

УДК 004.382.75

В.Н. Медведев, генеральный директор; **А.Б. Докутович**, заместитель генерального директора по контролю за техническим состоянием газовых и нефтяных объектов; **Е.В. Евсеев**, начальник отдела автоматизации; **А.С. Жуков**, к.т.н., заместитель начальника отдела по контролю за проведением диагностики технического состояния и электрохимзащиты; **А.И. Ребров**, заместитель начальника Центрального управления по контролю за промышленной безопасностью, ООО «Газпром газнадзор»

Разработка универсального измерительного устройства «Регистратор инспектора электронный»

Функционирование любой информационной системы начинается с получения данных от источников информации. Данная статья посвящена описанию измерительного устройства, предназначенного для выявления и фиксации нарушений действующих норм и правил на объектах строительства и эксплуатации трубопроводного транспорта и оперативной передачи информации о них в корпоративную информационную систему.

Ключевые слова: измерительная техника, надзорная деятельность, карманный компьютер.

Обеспечение контрольно-надзорной деятельности в настоящее время невозможно без применения современных информационных систем, поддерживающих полноту представления информации, оперативное информационное взаимодействие всех структурных подразделений надзорных органов [1].

Для обеспечения качественного учета нарушений и исключения человеческих ошибок при обработке информации ООО «Газпром газнадзор» разработана Автоматизированная информационная система обработки сведений о выявляемых нарушениях «Электронный акт обследования» (АИС).

Функционирование любой информационной системы начинается с получения данных от источников информации, причем характер этих данных определяется назначением системы.

Применение средств сбора и регистрации информации позволяет получить в форме, пригодной для обработки на ЭВМ, заполненный первичный документ установленной формы и содержания, отображающий определенный вид деятельности (например, акт обследования). Под сбором понимается

получение данных (измерение, съем, восприятие) какими-либо устройствами от источников информации, а под регистрацией – занесение полученных данных на документ или машинный носитель, их представление в требуемом для человека или машины виде. Для выполнения технологических процессов сбора и регистрации данных используется специальная группа технических средств для оперативно-го формирования исходных данных, определяющих количественные (количество изготовленной продукции, ее стоимость), временные (время изготовления детали, агрегата, время простоя оборудования) и качественные (состояние контролируемого оборудования, качество изготовленной продукции) характеристики производственных процессов. По выполняемым функциям и назначению устройства этой группы можно разделить на средства съема данных, средства сбора и регистрации для оперативного контроля и управления на производстве и средства сбора, регистрации и предварительной обработки [2].

С целью оперативности и упрощения заполнения баз данных АИС, а также

повышения качества собираемой информации о выявляемых в ходе проверок, проводимых ООО «Газпром газнадзор», нарушениях был разработан универсальный прибор – «Регистратор инспектора электронный».

Он предназначен для выявления и фиксации нарушений действующих норм и правил на объектах строительства и эксплуатации трубопроводного транспорта и оперативной передачи информации о них.

Разработанное устройство относится к контрольно-измерительным приборам и инструментам и может быть использовано для выявления и фиксации нарушений действующих норм и правил на объектах строительства и эксплуатации трубопроводного транспорта и оперативной передачи информации о них.

К наиболее близким по функционалу устройствам можно отнести смартфон, электронный штангенциркуль, электронный шаблон сварщика. Регистратор инспектора сочетает в себе функционал всех этих устройств.

В настоящее время для измерения линейных размеров широко применяются штангенциркули: например, «Штанген-

циркуль С.М. Гусаров», патент на изобретение № 2055304, МПК G01B3/20, опубл. 27.02.1996, патент на полезную модель № 84534 «Штангенциркуль для измерения стыковых швов» МПК G01B3/20, опубл. 10.07.2009, патент на изобретение № 2212018 «Штангенциркуль», МПК G01B3/20, опубл. 10.09.2003. Все они содержат штангу с губкой, шкалу, нанесенную на поверхность штанги, размещенную на штанге с возможностью перемещения рамки с губкой и глубиномер с губкой.

Недостатком этих устройств является то, что они предназначены только для измерения длины, толщины и подобных линейных размеров и не обеспечивают высокую точность измерений.

Наиболее близким к предлагаемому устройству по функциональным признакам является электронный штангенциркуль, отличающийся от вышеприведенных штангенциркулей тем, что значения замеров выводятся на табло, размещенное на штанге (см. штангенциркули электронные марки «МИК», производитель – ЗАО «ТД «Завод «Микрон»; «ЧИЗ», производитель – ЗАО «ТД «Челябинский инструментальный завод»; «КЛБ», производитель – ЗАО «ТД «Калиброн»).

Эти штангенциркули позволяют увеличить точность измерений. Недостатком этих устройств также является то, что они предназначены для измерения линейных размеров, но не предназначены для измерений дефектов сварных швов.

Для измерений дефектов сварных швов в настоящее время применяются выпускаемые в ассортименте «Универсальный шаблон сварщика УШС 3» и «Универсальный шаблон Ушерова-Маршака» (прецизионный нониусный шаблон для сварных швов серии 182). Однако данные измерительные средства являются узкоспециализированными и позволяют выполнять ограниченное количество измерений, таких как угол скоса кромки, высота валика усиления, высота катета, выпуклость корня, измерение зазора в соединении. Электронные аналоги данных устройств позволяют проводить более точные измерения, однако не обладают расширенным функционалом.

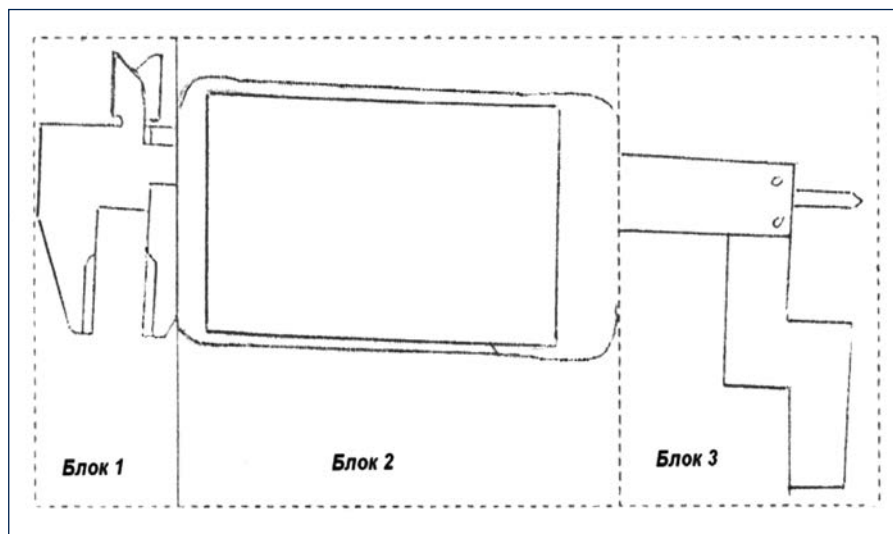


Рис. 1. Основные блоки «Регистратора инспектора электронного»

В отличие от электронного штангенциркуля и электронного шаблона сварщика регистратор инспектора может выполнять функции обоих этих устройств. Используя современные методы тригонометрического анализа и встроенные в смартфон сенсоры, регистратор инспектора также позволяет осуществлять измерение длины, угла, наклона, расстояния, высоты, ширины, площади, уровня шума, вибрации, освещенности и электромагнитного поля, а также определять координаты в спутниковых системах позиционирования (GPS/GLONAS).

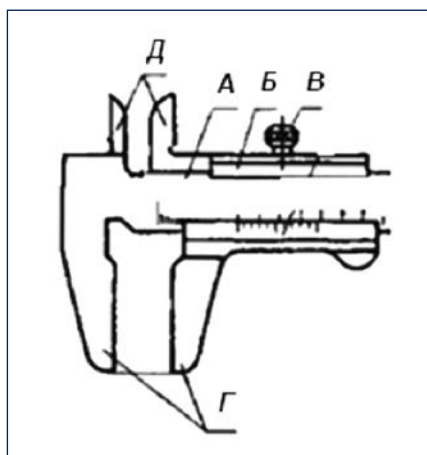


Рис. 2. Основные элементы Блока 1:

А – штанга; Б – рамка; В – зажимающий элемент; Г – губки с плоскими измерительными поверхностями для измерения наружных размеров; Д – губки с кромочными измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров

В отличие от обычного смартфона регистратор инспектора позволяет производить высокоточные измерения наружных и внутренних размеров, а также размеров между ступенчатыми поверхностями деталей (изделий), размера скоса кромок при подготовке свариваемых соединений, измерения высоты валика усиления и катета углового шва, смещения кромок, а также выпуклости корня шва и измерения зазоров при подготовке деталей к сварке, измерения глубины отверстий.

Кроме того, благодаря использованию смартфона вместо обычно применяемого дисплея становятся возможными глубокая обработка и анализ данных непосредственно на самом регистраторе инспектора. Регистратор инспектора позволяет также производить фото- и видеофиксацию проводимых измерений или нарушений действующих норм и правил, а благодаря модулям беспроводной связи – осуществлять передачу данных в удаленные базы данных и принтеры. Дополнительно регистратор инспектора может использоваться как электронный справочник для просмотра нормативных и других документов, реестров разрешенной к применению продукции и мультимедийного контента. Наличие достаточно развитой операционной системы, открытой для разработки программного обеспечения сторонними разработчиками, а также установка дополнительных приложений позволяет значительно улучшить

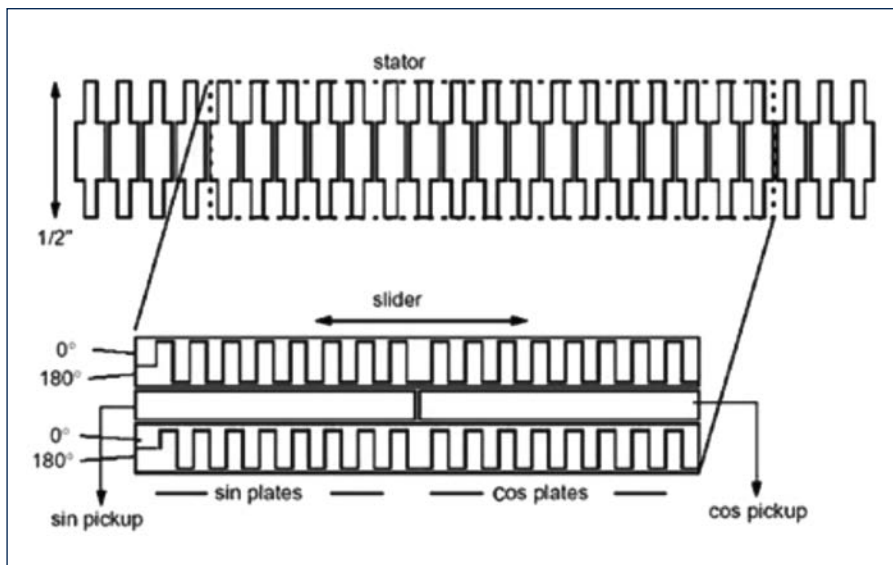


Рис. 3. Принцип работы блока считывания

функциональность используемого смартфона [3].

«Регистратор инспектора электронный» состоит из трех основных блоков (рис. 1).

Блок 1 предназначен для механического определения наружных и внутренних размеров, а также размеров между ступенчатыми поверхностями деталей и состоит из пяти основных элементов (изделий) (рис. 2) [4].

На обратной стороне рамки на крепежном элементе Блока 1 к Блоку 2 размещается вспомогательный блок

считывания. Принцип работы блока считывания аналогичен принципам работы современных цифровых штангенциркулей (рис. 3). В основе работы блока считывания данных может использоваться емкостная матрица – кодер. Иными словами, применяются два конденсатора, включенных последовательно, т.е. верхняя пластина – как общий электрод.

Блок считывания использует несколько пластин для формирования емкостного массива, который может точно чувствовать перемещение. Существуют статор

и ползунок («ротатор») пластины. Статор находится в металлической линейке, а подвижная часть, закрепленная на теле Блока 1, имеет ползунок. Также возможна реализация механизма считывания на механических, оптических и других типах датчиков.

Полученная информация передается по средствам проводного или беспроводного соединения в Блок 2 для ее последующей обработки.

Блок 2 представляет собой смартфон, оснащенный модулем передачи данных (GSM, 3G, 4G и пр.), навигационным модулем (GPS, ГЛОНАС и пр.), магнитным датчиком, датчиком освещенности, датчиком приближения, g-сенсором, фотовидеокамерой, светодиодной подсветкой, а также вспомогательным блоком, обеспечивающим возможность подключения по средствам проводной или беспроводной связи для считывания показаний механической части регистратора инспектора (элемент А и элемент Б) (рис. 4).

ФУНКЦИИ БЛОКА 2 МОЖНО УСЛОВНО РАЗДЕЛИТЬ НА ДВА ВИДА:

- основные: обработка, хранение и передача данных, мобильная связь (в т.ч. и передача данных), фото- и видеофиксация, определение координат, а также использование в качестве осветительного прибора и электронной лупы;
- измерительные: измерение длины, угла, наклона, расстояния, высоты, ширины, площади; уровня шума, вибрации, освещенности и уровня электромагнитного поля.

Блок 3 предназначен для механического определения размера скоса кромок при подготовке свариваемых соединений, измерения высоты валика усиления и катета углового шва, смещения кромок, а также выпуклости корня шва и измерения зазоров при подготовке деталей к сварке, измерения глубины отверстий (рис. 5).

Измерения фиксируются вспомогательным блоком считывания (Блок 1) и передаются в Блок 2 для ее последующей обработки.

Использование регистратора инспектора может допускаться и в других от-

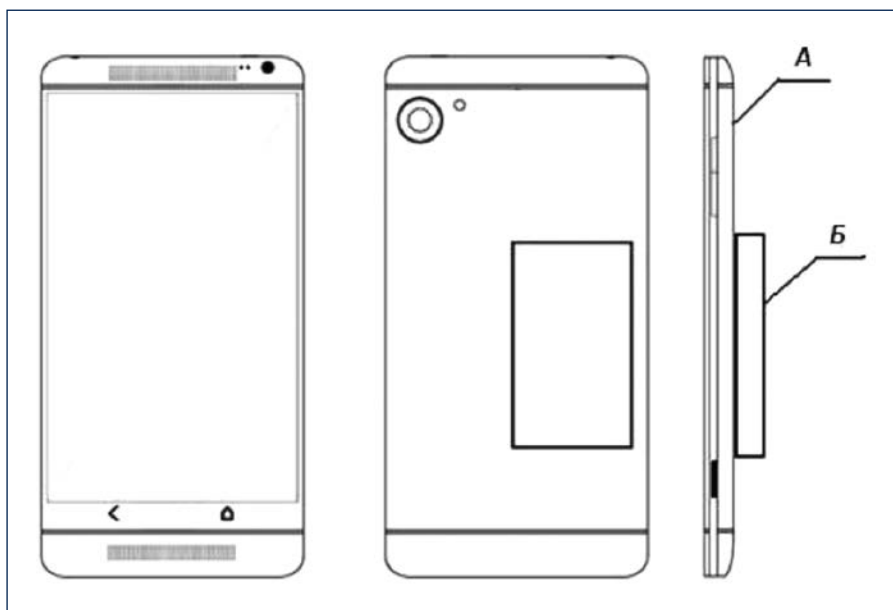


Рис. 4. Основные элементы Блока 2:

А – смартфон, Б – крепежный элемент для вспомогательного блока считывания

раслях народного хозяйства, не связанных с трубопроводным транспортом. Совместное использование «Регистратора инспектора электронного» и АИС «Электронный акт обследования» позволяет:

- осуществлять сбор и оперативное внесение в АИС информационных данных о ходе выполнения и результатах проводимых проверок;
- осуществлять контроль исполнения плана контрольно-надзорных мероприятий, в т.ч. с подтверждением факта выезда инспектора на проверку;
- значительно облегчает документооборот между территориальными органами и центральным аппаратом (результаты проверок становятся доступны для подготовки аналитических материалов по фактическому окончанию контрольно-надзорного мероприятия);
- собирать статистическую и аналитическую отчетность по отдельным за-

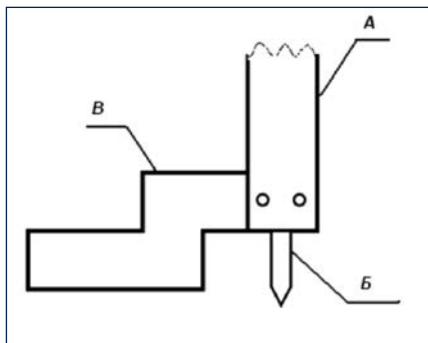


Рис. 5. Основные элементы Блока 3:
А – штанга, Б – глубиномер, В – рамка направляющая

просам пользователя непосредственно при проведении проверок. ООО «Газпром газнадзор» получено решение Федеральной службы по интеллектуальной собственности от 23.01.2014 № 2013154028/28(084359) о выдаче патента на полезную модель на «Регистратор инспектора электронный».

Литература:

1. Прибежницкая Г.Н. Использование автоматизированной информационной системы Росздравнадзора для оптимизации контрольно-надзорной деятельности (на примере работы Управления Росздравнадзора по Краснодарскому краю) // Вестник Росздравнадзора. – 2012. – № 3. – С. 19–22.
2. Артемов А.П. Технические средства автоматизации. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2002. – С. 27–28.
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%EC%E0%F0%F2%F4%EE%ED>.
4. ГОСТ 166-89 «Штангенциркули. Технические условия».

UDC 004.382.75

V.N. Medvedev, general director; **A.B. Dokutovich**, deputy general director; **E.V. Evseev**, head of department; **A.S. Zhukov**, Ph.D., deputy chief of department; **A.I. Rebrov**, deputy chief of department, Gazprom Gaznadzor LLC

Development of universal measuring device Electronic recorder of inspector

Functioning of any information system begins with the receipt of data from the sources of the information. This article is devoted to the description of the measuring device designed to identify and commit violations of actual rules and regulations for the construction and operation of pipelines and transmission of information to the corporate information system.

Keywords: measuring equipment, oversight activities, pocket computer.

References:

1. Pribezhitskaya G.N. Ispol'zovanie avtomatizirovannoi informatsionnoi sistemy Roszdravnadzora dlya optimizatsii kontrol'no-nadzornoj deyatel'nosti (na primere raboty Upravleniya Roszdravnadzora po Krasnodarskomu krayu) (Using the Roszdravnadzor automated information system for control and supervision activity optimization (case study of the operation of Roszdravnadzor Administration in the Krasnodar Territory) // Vestnik Roszdravnadzora. – 2012. – No. 3. – P. 19–22.
2. Artemov A.P. Tekhnicheskie sredstva avtomatizatsii (Automation Equipment). – Tambov: Publishing House of Tambov State Technical university, 2002. – P. 27–28.
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%EC%E0%F0%F2%F4%EE%ED>
4. ГОСТ 166-89 «Shtangentsirkuli. Tekhnicheskie usloviya» (Calipers. Technical Specifications).



**НАДЕЖНЫЕ
СТРАТЕГИИ
ЗАЩИТЫ**

РОССИЙСКИЙ
РАЗРАБОТЧИК
И ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
противокоррозионных
и огнезащитных
лакокрасочных
материалов
марки Акрус®,
специального
и промышленного
назначения.



Мы производим только защитные покрытия. Это позволяет нам концентрироваться на особенностях их изготовления и потребления.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- ▶ Нефтехимическая индустрия
- ▶ Нефтегазодобывающая промышленность
- ▶ Судостроение
- ▶ Машиностроение
- ▶ Мостостроение
- ▶ Гражданское строительство
- ▶ Огнезащитные покрытия



на правах рекламы



www.akrus.pф
www.akrus-akz.ru
info@akrus-akz.ru
117420, г. Москва,
ул. Намёткина, д. 10Б
тел./факс: +7(495) 363 5669