



## Измерители параметров движения и работы сельхозмашин

*А.А. Ковнак, ННЦ "ИМЭСХ",  
с.мт. Глеваха, Киевская обл.*

**Б**ортовая электроника современных сельскохозяйственных машин - это системы контроля работы двигателя, системы управления исполнительными механизмами и рабочими органами, и системы контроля технико-экономических параметров функционирования. При этом третья группа систем характерна исключительно для комбайнов, тракторов и других сельхозмашин, поскольку регистрируемые параметры прямо и косвенно позволяют оценить эффективность технологического процесса.

Такие системы по физическим условиям эксплуатации сопоставимы с системами специального назначения, а по стоимости должны быть доступны большинству отечественных производителей. Использование зарубежных аналогов, требующих к тому же адаптации к особенностям национального сельского хозяйства, весьма проблематично по понятным причинам. Создать собственную систему, применив решения класса embedded PC, проверенные например, на железнодорожном или автомобильном транспорте, означает не уложиться в "бюджет". Что остается? Конечно же,

разработка на базе недорогих однокристальных контроллеров.

Решение, следует признаться, является не совсем оптимальным. Но, если закрыть глаза на затраты средств и времени на разработку, а также упущенные возможности и перспективы, его можно считать единственно возможным. Вот так и поступили в ННЦ "ИМЭСХ", подготовив к серийному производству измерители параметров движения и работы сельхозмашин КРМ-1 и КРМ-2.

КРМ-1 предназначен для измерения скорости движения машины, пройденного пути и времени работы. Для пройденного пути и времени работы измеряются как суммарные, так и текущие значения. Все измеренные и вычисленные параметры накапливаются и хранятся в энергонезависимой памяти. Оператор не имеет доступа к области памяти, в которой хранятся суммарные значения параметров. А вот текущие значения параметров могут быть обнулены оператором. При выключении питания суммарные и текущие значения пройденного пути и времени работы записываются в энергонезависимую память.

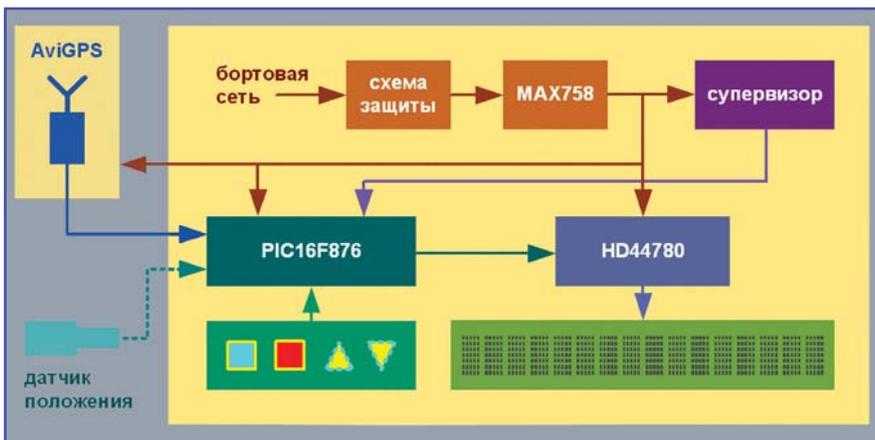
Структура КРМ-1 содержит однокристальный микроконтроллер

PIC16F876, индикатор и клавиатуру, блок питания и супервизор, схему защиты, GPS-приемник. Сигналы позиционирования от спутников навигационной системы NAVSTAR принимаются и обрабатываются GPS-приемником. Данные о местоположении приемника в сферической системе координат и отметки времени по Гринвичу через порт RS-232 передаются в микроконтроллер. Эта информация используется для вычисления скорости, пройденного пути и времени работы. Результаты отображаются на жидкокристаллическом индикаторе.

Супервизор формирует сигнал сброса микроконтроллера при включении питания, а во время нормальной работы - анализирует напряжение питания и в случае снижения напряжения ниже заданного порога формирует сигнал сброса. Таким образом, исключается "зависание" программы при сбоях напряжения питания.

Бортовая сеть сельхозмашины - "тяжелый случай". Напряжение питания 12В подвержено кратковременным изменениям (всплескам), амплитуда которых может превышать 30В! Учитывая эту "неприятность" и в КРМ-1 и КРМ-2 применены специальные схемы защиты. Если напряжение бортовой сети превышает максимальное напряжение заряженного аккумулятора, то отключается вторичный источник питания на базе преобразователя МАХ758. При восстановлении допустимого значения напряжения бортовой сети работа системы возобновляется. Схема защиты длительное время выдерживает повышение напряжения бортовой сети до 24В, а кратковременное повышение до 60В - в течении 1с. Предусмотрена также защита и от переплюсовки.

В качестве датчика вычисления скорости, пути и времени работы применен недорогой малогабаритный



(50x40x20мм, 50г) приемник спутниковой навигации AviGPS с интерфейсами RS-232/USB, потребляющий всего 0,25 Вт при напряжении питания 4,5..6В. Общие параметры приемника - частота L1, код C/A, 8 каналов; частота обновления - 1 Гц; точность "положение": <10м, "скорость": 0,1 м/с, "время": ± 95 нс; время получения первого отсчета при холодном старте: <170 с, теплом: <45с, горячем: <20с. AviGPS рассчитан на работу в диапазоне температур -40°C..+65°C и влажности 5..95% (при +45°C), допускает вибрацию 0,008 г<sup>2</sup>/Гц (5..20Гц), 0,05 г<sup>2</sup>/Гц (20..100Гц).

пройденный путь (суммарное значение), пройденный путь (текущее значение), время работы (суммарное значение), время работы (текущее значение), текущее время суток (часы) в данном часовом поясе. Для контроллера KPM-2: скорость, пройденный путь (суммарное значение), пройденный путь (текущее значение), обработанная площадь (суммарное значение), обработанная площадь (текущее значение), время работы (суммарное значение), время работы (текущее значение), текущее время суток (часы), ширина захвата. В режиме "Ширина захвата" кнопками "Уве-



Контроллер KPM-2 отличается от KPM-1 более широким набором поддерживаемых функций. В нем добавлены функции вычисления суммарного и текущего значений обработанной площади, а также предусмотрена возможность ввода ширины захвата рабочего органа машины. Обработанная площадь отображается в гектарах. Для этого в состав KPM-2 включен датчик положения рабочего органа машины, увеличено количество кнопок на клавиатуре и, конечно, доработано программное обеспечение.

Карта полей, с отметками посевов и типами внесенных удобрений, многочисленные меню, открываемые прикосновением пальца к сенсорному TFT LCD экрану, цветные диаграммы, графики, таблицы, видеоконференции с главным агрономом и т.п., все это, естественно, в KPM-1 и KPM-2 отсутствует. Наш трактор - это не Lexus. Здесь все проще. Циклическим нажатием кнопки "Режим" на значок синтезирующий ЖКИ (всего 16 символов) измеряемые и вычисляемые параметры выводятся поочередно. Для контроллера KPM-1 - это: скорость,

личение" и "Уменьшение" вводится значение ширины захвата рабочего органа машины. При выходе из этого режима введенное значение записывается в энергонезависимую память. Значение ширины захвата может корректироваться оператором.

Вот такие, простейшие вроде как, устройства позволяют контролировать работу механизатора, сократить затраты на технико-экономические расчеты и получить достоверную информацию о работе машины как за длительный период времени, так и за короткий промежуток времени (смену, сутки, неделю), о работе конкретной машины при выполнении определенной технологической операции на конкретном поле или участке. Их серийный выпуск планируется начать в 2008г.



**КОНТАКТЫ:**

т. (04471) 3-11-00  
e-mail: mikrokov@yandex.ru

## СООБЩЕНИЯ

### ВИРД - просто гениально!

ОАО "Харьковский электротехнический завод "Укрэлектромаш" (ХЭЛЗ), крупнейший в Украине производитель асинхронных электродвигателей, приступил к освоению принципиально нового двигателя, который собирается вывести на рынок в 2009 году. Речь идет о вентильном индукционном реактивном двигателе (ВИРД), который будет обладать уникальными техническими возможностями.

ВИРД представляет собой следующий шаг в техническом развитии электродвигателей: основанные на SR-технологии (switched reluctance technology), они более экономичны, просты и надежны, чем аналогичные им модели асинхронных и синхронных двигателей с частотными преобразователями. ВИРД характеризуются широким диапазоном частот вращения: от единиц до сотен тысяч оборотов в минуту. При этом функция управления реализована непосредственно в электронном коммутаторе вентильного реактивного электродвигателя. ВИРД обладают высоким КПД (90% и более) во всем диапазоне скоростей.

Вентильные индукционные реактивные двигатели могут использоваться везде, где необходима регулировка частоты вращения: в системах вентилирования и кондиционирования, промышленных конвейерных линиях, насосах, шахтном проходческом оборудовании, в аэрокосмической отрасли, в бытовой технике (стиральных машинах, пылесосах, кухонных комбайнах), а также в качестве генераторов.

ВИР-генераторы обладают повышенным КПД (более 83%), имеют вдвое большую мощность при одних и тех же габаритах и многократно больший срок службы. Одним из перспективных направлений использования ВИР-генераторов является их применение в большегрузных автомобилях, тракторах, автобусах, железнодорожных вагонах и т.д.

Научно-конструкторские работы на ХЭЛЗ основываются на "ноу-хау" предприятия - универсальной методике расчета технических параметров ВИРД при заданных потребительских параметрах. На заводе уже создан опытный образец, ведутся научно-исследовательские и конструкторские работы по созданию модели ВИРД, которая, по предварительным расчетам, будет потреблять на 30% меньше электроэнергии, чем применяющиеся сейчас в промышленности двигатели.

ХАРЬКОВСКИЙ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЗАВОД "УКРЭЛЕКТРОМАШ"™

**HELZ™**

СООБЩЕНИЯ