

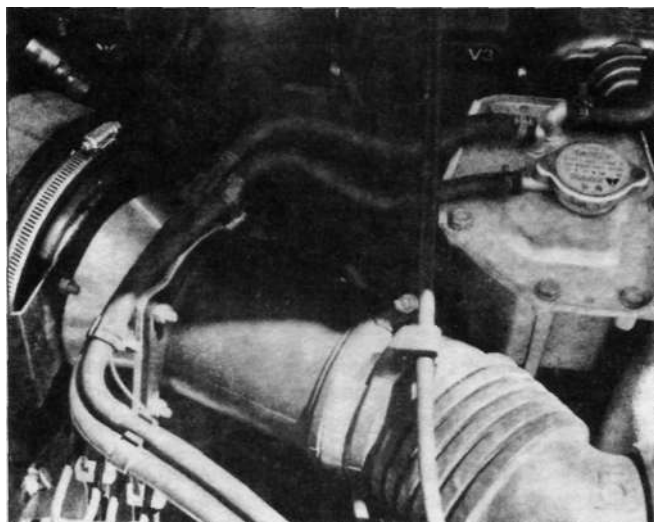
## 5. Наддув : теория и основные принципы

Ну что, улавливаете определенную закономерность после четырех абзацев? Она состоит в том, что двигатель будет производить больше мощности на уровне моря с холодным и сухим воздухом, плотность которого достаточно высока, и наоборот: мощность понизится с увеличением высоты над уровнем моря, температуры воздуха и влажности.

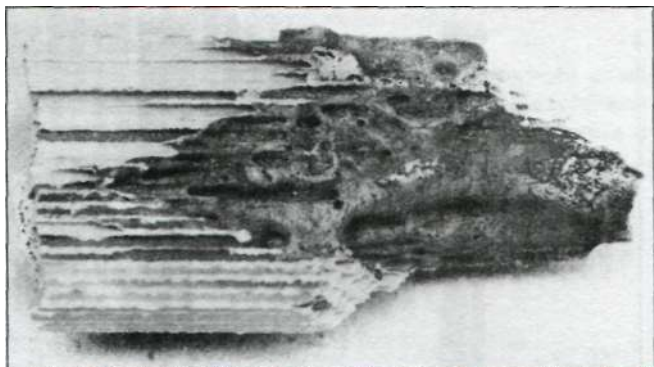
### Плотность воздуха в двигателе

Следующий принцип, который нам необходимо рассмотреть, состоит в том, что двигатели объемом 3,0 л, работая при одинаковом атмосферном давлении, могут иметь различную мощность, так как в цилиндрах одного из них плотность воздуха может быть выше. Даже при использовании воздуха с одинаковыми показателями на входе ситуация может измениться во время движения воздуха к цилиндрам. В одном двигателе все работает против него. Втягиваемый воздух нагревается от радиатора и выпускного коллектора. Во впускной коллектор попадает не охлажденный воздух, а скорее горячий, который прошел через радиатор. Внутренние компоненты двигателя очень горячие. Температура воды составляет 95 °С, поэтому воздух на пути к цилиндрам забирает тепло со станок впускных каналов и расширяется, проходя через них. Угол опережения зажигания смещен в сторону отставания (что само по себе снижает мощность), что способствует увеличению температуры выпускного клапана и этой части камеры сгорания, а также днища поршня. Следовательно, когда воздух попадает в цилиндры, он быстро расширяется, а объем цилиндра быстро заполняется теперь уже разреженным воздухом.

Но на этом проблемы не заканчиваются. Система выпуска отработанных газов сама по себе ограничивает проход отработанных газов. К тому же каталитический нейтрализатор перегрелся, и внутренние керамические решетки расплавились, заблокировав многие каналы, по которым должны проходить отработанные газы. Это приводит к возникновению обратного давления, которое не позволяет удалить все отработанные газы из цилиндров. Оставшиеся отработанные газы смешиваются со свежей топливоздушной смесью и препятствуют нормальному процессу горения, но до этого, так как их температура может достигать 800 °С, они быстро нагревают впускной заряд, что приводит к его быстрому расширению и блокировке впускного потока. В результате цилиндры заполнены разреженным впускным зарядом с низкой плотностью.



Оригинальный ограничивающий воздушный фильтр был заменен на модифицированный воздушный фильтр с раструбом впечатляющих размеров, установленным на впускной воздуховод. К сожалению, теперь в двигатель будет поступать горячий разреженный воздух, потому что турбокомпрессор расположен всего в нескольких сантиметрах (вверху справа) к плотности воздуха.



*Расплавленные внутренние компоненты в каталитическом нейтрализаторе будут блокировать поток отработанных газов.*

Со стороны впуска ситуация не лучше. Воздушный фильтр засорен пылью, а корпус воздушного фильтра не пропускает поток воздуха должным образом. Он был предназначен для снижения шумов во время впуска посредством использования ребер, заслонок, резонаторов и извилистых каналов. В результате при полностью открытой дроссельной заслонке показания разрежения в двигателе будут составлять 58 мм рт. ст. (измерения были сделаны непосредственно перед корпусом дроссельной заслонки). В идеале разрежение должно быть равно нулю, чтобы использовать давление воздуха 1,014 бар для его перемещения в цилиндры. Наличие разрежения в 0,07 бар означает, что рабочее давление для перемещения воздуха в цилиндры составит только 0,9 бар.

Далее во впускном канале препятствий станет еще больше. Прокладки перекрывают несколько впускных каналов, но основной проблемой остается большое количество угольного нагара на обратной части впускных клапанов. Это приведет к блокировке потока воздуха к цилиндрам, пока клапаны не поднимутся примерно на 50% со своих седел. Конечно же, все эти препятствия будут способствовать снижению плотности воздуха.

В другом двигателе для сравнения все системы работают должным образом, чтобы обеспечить оптимальную плотность заряда. Каналы системы впуска не заблокированы. Воздухозаборник в передней части кузова автомобиля втягивает воздух, температура которого равна температуре окружающей среды. Температура охлаждающей жидкости постоянно контролируется и не должна превышать 85 °С, вследствие чего воздух меньше нагревается при прохождении через впускные каналы. На автомобиль установлена полнопоточная система выпуска отработанных газов с нулевым обратным давлением, чтобы сократить количество отработанных газов, которые попадают обратно в цилиндры. Установки опережения зажигания также были оптимизированы, чтобы не повышать температуру впускного заряда.

Таким образом, на плотность впускного заряда в цилиндре влияет большое количество факторов, которые может контролировать создатель двигателя или специалист, занимающийся его модификацией. Если двигатель «заблокирован» со стороны впуска или выпуска, плотность впускного заряда снизится. Если двигатель или отдельные компоненты слишком горячие из-за высокой температуры охлаждающей жидкости или несоответствующего угла опережения зажигания (слишком большой угол опережения зажигания приведет к перегреву поршня и камеры сгорания), плотность впускного заряда в цилиндре также будет снижаться. С другой стороны, в двигателе, в котором ни сторона впуска, ни сторона выпуска не заблокированы, при условии постоянной регулировки температуры охлаждающей жидкости и установки соответствующего угла зажигания плотность впускного заряда будет приближаться к плотности воздуха.