

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ СЕРІЙНИХ АВТОМОБІЛІВ

Романченко В.М., к.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Надійність автомобілів, які випускаються серійно, є важливим показником, який в значній мірі визначає економічну ефективність їх використання. Для забезпечення надійності витрачаються значні зусилля великих колективів конструкторів, виробників та експлуатаційників. Проте, інколи за показниками надійності техніка не задовольняє необхідним вимогам.

Довгий час, перед впровадженням у серійне виробництво, виконується конструкторське доведення автомобіля, а після нього – випробування, які досить часто теж мають серійний характер, але, тим не менш, після впровадження в виробництво підприємства-виробники досить часто доробляють конструкцію, а експлуатація несе збиток через простой. З часом загальними зусиллями надійність автомобіля підвищується, причому у деяких випадках досить суттєво – показники надійності (наробіток на відмову, ресурс окремих деталей та інше) збільшуються в 2...3 рази і більше.

Виникає природне запитання: чи не можна було ще на етапі проектування і доведення автомобіля забезпечити таку надійність його елементів, щоб при впровадженні в серійне виробництво не потрібні були б взагалі або потрібні, но мінімальні доопрацювання, пов'язані лише з особливостями серійного виробництва?

Нам видається, що можна. Однак при цьому слід дотримуватися наступних принципів. При конструюванні кожної деталі необхідно виконати її розрахунок на міцність і довговічність по наближеним значенням навантажень. Після виготовлення перших зразків шляхом вимірювань визначити максимальні можливі навантаження, що діють на кожну деталь, і уточнити розрахунки на міцність і довговічність. Випробування на міцність і довговічність проводити в найбільш важких, але можливих, умовах при найгіршому, але можливому, поєднанні виробничих і експлуатаційних факторів, тобто отримувати результати для найгіршого випадку, що одночасно забезпечує і найбільш швидко оцінку надійності. Такі випробування називають граничними. За результатами граничних випробувань внести зміни в конструкцію і оцінити надійність машини в нормальних умовах експлуатації при найбільш вірогідному поєднанні виробничих і експлуатаційних факторів.

Для обґрунтування перерахованих принципів і шляхів їх використання розглянемо, як забезпечується надійність автомобіля при підготовці його до серійного виробництва.

На стадії технічного і робочого проектів виконуються розрахунки силових елементів на міцність. При цьому не всі деталі розраховуються, а лише ті, які

традиційно віднесені до силових, причому ведеться, як правило, розрахунок на міцність, а не розрахунок на довговічність (розрахунок на заданий ресурс), інші ж деталі конструюються по «методу аналогії». В такій ситуації те, що ряд деталей після виготовлення виявляється достатньої довговічності, швидше явище випадкове, а не закономірне. Отже, вже на першому етапі, як бачимо, не реалізується основне завдання – забезпечити (хоча б в розрахунках) заданий ресурс кожної деталі машини.

На стадії випробувань дослідних зразків виявляється довговічність кожної деталі і при її невідповідності заданим нормам проводиться доробка конструкції. При цьому, як правило, допускаються дві помилки: по-перше, через малість часу випробувань, кількості дослідних зразків і обмеженого набору варіантів умов експлуатації не виявляються всі «слабкі» місця; по-друге, не виконується повне докладне вивчення, за допомогою відомих методів вимірювань напруженого стану, всіх основних деталей машини, що не дозволяє на цій стадії уточнити очікувану розрахункову довговічність її елементів.

Така «методика» не виключає, при збільшенні обсягу випуску автомобілів і розширенні умов експлуатації, появи все нових «слабких» місць.

Отже, для забезпечення заданої надійності необхідно: на стадії проектування по наближеним значенням навантажень і з залученням даних про попередників розрахувати всі силові елементи автомобіля; на стадії дослідних зразків уточнити, шляхом вимірювань, навантаження, що діють в різних умовах експлуатації; вивчити можливі відхилення при майбутньому виготовленні машини, орієнтуючись на їх величини, які передбачені технічною документацією; провести, поряд з випробуваннями в нормальних умовах, прискорені стендові та експлуатаційні випробування невеликого числа автомобілів «найгіршого» поєднання можливих відхилень при виготовленні та експлуатації і з їх допомогою оцінити очікувану довговічність в різних ситуаціях.

При уявній простоті реалізація запропонованої методики, дослідне доведення машин представляє значні труднощі і вимагає серйозної організаційної та інженерної підготовленості.

Список використаних джерел

1. Когаев В. П. Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени / В. П. Когаев. – М: Машиностроение, 1977. – 232 с.
2. Пронников А.С. Надежность машин / А.С. Пронников. – М.: Машиностроение, 1978. – 234 с.
3. Дружинин Г.В. Надежность автоматизированных систем / Г.В. Дружинин. – М.: Энергия, 1987. – 336 с.
4. Анилович В.Я. Прогнозирование надежности тракторов / В. Я. Анилович [и др.] ; под ред. В. Я. Аниловича. – М. : Машиностроение, 1986. – 224 с.
5. Михлин В. М. Прогнозирование технического состояния машин / В. М. Михлин. – М. : Колос, 1976. – 288 с.