

4. Беляев, В. М. Расчет и конструирование основного оборудования отрасли : учебное пособие / В. М. Беляев, В. М. Миронов. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 288 с.
5. Ворожцов, О. В. Повышение эффективности перемешивания жидкого навоза в пленочных навозохранилищах – лагунах / О. В. Ворожцов // Вестник Псковского государственного университета. Серия : Технические науки. – Псков : Псков ГУ, 2012. – № 1. – С. 186–189.

УДК 631.3

### **ИЗМЕРЕНИЕ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСИЛИТЕЛЯ «SPIDER 8»**

**Яновский Д.А., Зенов А.А., Бондаренко Д.Н., Мельникова Н.Ю.**


БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь, как и во всех развитых странах мира вопрос энергосбережения очень остро стоит во всех секторах экономики, в том числе и в сельском хозяйстве. В настоящее время при конструировании новой сельскохозяйственной машины основными критериями являются не только производительность, качество работы, но и затраты энергии при ее агрегатировании. Повышение энергозатрат, в следствие увеличения тягового сопротивления может быть вызвано различными факторами, такими как: ошибки в расчетах при конструировании, некачественное изготовление машины вследствие как низкоточного оборудования, так и человеческого фактора, неправильный выбор режима работы (скорости движения, глубины обработки) и так далее. Чтобы исключить данные факторы перед запуском машины в производство изготавливается рабочий орган, выполняющий основную сельскохозяйственную операцию в данной машине и проводят испытания на нем. Одним из методов измерения тягового сопротивления рабочего органа является тензометрирование.

Почвенный канал кафедры сельскохозяйственных машин УО «БГАТУ» оборудован мобильным измерительным усилителем «Spider 8» для проведения испытаний по определению тягового сопротивления рабочих органов почвообрабатывающих машин. Оборудование представляет собой цифровой мобильный измерительный усилитель для измерения таких величин, как, деформация, перемещение, сила, давление, пройденный путь, ускорение, температура. Все элементы, связанные с измерениями и обработкой сигналов, организацией питания датчиков, усилением, аналого-цифровым преобразованием, передачей данных во внешнюю вычислительную среду объединены в одном корпусе.

Настройка параметров и работа усилителя происходила при помощи компьютера с помощью программы catman® Professional 4.5. Рабочий орган закрепляется на тележке почвенного канала, с возможностью изменения скорости движения.

Для выполнения измерений необходимо запустить программу Catman® Professional 4.5 и открыть вкладку «I/O channel (Канал ввода / вывода) (Рисунок 1). В верхней части листа, в рамке «Hardware devices (Аппаратные устройства)», нажать «Device scan (Сканирование устройства)». После сканирования программа показывает подключенное устройство (в нашем случае это Spider 8) и семь активных каналов ввода/вывода.

Первый канал «Time device» предназначен для записи времени. Остальные 6 (Device\_1 CH 0 - Device\_1 CH 5) для записи показаний подключенных датчиков. Неиспользуемые каналы необходимо выключить нажатием виртуальной кнопки .

Для преобразования значений получаемых от датчика в нужную физическую единицу необходимо перейти к столбцу «Scaling (Перевод)» и нажать правой кнопкой мыши по необходимому каналу выбрав пункт «User». Откроется окно для тарирования «Define user scaling (Определить пользовательский перевод)» в котором можно выполнить тарировку рабочего органа либо загрузить уже готовую настройку (Рисунок 2). Для загрузки настройки необходимо нажать «Load from file (Загрузить из файла)», найти файл с тарировкой, выбрать необ-

## Секция 1: Технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства

ходимую и нажать «Open (Открыть)». После этого необходимо убедиться что значения для перевода заданы.

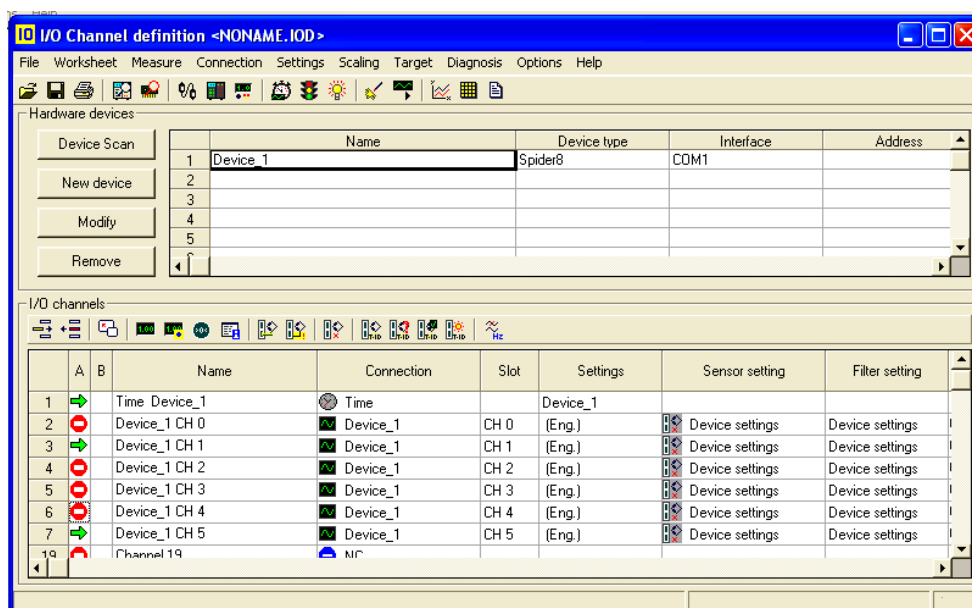


Рисунок 1 – Меню «I/O channel (Канал ввода / вывода)»

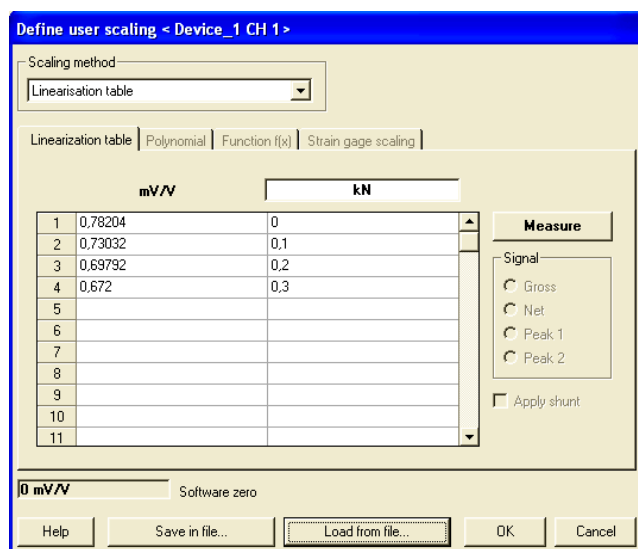





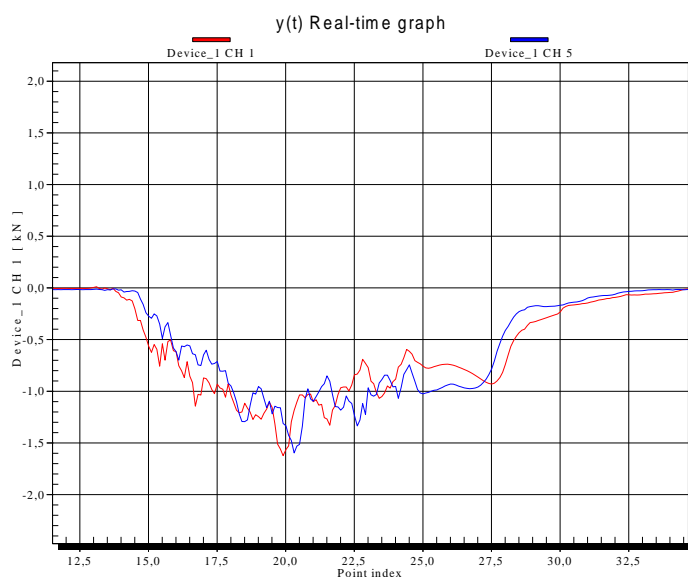
Рисунок 2 – Меню тарировки «Define user scaling (Определить пользовательский перевод)»

Аналогичная настройка выполняется для остальных используемых каналов к которым подключены датчики. После выполненных настроек можно приступать к выполнению измерений.

В левой части экрана необходимо нажать «catModules→Measuring→ Data logger». Этот модуль catModule отображает непрерывный поток данных всех активных каналов ввода-вывода и особенно подходит для записи более длинных последовательностей измерений с низкой частотой снятия параметров.

На первой странице модуля catModule необходимо ввести настройки для сбора данных. Необходимо нажать «Measurement settings (Настройки измерения)», чтобы настроить частоту снятия параметров. Вводится число измерений в секунду в столбце «Sample rate (Частота дискретизации)». Для измерения тягового сопротивления в почвенном канале наиболее оптимальными являются частоты от 10 до 25 Гц.

Необходимо нажать  или F5 для запуска изменения, после этого нажать  для сохранения данных в базе данных во время измерения. После выполнения измерения нажимается  для остановки. По окончании измерений полученные результаты представлены в виде таблицы и графика (Рисунок 3).



File comment:			
Time	Device_1	Device_1 CH 1	Device_1 CH 5
s		kN	kN
1,40		-0,00464	-0,01947
1,50		-0,00464	-0,01978
1,60		-0,00464	-0,01978
1,70		-0,00464	-0,01978
1,80		-0,00464	-0,01978
1,90		-0,00464	-0,01947
2,00		-0,00464	-0,01978

Рисунок 3 – График и данные полученные в результате измерений

Измерение тягового сопротивления с помощью оборудования «Spider8» с использованием программного обеспечения «Catman® Professional» позволяет получать характеристики тягового сопротивления от параметров выполняемого технологического процесса при испытаниях рабочих органов сельскохозяйственных машин в лабораторных условиях на различных скоростных режимах работы. Полученные данные позволяют в полной мере дать характеристику рабочего органа, с помощью которой можно получить энергетическую оценку всей машины с целью выбора наиболее рациональной ее конструкции и режима работы, установить технически обоснованные нормы выработки и расходы ГСМ, а так же выполнить расчет и конструирование новых, менее энергоемких рабочих органов и машин.

#### Литература

1. Руководство по эксплуатации В 31.SPIDER8.40. Усилитель мобильный измерительный «Spider 8».
2. Мехеда В.А. М 55 Тензометрический метод измерения деформаций: учеб. пособие / В.А. Мехеда. – Самара: Издательство Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2011. – 56 с.

УДК 629.113-592.004.58

### ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ МОТОРНОГО МАСЛА

Карпиевич Ю.Д.<sup>1</sup>, д.т.н., доцент, Гедроить Г.И.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент,

Бондаренко И.И.<sup>2</sup>, Михалков В.В.<sup>2</sup>, Кабакова Е.Н.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>БНТУ, <sup>2</sup>БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>3</sup>ФГБНУ «ФНАЦ ВИМ», г. Москва, Российская Федерация

Современные тенденции проектирования и эксплуатации автомобильных двигателей заключаются в увеличении их технического ресурса, который существенным образом зависит от качества применяемого смазочного масла. Диэлектрическая проницаемость как диагностический показатель при определении степени выработки ресурса моторного масла предоставит возможность оперативно прогнозировать время его замены.