

---

**Пшикательный рефлекс  
или о пользе и вреде blow off**



автор Дегтярёв Дмитрий

## Пшикательный рефлекс или о пользе и вреде blow off

Всё гениальное просто! То, что проще и надежнее, и долговечнее. Казалось бы, что еще можно добавить?! И сможет ли кто-либо опровергнуть столь простое утверждение. Оказывается, что в тюнинге, работают “особые законы”, которые могут нарушить и подобные утверждения. В тщетной надежде невероятно улучшить свой авто, многие горе-тюнеры умудряются наломать невероятное количество дров. Что-ж попробуем во избежание подобных ситуаций внести ясность в некоторые вопросы. Возьмем в качестве примера такое спорное приспособление, как blowoff клапан. Конструкция и назначение этого клапана, пожалуй, чуть-чуть сложнее каменного колеса. И, несмотря на это сейчас не нужно прилагать больших усилий, чтобы найти в сети многочисленные предупреждения о невероятных сложностях установки и использовании этого клапана на многих автомобилях. Здесь и обогащение смеси, и пламя из глушителя “на куда больше метров, чем у меня” и даже пресловутый “двигла глохнет”. Преисполненные скептицизма, горе-тюнеры продолжают поносить сей девайс на каждом интернет-форуме.

К сожалению, в мире тюнинга, где сейчас наибольшее предпочтение отдается лишь количеству пунктов в своеобразных тюнинг-листах (“Спеках”), а не целевому использованию автомобиля подобных советчиков становится всё больше и больше. И если вам в очередной раз говорят, что blowoff нужен лишь для понтового звука, знайте, эта штука пришла на прилав-

ки современных тюнинг-магазинов из самого настоящего автоспорта, где нет места бесполезным вещам. Как впрочем, и советчикам, которые могут рассказывать лишь о неудачах.

Итак, рассмотрим этот клапан со всех сторон, зачем он нужен, а также его место в моторном отсеке. После чего, я думаю, у вас не останется никаких сомнений в том, что более простой и полезной вещи, чем blowoff просто не существует.

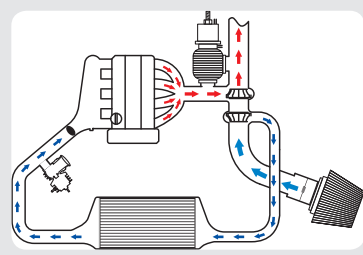
### К чему он?

Для того, чтобы избавляться от лишнего воздуха в системах турбонаддува! Казалось бы в спортивных, а тем более в гоночных болидах, такого просто не может быть. А на самом деле, еще как может. Если во время ускорения сбросить газ, то система управления двигателем перейдет в режим торможения двигателем и прекратит подачу топлива в цилиндры. Обороты двигателя начнут падать. Но только не у турбонагнетателя, он будет продолжать работать, по инерции. Этот трудолюбик начинает свою работу с первых оборотов двигателя и останавливается спустя несколько минут после того, как двигатель заглушен. Такова невероятная инертность этого устройства. Турбонагнетатель снабжает двигатель избыточным количеством сжатого воздуха, это значит что воздуха всегда больше, чем двигатель способен потребить. При резком закрытии дросселя, турбонагнетатель, хоть и не так эффективно, как при разгоне, но будет

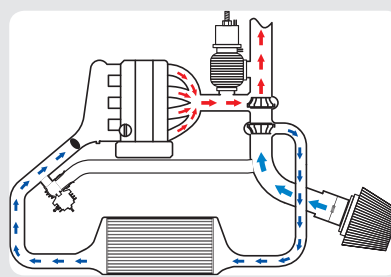
продолжает готовить сжатый воздух. Но теперь этот воздух неостребован. Воздух будет копиться во впускном тракте на отрезке между компрессором и дроссельной заслонкой. Представьте себе, 4-х цилиндровый двигатель, объемом 2 литра, при 5000 об./мин нуждается в воздухе объемом не меньше 80 л/с. При том, что весь объем двигателя и его воздухопроводов, как правило, не превышает 10 литров. А на один оборот коленвала на тех же 5000 об/мин приходится лишь 12 мс. При резком сбросе газа, не востребованный воздух мгновенно найдет себе слабое звено, которое будет безжалостно разрушено. А таким слабаком, может оказаться крыльчатка компрессора, ось турбонагнетателя, любой из патрубков воздухопроводов или резиновый шланчик, стенка интеркулера и даже сама дроссельная заслонка. Если вы привыкли полагаться на случай, то можете дожидаться, пока система сама не определит слабое звено. Возможно, потом поменяете. Но я бы не стал так делать! Лучше заранее подготовить “калитку” для неостребованного воздуха. При наличии этого клапана в системе вы можете, не задумываясь сбрасывать газ, переходя к агрессивному торможению или для осуществления переключения, blowoff стравит вон не нужный двигателю и опасный для турбонагнетателя сжатый воздух, известив вас об этом своим чарующим звуком.

И вот можно подвести итог. В системах турбонаддува без blowoff клапана и его собрата по призванию байпаса, каждый

**BlowOff система**



Система сброса излишнего сжатого воздуха из воздушного тракта, во время быстрого закрытия дроссельной заслонки. При укорении в момент переключения передач, а это не неизбежно происходит на автомобилях с гражданскими типами трансмиссий, происходит закрытие дроссельной заслонки, что делает впускной тракт "закрытым", чтобы избежать процесса, когда турбонагнетатель вынужден "дуть в стену" blow off открывает доступ в атмосферу, что сохраняет скорость потока воздуха в системе. В основе системы запирающий клапан с вакуумным управлением. При резком закрытии дроссельной заслонки клапан вентилирует впускной воздух в атмосферу. Такие системы как правило не устанавливаются на заводе изготовителе. Их производством занимаются многие сторонние фирмы-производители, такие как Apexi, Blitz, HKS, GReddy, ARC, Tial, XS и другие.



**Байпас (рециркулирующая) система**  
Практически все современные автомобили с турбо-двигателями, штатно оборудованы байпасной системой срабатывания излишков воздуха, при сбросе газа. В отличие от blowoff системы подаст "лишний" воздух вновь на вход в компрессор турбонагнетателя. Результат действия полностью аналогичен действию blow off, за исключением того, что в момент циркуляции длина трубопровода все равно остается фиксированной. В этом случае высокопроизводительный турбонагнетатель способен в доли секунды исчерпать ресурс этого объема. Поэтому как правило на высокофорсированных двигателях предпочтение отдается именно blow off за компактность конструкции и больший запас производительности.

сброс газа как очередная капля никотина, убивающая по одной лошади. Ха! Обладателю миллиона лошадей под капотом, естественно травящий вон клапан ни к чему. Шутка.

**Байпас vs. Blowoff**

Безусловно, обезопасить турбонагнетатель от избыточного давления можно и, не выбрасывая излишек в атмосферу. Можно оставить его в пределах впускной системы, направив стравленный воздух вновь на вход в компрессор турбонагнетателя. Такая система называется рециркулирующей или байпасной. Многие тюнеры, у которых - "в хозяйстве всё пригодится" остаются сторонниками этой системы, закрывая глаза на то, что каждое сжатие сопровождается увеличением температуры как самих частей впуска, так и подаваемого в двигатель воздуха. Да и закрытый объем не способен помещать в себе все увеличивающееся количество воздуха. Байпасная система работает, как своеобразный амортизатор, смягчая удар по оси турбонагнетателя. Если blowoff ставят для того, чтобы избавить турбонагнетатель от стрессовых нагрузок, то байпас способен лишь слегка смягчить его, но не избежать. Несмотря на это производители автомобилей используют именно байпасную систему. Во-первых, это обусловлено стремлением снизить излишние, и порой не понятные, для многих владельцев звуки в моторном отсеке. К сожалению, или к счастью, не каждый покупатель спорткара искушенный гонщик или турбоманьяк. Во-вторых, подобная система дешевле в обслуживании. В третьих, именно эта система не позволяет стравливать посчитанный расходомером воздух. Многие штатные байпас системы помимо этого работают, как своеобразный ограничитель наддува. Так, например, на автомобилях mitsubishi GTO в поршне байпасного клапана сделано отверстие, которое стравливает часть воздуха, даже когда в этом нет необходимости. Что вообще-то позволяет называть подобную байпасную систему щадящей полумерой.

Владельцам турбо-автомобилей без штатных байпасных клапанов и не установленных blowoff можно лишь почувствовать.

Для них каждый сброс газа может стать причиной вынужденной остановки. Двигатель, оснащенный турбо нуждается в стравливающем клапане, как генерал в армии.

Спорить о преимуществах и недостатках blowoff и байпас систем можно очень долго, иногда до хрипоты. Поэтому многие производители стреляться удовлетворить аргументы и тех и других, выпуская клапаны способные работать как в качестве blowoff, так и байпасом. Одной из таких компаний, производящих универсальные клапаны является GReddy их type R, type S даже type RS могут травить как вон в атмосферу, так и в закрюма воздухопроводов.

Преимущества стравливающих клапанов очевидны. Что же делает их использование таким сложным для многих тюнеров? И как всегда всё до безобразия просто. Банальное не знание функционирования штатной системы управления способно на корню загубить любое улучшение.

**MAF-у вопреки.**

Камнем преткновения использования blowoff стал их неудачный симбиоз с массовыми датчиками воздуха. Этот расходомер широко известен под названием MAF и реже, как Hot Wire. Расходомерами подобного типа оснащаются почти все модели subaru и nissan. Использование blowoff на автомобилях с подобным расходомером может доставить не мало хлопот его владельцу.

Чтобы избавиться от "детской болезни" датчика массового расхода воздуха, необходимо знать её источник, а это сам принцип замера это датчика. Считывание сигнала происходит с помощью проволоки, которая нагревается до постоянной температуры. За это датчик и получил свое название - HotWire (англ. горячая нить, или проволока). Находясь во впускном тракте, по ходу движения воздуха проволока охлаждается. Чем сильнее охлаждается проволока, тем больше воздуха по массе проходит через датчик. В корпусе датчика находится контроллер, который производит постоянный нагрев считывающего элемента. Чем выше ток необходимый для разогрева, тем выше сигнал.

Но MAF-сенсор рассчитан на то, что воздух будет двигаться лишь в одном направлении с атмосферы в двигатель. На корпусах многих MAF-сенсоров даже есть обозначение направления, как правило, это стрелка, с надписью flow. Когда воздух идет в противоположном направлении считывание происходит аналогичным образом. В этом и кроется "великая тайна", под названием: сбой "мафа". При резком сбросе газа, не важно атмосферный автомобиль или оснащенный турбо-наддувом, воздушный поток меняет свое направление и вылетает наружу, через воздушный фильтр. Источником подобного возмущения в этом случае, является сама дроссельная заслонка. Обратная волна со скоростью звука направится к атмосфере, повторно проходя через считывающий элемент датчик, так и не попав в двигатель. При срабатывании blowoff клапана, на турбо-автомобиле происходит несколько другой процесс, в момент открытия клапана blowoff совместно происходит сквозная вентиляция и частичный выброс. Это также увеличивает сигнал "мафа", но куда сильнее и продолжительнее, нежели в атмосферных моделях. Вся фишка в том, что MAF "видит" увеличение количества, проходящего сквозь него воздуха. Проблема в том, что всё это не дойдет до цилиндров двигателя. Гуляющего взад-вперед воздуха может быть так много, что это исчерпает весь диапазон "мафа", произойдет "затык". Ни один компьютер в мире, управляющий двигателем, грубо говоря "не знает", что делать, когда диапазон расходомера исчерпан. Поэтому во время переключения может произойти сбой, который серьезно уменьшит скоростные показатели автомобиля. При срабатывании blowoff, двигатель может заглохнуть это факт. Почему? Всё просто! Наверняка многие знают, что при сбросе газа подача топлива прекращается. Это полезная отсечка по топливу делает торможение двигателем эффективным и немного экономит топливо. Поэтому при сбросе газа на высоких оборотах действия blowoff клапана не может заглушить двигатель. Но стоит знать, что отключение подачи топлива при сбросе газа может длиться лишь до определенного времени. По

мере падения оборотов двигателя ближе к холостому ходу система управления вновь начинает подачу топлива. Это период стабилизации низких оборотов. Подобная процедура необходима для того, чтобы в случае продолжительного торможения, не позволить оборотам двигателя упасть ниже отметки холостого хода. Вот здесь-то и возможен коллапс системы управления. Как только штатный компьютер приступит к подаче импульсов на форсунки, он будет использовать показания MAF-сенсора, чтобы отмерить необходимое количество топлива. Обороты двигателя весьма небольшие, дроссель почти закрыт и система управления по заведомо завышенному сигналу расходомера буквально заливает двигатель. Столь богатая смесь просто не способна воспламениться. В этот момент лишь положение звезд способно избавить двигатель от остановки. Единственный способ избежать, заведомо ложных показаний MAF-сенсора это ограничить сигнал в период торможения двигателем. Именно это и делают многие суб-компьютеры, такие как Apexi S-AFC и GReddy e-manage Ultimate. Они просто-напросто не позволяют двигателю "увидеть" высокий уровень сигнала, выполняя роль фильтра. Безусловно, что суб-компьютеры других производителей также могут выполнять роль ограничителя сигнала. Попробовать перечислить их всех не самая лучшая затея. Вы хотите пшикать blowoff-ом на каждом повороте? А ваш автомобиль оснащен датчиком массового расхода воздуха. Тогда, чтобы всё было красиво, к красочно, упакованному клапану вам потребуется не менее нарядная коробочка с электронной системой ограничения его сигнала.

Пожалуй, единственным исключением можно назвать автомобиль Silvia, который традиционно для компании Nissan, оснащается датчиком массо-

вого расхода воздуха. Корпус расходомера этого автомобиля имеет уникальную конструкцию. Считывающий элемент расположен в отдельном от основного воздуховоде. Вход в отделение с сенсором обращен в сторону воздушного фильтра, а выход организован в виде щели, в основной трубе. При разгоне часть воздушного потока проходит через очень небольшое отверстие и замечается датчиком. Движение же воздуха в обратном направлении сильно затруднено. Поэтому "обратный выброс" воздуха на Silvia в буквально смысле не замечается системой управления, а использование blowoff с мощной пружиной позволяет завершать сквозную вентиляцию до достижения оборотов стабилизации топливоподачи. Но подобная конструкция датчика массового расхода воздуха весьма ущербна для больших потоков воздуха или определенных высот в тюнинге, но позволяет пшикать blowoffом и тут, и там без дополнительных трат на электронику.

Другой важной особенностью клапанов является их конструкция. Принципиальной разницы между ними нет, но можно различать два вида клапанов: поршневые и тарельчатые, которые также иногда называют мембранными. У первых поршневой клапан двигателя внутри цилиндра, в стенке которого есть отверстие. Когда поршень достигнет этого отверстия начнется сброс воздуха. Интенсивность сброса будет повышаться по мере того, как поршень будет продолжать открывать это отверстие. Клапана такого типа отличаются наиболее сочным звуком (Blitz super sound DD, Sard R2D2) интенсивность которого будет увеличиваться, в зависимости от уровня наддува. Но при этом клапана этого типа имеют явный недостаток, их поршень больше подвержен износу при попадании на его поверхность посторонних частиц и влаги. Пор-

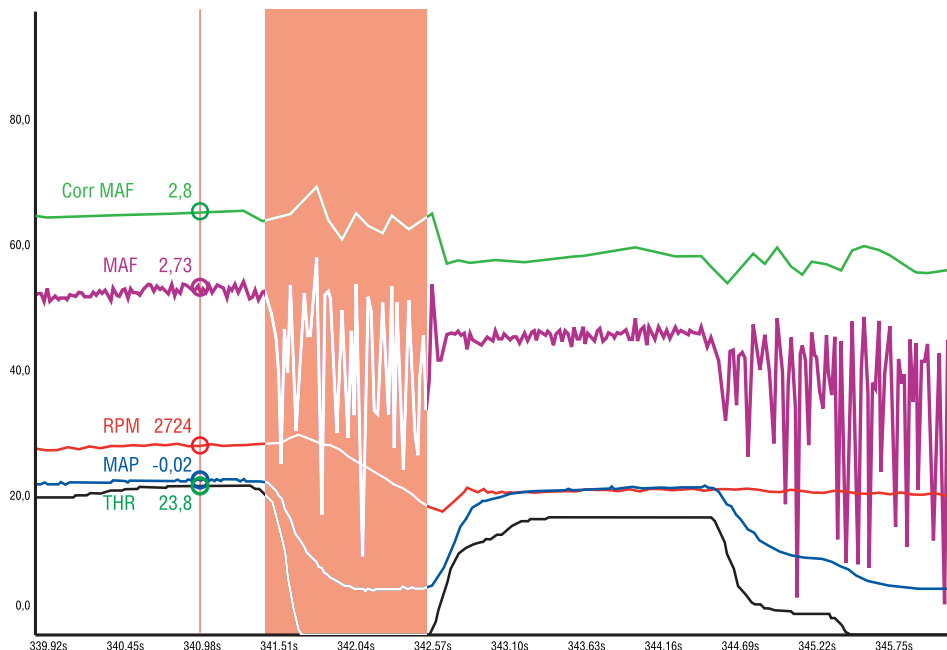
шневые клапаны, особенно изношенные, не любят долгого простоя. В российских условиях это может привести к тому, что поршень закиснет внутри цилиндра, где должен свободно двигаться. Износ также может стать причиной потери герметичности. Например, в клапанах фирмы Prof используется поршень, выполненный из латуни, который относительно быстро изнашивается при эксплуатации на пыльных русских направлениях. Поршневые клапана требуют повышенного внимания со стороны владельца. Поршневую конструкцию используют: Tial 50 mm; Blitz Super Sound DD, Sard r2d2 и другие.

Тарельчатые клапана более надежны, их механизм аналогичен газораспределительному. Клапана этого типа отличаются очень быстрое срабатывание, особенно при использовании двухкамерных клапанов, такие как GReddy type R и S, а также Apexi Twin Chamber. Сочный и громкий звук были принесены в жертву более высокой скорости срабатывания и надежности. И вряд ли это можно было бы назвать недостатком. Не стоит забывать, что звучная работа это не основное предназначения blowoff. Несмотря на это среди тарельчатых клапанов найдется экземпляр и для любителей звука, это HKS SSQV запираение которого производится двумя клапанами разных размеров. Клапана открываются последовательно, сначала в работу вступает малый клапан, извещая всех громким свистом. Позже, если до этого дойдет дело, вступает в работу большой клапан, который дополнит свист низким звуком. Срабатывание этого клапана вряд-ли можно спутать с каким-либо другим.

*Это пример типичной реакции MAF-сенсора на резкий сброс газа.*

*Даже при отсутствии избытка во впускном коллекторе (синяя линия), сброс газа инициирует "панику" сигнала расходомера. Сигнал многократно повышется и понижается (пурпурная линия), при этом скорректированный сигнал (зеленая линия) превышает тот, что был получен, при движении под нагрузкой.*

*Данные получены с помощью GReddy e-manage Ultimate на автомобиле Subaru Impreza.*





**Верхняя, вакуумная камера.**

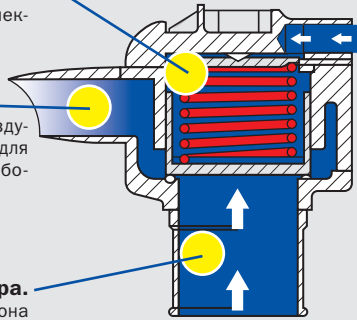
Эта камера есть во всех клапанах, она всегда соединена со впускным коллектором (за дроссельной заслонкой).

**Зона выброса.**

Здесь стравливаются излишки воздуха. Для blowoff это атмосфера, а для байпаса это вход в компрессор турбонагнетателя.

**Нижняя камера.**

Эта камера есть во всех клапанах, она всегда соединена со впускным трактом (на участке от турбонагнетателя до дроссельной заслонки).

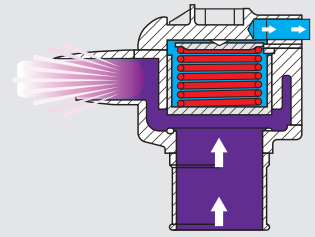


**Поршневой клапан.**

Возьмем для примера SARD r2d2.

Его работа: запираение и срабатывание полностью идентично работе клапану с тарельчатой конструкцией. Баланс запираения будет обеспечиваться за счет одинакового давления в верхней и нижней камере, а также за счет усилия пружины.

Клапана с поршневой конструкцией не имеют камеры "подпора". Поэтому клапана с небольшим диаметром запирающего поршня оснащаются сравнительно мягкими пружинами. Как правило при полностью раскрученном регулировочном винте способны срабатывать при давлении ниже атмосферного т.е. когда во впускном тракте не создается избытка. Это позволяет превращать обычную поездку по городу в шумный "праздник свиста", но полностью противоречит достижению максимального наддува. А на автомобилях, где расходомером является MAF-сенсор может привести к тому, что двигатель заглохнет.



**Верхняя, вакуумная камера.**

Эта камера есть во всех клапанах, она всегда соединена со впускным коллектором (за дроссельной заслонкой).

**Камера "подпора".**

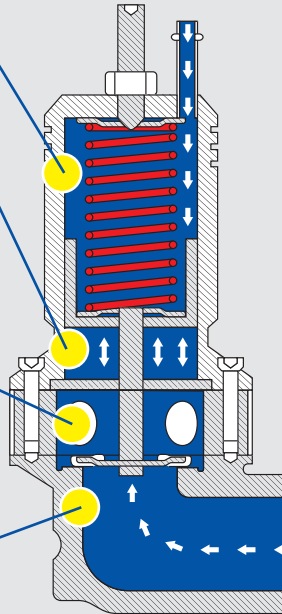
"Подпор" позволяет увеличить скорость открытия клапана за счет увеличения площади на которую будет создаваться давление турбонагнетателем. Давление в этой камере идентично нижней камере.

**Зона выброса.**

Здесь стравливаются излишки воздуха. Для blowoff это атмосфера, а для байпаса это вход в компрессор турбонагнетателя.

**Нижняя камера.**

Эта камера есть во всех клапанах, она всегда соединена со впускным трактом (на участке от турбонагнетателя до дроссельной заслонки).



**Принцип работы клапана.**

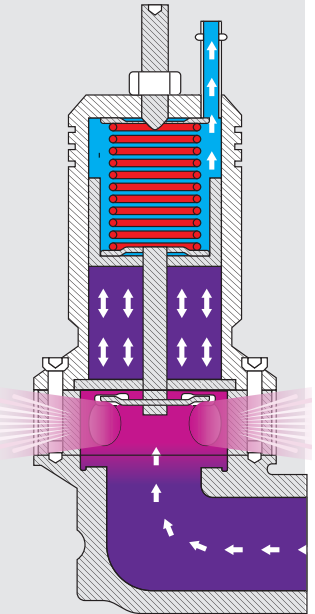
Рассмотрим работу blowoff на примере двух-камерного Apexi Twin Chamber с тарельчатым клапаном.

**Нормальное состояние (слева).** В таком, закрытом, положении клапан находится наибольшее количество времени. Будь то холодный пуск, работа на холостом ходу, движение накатом или ускорение. Клапан будет закрыт. Давление в нижней и верхней камере будет равномерно увеличиваться. За счет использования пружины в верхней камере должен обеспечиваться баланс, не позволяющий клапану открываться вплоть до достижения максимального уровня наддува.

В этом и состоит задача правильной настройки клапана, пружина должна быть как можно мягче и при этом обеспечивать достижение максимального наддува без утечек воздуха.

**Срабатывание клапана (справа).**

При резком закрытии дросселя, давление в верхней камере станет ниже атмосферного. В то время как в нижней камере, как и в камере подпора давление будет избыточным. Подобный перепад давления нарушит баланс запираения и клапан откроется. Как только будет преодолено усилие пружины. Как только давление в нижней камере упадет, клапан вновь закроется, даже если дроссельная заслонка всё еще будет находиться в закрытом положении.



**Советы:**

- для двигателей, не оснащенных турбонагнетателем ни blowoff, ни байпас не нужен.
- для двигателей оснащенных механическим нагнетателем ни blowoff, ни байпас не нужен.
- установка blowoff подразумевает удаление штатной системы рециркуляции и всех её элементов.
- используйте управляющие шланги, поставляемые в комплекте производителя. Или заменяйте на аналогичные по сечению. Использование шлангов другого сечения изменит поведение и скорость срабатывания клапана.
- проводите визуальный осмотр клапана при каждой смене моторного масла. Проверяйте на предмет попадания пыли и скапливание влаги.
- если вы точно не знаете, какой тип клапана использовать рециркулирующий или blowoff, то выбирайте универсаль-

ную модель.

- перед использованием клапана на автомобилях оборудованных MAF-сенсором необходимо ознакомиться с комплексом мер по устранению сбоя самого расходомера. Установку blowoff в этом случае нужно производить совместно с этими мерами.
- использование гоночных (таких как tial 50 мм, GReddy type R, HKS super racing BOV), предназначенных для высокофорсированных двигателей, blowoff на стоковых автомобилях может быть проблематичным.
- начинайте настраивать blowoff с положения, когда регулировочная пружина не затянута. Увеличивайте регулировочным винтом затяжку пружины до уровня, когда клапан будет стабильно удерживаться закрытым при достижении вами максимального наддува. Не стоит излишне затягивать пружину, что будет препятствовать стравливаю более низкого давления при закрытии дрос-

- селя. Так, например, при возможности удержания клапаном наддува 1,5 бар, при сбросе газа он может стравливать лишь при минимальном избытке 0,6 бар. Что сделает не пригодным его использование в городских условиях. Грубо говоря, в этом случае до достижения 0,6 бар, у двигателя не будет blowoff.
- для достижения сочного звука срабатывания располагайте blowoff на участке от интеркулера до дросселя.
- устанавливайте blowoff ближе к турбонагнетателю на автомобилях с длинным (более 1,5 м длиной) впускным трактом, например у Subaru с фронтальным расположением интеркулера.
- при использовании двухкамерных клапанов, можно увеличить его быстродействие запитав камеру "подпора" от источника до интеркулера, либо увеличив сечение управляющего шланга.
- если вы сомневаетесь, не производите самостоятельную установку клапана.