

УДК 631.311: 001.894.2

UDC 631.311: 001.894.2

**НОВАЯ ПОЛЕВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ
ИНЖЕНЕРНОЙ ОЦЕНКИ
ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ РАБОЧИХ
ОРГАНОВ**

**THE NEW FIELD CONSTRUCTION FOR
ENGINEERING ASSESSMENT OF SOIL-
CULTIVATING WORKING BODIES**

Дробот Виктор Александрович

Drobot Viktor Aleksandrovich

Тарасенко Борис Фёдорович
к.т.н., доцент

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Tarasenko Boris Fedorovich

*Cand.Tech.Sci., associate professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Представлены анализ существующих механизированных способов определения тяговых сопротивлений сельскохозяйственных машин и разработка новых конструкций установок для инженерной оценки почвообрабатывающих рабочих органов

The analysis of the existing mechanical ways to determine the traction resistance of agricultural machines and development of new constructions of plants for engineering assessment of soil-cultivating working bodies has been presented in the article

Ключевые слова: ДИНАМОМЕТР С
УСТАНОВЛЕННЫМ НА НЕМ
БЕСКОНТАКТНЫМ ПРЕЦИЗИОННЫМ
ПОТЕНЦИОМЕТРОМ,
МАГНИТОРЕЗИСТОРНЫЙ ВЫХОД
ПОТЕНЦИОМЕТРА, АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ С ПЕРСОНАЛЬНЫМ
КОМПЬЮТЕРОМ

Keywords: DYNAMOMETER WITH INSTALLED
CONTACTLESS PRECISION POTENTIOMETER,
MAGNETO-RESISTOR OUTPUT
POTENTIOMETER, ANALOG-TO-DIGITAL
CONVERTER WITH A PERSONAL COMPUTER

Разработка новых рабочих органов почвообрабатывающих машин с целью снижения энергетических затрат, повышения качества работы имеет важное значение для сельскохозяйственного производства, оценка которых осуществляется при помощи полевых испытаний.

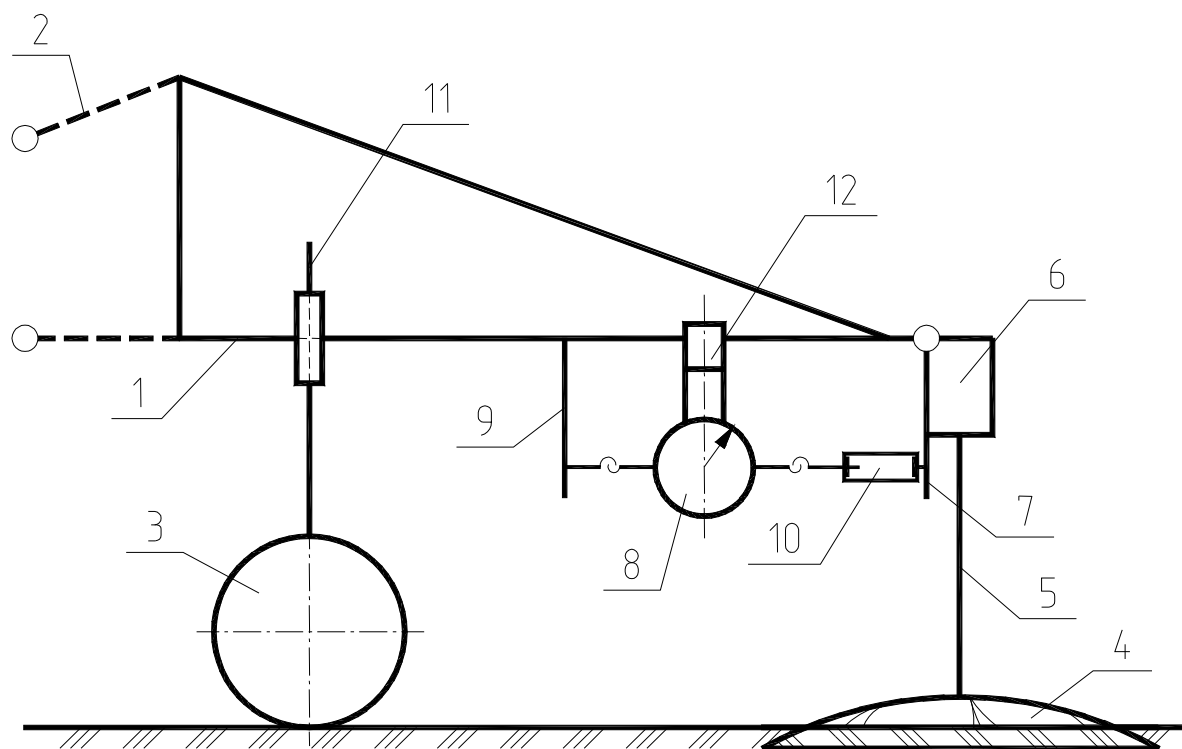
Задачи инженерной оценки – это сравнение тягового сопротивления рабочих органов почвообрабатывающих сельскохозяйственных машин.

Известно [1], что в настоящее время динамометрирование является единственным достоверным способом определения тяговых сопротивлений сельскохозяйственных машин. При этом для определения тягового сопротивления навесных орудий используются методы прямого замера, когда силоизмерительное звено позволяет получить значение искомого параметра и методы косвенного измерения – по результатам измерения каких-либо других параметров. В качестве силоизмерительных

элементов используются механические динамометры (динамографы), тензометрические звенья и т.д.

Однако недостатками установок с тензометрированием является использование дорогого оборудования (тензодатчики, усилитель, световой осциллограф и т.д.), а также сложность обработки полученных данных [2].

Недостатками установок с другими средствами измерения, такими как динамограф, является использование самописцев, лент, что составляет большие проблемы при испытаниях или съеме показателей непосредственно с динамометра, что может привести к ошибке [3].



1 – рама; 2 – навеска; 3 – опорно–регулирующее колесо; 4 – диск с лопатками; 5 – вал; 6 – корпус подшипников; 7 – пластина; 8 – динамометр; 9 – брус; 10 – натяжное устройство; 11 – регулировочный механизм; 12 – фотоаппарат, включенный в режиме видеосъемки

Рисунок 1 – Схема полевая установка для испытаний почвообрабатывающих рабочих органов

Цель исследований – разработка новой полевой установки для инженерной оценки почвообрабатывающих органов.

Задачи исследований

- 1) провести поисковые исследования;
- 2) разработать новую полевую установку для инженерной оценки;
- 3) изготовить экспериментальную полевую установку.

Реализация задач исследований осуществлена следующим образом.

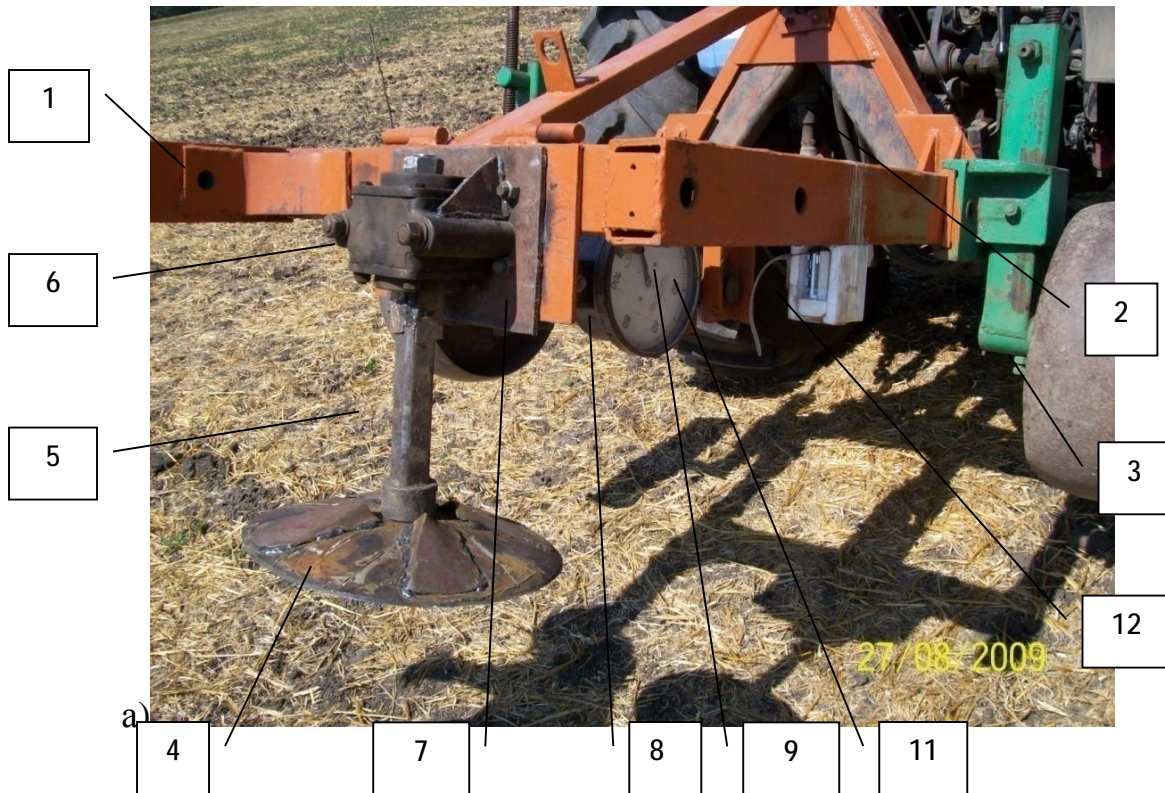
На основании проведенных поисковых исследований на уровне решения изобретательских задач [3] нами разработана полевая установка.

Технологическая схема экспериментальной установки для определения тяговых характеристик почвообрабатывающего рабочего органа представлена на рисунке 1.

Установка включает раму 1, на которой смонтированы навеска 2, опорно-регулирующее колесо 3. С помощью шарниров к раме крепится пластина 7, к которой жестко прикреплен подшипник 6. В подшипник устанавливается вал 5, к которому крепится диск с лопатками 4. Между брусом 9 при помощи пальца 11 и пластиной 7 при помощи стяжного устройства 10 установлен динамометр 8. Установка навешивается на трактор класса 1,4.

Устройство работает следующим образом. В процессе обработки почвы агрегирующее транспортное средство перемещает установку. В этот момент происходит заглубление рабочего органа в почву на установленную опорными колесами глубину обработки. Силы сопротивления, действующие на рабочий орган 4, заставляют отклониться вал 5 в сторону, противоположную направлению движения. Вал 5, установленный в подшипниках 6, прикрепленных к пластине 7 через стяжное устройство 10 действует на динамометр 8. Посредством видео записывающей аппаратуры 12 фиксируется величина действующих на

рабочий орган 4 сил. Далее полученные данные обрабатываются на персональном компьютере. Перед проведением каждого опыта при помощи стяжного устройства устанавливаем шкалу динамометра на «0».



1 – рама; 2 – навеска; 3 – опорно–регулирующее колесо; 4 – диск с лопатками; 5 – вал; 6 – корпус подшипников; 7 – пластина; 8 – динамометр; 9 – брус; 10 – натяжное устройство; 11 – палец; 12 – фотоаппарат, включенный в режиме видеосъемки.

Рисунок 2 – Экспериментальная установка для исследования рабочего органа (а), (б)

Новизной устройства является возможность зрительно и в автоматическом режиме фиксировать сопротивление рабочего органа при работе, а также при помощи персонального компьютера производить анализ, определять значимость и оптимальные величины параметров.

С целью возможности усовершенствования данной полевой установки для испытаний почвообрабатывающих рабочих органов нами получен патент РФ № 2436270.

Устройство (рисунок 3, 4) состоит из прямоугольной трубной рамы 1 с системами трехточечной навески 2 и регулировки глубины обработки почвы в виде опорных колес 3. На раме 1 шарнирно закреплена пластина 4. На пластине 4 приварены кронштейны 5 для установки рабочих органов в виде стоек 6 с плоскорежущими или другими лапами 7. Рама 1 снабжена упором 8. Между пластиной 4 и упором 8 расположен динамометр 9 с установленным на нем бесконтактным прецизионным потенциометром 10. Потенциометр 10 закреплен на стекле 11 динамометра 9 при помощи гайки 12. Стрелка 13 динамометра 9 соосно связана через муфту 14 с регулятором сопротивления 15 потенциометра 10, проходящего через отверстие в стекле 11. Магниторезисторный выход 16 потенциометра 10 сообщен через аналого-цифровой преобразователь 17 с персональным компьютером 18.

Работа осуществляется следующим образом: при движении трактора, с навешенной на него рамой 1 и отрегулированной глубиной обработки почвы рабочие органы (стойки 6, лапы 7), которые закреплены на

кронштейнах 5, находясь в почве, испытывают сопротивление рабочей среды движению и отклоняются с пластиной 4 на определенный угол. В зависимости от величины этого сопротивления стрелка 13 динамометра 9, связанного с пластиной 4 и с упором 8, вращаясь, показывает зрительно фиксируемую величину тягового усилия. Одновременно это отклонение передается через муфту 14 на регулятор сопротивления 15 потенциометра 10, а затем, в виде электрического сигнала, снятого с магниторезистивного выхода 16, передается в аналого-цифровой преобразователь 17 и затем в персональный компьютер 18. В персональном компьютере сигнал обрабатывается с помощью специальных программ графическо-математического анализа и сохраняется.

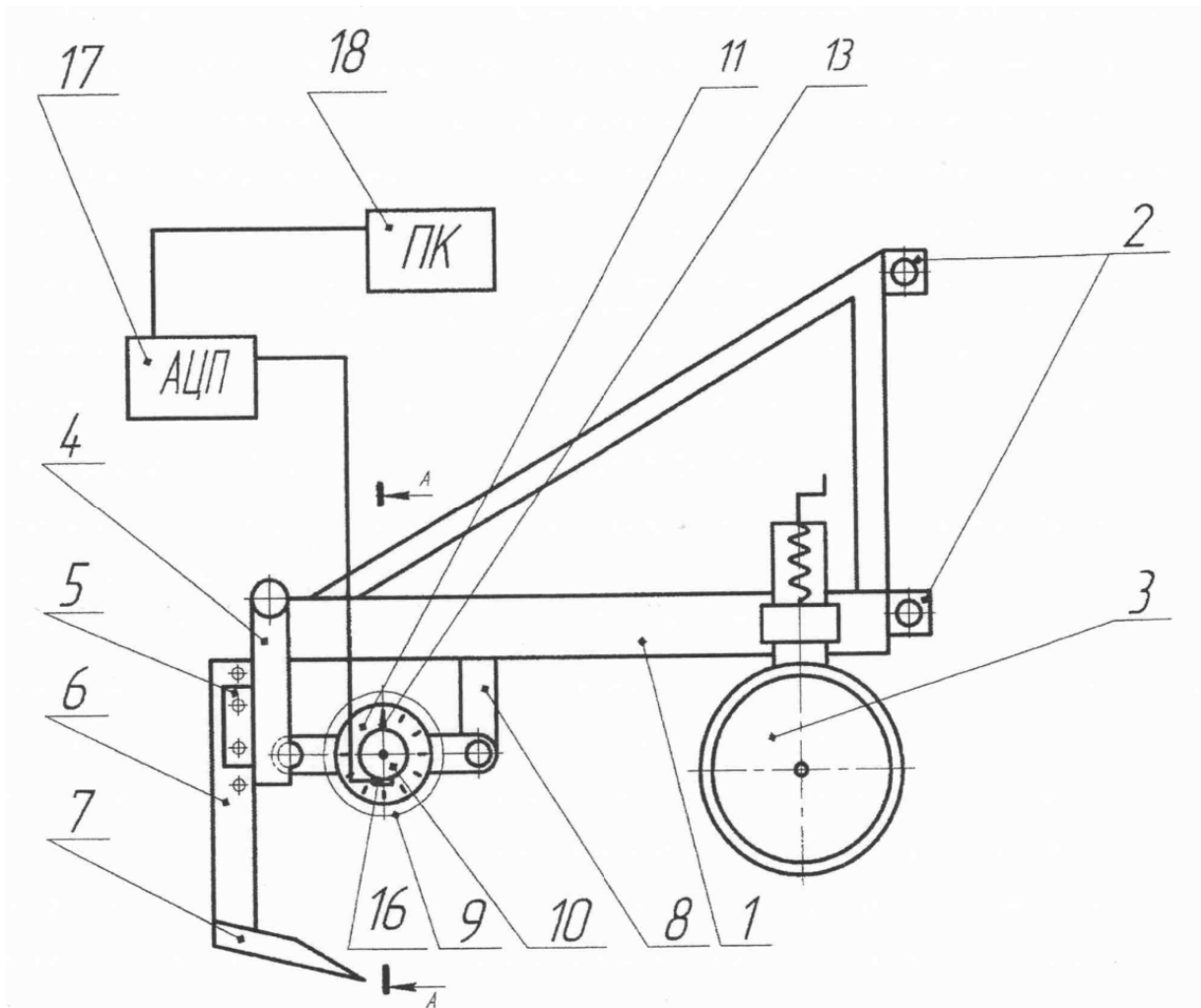


Рисунок 3 – Полевая установка для испытаний
почвообрабатывающих рабочих органов

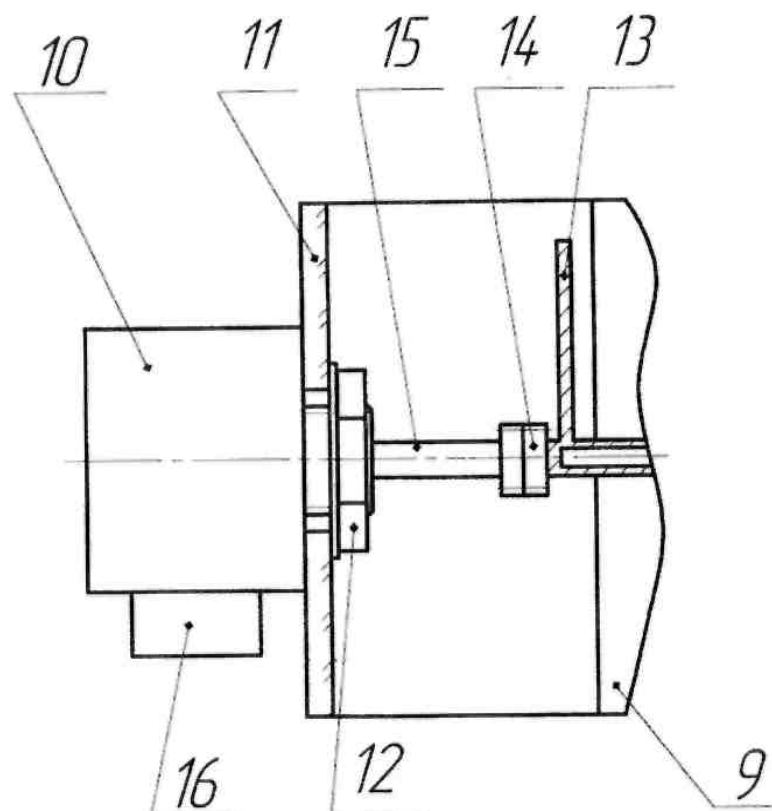


Рисунок 4 – Разрез А-А

Таким образом, можно быстро анализировать величину тягового усилия. Благодаря данному устройству есть возможность зрительно и в автоматическом режиме фиксировать сопротивление рабочего органа при работе, а также при помощи персонального компьютера производить графический анализ, определять значимость и оптимальные величины параметров.

Выводы:

- 1) проведены поисковые исследования на уровне решения изобретательских задач;
- 2) разработана новая защищенная патентом №2436270 полевая установка для испытания почвообрабатывающих рабочих органов;
- 3) изготовлена экспериментальная полевая установка.

Литература:

1. Радченко Ю.Г. Способ определения тягового сопротивления сельскохозяйственных машин и орудий в условиях эксплуатации. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. г. Новосибирск, 1984, 216 с.
2. Тарасенко Б.Ф. Механическая очистка стойл активным рабочим органом: дис. ...канд. техн. наук / Б.Ф. Тарасенко; НПО «Прогресс» СКНИ – ИЖ. – Краснодар, 1993. – 127 с.
3. Патент РФ № 2265819, G01M 13/00. Устройство для статических испытаний силового регулятора навески трактора. В.П. Гребнев, В.И. Панин, А.В. Воробихин. ФГОУ ВПО ВГАУ им. Глинки, 10.12.2005.
4. Патент РФ №2436270, A01B 63/112, 5/13 Плевая установка для испытаний.

References

1. Radchenko Ju.G. Sposob opredelenija tjagovogo soprotivlenija sel'skhozjajstvennyh mashin i orudij v uslovijah jekspluatacii. Dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni k.t.n. g. Novosibirsk, 1984, 216 s.
2. Tarasenko B.F. Mehanicheskaja ochildka stojl aktivnym rabochim organom: dis. ...kand. tehn. nauk / B.F. Tarasenko; NPO «Progress» SKNI – IZh. – Krasnodar, 1993. – 127 s.
3. Patent RF № 2265819, G01M 13/00. Ustrojstvo dlja staticeskikh ispytanij silovogo reguljatora naveski traktora. V.P. Grebnev, V.I. Panin, A.V. Vorobihin. FGOU VPO VGAU im. Glinki, 10.12.2005.
4. Patent RF №2436270, A01V 63/112, 5/13 Plevaja ustanovka dlja ispytanij.