



**M73 Обстоятельно**

*ADACT ACADEMY 2010*

## **ВСТУПЛЕНИЕ:**

**С 1 января 2008** года на территории Российской Федерации Законодательно вступили в силу экологические требования предъявляемые к автомобильному транспорту выпускаемому и ввозимому на территорию страны начиная с 2008 года. С этой даты данные транспортные средства должны соответствовать нормам экологического стандарта не ниже «Евро-3».

Данное требование вынудило Российских производителей автомобилей перейти на использование новых типов ЭБУ, позволяющих построить на своей базе системы, удовлетворяющие всем требованиям данного экологического стандарта и с перспективой выполнения экологических норм «Евро-4».

На сегодняшний день на АвтоВАЗе серийно устанавливаются 2 принципиальных типа контроллеров ЭСУД:

- **BOSCH 7.9.7+**
- **M73**

Принципиально ЭБУ построены на базе 16-ти разрядного процессора **ST10F273** выпускаемого фирмой **STMicroelectronics**. Поговорим о M73.

## **КЛАССИФИКАЦИЯ M73**

### **Конфигурация1**

производятся двумя заводами: НПО «**ИТЭЛМА**» и «**АВТЭЛ**». На сегодня это контроллеры перекрывающие линейку «переднего привода» ВАЗ:

**A(I)308DA02, A308DB03, A3028RA01, A3028RA01v2, A3028RA02, A(I)317DA02 и их последующие модификации ПО.**

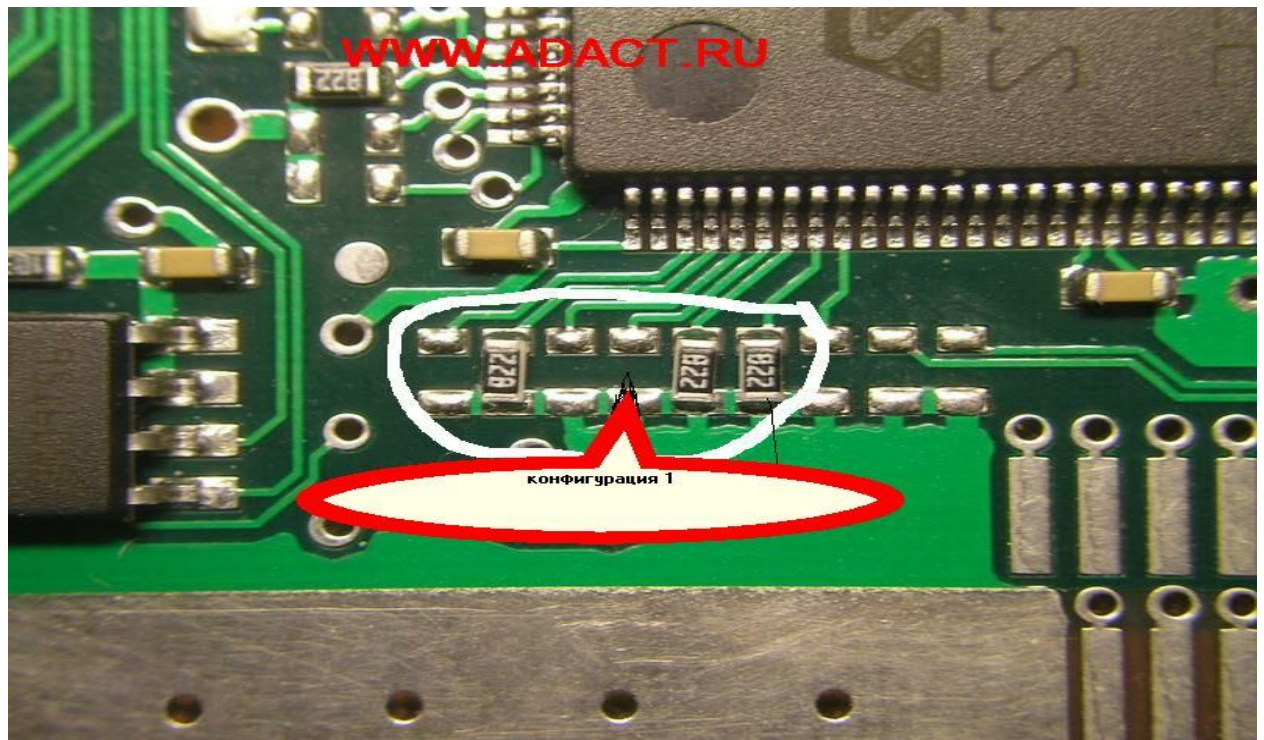
### **Конфигурация2**

производятся двумя заводами: НПО «**ИТЭЛМА**» и «**АВТЭЛ**». На сегодня это контроллеры перекрывающие линейку «Классика», «Приора», «Калина»:

**A(I)327RB06, A(I)327RC07, A(I)373DA01, I303CE05 и их последующие модификации ПО.**

**Конфигурации** процессоров отличаются вариантами расположения на плате конфигурационных резисторов и соответственно совершенно разным софтом.

## Конфигурация 1



## Конфигурация 2





Визуально корпуса ЭБУ отличаются креплением крышки контроллера:

«Автел» - заклепки, «Ителма» - болт с гайкой.



Программно конфигурации ЭБУ отличаются сильнее.

#### Конфигурация 1:

Полный размер Флешь **917,504 кБ**. Программно отличаются между собой главным образом бутлоадером (начальным загрузчиком).







1. На практике это означает, что при попытке залить в ЭБУ «Автэл» 1 конфигурации прошивки с другим бутлоадером (от «Ителмы» М73, Я72+, М73 от ЭБУ 2 конфигурации) сработает защита и ЭБУ «ляжет», т.е. перестанет функционировать как ЭБУ. С этой точки зрения хорошо работают [CombiLoader](#) от SMS и [Скан-тестер](#) от Трэйд-М перед загрузкой осуществляется проверка соответствия прошивки ЭБУ и при ее отрицательном результате загрузка просто не осуществляется.

### Конфигурация 2:

В этой конфигурации процессора совместимость ПО больше и проще. Все прошивки имеют одинаковый бутлоадер и достаточно «родственный» SOFT. Полный размер флеш 589,824кБ.

I303CE05_full									
00000000	FA 00 02 02	FA 00 04 40	FA 00 08 40	FA 00 0C 40	FA 00 10 40	FA 00 14 40	FA 00 18 40	FA 00 1C 40	FA 00 20 40
00000010	FA 00 20 40	FA 00 24 40	FA 00 28 40	FA 00 2C 40	FA 00 30 40	FA 00 34 40	FA 00 38 40	FA 00 3C 40	FA 00 40 40
00000020	FA 00 40 40	FA 00 44 40	FA 00 48 40	FA 00 4C 40	FA 00 50 40	FA 00 54 40	FA 00 58 40	FA 00 5C 40	FA 00 60 40
00000030	FA 00 60 40	FA 00 64 40	FA 00 68 40	FA 00 6C 40	FA 00 70 40	FA 00 74 40	FA 00 78 40	FA 00 7C 40	FA 00 80 40
00000040	FA 00 80 40	FA 00 84 40	FA 00 88 40	FA 00 8C 40	FA 00 90 40	FA 00 94 40	FA 00 98 40	FA 00 9C 40	FA 00 A0 40
00000050	FA 00 A0 40	FA 00 A4 40	FA 00 A8 40	FA 00 AC 40	FA 00 B0 40	FA 00 B4 40	FA 00 B8 40	FA 00 BC 40	FA 00 C0 40
00000060	FA 00 C0 40	FA 00 C4 40	FA 00 C8 40	FA 00 CC 40	FA 00 D0 40	FA 00 D4 40	FA 00 D8 40	FA 00 DC 40	FA 00 E0 40
00000070	FA 00 E0 40	FA 00 E4 40	FA 00 E8 40	FA 00 EC 40	FA 00 F0 40	FA 00 F4 40	FA 00 F8 40	FA 00 FC 40	FA 00 00 41
00000080	FA 00 00 41	FA 00 04 41	FA 00 08 41	FA 00 0C 41	FA 00 10 41	FA 00 14 41	FA 00 18 41	FA 00 1C 41	FA 00 20 41
00000090	FA 00 20 41	FA 00 24 41	FA 00 28 41	FA 00 2C 41	FA 00 30 41	FA 00 34 41	FA 00 38 41	FA 00 3C 41	FA 00 40 41
000000A0	FA 00 40 41	FA 00 44 41	FA 00 48 41	FA 00 4C 41	FA 00 50 41	FA 00 54 41	FA 00 58 41	FA 00 5C 41	FA 00 60 41
000000B0	FA 00 60 41	FA 00 64 41	FA 00 68 41	FA 00 6C 41	FA 00 70 41	FA 00 74 41	FA 00 78 41	FA 00 7C 41	FA 00 80 41
000000C0	FA 00 80 41	FA 00 84 41	FA 00 88 41	FA 00 8C 41	FA 00 90 41	FA 00 94 41	FA 00 98 41	FA 00 9C 41	FA 00 A0 41
000000D0	FA 00 A0 41	FA 00 A4 41	FA 00 A8 41	FA 00 AC 41	FA 00 B0 41	FA 00 B4 41	FA 00 B8 41	FA 00 BC 41	FA 00 C0 41
000000E0	FA 00 C0 41	FA 00 C4 41	FA 00 C8 41	FA 00 CC 41	FA 00 D0 41	FA 00 D4 41	FA 00 D8 41	FA 00 DC 41	FA 00 E0 41
000000F0	FA 00 E0 41	FA 00 E4 41	FA 00 E8 41	FA 00 EC 41	FA 00 F0 41	FA 00 F4 41	FA 00 F8 41	FA 00 FC 41	FA 00 00 81
00000100	FA 00 00 81	FA 00 04 81	FA 00 08 81	FA 00 0C 81	FA 00 10 81	FA 00 14 81	FA 00 18 81	FA 00 1C 81	FA 00 20 81
00000110	FA 00 20 81	FA 00 24 81	FA 00 28 81	FA 00 2C 81	FA 00 30 81	FA 00 34 81	FA 00 38 81	FA 00 3C 81	FA 00 40 81
00000120	FA 00 40 81	FA 00 44 81	FA 00 48 81	FA 00 4C 81	FA 00 50 81	FA 00 54 81	FA 00 58 81	FA 00 5C 81	FA 00 60 81
00000130	FA 00 60 81	FA 00 64 81	FA 00 68 81	FA 00 6C 81	FA 00 70 81	FA 00 74 81	FA 00 78 81	FA 00 7C 81	FA 00 80 81
00000140	FA 00 80 81	FA 00 84 81	FA 00 88 81	FA 00 8C 81	FA 00 90 81	FA 00 94 81	FA 00 98 81	FA 00 9C 81	FA 00 A0 81
00000150	FA 00 A0 81	FA 00 A4 81	FA 00 A8 81	FA 00 AC 81	FA 00 B0 81	FA 00 B4 81	FA 00 B8 81	FA 00 BC 81	FA 00 C0 81
00000160	FA 00 C0 81	FA 00 C4 81	FA 00 C8 81	FA 00 CC 81	FA 00 D0 81	FA 00 D4 81	FA 00 D8 81	FA 00 DC 81	FA 00 E0 81
00000170	FA 00 E0 81	FA 00 E4 81	FA 00 E8 81	FA 00 EC 81	FA 00 F0 81	FA 00 F4 81	FA 00 F8 81	FA 00 FC 81	FA 00 00 00
00000180	FA 00 00 00	FA 00 04 00	FA 00 08 00	FA 00 0C 00	FA 00 10 00	FA 00 14 00	FA 00 18 00	FA 00 1C 00	FA 00 20 00
00000190	FA 00 20 00	FA 00 24 00	FA 00 28 00	FA 00 2C 00	FA 00 30 00	FA 00 34 00	FA 00 38 00	FA 00 3C 00	FA 00 40 00
000001A0	FA 00 40 00	FA 00 44 00	FA 00 48 00	FA 00 4C 00	FA 00 50 00	FA 00 54 00	FA 00 58 00	FA 00 5C 00	FA 00 60 00
000001B0	FA 00 60 00	FA 00 64 00	FA 00 68 00	FA 00 6C 00	FA 00 70 00	FA 00 74 00	FA 00 78 00	FA 00 7C 00	FA 00 80 00
000001C0	FA 00 80 00	FA 00 84 00	FA 00 88 00	FA 00 8C 00	FA 00 90 00	FA 00 94 00	FA 00 98 00	FA 00 9C 00	FA 00 A0 00
000001D0	FA 00 A0 00	FA 00 A4 00	FA 00 A8 00	FA 00 AC 00	FA 00 B0 00	FA 00 B4 00	FA 00 B8 00	FA 00 BC 00	FA 00 C0 00
000001E0	FA 00 C0 00	FA 00 C4 00	FA 00 C8 00	FA 00 CC 00	FA 00 D0 00	FA 00 D4 00	FA 00 D8 00	FA 00 DC 00	FA 00 E0 00
000001F0	FA 00 E0 00	FA 00 E4 00	FA 00 E8 00	FA 00 EC 00	FA 00 F0 00	FA 00 F4 00	FA 00 F8 00	FA 00 FC 00	FA 00 00 01
00000200	FA 00 00 01	FA 00 04 01	FA 00 08 01	FA 00 0C 01	FA 00 10 01	FA 00 14 01	FA 00 18 01	FA 00 1C 01	FA 00 20 01
00000210	FA 00 20 01	FA 00 24 01	FA 00 28 01	FA 00 2C 01	FA 00 30 01	FA 00 34 01	FA 00 38 01	FA 00 3C 01	FA 00 40 01
00000220	FA 00 40 01	FA 00 44 01	FA 00 48 01	FA 00 4C 01	FA 00 50 01	FA 00 54 01	FA 00 58 01	FA 00 5C 01	FA 00 60 01
00000230	FA 00 60 01	FA 00 64 01	FA 00 68 01	FA 00 6C 01	FA 00 70 01	FA 00 74 01	FA 00 78 01	FA 00 7C 01	FA 00 80 01
00000240	FA 00 80 01	FA 00 84 01	FA 00 88 01	FA 00 8C 01	FA 00 90 01	FA 00 94 01	FA 00 98 01	FA 00 9C 01	FA 00 A0 01
00000250	FA 00 A0 01	FA 00 A4 01	FA 00 A8 01	FA 00 AC 01	FA 00 B0 01	FA 00 B4 01	FA 00 B8 01	FA 00 BC 01	FA 00 C0 01
00000260	FA 00 C0 01	FA 00 C4 01	FA 00 C8 01	FA 00 CC 01	FA 00 D0 01	FA 00 D4 01	FA 00 D8 01	FA 00 DC 01	FA 00 E0 01
00000270	FA 00 E0 01	FA 00 E4 01	FA 00 E8 01	FA 00 EC 01	FA 00 F0 01	FA 00 F4 01	FA 00 F8 01	FA 00 FC 01	FA 00 00 02
00000280	FA 00 00 02	FA 00 04 02	FA 00 08 02	FA 00 0C 02	FA 00 10 02	FA 00 14 02	FA 00 18 02	FA 00 1C 02	FA 00 20 02
00000290	FA 00 20 02	FA 00 24 02	FA 00 28 02	FA 00 2C 02	FA 00 30 02	FA 00 34 02	FA 00 38 02	FA 00 3C 02	FA 00 40 02
000002A0	FA 00 40 02	FA 00 44 02	FA 00 48 02	FA 00 4C 02	FA 00 50 02	FA 00 54 02	FA 00 58 02	FA 00 5C 02	FA 00 60 02
000002B0	FA 00 60 02	FA 00 64 02	FA 00 68 02	FA 00 6C 02	FA 00 70 02	FA 00 74 02	FA 00 78 02	FA 00 7C 02	FA 00 80 02
000002C0	FA 00 80 02	FA 00 84 02	FA 00 88 02	FA 00 8C 02	FA 00 90 02	FA 00 94 02	FA 00 98 02	FA 00 9C 02	FA 00 A0 02
000002D0	FA 00 A0 02	FA 00 A4 02	FA 00 A8 02	FA 00 AC 02	FA 00 B0 02	FA 00 B4 02	FA 00 B8 02	FA 00 BC 02	FA 00 C0 02
000002E0	FA 00 C0 02	FA 00 C4 02	FA 00 C8 02	FA 00 CC 02	FA 00 D0 02	FA 00 D4 02	FA 00 D8 02	FA 00 DC 02	FA 00 E0 02
000002F0	FA 00 E0 02	FA 00 E4 02	FA 00 E8 02	FA 00 EC 02	FA 00 F0 02	FA 00 F4 02	FA 00 F8 02	FA 00 FC 02	FA 00 00 03
00000300	FA 00 00 03	FA 00 04 03	FA 00 08 03	FA 00 0C 03	FA 00 10 03	FA 00 14 03	FA 00 18 03	FA 00 1C 03	FA 00 20 03
00000310	FA 00 20 03	FA 00 24 03	FA 00 28 03	FA 00 2C 03	FA 00 30 03	FA 00 34 03	FA 00 38 03	FA 00 3C 03	FA 00 40 03
00000320	FA 00 40 03	FA 00 44 03	FA 00 48 03	FA 00 4C 03	FA 00 50 03	FA 00 54 03	FA 00 58 03	FA 00 5C 03	FA 00 60 03
00000330	FA 00 60 03	FA 00 64 03	FA 00 68 03	FA 00 6C 03	FA 00 70 03	FA 00 74 03	FA 00 78 03	FA 00 7C 03	FA 00 80 03
00000340	FA 00 80 03	FA 00 84 03	FA 00 88 03	FA 00 8C 03	FA 00 90 03	FA 00 94 03	FA 00 98 03	FA 00 9C 03	FA 00 A0 03
00000350	FA 00 A0 03	FA 00 A4 03	FA 00 A8 03	FA 00 AC 03	FA 00 B0 03	FA 00 B4 03	FA 00 B8 03	FA 00 BC 03	FA 00 C0 03
00000360	FA 00 C0 03	FA 00 C4 03	FA 00 C8 03	FA 00 CC 03	FA 00 D0 03	FA 00 D4 03	FA 00 D8 03	FA 00 DC 03	FA 00 E0 03
00000370	FA 00 E0 03	FA 00 E4 03	FA 00 E8 03	FA 00 EC 03	FA 00 F0 03	FA 00 F4 03	FA 00 F8 03	FA 00 FC 03	FA 00 00 04
00000380	FA 00 00 04	FA 00 04 04	FA 00 08 04	FA 00 0C 04	FA 00 10 04	FA 00 14 04	FA 00 18 04	FA 00 1C 04	FA 00 20 04
00000390	FA 00 20 04	FA 00 24 04	FA 00 28 04	FA 00 2C 04	FA 00 30 04	FA 00 34 04	FA 00 38 04	FA 00 3C 04	FA 00 40 04
000003A0	FA 00 40 04	FA 00 44 04	FA 00 48 04	FA 00 4C 04	FA 00 50 04	FA 00 54 04	FA 00 58 04	FA 00 5C 04	FA 00 60 04
000003B0	FA 00 60 04	FA 00 64 04	FA 00 68 04	FA 00 6C 04	FA 00 70 04	FA 00 74 04	FA 00 78 04	FA 00 7C 04	FA 00 80 04
000003C0	FA 00 80 04	FA 00 84 04	FA 00 88 04	FA 00 8C 04	FA 00 90 04	FA 00 94 04	FA 00 98 04	FA 00 9C 04	FA 00 A0 04
000003D0	FA 00 A0 04	FA 00 A4 04	FA 00 A8 04	FA 00 AC 04	FA 00 B0 04	FA 00 B4 04	FA 00 B8 04	FA 00 BC 04	FA 00 C0 04
000003E0	FA 00 C0 04	FA 00 C4 04	FA 00 C8 04	FA 00 CC 04	FA 00 D0 04	FA 00 D4 04	FA 00 D8 04	FA 00 DC 04	FA 00 E0 04
000003F0	FA 00 E0 04	FA 00 E4 04	FA 00 E8 04	FA 00 EC 04	FA 00 F0 04	FA 00 F4 04	FA 00 F8 04	FA 00 FC 04	FA 00 00 05
00000400	FA 00 00 05	FA 00 04 05	FA 00 08 05	FA 00 0C 05	FA 00 10 05	FA 00 14 05	FA 00 18 05	FA 00 1C 05	FA 00 20 05
00000410	FA 00 20 05	FA 00 24 05	FA 00 28 05	FA 00 2C 05	FA 00 30 05	FA 00 34 05	FA 00 38 05	FA 00 3C 05	FA 00 40 05
00000420	FA 00 40 05	FA 00 44 05	FA 00 48 05	FA 00 4C 05	FA 00 50 05	FA 00 54 05	FA 00 58 05	FA 00 5C 05	FA 00 60 05
00000430	FA 00 60 05	FA 00 64 05	FA 00 68 05	FA 00 6C 05	FA 00 70 05	FA 00 74 05	FA 00 78 05	FA 00 7C 05	FA 00 80 05
00000440	FA 00 80 05	FA 00 84 05	FA 00 88 05	FA 00 8C 05	FA 00 90 05	FA 00 94 05	FA 00 98 05	FA 00 9C 05	FA 00 A0 05
00000450	FA 00 A0 05	FA 00 A4 05	FA 00 A8 05	FA 00 AC 05	FA 00 B0 05	FA 00 B4 05	FA 00 B8 05	FA 00 BC 05	FA 00 C0 05
00000460	FA 00 C0 05	FA 00 C4 05	FA 00 C8 05	FA 00 CC 05	FA 00 D0 05	FA 00 D4 05	FA 00 D8 05	FA 00 DC 05	FA 00 E0 05
00000470	FA 00 E0 05	FA 00 E4 05	FA 00 E8 05	FA 00 EC 05	FA 00 F0 05	FA 00 F4 05	FA 00 F8 05	FA 00 FC 05	FA 00 00 06
00000480	FA 00 00 06	FA 00 04 06	FA 00 08 06	FA 00 0C 06	FA 00 10 06	FA 00 14 06	FA 00 18 06	FA 00 1C 06	FA 00 20 06
00000490	FA 00 20 06	FA 00 24 06	FA 00 28 06	FA 00 2C 06	FA 00 30 06	FA 00 34 06	FA 00 38 06	FA 00 3C 06	FA 00 40 06
000004A0	FA 00 40 06	FA 00 44 06	FA 00 48 06	FA 00 4C 06	FA 00 50 06	FA 00 54 06	FA 00 58 06	FA 00 5C 06	FA 00 60 06
000004B0	FA 00 60 06	FA 00 64 06	FA 00 68 06	FA 00 6C 06	FA 00 70 06	FA 00 74 06	FA 00 78 06	FA 00 7C 06	FA 00 80 06
000004C0	FA 00 80 06	FA 00 84 06	FA 00 88 06	FA 00 8C 06	FA 00 90 06	FA 00 94 06	FA 00 98 06	FA 00 9C 06	FA 00 A0 06
000004D0	FA 00 A0 06	FA 00 A4 06	FA 00 A8 06	FA 00 AC 06	FA 00 B0 06	FA 00 B4 06	FA 00 B8 06	FA 00 BC 06	FA 00 C0 06
000004E0	FA 00 C0 06	FA 00 C4 06	FA 00 C8 06	FA 00 CC 06	FA 00 D0 06				

На практике это означает, что прошивки с префиксом «А» и «I» одинаково просто загружаются во все типы ЭБУ M73 конфигурации 2 и работают в них, не забываем только о недостающих деталях по каналу ДД для 21067 если вдруг мы захотим использовать этот контроллер на Калине с соответствующим софтом конечно.

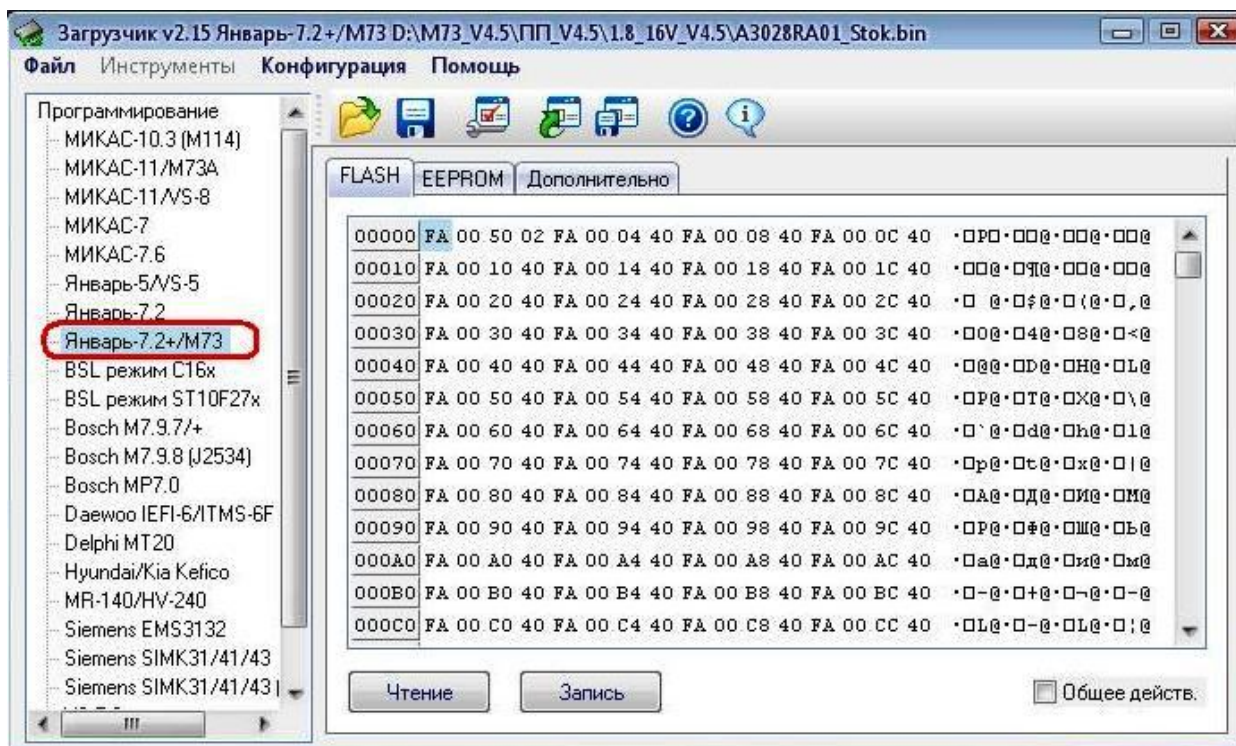
Данный тип конфигурации очень близок к Я72+ и является его логическим продолжением, поэтому контроллеры M73 данной конфигурации безопасно переделываются в Я72+.

### **ПРОГРАММИРОВАНИЕ M73:**

На сегодня имеются 3 загрузчика этих блоков, позволяющие программировать их без доработки. Этим способом можно программировать ЭБУ как «на столе» так и прямо на автомобиле через колодку диагностики. (тут необходимо сделать отступление и сказать, что при программировании через диагностическую колодку рекомендуется снимать разъем с катушки (катушек) зажигания, во избежание выхода из строя последних из-за особенностей самого ЭБУ при программировании). Лично я рекомендую не ленится и работать с ЭБУ «на столе». Все равно приходится лезть к блоку для протягивания впрысковых масс, спасибо отдельное заводу изготовителю за это.

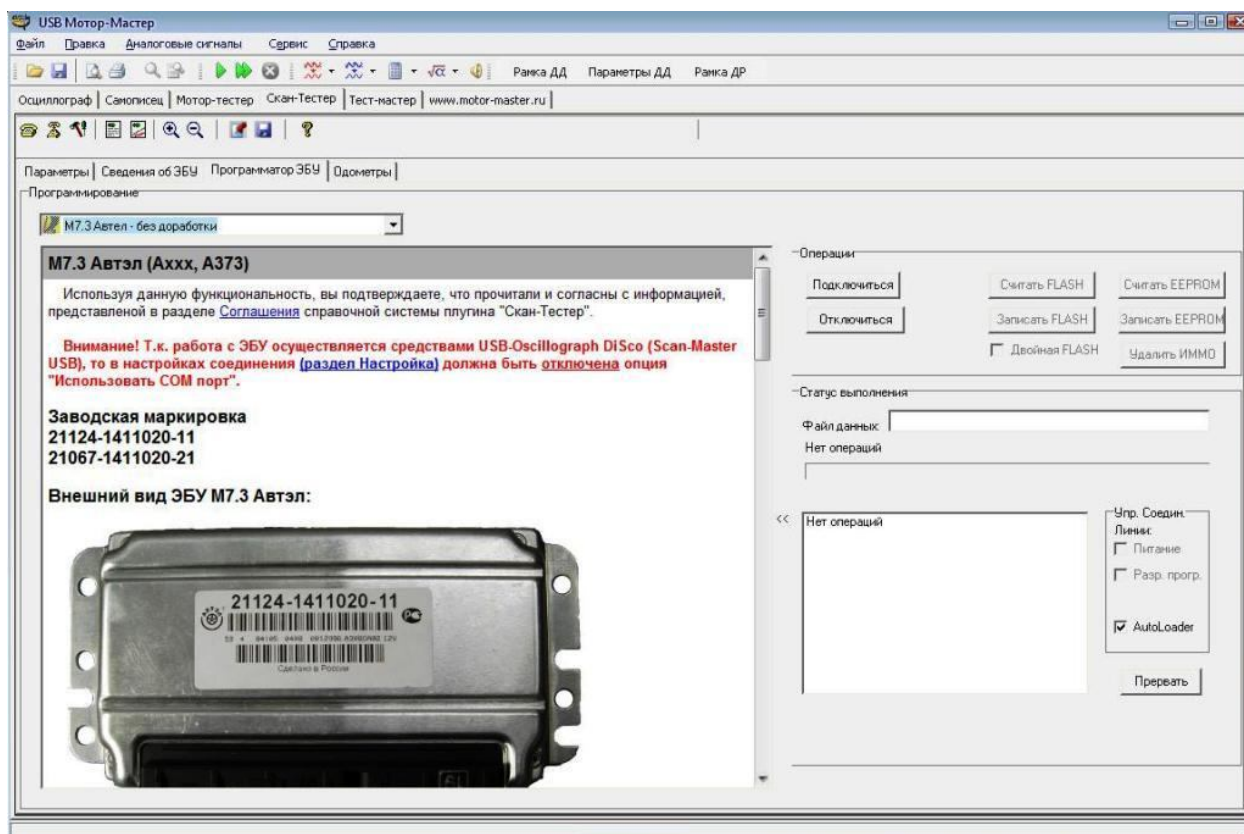
Итак загрузчики:

1. [CombiLoader](#) от SMS

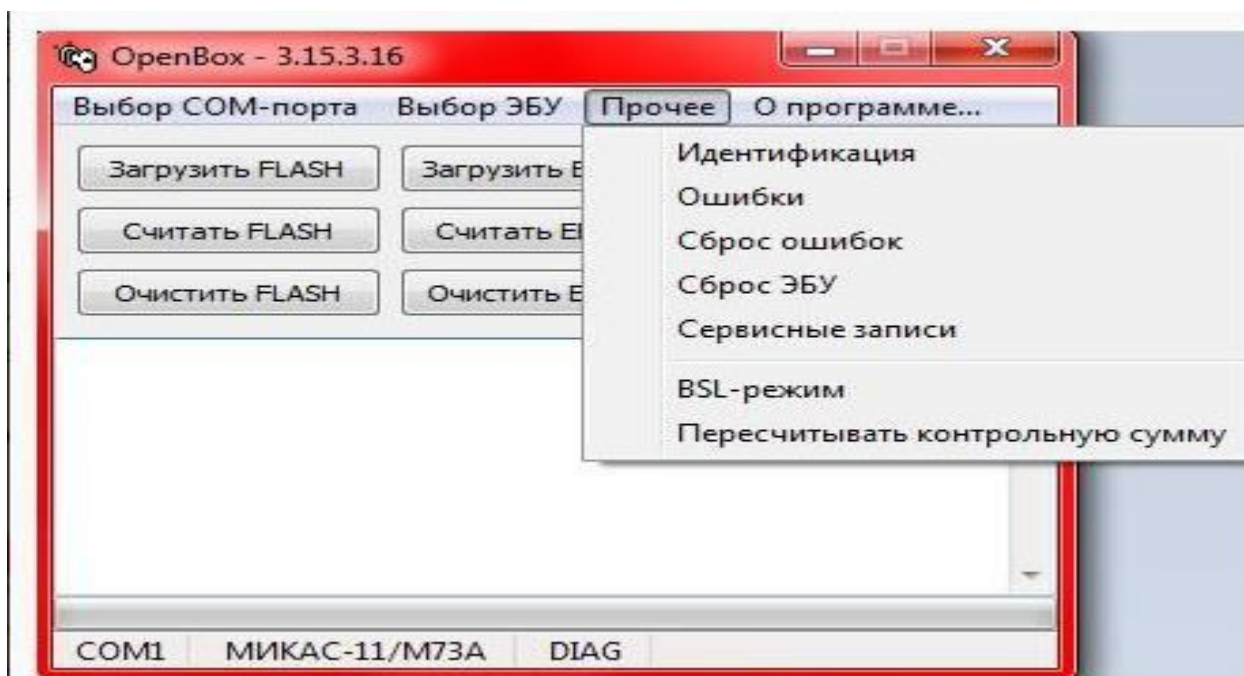




## 2. Скан-тестер от Трэйд-М



## 3. OPENBOX от Роя



Второй способ программирования данных ЭБУ – программирование **с доработкой**:

Этот способ поддерживают все вышеперечисленные загрузчики и предоставляют такую возможность еще несколько довольно распространенных.

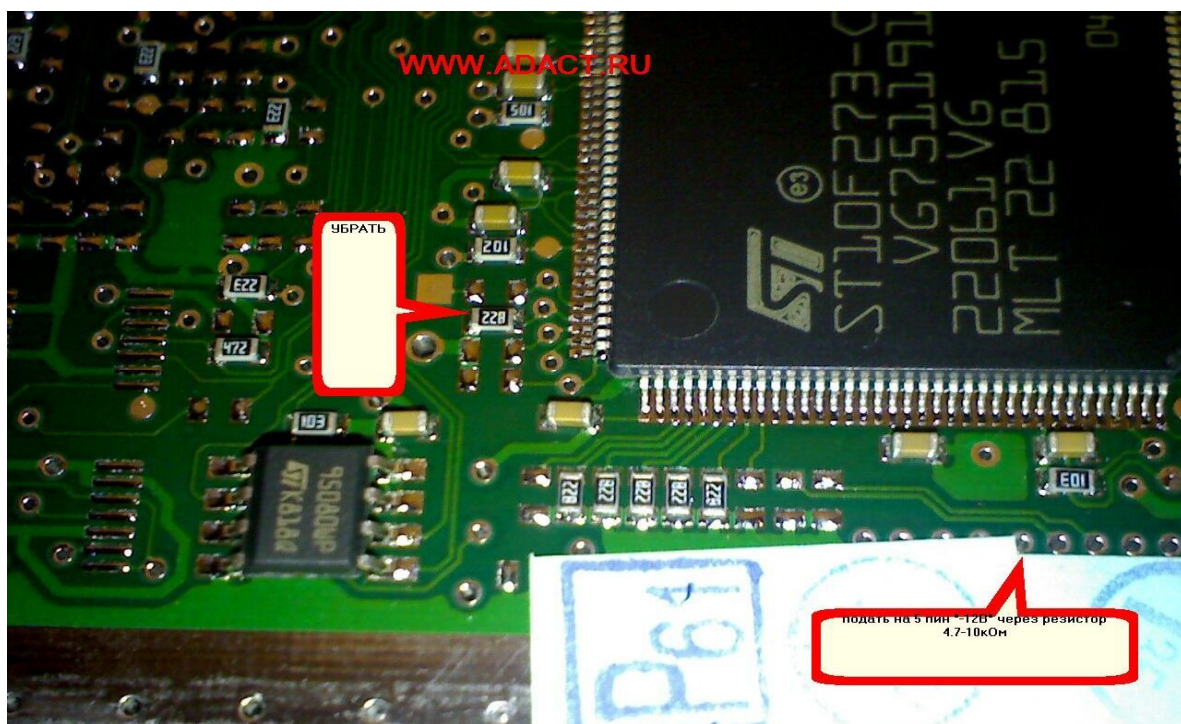
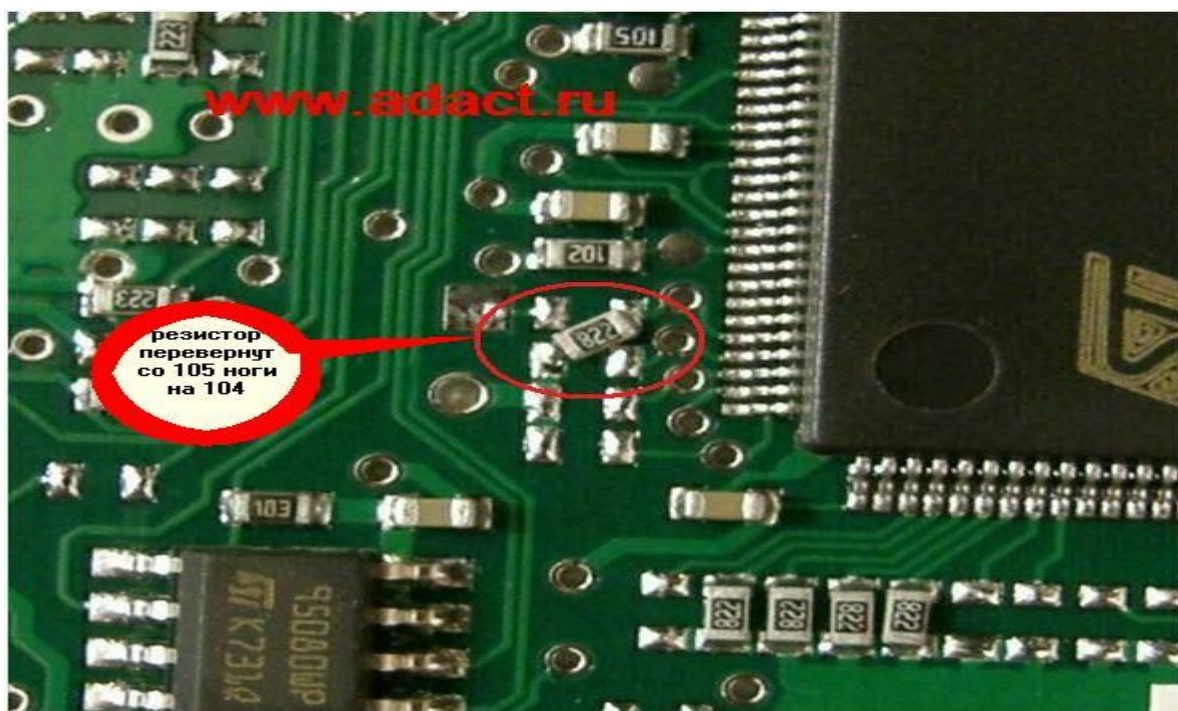


1. [ChipLoader 2.xx](#) производства CHIPSOFT
2. ST10 от Роя

**Суть** способа состоит в переводе процессора ЭБУ в режим «BootMode» и использование внутреннего загрузчика процессора самого программируемого ЭБУ.

Для перевода в этот режим необходимо подать «-12В» через резистор 4.7кОм – 10кОм на 104 ножку процессора и временно убрать резистор 8.2кОм со 105 ноги процессора.

**Вариантов тут несколько:**



Далее используя загрузчики, осуществляем программирование ЭБУ.

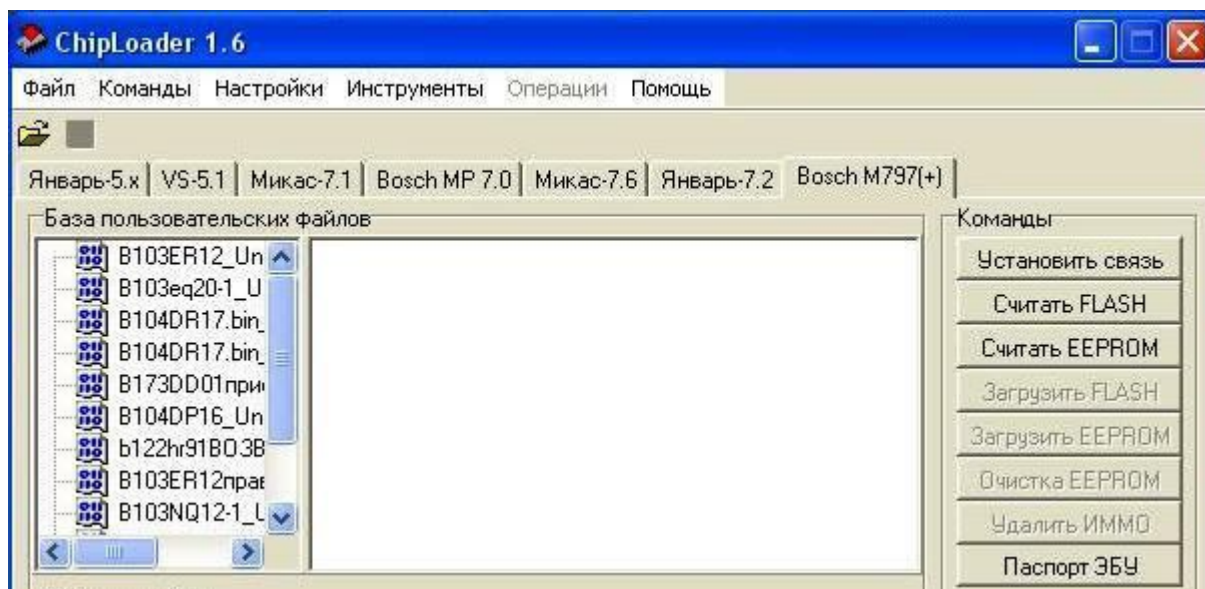
## **ВАЖНО!**

Прошивки для этих типов ЭБУ могут быть в двух форматах: криптованном (**281кБ** для Автел и **287кБ** для Ителмы **конфигурации 1** и **191кБ** и **188кБ** соответственно **конфигурации 2**) и развернутом (FULL – **896кБ** для **конфигурации 1** и **576кБ** для **конфигурации 2**). Развернутый формат у ителмы и автела имеет одинаковый размер.

Производитель оборудования для чип-тюнинга SMS, дабы «привязать» пользователя к своему оборудованию использует свернутый формат, своего рода архиватор, который понимают его редактор калибровок СТР-6 и загрузчик Combiloader.

Кроме **Combiloadera** с криптованным форматом умеет работать загрузчик от **Трэйд-М**.

Остальным загрузчикам требуется **полноразмерный** формат прошивки.



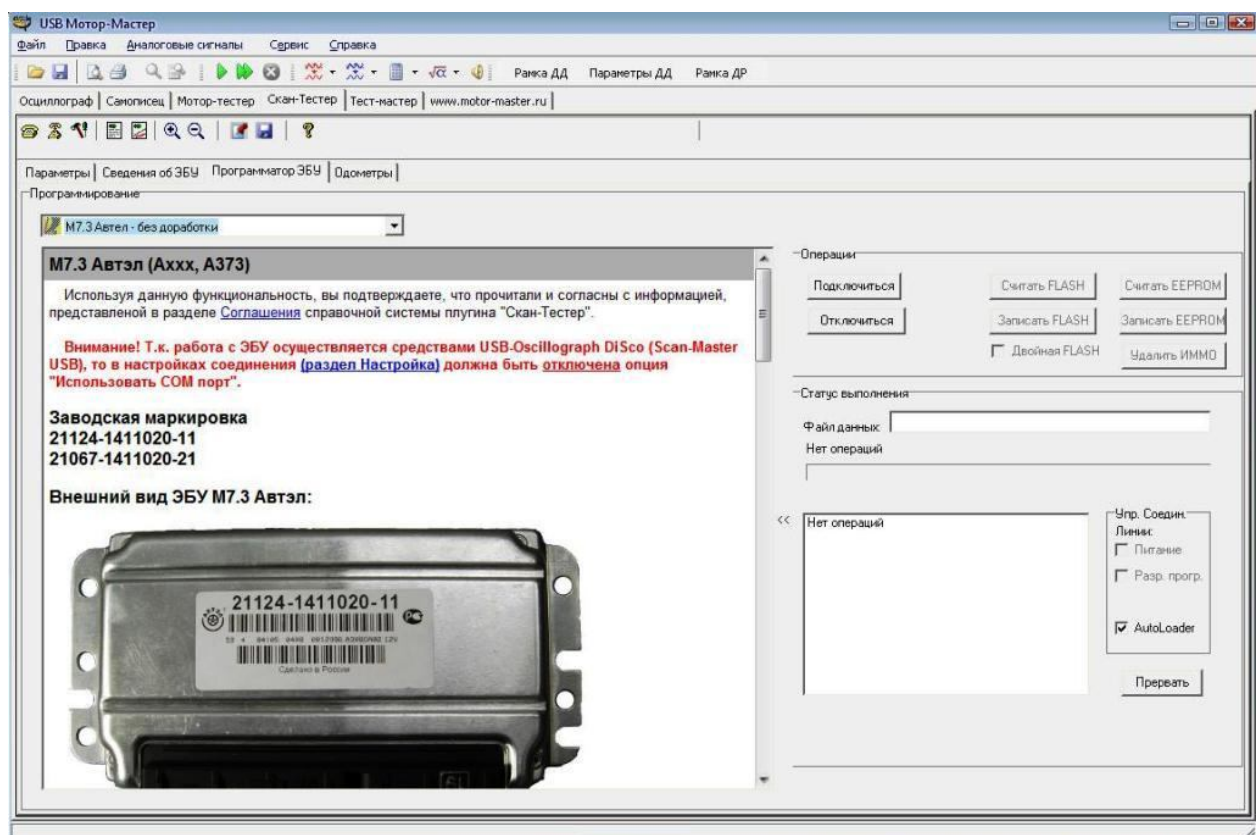
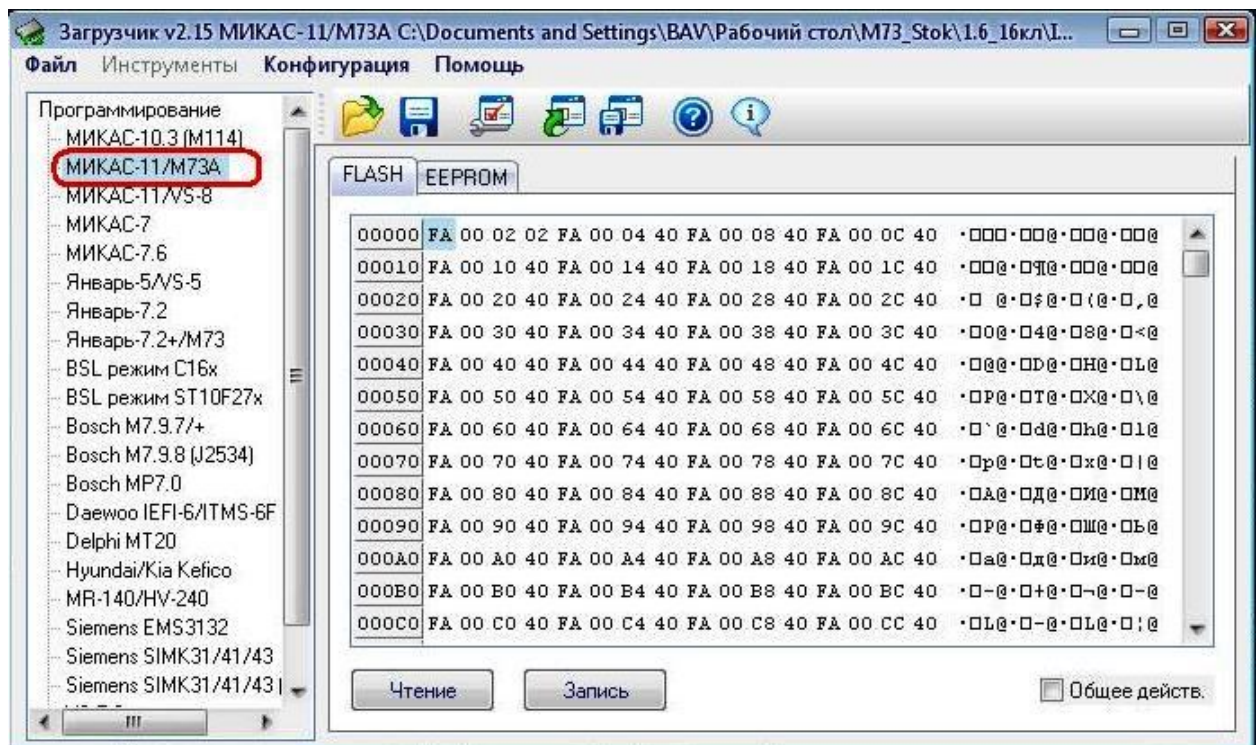
После перепрограммирования не забываем восстановить исходную конфигурацию процессора.

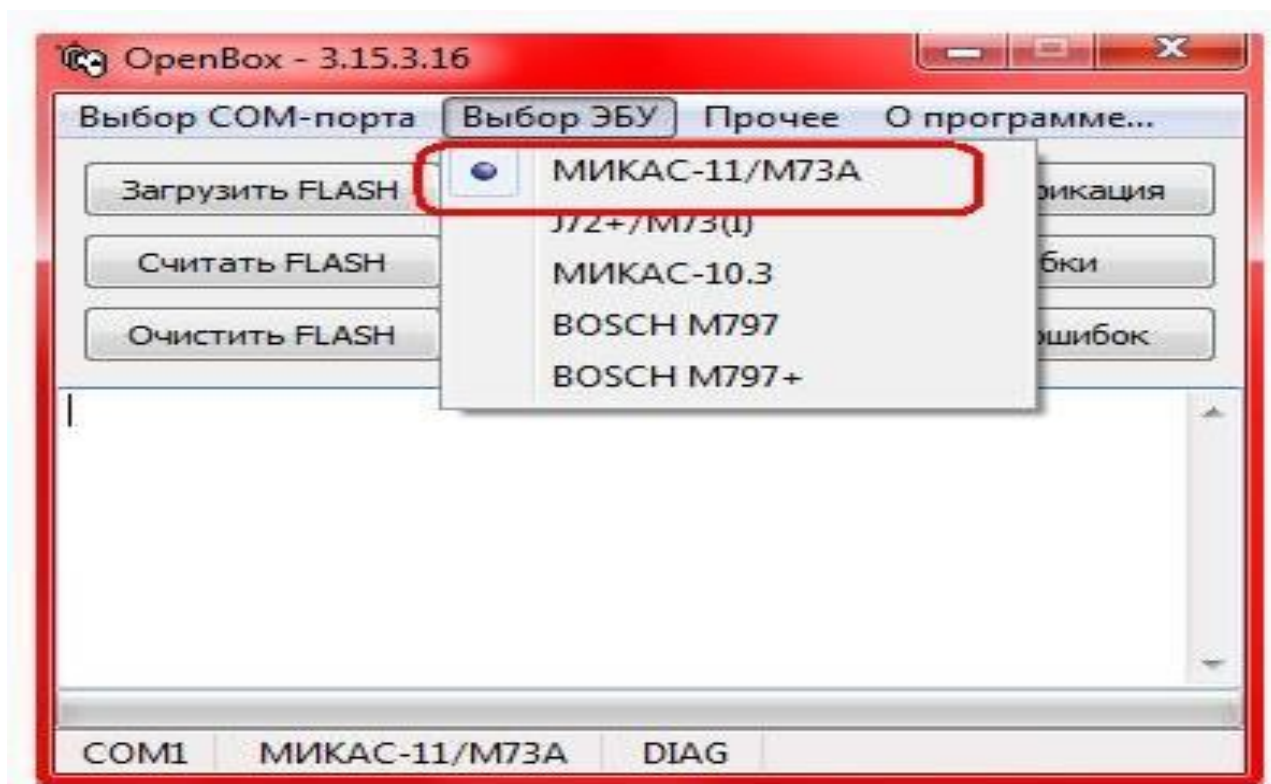
## **Программирование «закрытых» ЭБУ**

Примерно с середины 2009 года производитель ЭБУ «Автел» изменил конфигурацию внутреннего загрузчика процессора осуществляющего доступ к содержимому его внутренней FLASH-памяти. Попытка записи прошивки с бутлоадером другой конфигурации приведет к полной неработоспособности процессора с последующей его заменой для восстановления работоспособности ЭБУ. Например на сегодня такие ЭБУ ставятся на автомобили «Приора» и имеют идентификаторы **A373DA01**, **A373DA02**.



Все «базовые» загрузчики умеют работать с этим типом ЭБУ, проверяя перед загрузкой текущую конфигурацию последнего и сравнивая ее с прошивкой подготовленной к загрузке в процессор. При критическом несовпадении – загрузка выполнена не будет.





### **Пошаговое описание переделки М73 в Я72+.**

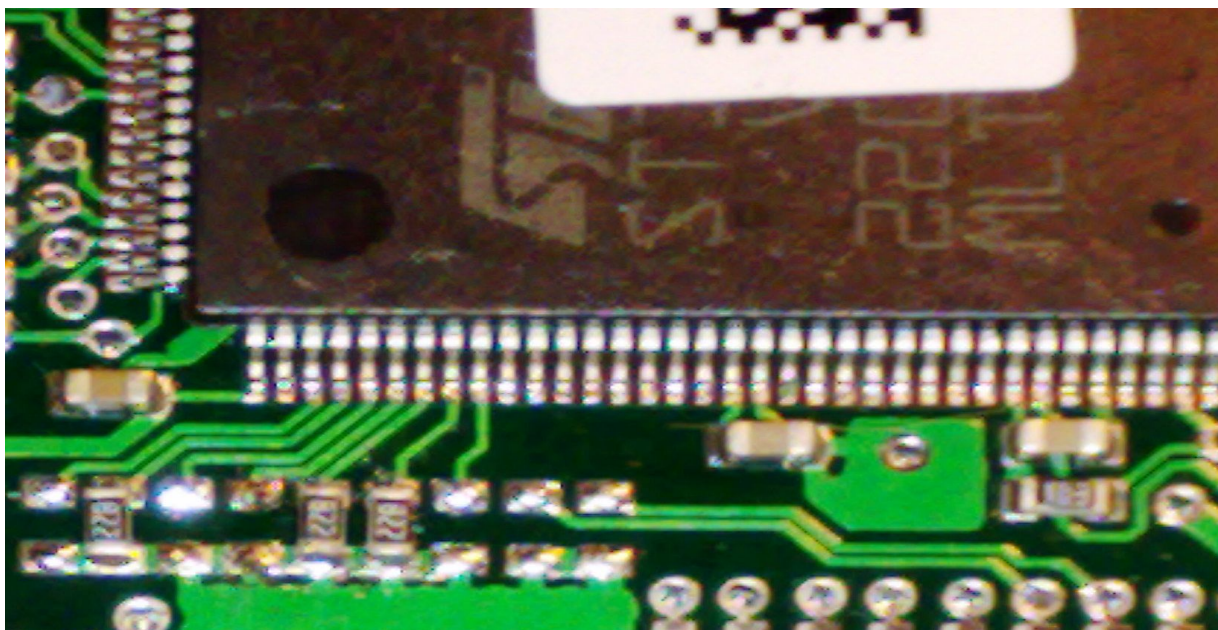
Берем ЭБУ М73 производства НПО «Ителма». С ЭБУ производства «Автел» работать можно так же, но требуется спец. оборудование, которое широкого распространения пока к сожалению не получило.

Итак: есть блок

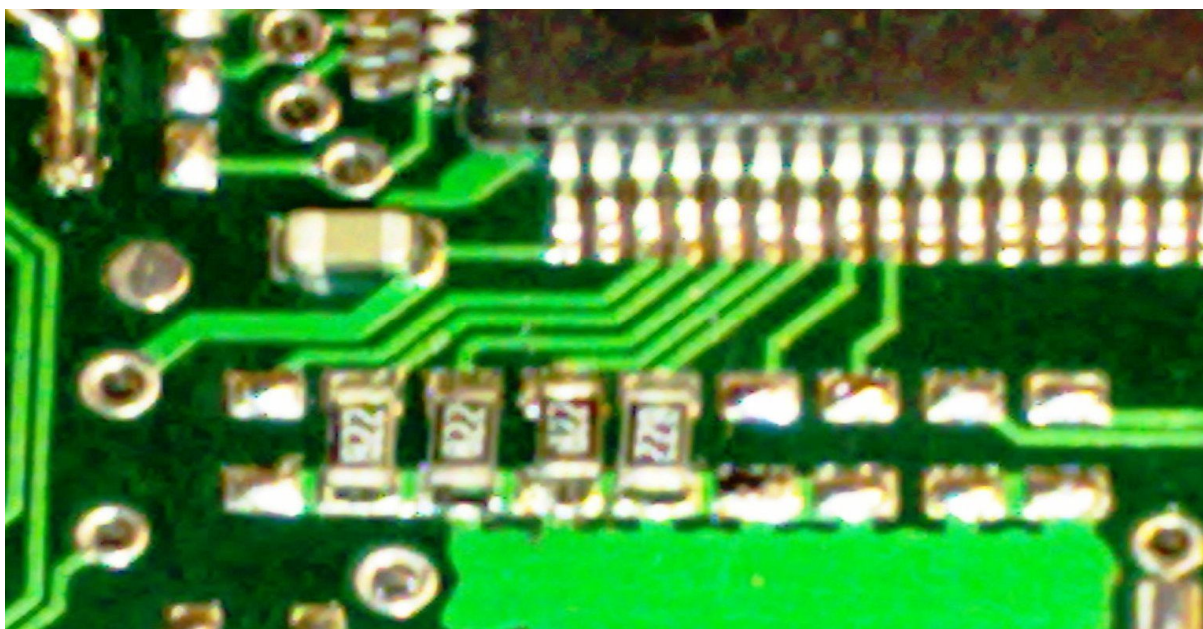




Внешне ЭБУ «ителма» от «автел» отличается крепежом верхней крышки. «Ителма» болт под внутренний шестигранник с гайкой, «Автел» заклепки. Сняли верхнюю крышку, видим конфигурационные резисторы процессора расположенные следующим образом для конфигурации M73:



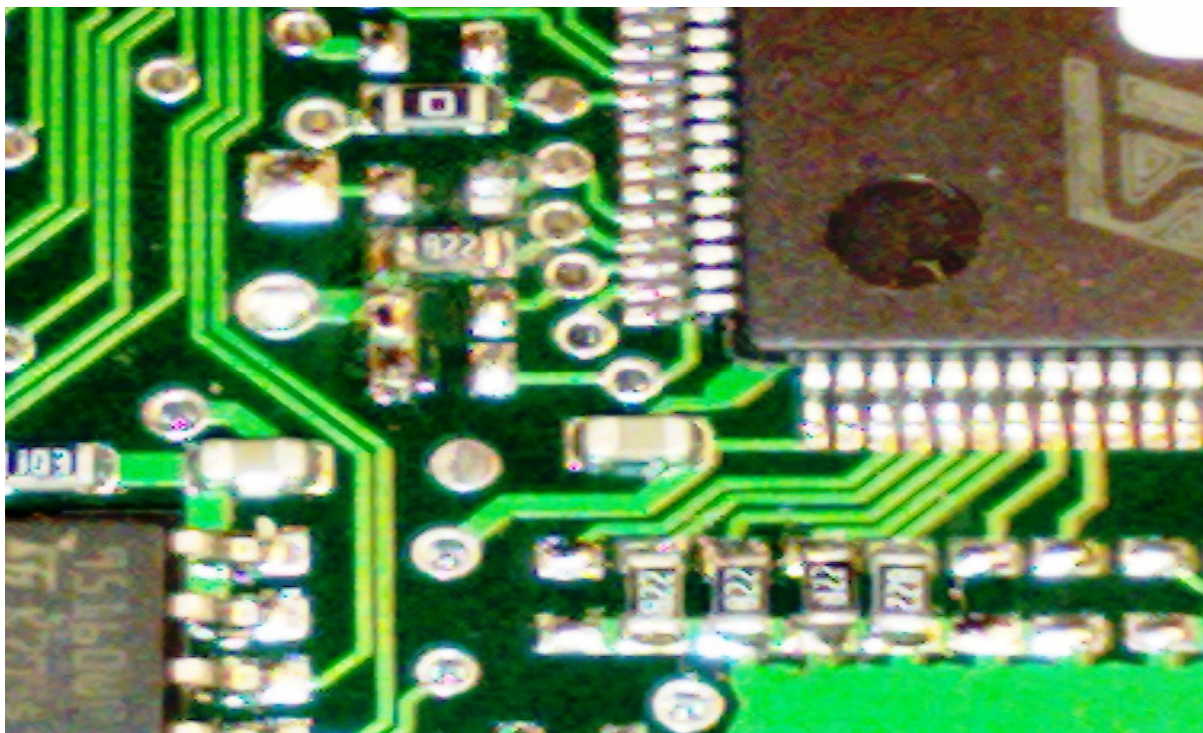
Наша задача изменить конфигурацию процессора путем перепайки и добавления недостающего резистора следующим образом:



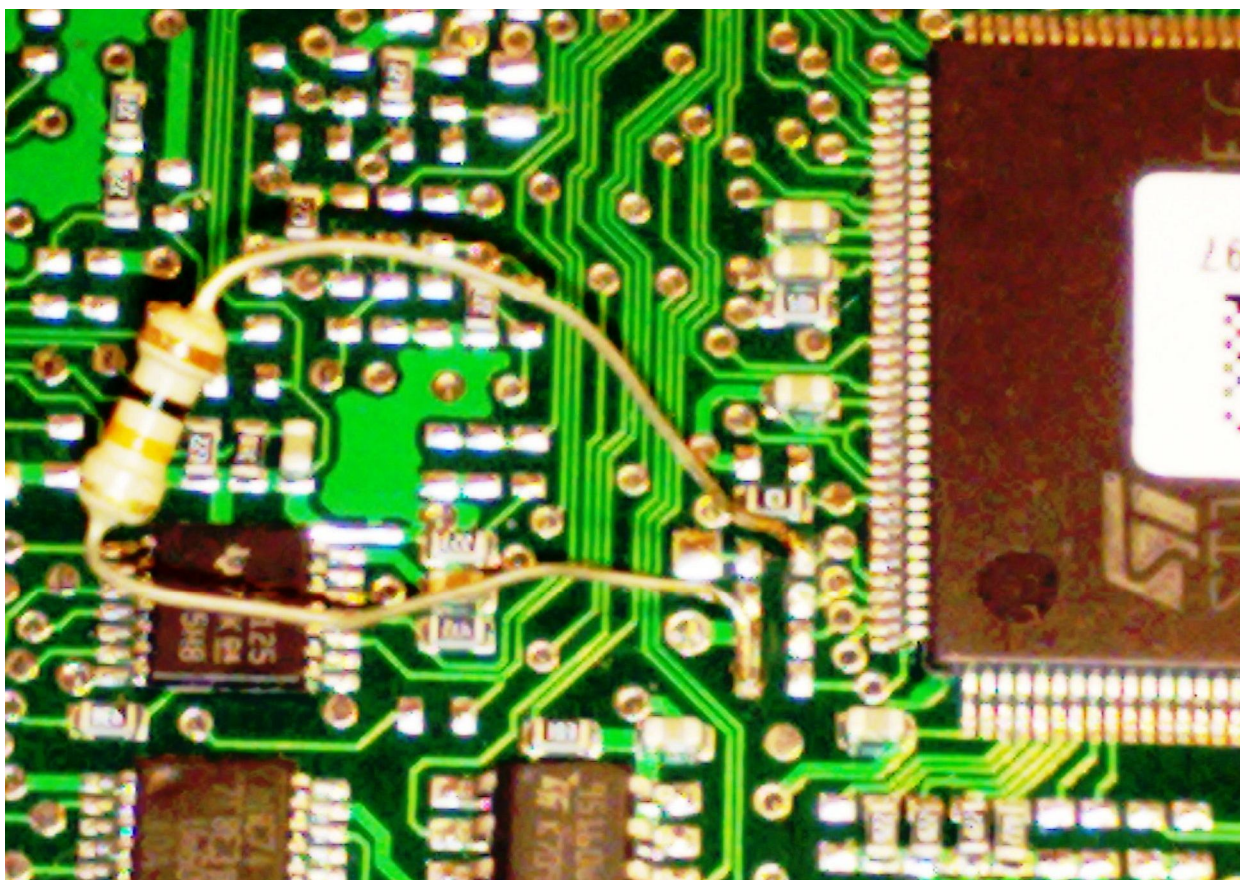
Далее для перевода процессора в «бут» нам необходимо замкнуть адресную 104 ногу процессора на массу через резистор 4-10 кОм. Можно перевернуть родной резистор замыкающий 105 ногу.



Было:



Стало:

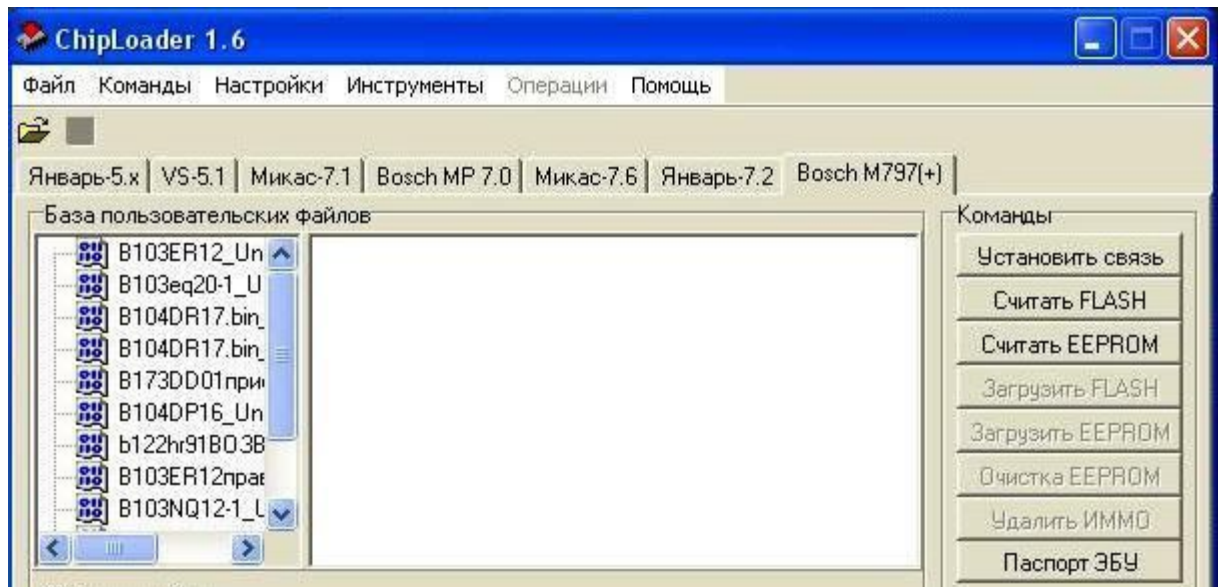


Далее через обычный К-Лайн адаптер с использованием программы-загрузчика ЭБУ ChipLoader 1.6 от Дениса Супруненко за что ему отдельный респект (можно использовать

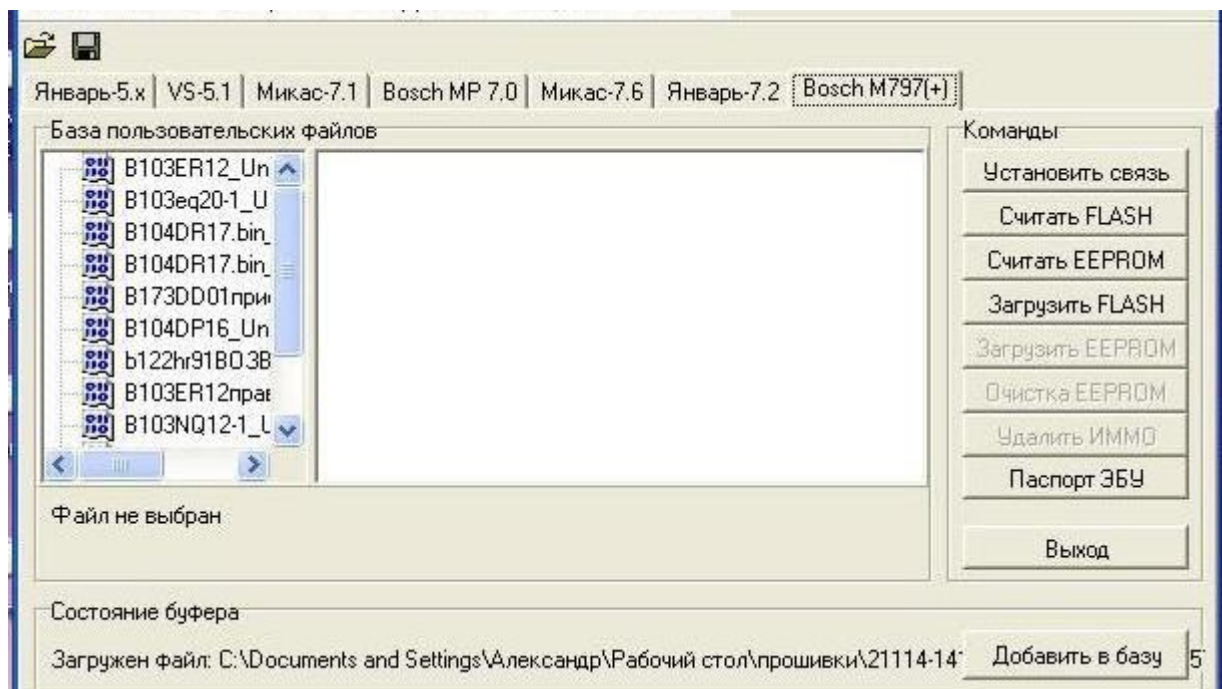


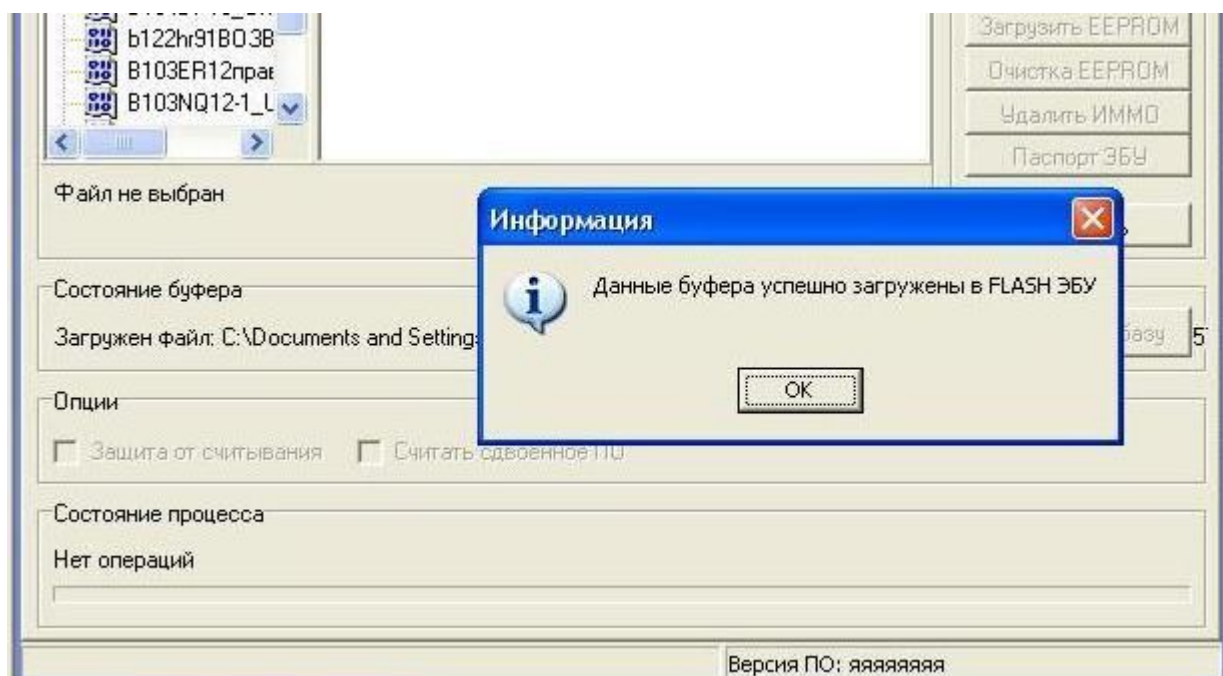
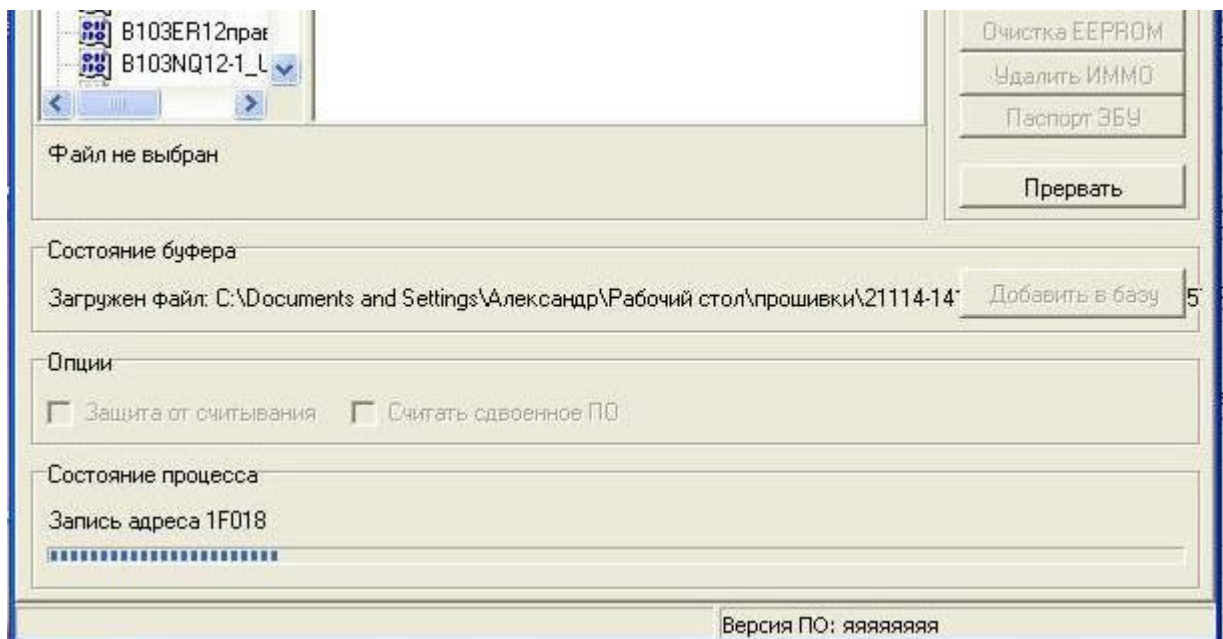
и программы от Родиона ОпенПорт, но там существует вероятность убийства процессора, причем в опенах всех версий включая последнюю и оф. и неоф.)

Во вкладке выбираем ЭБУ 7.9.7(+)



Устанавливаем связь, открываем файл прошивки Я72+ обязательно в дешифрованном виде размером 576 КБ (полный размер 589 824 КБ) грузим его во внутренний буфер программы, после чего нажимаем на ставшую активной кнопку «загрузить FLASH»

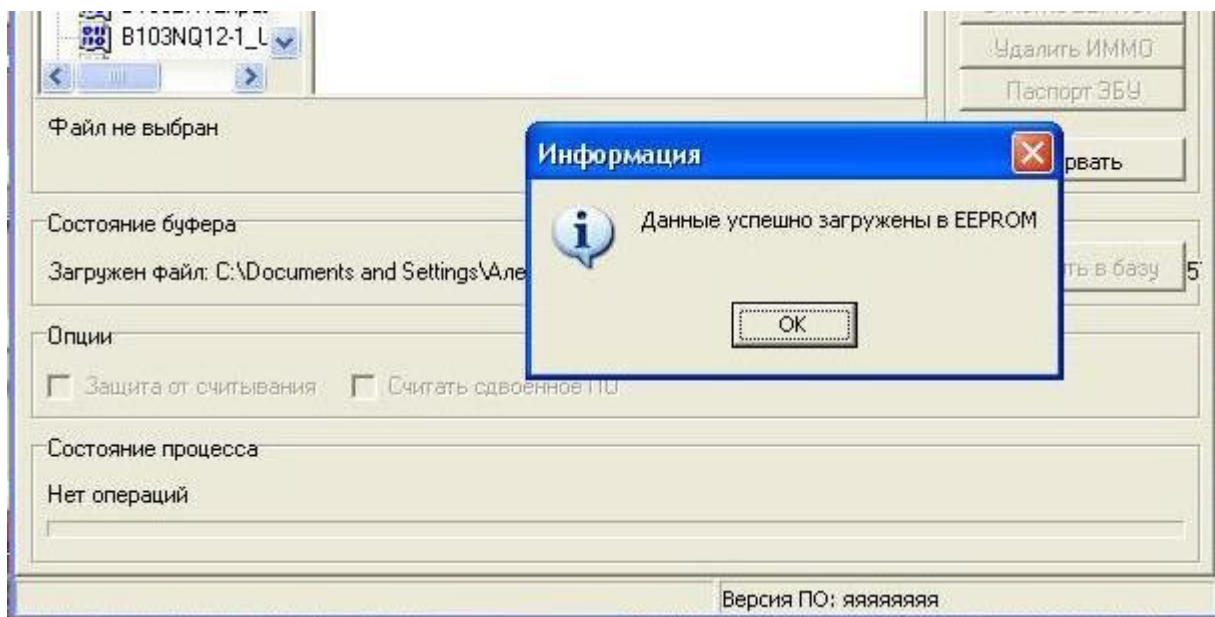
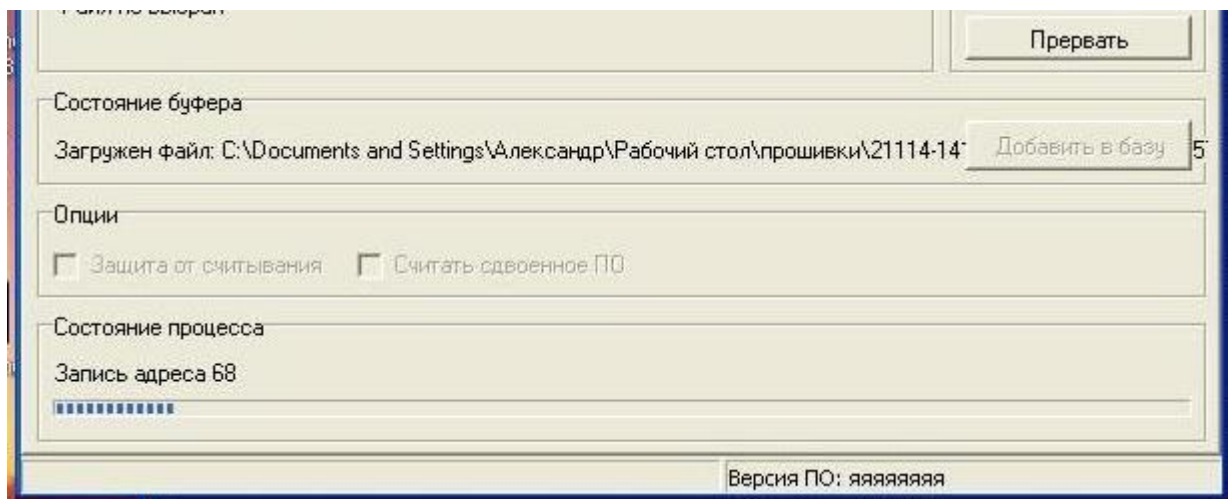




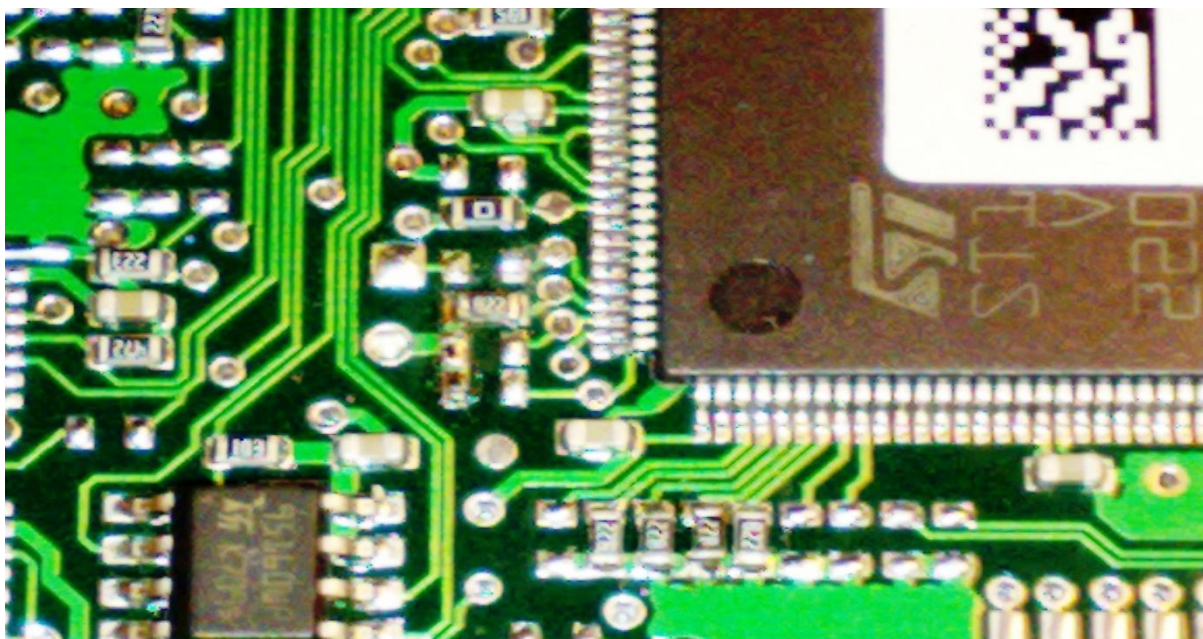
Открываем файл с еепромом и грузим его во внутренний буфер загрузчика.

После чего нажимаем ставшую «активной» кнопку « загрузить EEPROM»

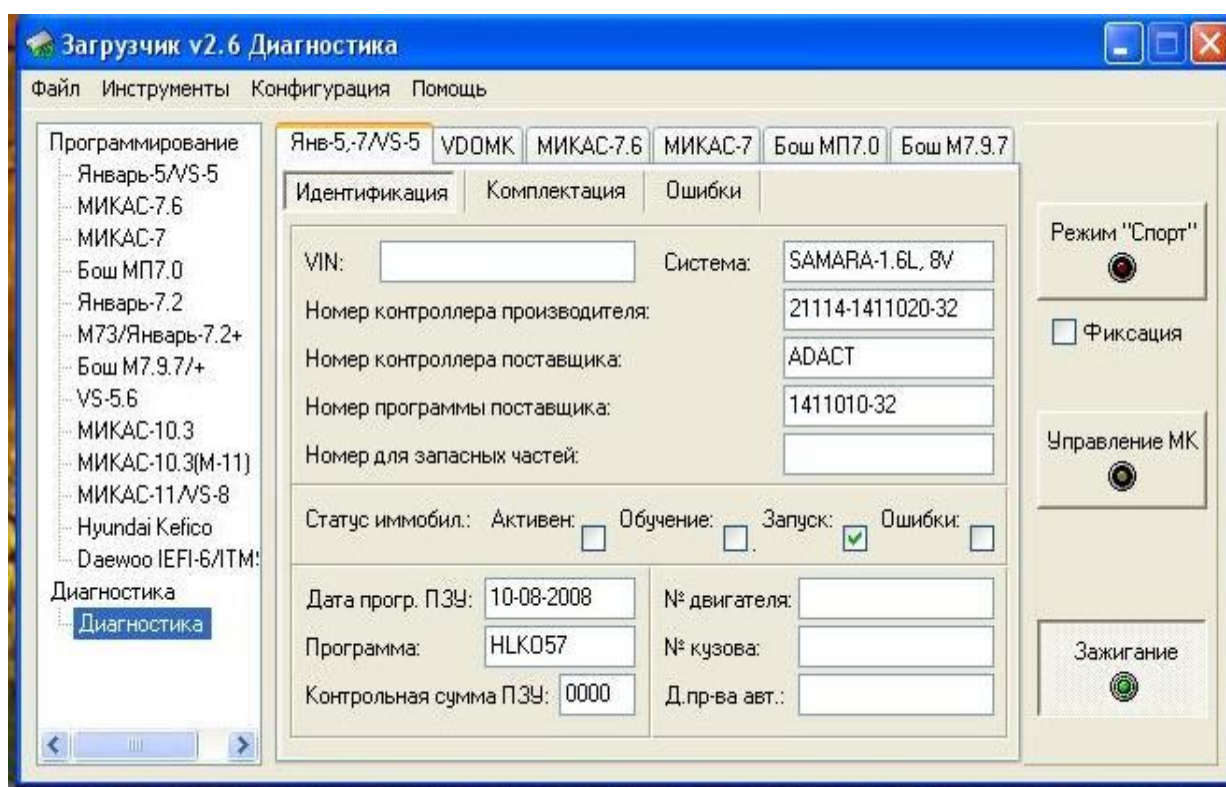




Отключаем ЭБУ, перепайваем чип-резистор замыкающий 104 ногу процессора и возвращаем его на прежнее место.



Выводим ЭБУ на диагностику и наслаждаемся проделанным трудом:



Покрывем запаянные резисторы цапон-лаком и закрываем верхнюю крышку ЭБУ.  
Вот в общем-то и все.



### **ЗАМЕНА ПРОЦЕССОРА ST10F27xx**

1. Нам понадобится собственно сам процессор ST10F273E или ST10F276 в корпусе LQFP 144. Где соответственно 144 количество ног, а LQFP типоразмер корпуса. Два этих процессора взаимозаменяемые ибо оба имеют одинаковую архитектуру.

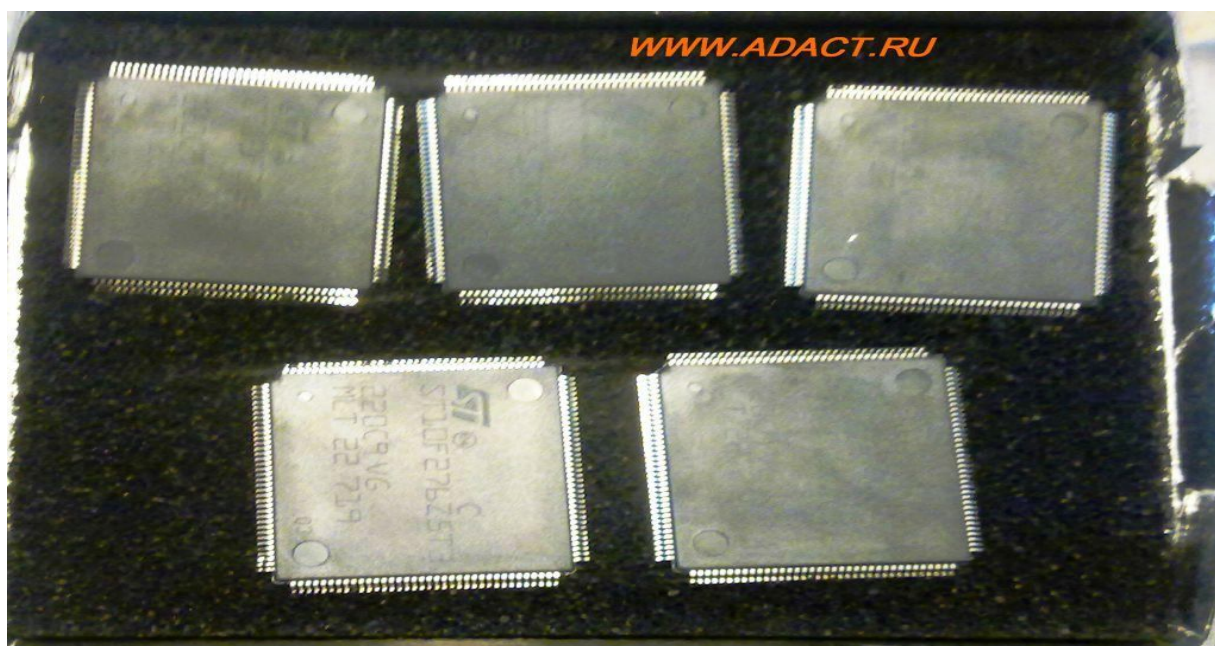
Producer	Name	Size	Sec.	Info
ST	M29W400BB	512k	11	
ST	M29W400BT	512k	11	
ST	M29W640FT	8M	135	
ST	M29W640FB	8M	135	
ST	M29W512B	64k	1	no sector erase
ST	ST10F168	256k	5	
ST	ST10F269	256k	7	
ST	ST10F271, ST10F272	128k	6	
ST	ST10F276, ST10F273E	832k	17	
ST	ST10F273M	512k	12	
ST	ST10F280	512k	11	
ST	M28W640ECT	8M	135	
ST	M29DW640D	8M	142	
ST	M29W640GT	8M	135	

Total: 503, listed: 73

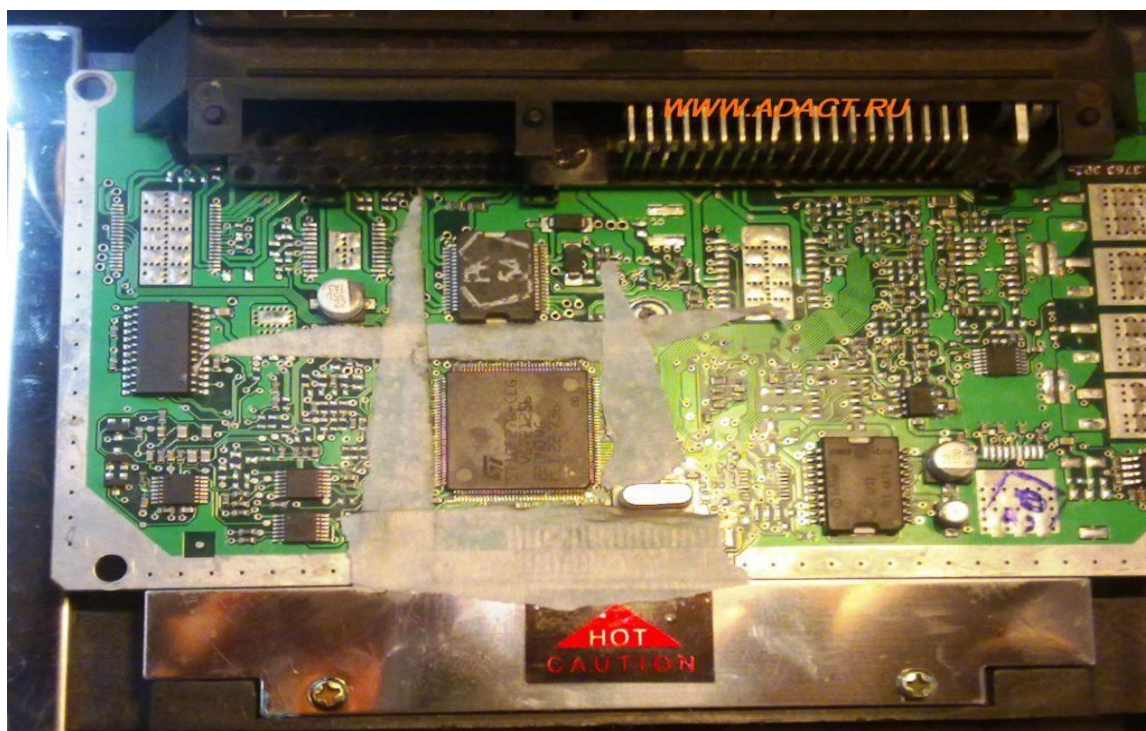
Close

Sector info:  
Number: 0 Size: 8 kByte Start Addr: 000000  
End Addr: 001FFF

Стоимость на эти процессоры упала за этот год достаточно сильно и многие интернет магазины радиоэлектронных компонентов охотно ими торгуют. Были заказаны 5 процессоров **ST10F276Z5T3@ST** в интернет-магазине <http://www.elitan.ru> и после их прибытия собственно они и были благополучно установлены в ЭБУ М73.

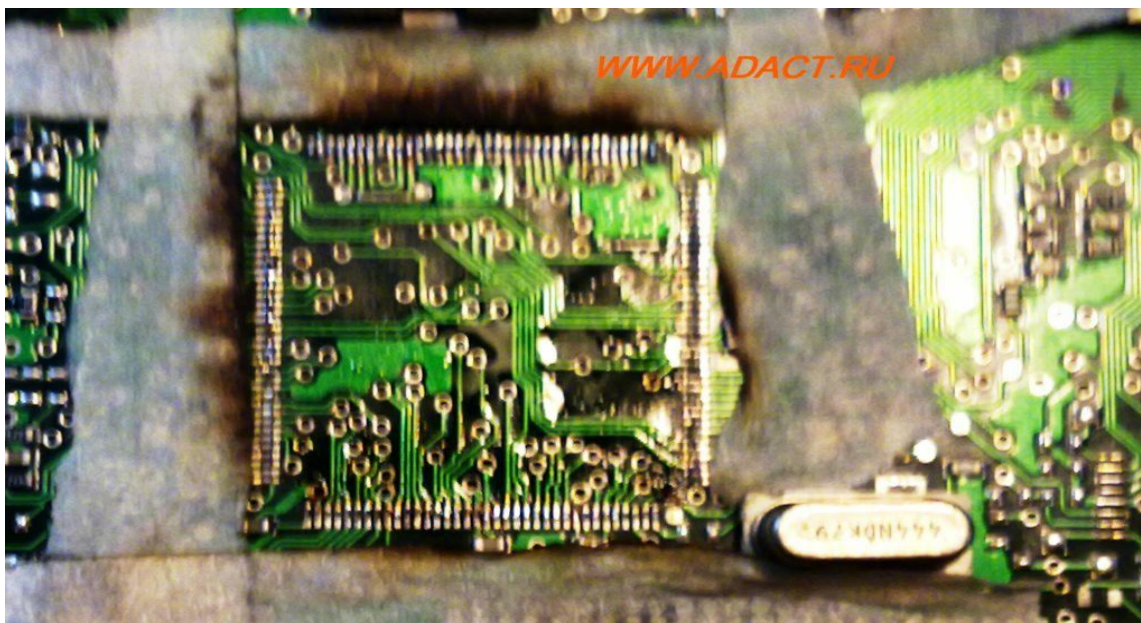


2. Закрепляем плату ЭБУ в платодержателе. (можно работать прямо на столе). Малярным скотчем производим оклейку процессора по его периметру для предотвращения потери SMD компонентов обвязки процессора при работе паяльным феном.

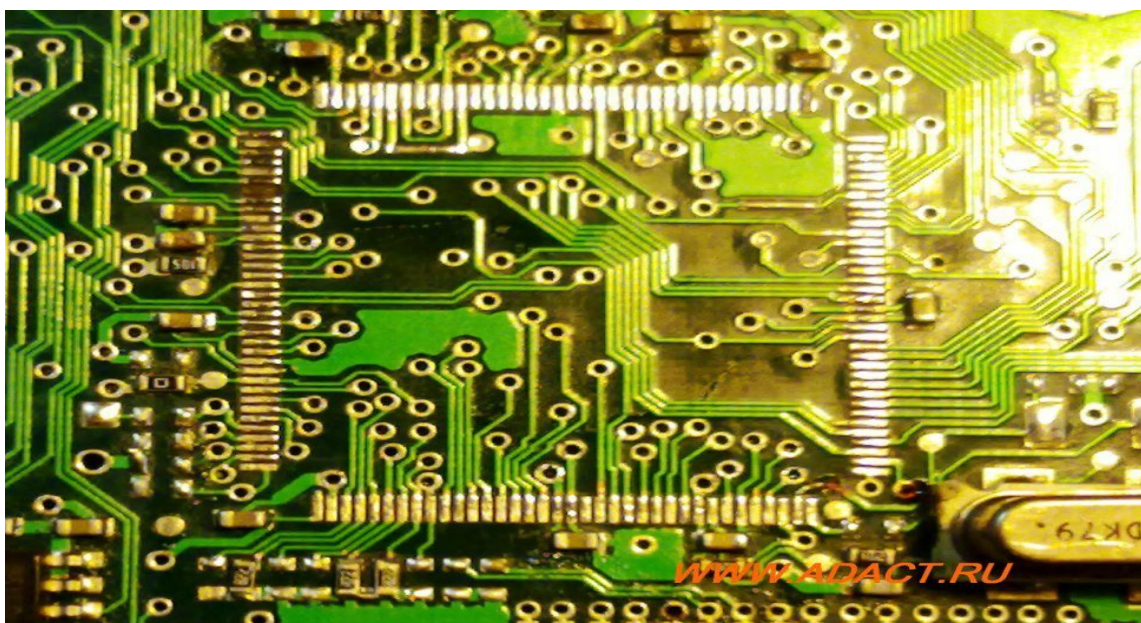


3. Используя фен без насадки, прямо сверху отпаиваем старый процессор.



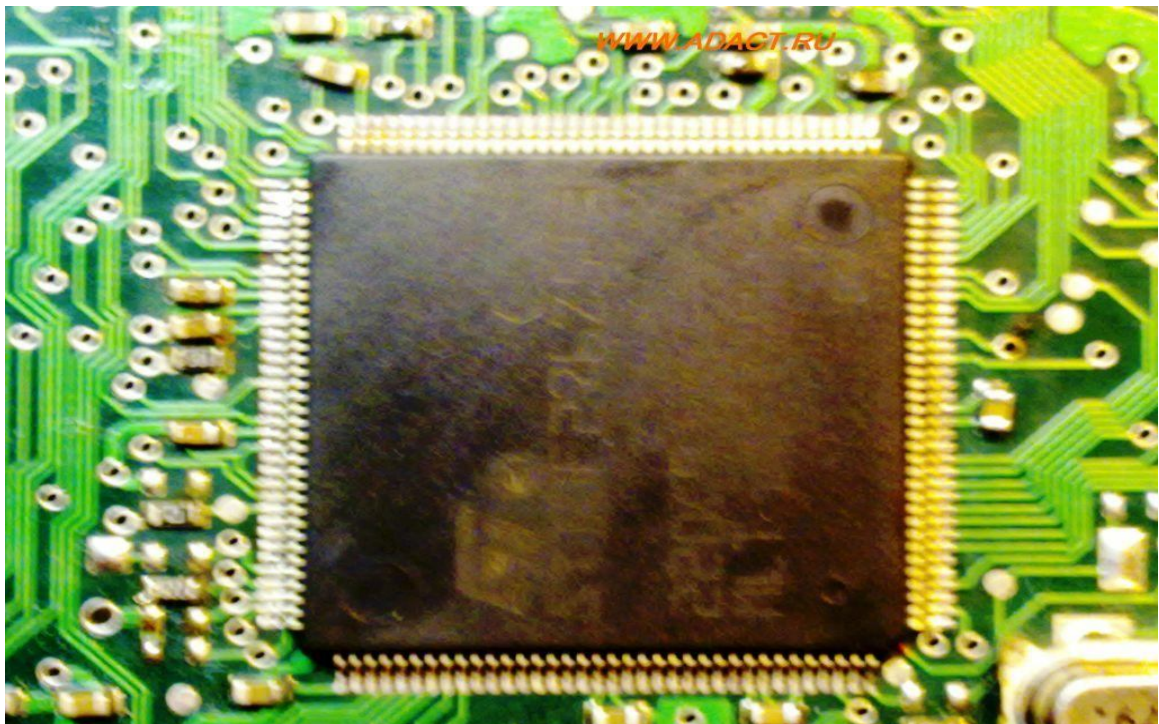


4. Используя паяльник с кананифолью снимаем остатки припоя с контактных площадок платы ЭБУ, после этого обрабатываем их растворителем, снимая с платы остатки канифоли.



5. Обрабатываем контактные площадки паяльной пастой.
6. Осторожно подставляем новый процессор на плату, ориентируем его ножки строго по контактным площадкам ЭБУ. Припаиваем угловые ножки тем самым закрепляя процессор на плате.
7. Работая феном с насадкой пропаяем ножки процессора по периметру корпуса.
8. После пропайки с помощью смывки флюса удаляем остатки пасты с платы.  
- смачиваем водой

- обрабатываем смывкой, даем постоять несколько минут.
- обильно промываем водой.
- продуваем.
- сушим.



9. В BSL-режиме любым загрузчиком загружаем в процессор **Full-Flash** и загружаем **EEPROM**.
10. Переводим процессор в стандартный режим работы, выводим на диагностику и радуемся успешной его замене и восстановлению ранее «прилежшего» ЭБУ.