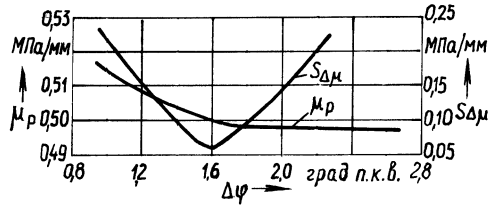


Рис. 2. Результаты расчета параметров корректировки индикаторной диаграммы



1,4...1,7 град п.к.в. с шагом $\epsilon'_{\varphi} = 0,01$ град п.к.в. Получены следующие параметры корректировки: оптимальный угол сдвига в.м.т. $\Delta\varphi = 1,57$ град п.к.в., средний масштаб $\mu_p = 0,5003$ МПа/мм, $\Delta Y = -4,996$ мм. Эти результаты достаточно точно соответствуют исходным параметрам.

Таким образом, разработанная методика позволяет производить комплексную корректировку экспериментальных ИД с заданной точностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Индикаторная диаграмма, динамика тепловыделения и рабочий цикл быстроходного поршневого двигателя / Б.С.Стечкин, К.И.Генкин, В.С.Золотаревский и др. — М., 1960.
2. К у х а р е н о к Г.М., П и н с к и й Д.М. Расчет рабочего цикла дизеля на ЭЦВМ//Автотракторостроение.— Мн., 1978. — Вып. 11. — С. 107—112.

УДК 629.113

В.В.ГЕРАЩЕНКО, В.В.КУПРИЯНЧИК

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ТРАНСМИССИИ МТА

При работе машинно-тракторные агрегаты (МТА) подвергаются воздействию нагрузок случайного характера, вследствие чего режимы их работы описываются случайными процессами. Теоретическими и экспериментальными исследованиями установлено, что тяговое сопротивление, создаваемое агрегатируемыми с трактором машинами, а также момент на валу муфты сцепления являются случайными процессами, статистические характеристики которых изменяются во времени. Так, математическое ожидание момента на валу муфты изменяется во времени, т.е. момент на валу муфты является нестационарным по математическому ожиданию. Также изменяется во времени и дисперсия момента на валу в зависимости от тягового сопротивления, причем экспериментальные данные показывают, что дисперсия тягового сопротивления изменяется от $556\ 000\ \text{Н}^2 \cdot \text{м}^2$ при работе с культиватором до $4\ 090\ 000\ \text{Н}^2 \cdot \text{м}^2$ при работе трактора с прицепом для транспортировки зеленой массы. Поэтому дисперсии нагрузок на МТА также претерпевают изменения во времени, т.е. тяговое сопротивление на крюке трактора является нестационарным по дисперсии.

Исследования показали, что нагрузка на трансмиссию описывается корреляционной функцией [1]

$$R(\tau) = A e^{-\alpha|\tau|} \cos\beta\tau,$$

где A — дисперсия; α и β — коэффициенты корреляционной функции.

При работе МТА с различными скоростями изменяются коэффициенты корреляционных функций α и β , причем с увеличением скорости движения от 0,9 до 1,8 м/с коэффициент α увеличивается от 5 с^{-1} до $11,5 \text{ с}^{-1}$, а коэффициент β при том же изменении скорости движения агрегата увеличивается от 18 с^{-1} до 21 с^{-1} . Поэтому автокорреляционная функция случайных нагрузок на МТА определяется моментами времени τ_1 и τ_2 [2].

Статистические характеристики момента на валу муфты сцепления при переходе трактора МТЗ-80 от одного режима работы к другому посредством переключения передачи: математическое ожидание момента при переключении передачи с шестой на седьмую и восьмую составляет соответственно 163 Н·м, 180 и 241 Н·м, а дисперсия этого же момента — $480 \text{ Н}^2 \cdot \text{м}^2$, 675 и $1060 \text{ Н}^2 \cdot \text{м}^2$ [3].

Приведенные данные свидетельствуют о том, что момент на валу муфты сцепления является нестационарным случайным процессом. Его статистические характеристики изменяются во времени не только под воздействием изменения статистических характеристик воздействий на МТА, но и вследствие того, что сам МТА представляет динамическую систему переменной структуры. Кроме того, с изменением скорости движения агрегата изменяются корреляционные функции момента на валу муфты сцепления.

Так как эффективность стендовых испытаний трансмиссии и ее системы управления определяется степенью приближения проводимых испытаний к реальным эксплуатационным режимам работы МТА, на основе анализа существующих методик испытаний трансмиссии предлагается следующая методика испытаний, основные положения которой отражают с большой точностью условия работы МТА: 1) испытания трансмиссии необходимо проводить в условиях, близких к эксплуатационным, т.е. при нагрузках, изменяющихся по случайному закону; 2) при испытаниях трансмиссии при движении МТА на какой-либо определенной передаче статистические характеристики воспроизводимых воздействий должны поддерживаться на заданном уровне; 3) с переходом на новую передачу посредством переключения передач должно обеспечиваться изменение математического ожидания, дисперсии и коэффициентов автокорреляционной функции воспроизводимой нагрузки.

На основании вышеизложенной методики сформулируем требования к проектированию систем управления воспроизведением случайной нагрузки в стендовых условиях.

1. Система управления воспроизведением нагрузки в стендовых условиях должна обеспечивать воспроизведение нагрузок, изменяющихся по случайному закону, как стационарных, так и нестационарных, по математическому ожиданию и дисперсии; кроме того, она должна обеспечивать изменение коэффициентов автокорреляционной функции нагрузки.

2. Стенды должны быть снабжены системами управления для поддержания или изменения по заданному закону статистических характеристик воспроизводимой нагрузки.

3. В качестве источника шума необходимо использовать наиболее простой по конструкции и надежности источник, например стабилизированный источник питания.

4. В качестве преобразователя должен быть использован усилитель на

транзисторах с емкостной связью и переменными характеристиками, обеспечивающий регулирование статистических воспроизводимых воздействий.

5. Системы управления воспроизведением нагрузки должны быть снабжены высококачественными преобразователями информационных параметров, т.е. преобразователями крутящего момента и частоты вращения вала.

6. В системах управления должна быть реализована оперативная обработка поступающей информации, для чего наиболее эффективным является использование микропроцессорной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г у с ь к о в В.В. Тракторы: Теория. — Мн., 1977.—Ч. II. 2. А г е е в Л.Е. Основы расчета оптимальных и допускаемых режимов работы машинно-тракторных агрегатов. — Л., 1978. 3. Тракторы: Конструирование и расчет / В.В.Гуськов, И.П.Ксенович, Ю.Е.Атаманов и др. — Мн., 1981. — Ч. III.

УДК 621.226

С.В.СОЛОДЕНКОВ, Ю.Н.ЛАПТЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОСТОЯННОЙ СКОРОСТИ И СПОСОБЫ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

В настоящее время все более актуальным становится вопрос обеспечения некоторых агрегатов и приборов наземных транспортных машин переменным током. Для привода генератора, вырабатывающего переменный ток, нельзя использовать обычный вал отбора мощности от единого двигателя наземной машины, так как вал двигателя в процессе работы изменяет частоту вращения в довольно широком диапазоне. Привод генератора осуществляется через так называемые системы постоянной скорости (СПС). Эти системы позволяют поддерживать постоянство частоты вращения вала генератора в заданных пределах при переменной частоте вращения приводного вала во время изменения режимов работы двигателя транспортного средства.

Сейчас СПС для наземных машин, работающие с двигателями внутреннего сгорания (ДВС), серийно не выпускаются. Однако эта задача решена в авиации и на железнодорожном транспорте, где созданы работоспособные СПС пневматического, гидравлического и механического типов. Наиболее распространены двухпоточные гидромеханические СПС (ГСПС).

На Волгоградском тракторном заводе спроектирована целая гамма различных по мощности ГСПС для наземных машин аналогично авиационным. Схема такой ГСПС показана на рис. 1. Система состоит из гидромеханической передачи, которая связывает вал ДВС наземной машины с валом генератора, и включает планетарный редуктор, регулируемый насос 4 и гидромотор 5. Производительность насоса 4 регулируется гидравлическим контуром управления. Контур управления содержит управляющий золотник 2 (ЗУ), соединенный с центробежным маятником 1 (ЦМ) и гидроцилиндр управления 3 (ГЦУ).

При отклонении частоты вращения вала генератора ω_r от заданной за