

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЗБОРУ ІНФОРМАЦІЇ ГОНОЧНОГО АВТОМОБІЛЯ ФОРМУЛИ 1600

Юхименко Володимир Григорович, ст.гр.АА-41-14

yukhimenkovova0@gmail.com

З метою подальшого удосконалення системи для дослідження параметрів, пов'язаних з рухом гоночних автомобілів (діагностики двигуна, трансмісії, гальмівного керування і т. ін.) був проведений аналіз сучасних контрольно-вимірювальних комплексів (телеметрична система), призначених для дослідження руху гоночних автомобілів Формули 1.

Як показав аналіз в кінці 80-х, початок 90-х років для забезпечення оптимальної роботи всіх систем двигуна придбали поширення комплексні системи управління двигуном, що базуються на 16-бітових мікропроцесорах. Наприклад, система Voosch MP-1,8 оснащена наступними датчиками см. Табл. 1.1

Така структура дозволяє забезпечувати програмну регуляцію кута випередження запалювання залежно від оборотів двигуна, положення дросельної заслінки тиск у впускному трубопроводі, оптимальне дозування і фазування впорскування палива з урахуванням температур і тиску в системах змащення, охолодження і живлення. Усі застосовані в Формулі системи відрізняються високою надійністю: наприклад, система "Lucas-468" забезпечувала роботу двигуна навіть при відмові 95% всіх датчиків.

На даний момент можна виділити три програмно-апаратних комплексу збору і обробки даних, пов'язаних з режимами руху гоночного автомобіля:

1 Програмно-апаратний комплекс "AIM My-Chron 3 Gold +Data Logger EVO3kart systems". Його розміщення на автомобілі "Естонія -25-ХАДІ" представлено на рис. 1.1;

2 Програмно-апаратний комплекс MoTeC USA. Встановлюється, як правило на машини Формули 1 (див. Рис. 1.2);

3 Програмно-апаратний комплекс ADL2000 "АБІТ" г. Санкт-Петербург.

Таблиця 1.1 – Датчики вимірювального комплексу *Bosch MP-1,8*

Призначення датчика	Кількість
Тиск потоку повітря	1
Тиск масла двигуна	1
Тиск палива	1
Тиск масла коробки передач	2
Температура води в системі охолодження	2
Температура масла двигуна	2
Температура масла коробки передач	1
Температура палива	1
Обороти двигуна	1
Швидкість руху	1
Положення дросельної заслінки	4
Температура мікропроцесора	4



Рисунок 1.1-Розміщення на автомобілі "Естонія -25-ХАДІ" "програмно-апаратного комплексу" AIM My –Chron 3 Gold +Data Logger EVO3 kart systems"



Рис.1.2-Програмно-апаратний комплекс МоТеС USA



Рисунок1.3Програмно –апаратний комплекс ADL2000
ТОВ"АБІТ"м.Санкт –Петербург

Таким чином, як правило, до складу розглянутих систем входять:

- датчики;
- контролер збору даних;
- програма для обробки даних (ПО).

Мінімальний склад датчиків для гоночних автомобілів:

- датчики;
- датчик подовжнього прискорення (акселерометр діапазону $\pm 3 \text{ g} \pm 10 \text{ g}$);
- датчик поперечного прискорення (акселерометр діапазону $\pm 3 \text{ g}$);
- датчик положення важелів підвіски (4 шт);
- датчик швидкості обертання коліс (4 шт);
- датчик обертів двигуна;
- датчик розташування педалі акселератора;
- датчик розташування рульового колеса;
- датчики тиску в гальмівній системі;
- датчики температури зовнішні універсальні (вимірювання температури гальмівних дисків або шин під час руху автомобіля);
- датчик проходження кола гоночної дистанції;

Контролери (комутаційні блоки) телеметричної апаратури, як правило, забезпечують наступні параметри:

- мінімум 2 вбудованих або зовнішні датчики прискорення;
- до 14 універсальних аналогових входів;
- до 16 універсальних цифрових входів;
- до 8 цифрових багатофункціональних виходів, що настроюються;
- 8 Мб (до 16 Мб) енергонезалежної пам'яті *FLASH*;
- 8 Кб (до 256 Кб) енергонезалежної пам'яті *EPROM*;
- годинник реального часу;
- інтерфейс *CAN* (1 Мбіт);
- інтерфейс *USB* (150 Мбіт);
- підтримка інтерфейсу бездротового зв'язку (радіо, модем, *Wi-Fi*);
- робоча напруга живлення 6..12 В;
- можливість об'єднання до 4-х контролерів в одну синхронізовану систему

Програмне забезпечення для обробки даних повинне мати простий і зручний інтерфейс і забезпечувати наступні можливості:

- автоматичне визначення інтерфейсу з контролером *USB* або *USB*;
- підтримка інтерфейсу бездротового зв'язку;
- вивід миттєвого стану датчиків і параметрів системи;
- зчитування збереженої інформації з контролера;
- ведення бази даних у форматі Етап/Заїзд/Коло;
- підключення і настроювання параметрів датчиків, підключених до системи;
- розрахунок статистичних і екстремальних параметрів руху;
- розрахунок і збереження траєкторії руху;
- розбивка траєкторії на характерні ділянки;
- вивід даних щодо прив'язки траєкторії руху до плану траси;
- вивід даних положення (кута повороту) осі автомобіля щодо траєкторії руху;
- вивід даних по характерних ділянках траси.
- Система контролює, записує та відображає на дисплеї, закріпленому на рульовому колесі, частоту обертання вала двигуна (*RPM*), швидкість автомобіля (вирахованій по частоті обертання 1-го колеса), поточну ступінь передаточного відношення КПП і тривалість (час) проходження 1-го кола дистанції гоночної траси та має два окремих вхідних роз'єма для датчиків температури.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев В.О., Измерительный комплекс для оценки динамических свойств гоночного автомобиля формулы 1600 / Алексеев В.О. Ужва А.В. – Автомобильный транспорт. Сб. науч. тр.-Харьков: Изд-во ХНАДУ, вып.7-8, 2002-С 212.
2. Туренко А.Н, Исследование динамических нагрузок, действующих на несущую систему гоночного автомобиля, в процессе соревнований / Ходырев С.Я., Шепеленко И.Г., Ужва А.В. – Автомобильный

- транспорт. Сб. науч. тр. – Харьков: Изд-во ХНАДУ, вып.7-8, 2002 – С 212.
3. Motec [электронный ресурс] – Products Overview: www.motec.com.
 4. АБИТ электроника [электронный ресурс] – ADL2000: <http://www.abit.spb.ru/about.htm>.
 5. *Freescale Semiconductor MMA7261QT 3-Axis Acceleration Sensor MMA7261QT with g-Select* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.freescale.com/webapp/sps/site/prod_summary.jsp?code=MMA7261QT&webpageId=1084288158625737424209&nodeId=01126911184209&fromPage=tax
 6. *Honeywell SS441A Unipolar Hall-Effect Digital Position Sensor* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sccatalog.honeywell.com/imc/printfriendly.asp?FAM=solidstate&PN=SS441A-S>
 7. *Texas Instruments 16-Bit Ultra-Low Power MSP430F149 Microcontroller* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ti.com/product/msp430f149>
 8. Организация Объединенных Наций. Соглашения о введении глобальных технических правил для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах. Глобальные технические правила №8 – Электронные системы контроля устойчивости (UNECE/TRANS/180/Add.8 31.07.2008) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29registry/EC-E-TRANS-180a8r.pdf>
 9. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации / Ю.А. Соловьев – М.: Эко-Трендз, 2000. – 270 с.