

УДК 631.353.087

САНИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ SLEDGE FOR MEASUREMENT OF TRACTION RESISTANCE OF SOIL-CULTIVATING WORKING BODIES

М.П. Смирнов, П.А. Смирнов, А.В. Кудряшов
M.P. Smirnov, P.A. Smirnov, A.V. Kudryashov
ФГОУ ВПО «Чувашская государственная
сельскохозяйственная академия»
FSEE HPE «Chuvash State Agricultural Academy»

Working parts dynamometering of soil-cultivating and sowing machines and sledge construction for it are given in this article.

Существующий комплекс тензометрической аппаратуры для измерения тягового сопротивления отдельных рабочих органов характеризуется достаточно низкой надежностью в полевых условиях, сложностью настройки («дрейф нуля» для тензометрического усилителя типа «Топаз - 3»), который достаточно высокой трудоемкостью и требует определенных навыков оператора. Учитывая вышеизложенное, нами предлагается измерительный комплекс (рис.1), включающий: сани динамометрические, совместимый персональный компьютер; программное обеспечение; датчик.

Измерительный датчик представляет собой винтовую пружину 1, работающую на сжатие, расположенную между корпусом прибора 3 и подвижной опорной шайбой 5. Тяговое усилие P действует на пружину 1 через серьгу 6, соединенную с рамой прибора 3, и серьгу 2, соединенную с шайбой 5 посредством штока 4. Деформация измерительной пружины под действием тягового усилия P фиксиру-

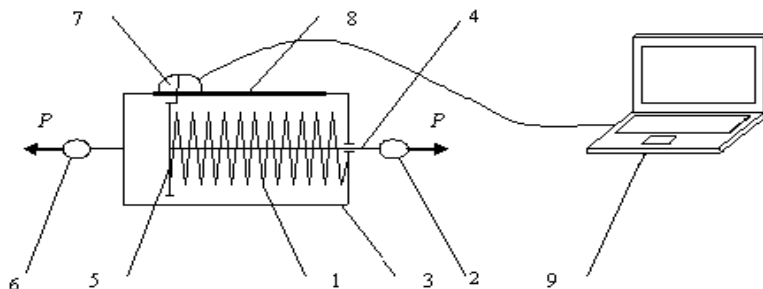


Рис. 1. Измерительный комплекс:

1 - винтовая пружина; 2, 6 - серьга; 3 - корпус прибора; 4 - шток; 5 - подвижная опорная шайба; 7 - контроллер; 8 - дорожка; 9 - компьютер.

ется контроллером 7, который скользит по дорожке 8. Сигнал регистрируется на компьютере 9.

Измерительный комплекс предоставляет исследователю возможность регистрации электрических сигналов (как импульсных, так и непрерывных) и их оцифровку (перевод в числовые массивы) с целью дальнейшей обработки с помощью статистических пакетов программ непосредственно на том же компьютере. Программное обеспечение позволяет провести гибкую настройку параметров регистрации.

Для измерения аналогового сигнала (перемещения) нами предлагается использовать контроллер типа мышь. Наиболее точными и устойчивыми на наш взгляд к различным помехам являются оптические контроллеры (Optical Mouse), которые менее чувствительны к изменяющим внешним возмущающим условиям (температуры окружающей среды, влажности и т. д.).

На рис. 2 приведен тарировочный график, выражающий зависимость между значением силы P и перемещением контроллера.

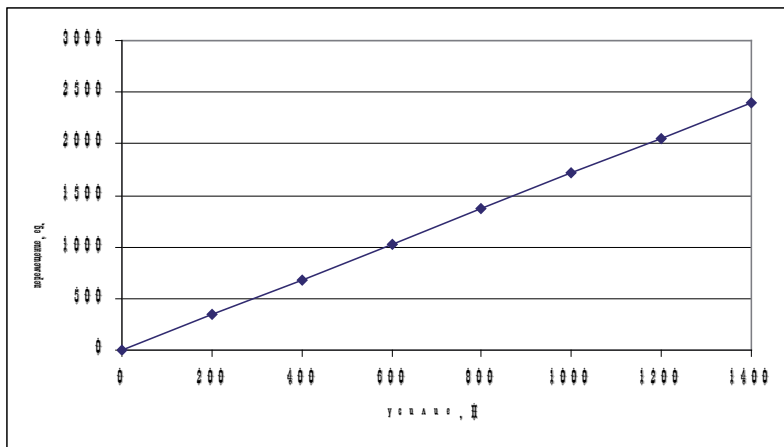


Рис. 2. Тарировочный график

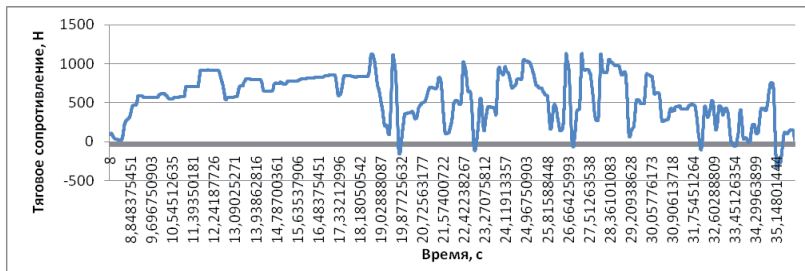


Рис. 3. Фрагмент рабочей диаграммы



Рис. 4. Сани для измерения тягового сопротивления:

1- сница; 2- рама; 3- измерительный комплекс; 4- каретка; 5- подвеска рабочего органа; 6- винт регулировочный глубины хода; 7- испытуемый рабочий орган; 8- компьютер; 9- сиденье для оператора

гового сопротивления почвообрабатывающих орудий хорошо себя зарекомендовал во время полевых испытаний. Он имеет стабильную величину нулевого сигнала, т.е. величину до и после работы (рис. 3).

Преимуществом датчика является его простота конструкции и регулировки, удобство при обслуживании и надежность при длительной эксплуатации, возможность контролирования исправности и точности показаний прибора в полевых условиях, а также передача показаний на расстояние, хранение и обработка данных на компьютере. Использование портативного ПК в полевых условиях позволяет снизить количество необходимой аппаратуры и персонала. Измерительный комплекс устойчив к изменениям температуры, вибрации и увлажнению и т. д.

Для измерительного комплекса изготовлены специальные сани (рисунок 4 и 5), состоящие из рамы 2 с шарнирно соединенной сницей 1; подвижной каретки 4, соединенной спереди с измерительным комплексом 3 и сзади посредством навесной системы 5 с рабочим органом 7. Поскольку

На рис. 3 представлен график, полученный при помощи измерительного комплекса в полевых условиях. Регистрируемые сигналы в режиме реального времени оцифровываются и записываются на жёсткий диск компьютера в виде числовых массивов. Полученные затем массивы могут быть обработаны при помощи статистических пакетов (например, Microsoft Excel, StadGraph и т.п.).

Предложенный датчик для измерения тя-

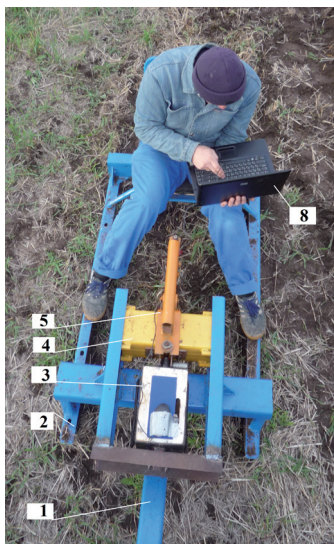


Рис. 5. Сани для измерения тягового сопротивления:

(вид сверху, обозначения по рис. 4)

процесс динамометрирования требует стабильного хода рабочего органа по глубине, на навесной системе 5 предусмотрен регулировочный винт 6. Не исключается возможность измерения с использованием подпружиненной штанги вместо регулировочного винта. Оператор с персональным переносным компьютером располагается на сиденье 9.

Каретка 4 перемещается по четырем направляющим на восьми подшипниках. Усилие, необходимое для холостого перемещения каретки 4 при горизонтальном расположении саней составляет всего 1,00...1,50 Н, что незначительно влияет на точность измерения. Во избежание возникновения продольных составляющих реакции рабочего органа и увеличения погрешностей за счет перекоса каретки, измерения проводится преимущественно на прямолинейном участке.

Таким образом, разработанные способ и сани для измерения тягового сопротивления рабочих органов почвообрабатывающих и посевных машин отличаются плавностью хода и стабильными характеристиками, может быть использованы при изучении вновь проектируемых образцов, а также для проведения лабораторных работ в ВУЗах.

УДК 681.586(075)

РАЗРАБОТКА ТЕНЗОРЕЗИСТОРНЫХ ДАТЧИКОВ С Пониженной ТЕМПЕРАТУРНОЙ ПОГРЕШНОСТЬЮ DEVELOPMENT OF TENZORESISTOR SENSORS WITH REDUCED TEMPERATURE INACCURACY

Д. А. Солуянов, В. А. Тихоненков
D. A. Soluyanov, V. A. Tihonenkov

Ульяновский государственный технический университет
Ulyanovsk state technical university

Circuit methods of compensating of temperature inaccuracy of tenzo-resistor sensors are offered. In offered methods nonlinearity of a temperature characteristic is considered. Nominal of compensation elements is calculated on the basis of measurements of an output sensors signal at different temperatures that allow to eliminate measurement of physical parameters of constructive elements of sensor.

Современные системы контроля и управления предъявляют высокий спрос к средствам измерений, требуют высокой точности и стабильности. Широкое распространение получили тензорезисторные датчики. Датчики давления, предлагаемые в рамках рассматриваемого проекта, могут использоваться в различных отраслях промышленности, среди которых, в качестве примера, можно выделить медицину, авиакосмическую промышленность, электроэнергетику с ее ГЭС и АЭС, использующими системы управления и автоматики, ЖКХ и газо-, нефтедобываю-