

Технологии 19.12.2018

Испытания на прочность

В автомобилях, построенных с применением гоночных технологий, к силовому агрегату предъявляются особые требования. Планка этих требований постоянно повышается: в современных подключаемых гибридах используется все больше и больше компонентов, которые нужно разместить в ограниченном пространстве, при этом от каждого требуется все более высокая эффективность без ущерба надежности.



Внедрение современных материалов и методов производства помогает добиться большей удельной мощности, при этом все более важными становятся испытания. Только они могут определить, подходит ли очередная техническая разработка для автомобилей нового поколения.

Отправная точка

Для воссоздания реальных условий в виртуальной среде используются современные компьютерные модели Porsche Engineering. Они содержат огромное количество данных, накопленных за десятилетия работы, и позволяют достоверно воспроизводить сложнейшие требования, предъявляемые к оборудованию, например, для оценки возможности использования того или иного силового агрегата на разных моделях. Самое важное для инженеров на этой стадии — имитация так называемых сводных нагрузок. Дело в том, что разные нагрузки неизбежно порождают противоречия между требованиями к прочности, массе и цене деталей. Эти противоречия должны быть разрешены до перехода ко второму этапу испытаний, на котором определяется общая конструкция автомобиля.

Стендовые испытания двигателя под максимальной нагрузкой

Для испытаний двигателя на стенде можно использовать даже прототипы компонентов. Обычно они проходят

кратковременные тесты, которые позволяют в ускоренном темпе изучить воздействие различных факторов. По результатам можно получить лишь ограниченное представление, однако они сразу показывают, работоспособна ли конструкция в целом.

По мере продвижения процесса разработки для испытаний становятся доступны силовые агрегаты в сборе. Тесты на выносливость проверяют функционирование агрегата под нагрузкой в ускоренном режиме, попутно давая достоверную информацию о работе отдельных компонентов. Цель все та же – определить предел нагрузок, которые способен выдержать мотор. В результате этих испытаний высокий уровень качества конструкции силового агрегата достигается еще до того, как он будет впервые установлен на прототип автомобиля.

Испытания в реальном времени

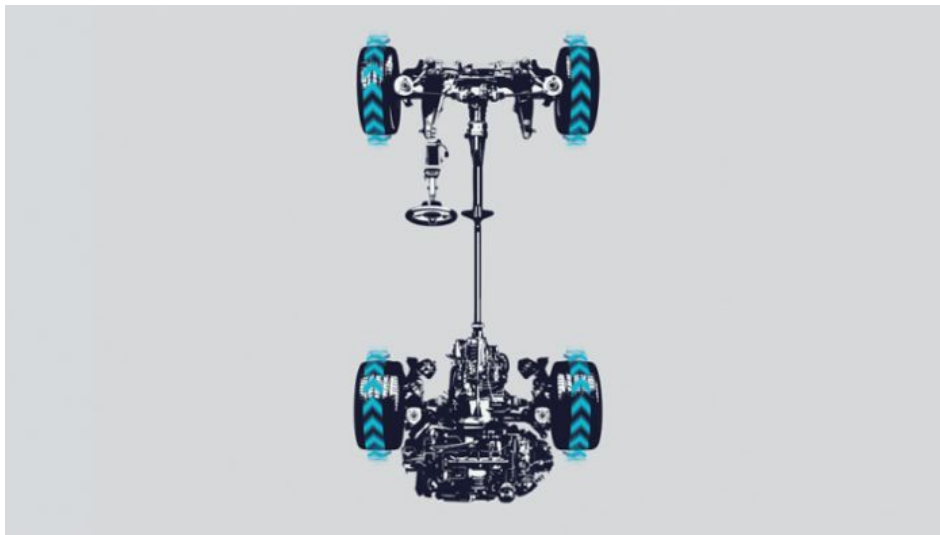
Наиболее точное представление об износе всех компонентов силового агрегата можно получить с помощью испытаний на стенде, хотя этот метод требует больше всего времени. Но зато такие тесты дают максимально достоверные данные о работе всех компонентов.

Дорожные испытания и измерения

Результаты, полученные на стендах, дополняются данными с тестовых автомобилей. Дорожные испытания позволяют получить информацию по поведению силового агрегата в условиях повседневной эксплуатации при пробеге до 15 000 км. Заезды проводятся как на дорогах общего пользования, так и на специальных полигонах, таких, как в Нардо, и только по сухому покрытию, так как оно создает самые высокие нагрузки. При замерах учитываются все ключевые параметры, включая особенности маршрута, манеру вождения и массу груза в автомобиле.

Измерительное оборудование

Измерительное оборудование для дорожных испытаний должно выдерживать не только обычные режимы вождения, но и предельные, например, при «гоночном старте», как называют его инженеры. Для замера данных по функционированию автомобиля в течение трех недель и при пробеге 15 000 км используется оборудование повышенной надежности, которое имеет внушительный запас прочности и гарантирует сохранность полученной информации. В центре внимания инженеров находится крутящий момент на колесах. Он позволяет точно определить нагрузку, которой подвергается силовой агрегат, и ущерб его компонентам. Это очень сложные замеры, так как речь идет о вращающихся деталях, для контроля которых нужно использовать скользящие контакты или телеметрию. Дополнительное воздействие оказывают такие факторы, как температура, жар от выпускной системы, трансмиссии или двигателя, электромагнитное излучение и погодные условия.



Измерительные приборы для дорожных испытаний:

датчики измерения ускорения автомобиля в трех измерениях;

GPS-приемники, которые определяют положение автомобиля, используя долготу и широту, а также высоту над уровнем моря, угол уклона, угол и радиус поворота;

термометры, которые измеряют температуру окружающей среды, компонентов и технических жидкостей.

Точное отслеживание маршрута и обработка результатов

Чтобы не потерять данные в ходе измерений, на каждом испытательном маршруте есть специальные точки сохранения. Благодаря им в случае сбоя в работе измерительного оборудования водителю-испытателю придется заново пройти только тот участок, на котором произошел сбой, а не весь маршрут испытаний. Однако из-за этого по итогам каждого заезда можно получить сразу несколько файлов с замерами, которые затем нужно свести воедино. Результаты измерений также сопоставляются с параметрами маршрута по GPS-координатам. В ходе измерений могут возникать различные ошибки, связанные с особенностями используемых систем. Из-за огромного объема первичных данных выявление ошибок вручную заняло бы месяцы, поэтому в Porsche Engineering автоматизировали этот процесс. непригодная для использования информация удаляется автоматически, благодаря чему массивы данных не нужно проверять вручную.

Взгляд в будущее

Расход топлива

Panamera Turbo S E-Hybrid: расход топлива в смешанном цикле 2.9 л/100 км; выбросы CO₂ 66 г/км

Link Collection

Link to this article

<https://newsroom.porsche.com/ru/technology/ru-porsche-power-measurements-simulation-powertrain-test-trial-equipment-engineering-2018-1-16654.html>

Медиа-пакет

<https://newsroom.porsche.com/media-package/kopie-porsche-power-measurements-simulation-powertrain-test-trial-equipment-engineering-2018-1-16654>