

УДК 629.113.001.4:620.1.05

ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ МАШИННОГО АГРЕГАТУ ЧАСТОТНИМИ МЕТОДАМИ

Калінін Є.І., д.т.н., професор

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Колодненко В.М.

(Сумський національний аграрний університет)

Завдання, що стоять перед дослідниками та випробувачами колісних машин, вимагають безперервного збільшення обсягу інформації, що надходить від датчиків під час випробувань. Для вирішення цих завдань необхідно розробляти нові і вдосконалювати застосовні спорідненості реєстрації, передачі та обробки даних.

Основними недоліками поширеного методу осцилографування вимірювальної інформації, навіть з використанням ПК, є: висока трудомісткість зчитування даних з осцилограм; труднощі реєстрації тривалих реалізацій та випадкових процесів; спотворення амплітудних і частотних характеристик оброблюваних процесів.

Для усунення недоліків методу осцилографування при випробуваннях колісних машин науково-дослідні інститути все частіше розробляють і виготовляють портативні класифікатори, аналізатори, частотоміри, режимоміри, що дозволяють обробляти вимірювальну інформацію без проміжної реєстрації, поєднуючи їх в єдиний вимірювальний комплекс.

Враховуючи вищевикладене, розроблено та виготовлено стенд, обладнаний інформаційно-вимірювальною системою та призначений для дослідження динаміки машинних агрегатів.

Стенд включає в себе двигун, трансмісію, маховик і електромагнітне гальмо. Інформаційно-вимірювальна система складається з перетворювача крутного моменту на вихідному валу гальма, перетворювача рейки паливного насоса, перетворювача частоти обертання, реєструючого пристрою.

Стендові випробування проводилися з метою визначення частотних функцій динамічних систем машинного агрегату, вхідною координатою яких є напруга, що подається системою управління на обмотки електромагнітного гальма, а вихідними – відповідно момент на вихідному валу гальма, частота обертання валу двигуна і відхилення рейки паливного насоса двигуна. Вимірювалися наступні параметри: крутний момент на вихідному валу гальма, частота обертання валу двигуна, відхилення рейки паливного насоса двигуна.

Момент замірявся на вихідному валу гальма дротяними тензодатчиками, при цьому на валу встановлювався прохідний струмознімач. Вихідний сигнал вимірювального перетворювача подавався на підсилювач, звідки через фільтр частот – на реєструючий пристрій. Частота зрізу фільтра вибиралася з умови забезпечення заданої якості запису крутного моменту. Тарування датчика

моменту проводилося за допомогою важеля, встановленого на вихідному валу маховика.

Для запису частоти обертання валу двигуна використовувався перетворювач, що складається з широтно-імпульсного модулятора.

У перетворювачі частоти обертання в якості вимірювального перетворювача використовується безконтактний індукційний перетворювач, який встановлюється нерухомо, а на валу закріплюється пластина з радіальними отворами.

При обертанні валу магнітне поле в зазорі безконтактного перетворювача періодично змінюється, і таким чином на його виході формується імпульсний періодичний процес однакової амплітуди і різної частоти.

Реєстрація вихідного сигналу проводиться за допомогою блоку формування напруги постійного струму, який складається з диференціюючого ланцюга, випрямляча і фільтра, що згладжує сигнал.

Для запису ходу рейки, що характеризує завантаження двигуна, використовувався безконтактний індуктивний перетворювач, що складається з вимірювального індуктивного перетворювача мультівібратора, демодулятора, що узгоджує підсилювач і схеми компенсації.

При переміщенні рейки паливного насоса змінюється індуктивність вимірювального перетворювача, включеного в ланцюг погоджувального підсилювача, що живиться від мультівібратора. Зі зміною індуктивності змінюється повний опір навантаження підсилювача, а отже, і вихідна напруга перетворювача. Довжина робочої частини котушки 20 мм, число витків – 100.

Список використаних джерел

1. АБС и ресурс элементов тормозной системы / А.А. Ревин, М.В. Полуэктов, М.Г. Радченко // Автомобильная промышленность. – 2009. – №10. – С.39-40.
2. BrakecylindersresourceinvestigationofanautomobilewithABS / М.Г. Радченко, М.В. Полуэктов, А.А. Ревин // XXIX SeminariumKolNaukowyh "Mechanikow", Warszawa, 22-23 kwietnia 2010 r.: referaty / WojskowaAkademiaTechniczna.– Warszawa – 2010. –р.425-428.
3. Суммирование усталостных повреждений при реальном многорежимном нагружении / Е.К. Почтенный, П.П. Капуста/ Сб. докл. Международной научно-технической конференции “Оценка и обоснование продления ресурса элементов конструкций”/ Отв. ред. В.Т. Трощенко: В 2 томах. – Киев, 2000. – Т. 1. – С.195-196.
4. Методика оценки нерегулярной нагруженности деталей и конструкций машин // Вестник машиностроения. – 2005. – №6. – С.13-18.
5. Математическая модель как инструмент ресурсного проектирования автотранспортных средств // Автомобильная промышленность. –2001. – № 11. – С.15-18.
6. Компьютерный полигон для оценки нагруженности конструкций автотранспортных средств / Автомобильная промышленность. – 2006. – № 1. – С.34-36.