

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ НОРМИРОВАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ

При нормировании диагностических параметров, характеризующих работу силового агрегата автомобиля – тяговой силы, ускорения разгона и т.п. – необходимо исходить из возможностей двигателя, характеризуемых кривой крутящего момента на внешней скоростной характеристике (ВСХ). Однако при разгоне вид этой кривой искажается – снижается максимальный крутящий момент, а точка максимума смещается вдоль оси оборотов. Желательно уметь предсказывать эти изменения. При нормировании диагностических параметров, характеризующих работу силового агрегата автомобиля – тяговой силы, ускорения разгона и т.п. – необходимо исходить из возможностей двигателя, характеризуемых кривой крутящего момента на внешней скоростной характеристике (ВСХ). Однако при разгоне вид этой кривой искажается – снижается максимальный крутящий момент, а точка максимума смещается вдоль оси оборотов.

В ХНАДУ была разработана методика исследований, использующая доступные, распространенные и недорогие средства измерений, как в дорожных условиях, так и на стенде Rototest VPA-RX 2WD.

Цель исследования – повышение точности нормирования диагностических параметров.

В работах акад. В.Н. Болтинского указано, что при разгоне максимальное значение крутящего момента (рис.1) получается при меньшей угловой скорости вращения, чем на характеристике, снимаемой при установившихся нагрузках, на $20\text{--}30\text{ с}^{-1}$, т.е. на $100\text{--}200\text{ мин}^{-1}$.

Однако в стендовом эксперименте [2] у автомобиля «Москвич-402» выявлено смещение на 1000 мин^{-1} , от 2750 до 1750 мин^{-1} , а у Volkswagen – на 400 , от 1800 до 2200 мин^{-1} , т.е. в область более высоких оборотов (рис.1).

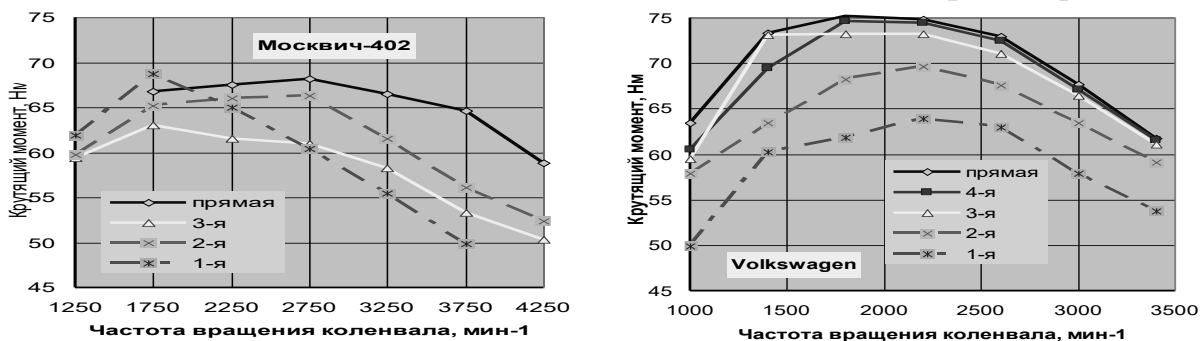


Рис. 1. Кривые крутящего момента автомобилей «Москвич-402» (слева) и Volkswagen при разгоне на разных передачах [2] (справа)

Также к большим оборотам смещен максимум (рис.2) у автомобиля VW Passat 1.8 T [3].

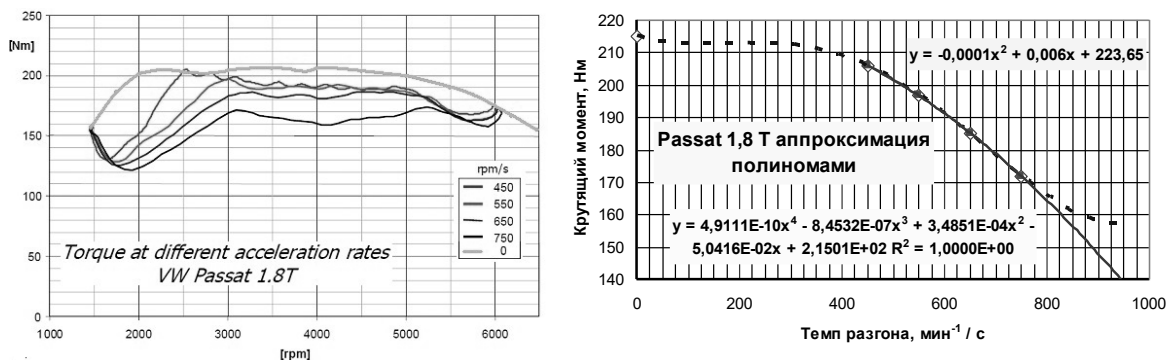


Рис. 2. Результаты измерения крутящего момента на ступицах ведущих колес автомобиля VW Passat 1.8 T на стенде Rototest VPA-RX 2WD (слева) и их обработка [3] (справа)

В рассмотренных случаях наблюдается смещение частоты максимального момента как в область низких, так и в область высоких оборотов, причем направление смещения нельзя однозначно привязать к типу двигателя или фирме-изготовителю, хотя стоит отметить, что у всех упомянутых двигателей группы Volkswagen максимумы смещены вправо.

В большинстве случаев максимальный крутящий момент при разгоне снижается. На проверенных автомобилях снижение не выходит за пределы 8 %. Это следует использовать при решении практических задач, например, вычислении времени разгона автомобилей. В зоне низких частот у некоторых двигателей момент падает в 3–6 раз по сравнению с номинальным, полученным в установившихся режимах. Предположительно, степень этого падения зависит от технического состояния двигателя, например, изношенности цилиндро-поршневой группы.

Полученные результаты не дают оснований для выработки практических рекомендаций, однако явно указывают на необходимость дальнейшего изучения вопроса. Нужны более обширные и тщательные исследования, в частности, с учетом возраста двигателя, чтобы исключить влияние технического состояния.

Список используемых источников

1. Шмидт А.Г. Мощностные показатели двигателя на режиме разгона автомобиля / Шмидт А.Г., Новохатный П.Н., Сытин К.Ю. // *Автомобильная промышленность*: Сб. науч. трудов. - № 7. – Москва, 1977. – с. 18-20.
2. Лурье М.И. Получение разгонной характеристики двигателя путем стендовых испытаний автомобиля / М.И. Лурье // *Автомобильная промышленность*: Сб. науч. трудов. – Москва, 1958. - № 8. - С.22-25.

3. Расчет нормативов разгона автомобиля на роликовом стенде / В.П. Волков, Э.Х. Рабинович, В.А. Зуев, Д.А. Шалина // Вісник НТУ «ХПІ» Серія: Автомобіле- та тракторобудування, 2012.– № 64(970) – С. 43-49 – Бібліогр.: 8 назв.

4. Петров В.А. Современная теория качения пневматического колеса и ее практическое приложение // Автомобильная промышленность: Сб. науч. трудов. –Москва, 1993. – №4. – с. 14-18.

5. Кисляков А. Производство силовой установки на базе двигателя ВАЗ 21126 / Александр Кисляков / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.reaa.ru/cgi-bin/yabb/YaBB.plaction=print;num=1301511341>

Корпач Анатолій Олександрович, к.т.н., професор, Національний Транспортний Університет, akorpach@ukr.net

Левківський Олександр Олександрович, к.т.н., фахівець з технічної підтримки, ТОВ «Віннер Імпорте Україна ЛТД», oleksandr.levkivskiy@gmail.com

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ДЕФЕКТІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ ШЛЯХОМ АНАЛІЗУ ШУМІВ ТА ВІБРАЦІЙ

Аналіз амплітудно частотного спектру та просторової орієнтації шумів та вібрацій автомобільних двигунів може використовуватись як інструмент досліджень дефектів та ступеню зношення деталей двигуна. Основна складність в процесі досліджень пов'язана з коректністю інтерпретації результатів, оскільки необхідно виділити шум або вібрацію, що викликана дефектом від нормальних фонових шумів та вібрацій двигуна та інших компонентів автомобіля.

Активний розвиток мікропроцесорних технологій та програмного забезпечення дозволив створити компактні діагностичні комплекси, що дозволяють спростити та автоматизувати процеси діагностики в умовах експлуатації. Програмне забезпечення аналізує амплітуду та частоту звукових коливань, що записуються високочутливим мікрофоном, частоту, амплітуду та напрямок просторових коливань, що зчитуються акселерометром в 3-х напрямках, а також робочі показники двигуна (наприклад частота обертання колінчастого валу), що зчитується зі штатних датчиків бортової системи діагностики (OBD2).

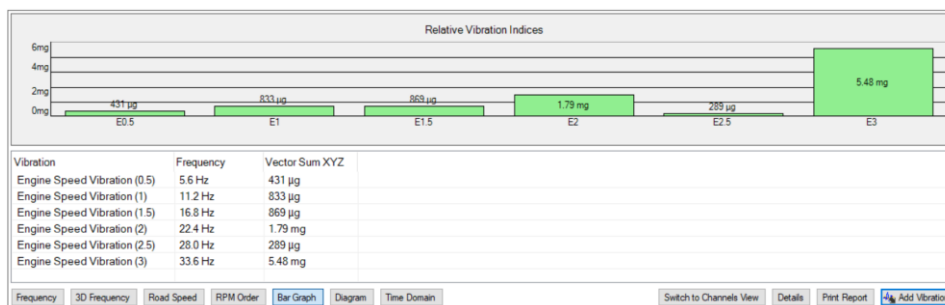


Рис. 1. Приклад інтерпретації результатів вимірювання