

Краткие соображения, как настраивать кривые 😊

На днях пообщался в личке с пользователем **ats2** по поводу автонастройки кривых. Зимой, пока морозов ещё не было, пытался сделать автонастройку. Пришёл к тем же выводам, что и Флеш – доверять автонастройку программе – это чересчур позволительно...

Кривая зависимости тяги, а, соответственно, и скорости от отклонения от оптимального УОЗ имеет ярко-выраженное плато на вершине, размером минимум 2-3°, с достаточно крутыми склонами. Посему программа начинает «рыскать», периодически вылетая из этого диапазона. Мопед на некоторых оборотах начинает конкретно «колбасить». Применив **ПИД**-регулирование, в принципе, это можно немного сгладить, но это не выход из положения. И не для Меги 8. Про холостые вообще молчу – там конкретно, или взрвёт от ярости, либо вообще заглохнет. На авто, лет 6 назад писали про подобное и отказались от программной настройки. Там этот дефект выражен в меньшей степени. Применяли переменный резистор октан-корректора (сдвигает угол). Флеш, видимо, идею с резистором взял оттуда.

Кроме того, угол зависит по температуре не только от температуры мотора, но и от температуры карбюратора. Обвешать весь датчиками? В моей версии прошивки возможности подключения резистора штатно, ПОКА нет. Но это поправимо.

Разрешение этой ситуации вижу в следующем. Вводим ещё один канал **АЦП** (для переменного резистора), там осталось ещё 5 каналов. Куда его кидать, не переделывая плату и не вводя разъёмы? В разъёме **ICSP (SPI)** имеется 4 сигнальных провода. Из них **RESET** использовать нельзя, **MISO**, как выводной, на всяк случай, тоже не будем использовать. Остаются **MOSI** и **CLK**.

Кидаем перемычку, например, с **ADCO** (выв.23 МК) на **MOSI** (выв.17 МК). **CLK** перепрограммируем, как входной порт **PB3**. Анализ его состояния будет включать режим работы с переменным резистором.

Далее.. Подключаемся.. В ответном разъёме **ICSP** для **ДАД** подключаем дополнительный вход от переменного резистора. Переменник можно поставить с выключателем, выключатель будет соединять с массой вход порта **PB3**. Щёлкнули резистором, МК начал его обрабатывать.

Середина резистора – «0» отклонения, весь диапазон - **-11,25°...0...+11,25°**.

Теперь по программной части. Обработку, наверно, лучше вести, как по октан-корректору (сдвигая угол, а не умножая на %).

Оборот занимает **360°**. Деля счётчик периода на **16** (сдвигом или перемещением тетрад), получаем **22,5°**. Это будет максимальный диапазон изменения задержки по резистору (привязан к оборотам, выражен в тактах T1, 2 байтное число). Находим его середину (**/2**).

От текущей задержки отнимаем эту полученную середину, получаем минимальный угол отклонения (**текущий угол +11,25°**).

Затем умножаем раннее полученное значение для **22,5°** на сигнал с переменника (**0...255**), получаем поправку на переменник. Прибавляем эту поправку к минимальному углу, получаем реальный угол с учётом переменника.

Расчёты проводим за искрой, чтобы не тормозить МК при экстренной выдаче искры, тем более, что вакуум работает, в основном, на оборотах, не выше средних.

Алгоритм похож на алгоритм **Флеша**, только он считал в углах, отталкиваясь от сигнала с **АЦП**. А я считал в тактах, отталкиваясь от счётчика оборотов. Финал один и тот же. Идея не моя - у меня лучше получается, у кого-то спереть... 😊

Допустим, всё это уже сделано, запаяно и запрограммировано – пишу для торопыг 😊, которым не терпится... Да и не плодить лишние обрывки мануалов...

1. Пишем таблицы.. №1. Близкая к стоковой, с углами **ДАД=0**. Заводимся, прогреваемся, переключаемся на неё. Желательно иметь цифровой тахометр, чтобы видеть отклонения **10 об**. Резистор в среднем положении. Мото стоит на подножке! Двигая заслонку (винтом холостого хода!) и крутя резистор, находим середину максимальных оборотов. Она размывчата, смотрим по снижению оборотов. Записываем. Проходим так весь диапазон. Выше **3000-4000**, увеличением угла вряд ли что увидите, смотрите по началу снижения оборотов по снижению угла.

ПРИМЕЧАНИЕ Эта кривая, **ИДЕАЛЬНАЯ СКОРОСТНАЯ кривая**, для Вашего двигателя, показывает максимально допустимый угол. Она немного выше стоковой, ездить на ней **НЕЛЬЗЯ!** Она не учитывает никакой абсолютно нагрузки, только кинематика двигателя..

Потому в ветке Флеша писал ещё 2 месяца назад, что новые версии, с учётом этих кривых и настроек – исключительно под вакуум. Хотя можете углы **ДАД** поставить нулевые и мерять тягу известной точкой... Только тогда половину программы можно отправить в мусорку.. Пока резистора на ДАД нет, поэтому настраивать пока только перепрошивкой и, тоже, пятой точкой...

2. Корректируем таблицу №1 и пишем таблицу №2 , УОЗ, как и в первой, но для ДАД учитываем следующее.

- Ниже холостых, поправка ДАД близка к 0;
- От холостых до выхода, где УОЗ выходит на угол метки, поправка ДАД плавно возрастает;
- Затем поправка резко уменьшается, так как ручку газа Вы уже наполовину выкрутили;
- На оборотах, выше средних, поправка стремится к 0.

На время правки углов, поправки ДАД увеличьте не несколько градусов, освободив для переменного резистора поле настройки.

ВНИМАНИЕ Резистор работает как в октан-корректоре, поэтому может закидывать угол выше характеристики, определённой в п.1.Учитывайте это...

Программируем **линейную характеристику** ДАД (опция в Конфигураторе). Она не притупляет ощущения от воздействия ДАД.

3. Заводимся, вначале по ровной дороге, находим положения резисторов, записываем. Потом, сверив углы, Вы можете сравниться со стоковой, указанной в Мануалах. Отличаться должны не сильно. Писать потом её никуда не надо, это для проверки...

4. Затем выбираете не сильно крутую горку, катаетесь по ней и опять записываете скорости и положения резистора.

5. Корректируете таблицу, прошиваетесь. Если мото на газ реагирует, **«аки бешеный конь»** и чувствует каждую кочку – прошиваете **квадратическую** характеристику. Отключаете переключатель таблиц и переменный резистор (можете оставить, как октан-корректор), шьёте Вашу кривую в таблицу 1 и катаетесь на здоровье.

6. При похолодании проверить так же ещё раз, найти золотую середину. Проверял лично – меняется на **3...4°** в сторону увеличения угла (медленнее горит). Электропрогревом карбюратора эффект нивелируется.

.....
Часть этой методики, правда, «на соплях», я уже использовал.. Плохого ничего не увидел.

Измышления, большей частью, пока только теоретические.. Кто имеет более лучшую методику, опишите...

Вполне могу ошибаться или опечалиться, поправьте... Писал по-быстрому, на работе... 😊