

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Новокубанский филиал
федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Российский научно-исследовательский институт
информации и технико-экономических исследований
по инженерно-техническому обеспечению
агропромышленного комплекса»
(КубНИИТиМ)

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ И ИССЛЕДОВАНИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ



Новокубанск 2019

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

**НОВОКУБАНСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНФОРМАЦИИ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ПО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА»
(КубНИИТиМ)**

**СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ,
ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ
И ИССЛЕДОВАНИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**



НОВОКУБАНСК 2019

ВВЕДЕНИЕ

Одной из задач Новокубанского филиала ФГБНУ «Росинформ-агротех» (КубНИИТиМ) является разработка разнообразных средств измерений, стендов, оборудования и приспособлений, необходимых для проведения испытаний сельскохозяйственной техники аккредитованными испытательными центрами Российской Федерации.

Необходимость постоянного совершенствования средств измерений для испытаний является следствием изменения конструкций сельскохозяйственных машин, предоставляемых на испытания; изменений требований методических документов на испытания, интеграции с международными стандартами по испытанию машин.

При разработке измерительных средств для испытаний с.-х. техники установлены следующие приоритеты:

- разработка оборудования и приборов, позволяющих проводить испытания сельскохозяйственных машин в соответствии с требованиями национальных и международных стандартов;
- разработка бортовых, малогабаритных средств измерений, легко устанавливаемых в кабине энергосредства, имеющих независимое питание или питание от бортовой сети энергосредства;
- разработка приборов с электронными средствами отображения, накопления и обработки информации, подключаемых к ПК для обмена данными. Такой подход позволяет исключить ошибки, возникающие при регистрации и переносе большого количества информации вручную;
- разработка беспроводных технологий обмена данными между первичными преобразователями и измерительной системой;
- разработка универсальных информационно-измерительных систем, адаптированных ко всем типам первичных преобразователей.

Цели разработки и внедрения в практику испытаний новых измерительных приборов и оборудования:

- повышение метрологической точности оценки сельскохозяйственной техники, обеспечение единства измерений;
- снижение затрат труда и средств на проведение испытаний сельскохозяйственной техники за счет автоматизации процессов измерений и обработки результатов испытаний;

- возможность накопления информации за длительный период испытаний техники.

Представители организаций, которых заинтересовали приборы, информационно-измерительные системы и оборудование КубНИИТиМ, могут получить дополнительную информацию на нашем сайте по адресу: www.kubniitim.ru или связаться с нами

- ✓ по телефону (86195) 36159,
- ✓ факсу (86195) 36605,
- ✓ электронной почте: Director@kubniitim.ru

Наш адрес:

352243, Краснодарский край, Новокубанский р-н,
г. Новокубанск, ул. Красная, 15.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ХРОНОМЕТР ИП-287



Предназначен для регистрации элементов времени при проведении эксплуатационно-технологической оценки, записывает во встроенной энергонезависимой памяти:

- дату и место испытаний;
- вид работы;
- состав, наименование и марку испытываемой машины, МТА;
- условия испытаний (фон);
- режим работы машины, МТА;
- число обслуживающего персонала;
- размер убранного (обработанного) участка;
- продолжительность элементов времени смены.

Обеспечивает:

- установку и отображение текущих времени и даты;
- отображение в строке состояния подключенных устройств;
- отображение состояния заряда аккумуляторной батареи;
- отображение элементов времени смены;
- отображение вида выполняемой операции;
- отображение длительности выполняемой операции;
- общее время смены;
- передачу сохраненных данных на персональный компьютер по кабелю через порт USB;

- определение длины гона и площади убранного (обработанного) участка с помощью встроенного модуля спутниковой навигации GPS, ГЛОНАСС.

Основные технические характеристики ИП-287

Наименование	Значение
Напряжение питания, В	5
Потребляемая мощность, Вт	2
Емкость встроенного Li-Io аккумулятора, мА/ч	Не менее 2500
Диапазон рабочих температур, °С	От 0 до +50
Емкость энергонезависимой памяти flash, Мбайт	1
SD-карта, Гбайт	Не более 2
Габаритные размеры, мм	170x84x34
Масса, кг	0,4

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ИП-264



Предназначена для научно-исследовательских и испытательских целей, а также энергетической, эксплуатационно-технологической оценок машин и тяговых испытаний тракторов. Обеспечивает прием дискретных и аналоговых сигналов от первичных преобразователей любого типа.

Система является аналогичной по возможностям и сфере применения ИИС ИП 238М. Отличительной особенностью этой системы является разделение электронного блока обработки сигналов первичных преобразователей и обрабатывающего компьютера, что делает ее компактной и гибкой. Связь между электронным блоком и компьютером может осуществляться через кабель последовательного интерфейса (ИП-264) или беспроводным способом по радиоканалу 433 МГц (ИП 264БС). В полный комплект системы входит ноутбук с программным обеспечением.

Количество измерительных каналов согласуется с заказчиком.

Основные технические характеристики ИП-264 (в базовой комплектации)

Наименование	Значение
Число каналов:	
для тензодатчиков	2
температурных	6
дискретных	8
Питание тензомоста	0...+10В@ 40ма
Входное сопротивление, МОм	20
Разрядность АЦП, бит	24
Частота выборки, с ⁻¹	10
Тип термопреобразователя сопротивления	ГОСТ 6651-94
Напряжение питания, В	10-30
Потребляемая мощность, Вт	20
Температура окружающей среды, °С	От 0 до 50
Габаритные размеры, мм	200x280x80
Масса, кг	2,0

В состав системы входит ноутбук с программным обеспечением «Исследователь».

Программа «Исследователь» функционирует в ОС «MS Windows 7/8/10», предназначена для реализации функциональных возможностей измерительной информационной системы ИП-264.

Программа может работать в следующих основных режимах:

1) режим проведения простых измерений сигналов по всем каналам с непрерывной регистрацией показателей в виде графиков;

2) режим проведения энергетической оценки сельскохозяйственных машин и тяговых испытаний тракторов в соответствии с действующими стандартами на методы испытаний.



Программа выполняет следующие основные функции:

- 1) производит конфигурирование функциональной схемы измерительных информационных систем ИП-264 и установку программируемых рабочих параметров;
- 2) производит измерение физических параметров, контролируемых входными первичными преобразователями;
- 3) отображает в реальном времени на виртуальных приборах и в виде графиков значения измеряемых и рассчитываемых физических величин;
- 4) осуществляет обработку и сохранение на жёстком диске полученных от первичных преобразователей величин.

Данные хранятся в формате базы данных SQL-Server с возможностью их передачи для обработки в другие программные среды (MS Excel, MS Word).

Настройки программы позволяют гибко менять минимальные и максимальные значения шкал виртуальных приборов, количество и размерность отображаемых графиков значений тензометрических каналов.

Программа позволяет работать с подключаемой к компьютеру по USB-интерфейсу Web-камерой для визуального контроля оператором наиболее значимых зон испытываемой машины.

ИНЕРЦИАЛЬНЫЙ ДАТЧИК УГЛА ПОВОРОТА ВЕДУЩЕГО КОЛЕСА ИП-291



Предназначен для определения угла поворота ведущего колеса агрегата. Позволяет определить буксование ведущих колёс тракторов сельскохозяйственного назначения при проведении различных видов испытаний.

Принцип действия датчика основан на использовании инновационных интегральных микросхем, использующих инерцию для определения положения объекта в пространстве по 9 осям. В отличие от предыдущей модели датчика (ИП-268) в новой разработке отсутствуют вращающиеся детали, нет необходимости создавать сложные крепления, обеспечивающие отсутствия вращения корпуса датчика, а передача данных осуществляется по радиоканалу на частоте 433 МГц. Питание – от встроенного Li-Io аккумулятора, обеспечивающего непрерывную работу не менее 15 ч. Подключается датчик ИП-291 к системе ИП-264 со встроенным беспроводным модулем ИП-294 или непосредственно к компьютеру или ноутбуку через модуль радиосвязи ИП-295.

Основные технические характеристики ИП-291

Наименование	Значение
Напряжение питания, В	5
Потребляемая мощность, Вт	2
Ёмкость встроенного Li-Io аккумулятора, мА/ч	2500
Точность определения угла поворота	1°
Дискретность определения угла поворота	От 5° до 10°
Тип интерфейса связи	Радиоканал на частоте 433 МГц

МОДУЛЬ СБОРА ДАННЫХ ИП-292



Предназначен для приёма дискретных сигналов от первичных преобразователей с импульсным выходом. Может устанавливаться вместо штатного модуля I-7041 в измерительной системе ИП-264.

Особенностью модуля является возможность измерения в реальном режиме времени количества и длительности импульсов, поступающих от первичных преобразователей (датчиков) между опросами со стороны измерительной системы. Благодаря этой возможности в качестве канала связи между управляющим компьютером и измерительной системой можно использовать не только кабель USB, но и радиомодуль на различной несущей частоте – 433 МГц, WiFi или GSM, так как задержка между опросом модуля и получением ответа от него учитывается в показаниях. Модуль имеет один дискретный выход для управления различными исполнительными механизмами, поддерживает расширенный набор команд протокола DCON.

Основные технические характеристики ИП-292

Наименование	Значение
Напряжение питания, В	От 10 до 30
Потребляемая мощность, Вт	2
Число дискретных входов/выходов	14/1
Точность определения периода дискретного импульса, с	0,001
Частота счётчика входного сигнала, не менее, с ⁻¹	1000
Емкость счетчиков, ед.	2 ³² -1
Интерфейс	RS-485

КОНВЕРТОР ИНТЕРФЕЙСА С МОДУЛЕМ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ ИП-294



Предназначен для организации соединения управляющего компьютера с измерительными модулями, объединенными между собой с помощью промышленного интерфейса RS-485 через радиосеть частотой 433 МГц или через виртуальный последовательный порт USB-COM.

Благодаря использованию модуля в составе измерительной системы ИП-264 появляется возможность организации соединения измерительных модулей внутри системы и беспроводных первичных преобразователей с одну информационную сеть, а также подключения управляющего компьютера к системе ИП-264 с помощью кабеля или беспроводного канала связи через модуль радиосвязи ИП-295. Модуль имеет стандартный размер и может устанавливаться на DIN-рейку.

Основные технические характеристики ИП-294

Наименование	Значение
Напряжение питания, В	От 10 до 30
Потребляемая мощность, Вт	3
Проводной интерфейс	USB, RS-485
Беспроводной интерфейс	Радиоканал на частоте 433 МГц

МОДУЛЬ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ ИП-295



Предназначен для подключения управляющего компьютера к беспроводной сети 433 МГц для установления связи с беспроводными первичными преобразователями и через модуль ИП-294 – с различными модулями сбора данных измерительной системы ИП-264.

Особенностью модуля является его исполнение в виде «флешки», устанавливаемой в USB-порт управляющего компьютера. Благодаря такому решению модуль не требует внешнего источника питания и имеет компактные размеры.

Основные технические характеристики ИП-295

Наименование	Значение
Напряжение питания (от порта USB), В	5
Потребляемая мощность, Вт	2
Тип проводного интерфейса	USB
Тип беспроводного интерфейса	Радиоканал на частоте 433 МГц

ДАТЧИК ОБОРОТОВ ВЕДУЩЕГО КОЛЕСА ИП-268



Предназначен для измерения частоты вращения ведущих колес тракторов и сельскохозяйственных машин.

Выходной сигнал датчика дает возможность для вычисления количества оборотов, расстояния и скорости ускорения (измерения зависят от скольжения и динамической окружности колеса).

Удобен в эксплуатации благодаря небольшим размерам и массе.

По согласованию с заказчиком возможно задание и другого количества импульсов на оборот.

Основные технические характеристики ИП-268

Наименование	Значение
Число импульсов на оборот	45
Напряжение питания, В	От 8 до 30
Габаритные размеры (без муфты), мм	125×121×132
Масса, кг	1,65

ИЗМЕРИТЕЛЬ ПРОЙДЕННОГО ПУТИ ИП-266



Предназначен для определения пройденного пути, скорости движения агрегата, буксования и производительности при испытаниях сельскохозяйственной техники в соответствии с действующими межгосударственными стандартами на методы испытаний. Конструкция измерителя пройденного пути ИП-266 позволяет оперативно монтировать его на любой тип машин.

Основные технические характеристики ИП-266

Наименование	Значение
Напряжение питания, В	9-30
Потребляемая мощность, Вт	Не более 1
Число импульсов за один оборот	45
Температура окружающей среды, °С	От +1 до +60
Габаритные размеры, мм	990×650×1000
Масса, кг	30

ЭЛЕКТРОННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ТВЕРДОСТИ ПОЧВЫ ИП-271



Предназначен для измерения твердости почвы при погружении плунжера на глубину до 400 мм.

Позволяет выполнять следующие функции:

- выбор режима функционирования ИП-271;
- измерение силы сопротивления почвы при вертикальном погружении в нее плунжера;
- отображение результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе;
- сохранение информации в энергонезависимой памяти;
- передача информации в персональный компьютер для дальнейшей обработки результатов измерений.

Обслуживает один человек.

Основные технические характеристики ИП-271

Наименование	Значение
Тип устройства	Мобильный
Напряжение электропитания, В	12
Число опытов, сохраняемых в энергонезависимой памяти	Не менее 260
Глубина погружения плунжера в почву, мм	От 0 до 400
Диапазон измерений силы сопротивления почвы плунжеру, МПа	От 0 до 20
Погрешность измерения силы сопротивления почвы плунжеру, не более, %	0,5
Датчик измерений твердости почвы	Тензометрический
Датчик измерений хода погружения плунжера в почву	Оптический энкодер
Абсолютная погрешность измерения интервала погружения плунжера в почву, не более, мм	$\pm 1,5$
Площадь поперечного сечения плунжера, см ²	0,5; 1,0
Привод	Реверсивный мотор-редуктор
Средняя скорость погружения плунжера в почву, м·с ⁻¹	0,01
Габаритные размеры устройства, мм: – высота – ширина – длина	1160 380 180
Масса твердомера, кг	22

СТЕНД ИУ-91



Предназначен для ускоренных стендовых испытаний высевających аппаратов сеялок точного посева.

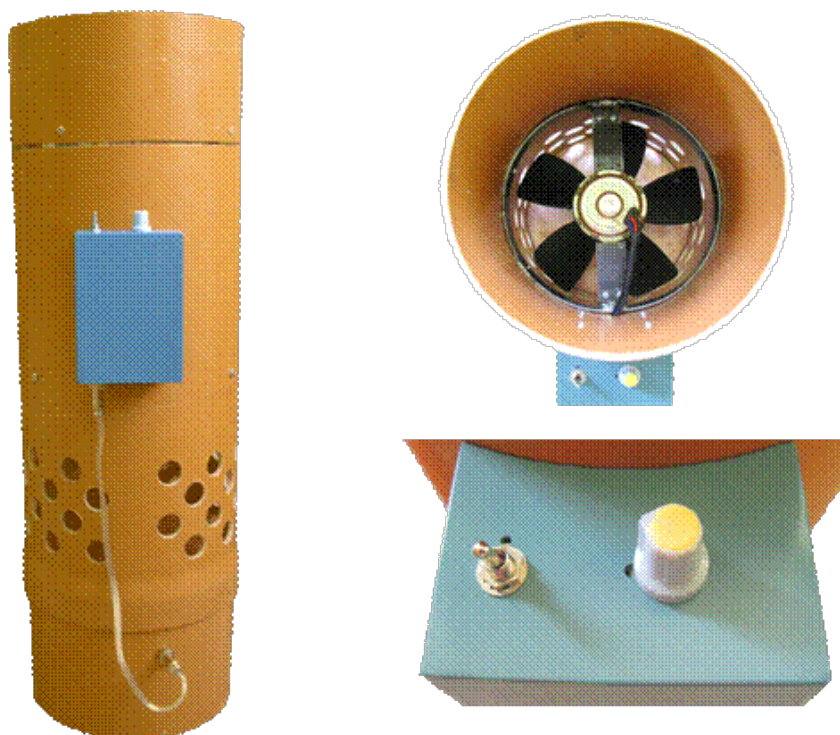
Оцениваемые показатели работы высевającego аппарата:

- фактический посев семян на 1 м пог., шт.;
- отклонение фактического посева семян от заданной нормы, %;
- фактический средний интервал между посеваемыми семенами, см;
- стандартное отклонение, $\pm$ см;
- коэффициент вариации, %;
- доля интервалов, характеризующих двойной посев семян, %;
- доля интервалов, характеризующих пропуски между семенами, %.

Основные технические характеристики ИУ-91

Наименование	Значение
Тип привода высевających аппаратов	Электромеханический
Напряжение питания, В	220
Потребляемый ток электродвигателя, А	Не более 3,0
Пределы измерения частоты вращения диска высевającego аппарата, мин ⁻¹	От 10 до 150
Разрежение в высевającym аппарате, кПа	От 1 до 10
Абсолютная погрешность измерения периода вращения диска высевającego аппарата, мс	Не более $\pm 0,1$
Абсолютная погрешность измерения интервалов времени между семенами, мс	Не более $\pm 0,2$
Относительная погрешность регулирования частоты вращения вала электродвигателя при помощи однофазного тиристорного электропривода, %	Не более $\pm 2,5$
Тип датчика регистрации пролета семян	Пьезокристаллический
Минимальный интервал времени для регистрации семян между их пролетами, мс	От 1 до 2
Разрежение в инжекционной камере, кПа	От 1 до 10
Относительная погрешность измерения разрежения вакуумметрами, %	Не более $\pm 2,5$

СЕПАРАТОР ПОТЕРЬ ЗЕРНА РМ-228



Предназначен для очистки проб зерна при экспресс-оценках зерноуборочных комбайнов. Для удобства транспортировки и обслуживания сепаратор разделен на три части, которые во время работы собираются в единую конструкцию. В верхней части размещается сито, в которое помещаются пробы зерна с примесями. В средней части находится вентилятор для создания необходимого воздушного потока. Сбоку установлен блок с регулятором мощности МР303F, предназначенный для регулировки частоты вращения вентилятора. В нижней части установлен аккумулятор.

Основные технические характеристики РМ-228

Наименование	Значение
Напряжение питания, В	12
Емкость аккумулятора, А/ч	7,2
Габаритные размеры, мм	200×245×640
Масса, кг	7,2

СРЕДСТВО ИЗМЕРЕНИЯ ГЛУБИНЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ИП-279



Предназначено для определения глубины обработки почвы рабочими органами почвообрабатывающих машин (орудий) и неравномерности обработки по ширине захвата.

Основные технические характеристики ИП-279

Наименование	Значение
Диапазон контроля глубины обработки почвы, м	От 0 до 0,5 м
Абсолютная погрешность определения глубины обработки почвы, мм	± 5
Напряжение питания, В	От 10 до 24
Потребляемая мощность, Вт	20
Габаритные размеры, мм	1300×400×500
Масса, кг	20

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Средства измерений – технические средства, используемые при измерениях и имеющие нормативные метрологические свойства.

Средства измерений делят на меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, вспомогательные средства измерений, измерительные установки и измерительные системы.

Оборудование – совокупность механизмов, машин, устройств, приборов, необходимых для проведения испытаний и исследований.

Измерительный прибор – средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем.

Измерительный преобразователь – средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения, но не поддающееся непосредственному восприятию наблюдателя.

Измерительная установка – совокупность функционально объединенных средств измерений (меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи) и вспомогательных устройств, предназначенных для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, и расположенных в одном месте.

Измерительная информационная система (ИИС) – совокупность функционально объединенных измерительных, вычислительных и других вспомогательных технических средств, служащая для получения информации, ее преобразования, обработки в целях представления потребителю в требуемом виде и автоматического осуществления логических функций контроля, диагностики, идентификации.

Приспособление – устройство, предназначенное для правильного расположения, а также надежного и быстрого закрепления деталей и средств измерений, позволяющее обеспечить заданную точность измерений, сократить вспомогательное время, увеличить производительность испытаний при облегчении труда испытателей.

