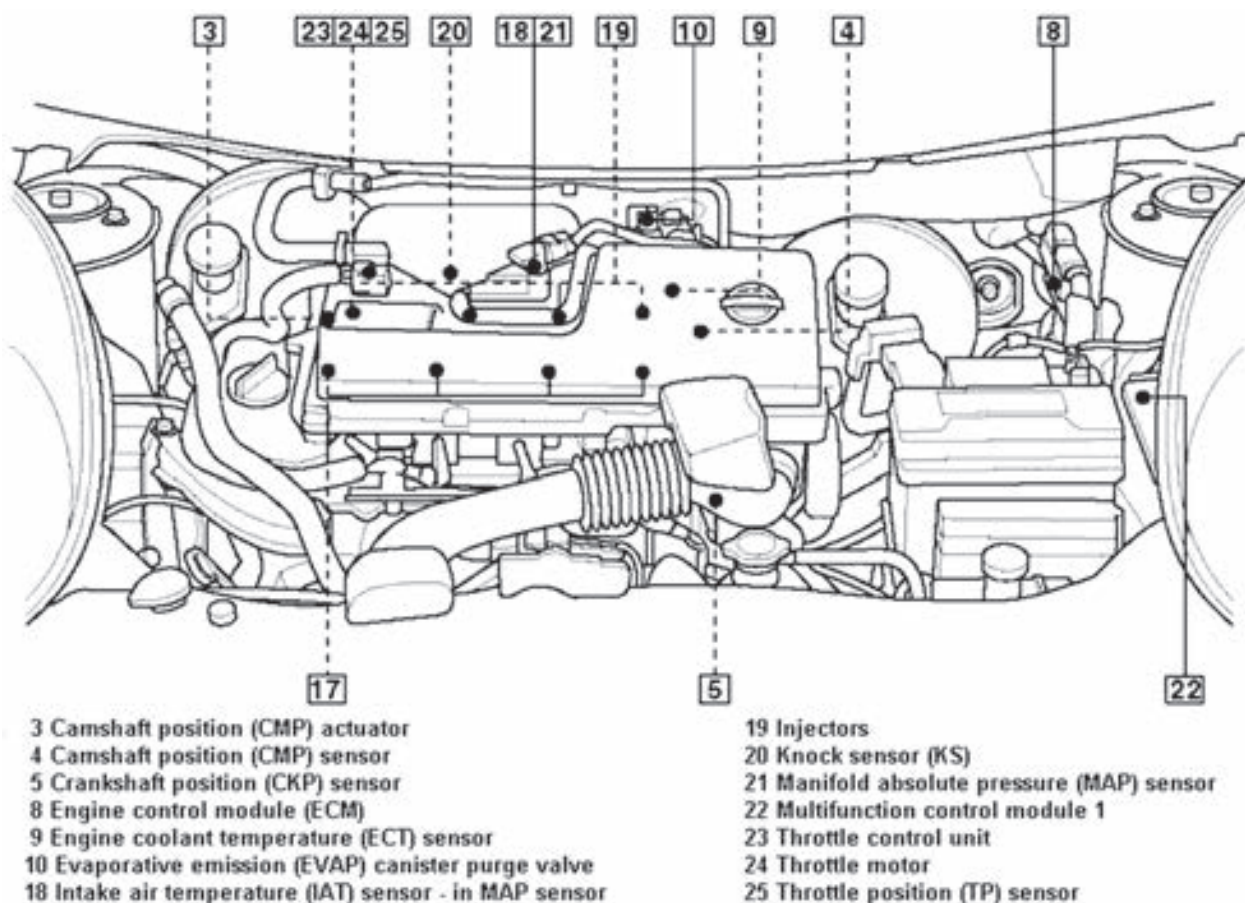
возможны пропуски воспламенения. А вот ошибки по пропускам, скорее всего, не появятся из-за опознавания блоком управления некорректного сигнала датчика распредвала.

Есть еще проблема в диагностике данного двигателя. Без разборки впускного коллектора, до свечей и катушек зажигания не добраться, со снятым коллектором двигатель не завести. Так что проверить соответствие меток ГРМ с помощью датчика Рх не получится. Даже проверить работу катушек зажигания бесконтактным щупом датчика будет не просто. Слишком маленькая щель между катушками и расположенным над ними пластиковым впускным коллектором, который совмещает электронную дроссельную заслонку и воздушный фильтр.

Сложность в диагностике холодного пуска заключается еще и в том, что после нескольких запусков двигателя дефект обычно исчезает. Надо быть готовым за ограниченное число запусков собрать максимум диагностической информации. Приходится выби-

рать. Показания сканера важны, но, судя по отсутствию в Data List параметров неровной работы цилиндров и отсутствию ошибок по пропускам воспламенения, сейчас он не сильно поможет. Осциллограф во время первых запусков будет информативней. Запись нужно сделать под обработку плагина CSS Андрея Шульгина. Надо, в первую очередь, определить, какие пропуски воспламенения являются бессистемными, или они привязаны к определенным цилиндрам.

Если упрощенно, то плагин CSS, как и блок управления двигателем, определяет вклад цилиндров в работу двигателя по изменению скорости вращения коленвала, после прохождения поршней цилиндров Верхней Мертвой Точки. Только ЭБУ двигателя для привязки к цилиндрам использует сигнал датчика распредвала, а плагин CSS синхронизируется по искре одного из цилиндров, с задаваемым в настройках плагина порядком работы для данного двигателя. Это делает CSS универсальным для диагностики любого двигателя.

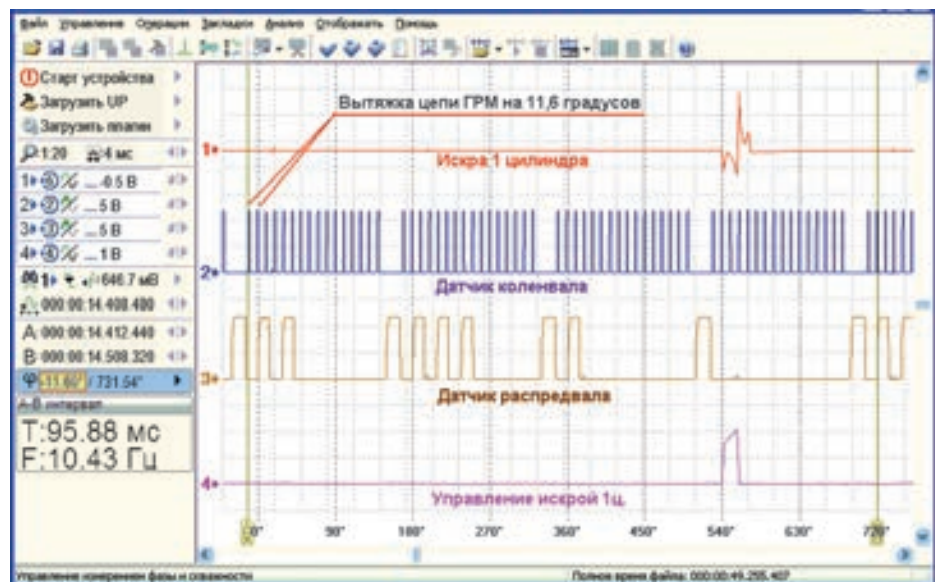
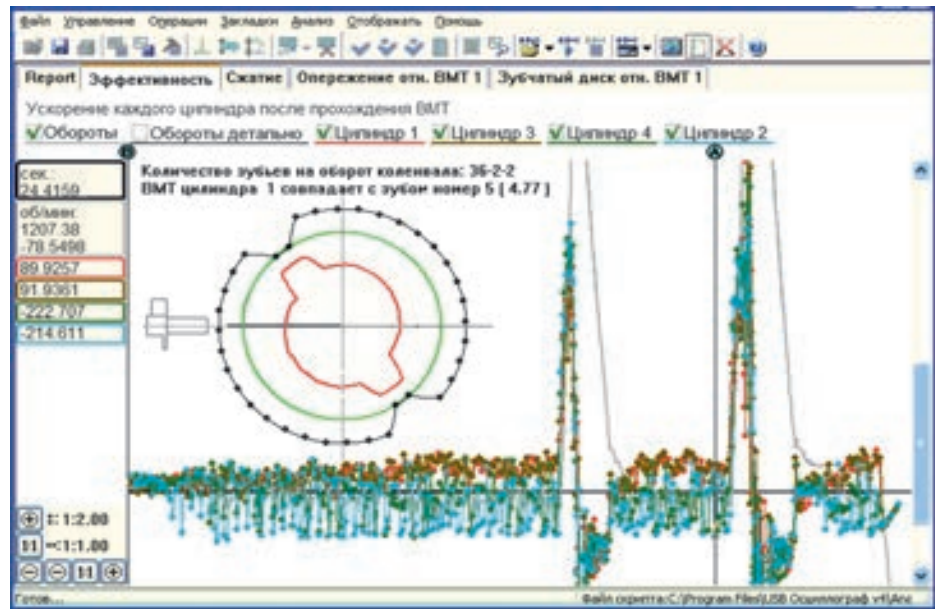


Правда, двигатель у нас холодный, будут несколько увеличенные обороты холостого хода, чем нарушатся некоторые условия для записи CSS. К примеру, в режиме прогрева после перегазовки возможен замедленный сброс оборотов коленвала, что может осложнить работу CSS. Для большего сбора диагностической информации к записи желательно добавить и другие сигналы датчиков. Но у меня Autoscore II, он не такой скоростной, как Autoscore III, и запуск всех 8 каналов уменьшит частоту оцифровки сигнала на каждый канал. А плагин CSS при заниженной оцифровке и большом количестве секторов датчика коленвала может снизить достоверность отображения вклада цилиндров на перегазовках. Поэтому ограничиваюсь 4-канальным режимом:

- синхронизация по искре 1 цилиндра,
- сигнал с датчика коленвала,
- сигнал с датчика распредвала,
- сигнал управления катушкой 1 цилиндра.

Хотя с последним получается избыток информации по искре, и сигнал управления форсункой был бы предпочтительней. Но есть вероятность неудачно добраться щупом датчика до катушки 1-го цилиндра. Тогда синхронизацию для работы плагина CSS можно будет задать по управлению катушкой зажигания. Хотя фронт сигнала управления катушкой соответствует не искре, а началу накопления в катушке заряда, и надо делать поправку на опережение.

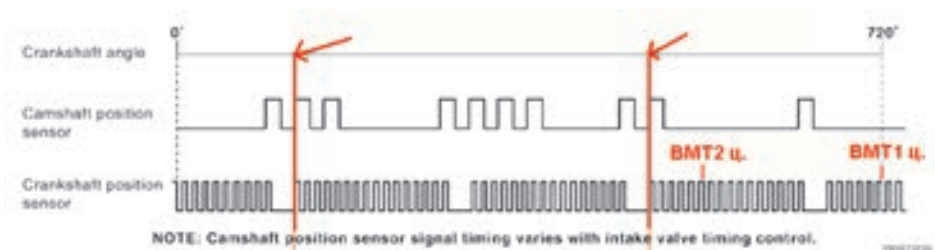
Подключаю осциллограф, завожу двигатель и делаю пару перегазовок. Запись готова, запускаю плагин CSS. В настройках плагина порядок работы и угол опережения зажигания в 10° оставляю по умолчанию, только меняю номера каналов под свою запись. Конечно, опережение при прогреве и увеличенных оборотах обычно больше, но фактическое опережение мне неизвестно, да сейчас это и непринципиально. Хотя, зная, какой сектор соответствует ВМТ первого цилиндра, можно подобрать и реальное опережение. В общем, наблюдаю такую картину: явные пропуски воспламенения на холостых оборотах имеются только во 2-ом и 4-ом цилиндрах. При перегазовках пропуски не наблюдаются, значит с высоковольтной частью



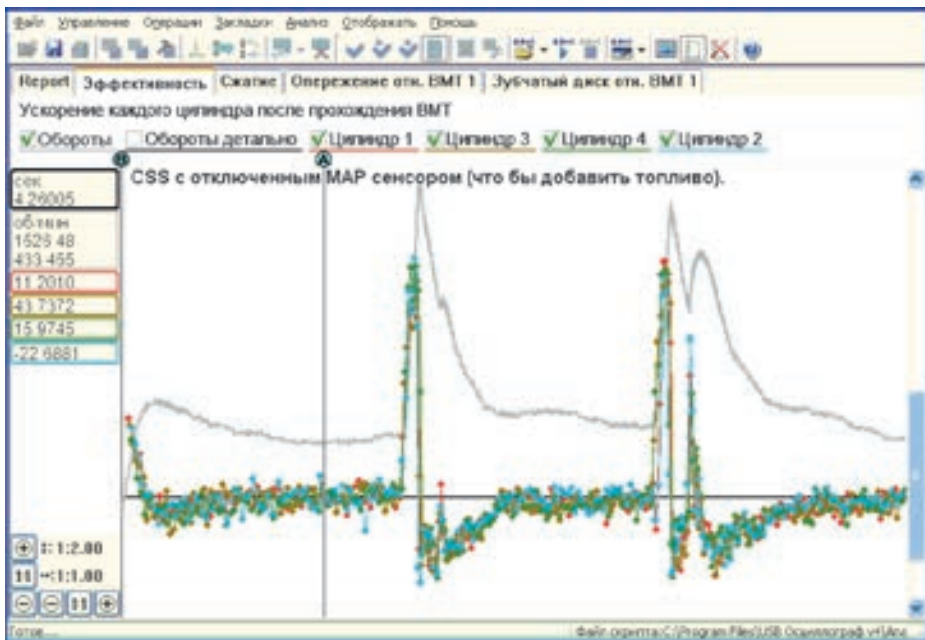
все нормально. Тогда пропуски воспламенения могут быть связаны с механическими дефектами: подсосом воздуха, низкой компрессией или забитостью форсунок. Но отображение пропусков на графике какое-то необычное. Слишком большой разброс недостатка вклада в работу 2-ого и 4-ого цилиндров. Эти цилиндры то работают хорошо, то вообще не работают. Указать причину пропусков пока сложно. Это не совсем похоже на подсос или недоливающие форсунки. В любом

случае, надо проверить впускной коллектор, измерить компрессию, и, на всякий случай, поменять местами катушки зажигания.

Но сначала по записанным сигналам датчиков коленвала и распредвала сравниваю совпадение меток ГРМ. Образцовых картинок сигналов в интернете много, так как Nissan славится так называемыми «пластилинными цепями» газораспределительного механизма. Впрочем, как и многие другие современные марки машин.







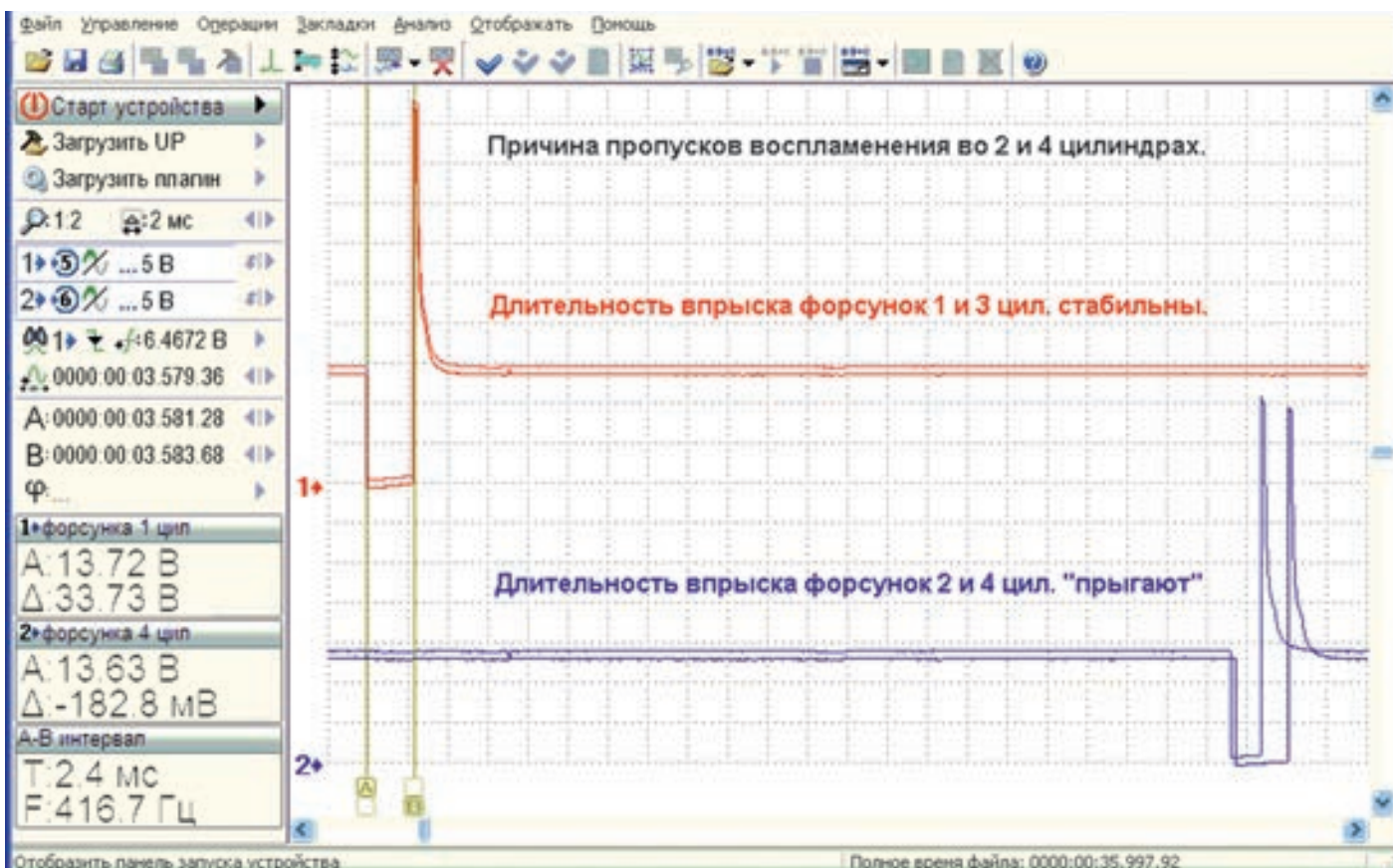
На записи метки расходятся примерно на 11–12°. Из-за этого ЭБУ двигателя и «ругается» на датчик распределителя. По одометру пробег машины превысил 150 тыс. км. Теперь становится как-то боязно делать резкие перегазовки. Не очень хочется при обрыве изношенной цепи стать спонсором капитального ремонта двигателя.

Проверяю дымогенератором герметичность впускного коллектора.

Подсосов нет. Разбираю крышку впускного коллектора над катушками зажигания и измеряю компрессию в цилиндрах. Компрессия по цилиндрам примерно одинаковая и составляет около 12 бар. Меняю местами свечи с индивидуальными катушками зажигания и собираю крышку впускного коллектора. Завожу двигатель и делаю еще одну запись CSS. Никаких изменений не происходит. Теперь надо проверить

форсунки. Но как это сделать без разборки? Если добавить подачу топлива, то, теоретически, работа проблемных цилиндров должна улучшиться. Добавить давление топлива на безобраточной топливной рампе не получится. Можно попробовать имитировать более холодный двигатель датчиком температуры. Или отключить MAP сенсор. Тогда блок управления двигателем перейдет в аварийный режим, подавая заведомо больше топлива. Делаю запись CSS с отключенным MAP сенсором. Обороты поднялись, приемистость упала, но все цилиндры стали работать примерно одинаково.

Подключаю MAP сенсор, опять пропуски по тем же цилиндрам. Значит, пропуски воспламенения все-таки связаны с подачей топлива. Неужели «забиты» топливные форсунки? Но забитость форсунок не может все время меняться, как у нас отображается на графике CSS. Пропуски воспламенения, конечно, будут, но не с таким разбросом эффективности. Подключаю в двухканальном режиме щупы осциллографа к 1-ой и 4-ой форсункам, так как только до их разъемов имеется достаточный доступ. Делаю запись и вижу, что время впрыска на 1-ой форсунке стабильно, а на 4-ой форсунке



все время меняется. То же самое наблюдаю на 2-ой и 3-ей форсунке, добравшись до них бесконтактным щупом датчика. Вот почему в этих цилиндрах от периодически заниженного времени впрыска топлива имеются пропуски воспламенения.

Один оборот коленвала двигателя работает хорошо, а второй оборот – то хорошо, то плохо. Если считать по порядку работы цилиндров (1-3-4-2), то 1-ый и 3-ий цилиндры работают нормально, 4-ый – плохо, а 2-ой – почти не работает. Что заставляет блок управления подавать на форсунки разное время впрыска, фактически, в одной топливной группе? А что если это не от топливной коррекции, а все от той же вытяжки цепи газораспределительного механизма? Хотя обычно при вытяжке цепи снижается эффективность работы всех цилиндров группы. Как-то давно с подобным сталкивался на 6-цилиндровом V-образном двигателе Mitsubishi. Двигатель при этом

работал очень неровно. Подключив сканер, увидел, что время впрыска в два раза различается между блоками цилиндров. Причем, там, где подавалось меньше топлива, кислородный датчик показывал богатую смесь, а там, где топливо подавалось больше, показывал бедную смесь. Это меня сильно озадачило. В конце концов, отложив сканер, подключился к форсункам осциллографом, и все стало понятным. Управление форсунками было совершенно иное, чем показывал сканер. Вернее, длительность впрыска соответствовала показаниям сканера, но была одинаковой по обоим блокам цилиндров. Просто наблюдалось чередование длинный – короткий впрыск. Причина была в перескочивших (или кем-то так установленным) в разные стороны метках ГРМ по обоим блокам цилиндров. И в «дуревшем» от неправильной синхронизации блоке управления двигателем.

Вывод напрашивается один – это растяжение цепи газораспределительного механизма. А пропуски воспламенения во 2-ом и 4-ом цилиндрах появляются от пограничной вытяжки цепи, критичной для нормальной синхронизации блока управления двигателя. Жалко, что из-за неудобной конструкции впускного коллектора нет возможности подтвердить этот диагноз по графику давления в цилиндре Рх. Единственное 100% подтверждение – это работа двигателя после замены цепи ГРМ. С этими рекомендациями машина и была отдана клиенту.

Поле замены цепи ГРМ, ошибок в ЭБУ уже не было, холодный двигатель работал нормально. Причиной повторного приезда были высокие обороты холостого хода из-за «слетевшей» адаптации дроссельной заслонки после ее чистки.

Андрей БЕЖАНОВ

## Фундаментальные курсы диагностики бензиновых двигателей, оснащенными системами впрыска 75 часов теории



Наши курсы нацелены как на специалистов, желающих повысить свою квалификацию в области диагностики, ознакомится с последними моделями устройств, предназначенных для проверки и ремонта современных автомобилей, так и на начинающих еще не имеющих опыта работы, но стремящихся получить фундаментальные базовые знания в этой области.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ – **Рязанов Федор Александрович**,  
один из ведущих диагностов России.  
Место проведения: г. Киев, Московский просп., 8

Начало 25 апреля 2012 года.  
**Количество мест ограничено.**  
Темы курса и все подробности на  
[www.motor-gas.com.ua/injector-obuchenie/](http://www.motor-gas.com.ua/injector-obuchenie/)  
Запись по телефону 067 505 44 05

