

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
"ПРЕДПРИЯТИЕ В - 1336 "**

**ДАТЧИК СИЛЫ**

**И В Э – 5 0 – 2**

**I<sub>ВЫХ</sub>=4-20мА**

**Руководство по эксплуатации, инструкция по монтажу, паспорт**

**1336.91.00.00РЭ**

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73

Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31 С  
таврополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35

Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: [iev@nt-rt.ru](mailto:iev@nt-rt.ru) || [www.ive.nt-rt.ru](http://www.ive.nt-rt.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Назначение	3
2. Технические данные	3
3. Состав изделия	4
4. Устройство и работа	4
5. Обеспечение взрывозащищенности	6
6. Маркировка	7
7. Тара и упаковка	7
8. Общие указания	7
9. Указание мер безопасности	7
10. Инструкция по монтажу	7
11. Подготовка к работе	8
12. Техническое обслуживание и ремонт	9
13. Программное обеспечение	10
14. Транспортирование, хранение и утилизация	11
15. Свидетельство о приемке	11
16. Гарантийные обязательства	12
Сведения о первичной поверке	13
Особые отметки	14

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации, инструкция по монтажу, паспорт предусматривают краткое описание конструкции датчика силы ИВЭ-50-2 (далее по тексту - датчик) модификаций ИВЭ-50-2  $R_{ном}=10$  тс, ИВЭ-50-2  $R_{ном}=20$  тс, ИВЭ-50-2  $R_{ном}=30$  тс, определяют условия транспортировки и его хранения, а так же правила эксплуатации.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Датчик предназначен для преобразования силы на неподвижном конце каната талевой системы подъемного агрегата в пропорциональный нормированный электрический (токовый) сигнал.

1.2. Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °С .....  $-40 \div +50$
- относительная влажность воздуха, % ..... до 98

1.3. По степени защищенности от воздействия пыли и воды датчики имеют исполнение IP65 по ГОСТ 14254.

1.4. Датчики устойчивы к воздействию температуры и влажности по группе С4, атмосферного давления по группе Р1 ГОСТ 12997.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Наибольший предел измеряемой силы натяжения

неподвижного конца каната подъемного агрегата, не более, тс

для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=10$ тс	10
для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=20$ тс	15
для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=30$ тс	30

2.2. Максимальное значение наибольшего предела измерений,

после снятия которого, сохраняются метрологические характеристики датчика, не более, тс

для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=10$ тс	12,5
для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=20$ тс	18,7
для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=30$ тс	37,5

2.3. Диаметр каната, мм

для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=10$ тс и $R_{ном}=20$ тс	18-25
для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=30$ тс	25-32
для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=30$ тс 32/38	32-38

2.4. Предел допускаемой приведенной погрешности измерения

силы натяжения каната не более, % от наибольшего предела измерения силы натяжения каната

2,5

2.5. Величина выходного сигнала постоянного тока, мА

4-20

2.6. Напряжение питания, В

15-32

2.7. Габаритные размеры (не более), мм

для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=10$ тс и $R_{ном}=20$ тс	290×140×80
для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=30$ тс и $R_{ном}=30$ тс 32/38	400×120×155

2.8. Масса (не более), кг	
для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=10$ тс и $R_{ном}=20$ тс	6
для ИВЭ-50-2 $R_{ном}=30$ тс и $R_{ном}=30$ тс 32/38	11
2.9. Уровень и вид взрывозащиты	1Exib IIA T5

### 3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

3.1. Датчик поставляется в следующей комплектации, указанной в табл.1.

Таблица 1.

№	Наименование	Децимальный номер
1.	Датчик силы ИВЭ-50-2	
1.1.	$R_{ном}=10$ тс $\varnothing$ каната 18-25 мм	1336.404176.004
1.2.	$R_{ном}=20$ тс $\varnothing$ каната 18-25 мм	1336.404176.004-01
1.3.	$R_{ном}=30$ тс $\varnothing$ каната 25-32 мм	1336.404176.007
1.4.	$R_{ном}=30$ тс $\varnothing$ каната 32-38 мм	1336.404176.007-01
2.	Руководство по эксплуатации, инструкция по монтажу, паспорт	1336.91.00.00РЭ
<b>Сопутствующие принадлежности</b>		
3.	Кабель датчика Кабель датчика силы КДС3 L = 15 м* Кабель датчика силы КДС3.1 L = 15 м*	1336.134.00.00 1336.134.00.00-01
4.	Интерфейс ИНТ-5	1336.144.00.00
5.	Диск с программным обеспечением	

### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1. Датчик ИВЭ-50-2  $R_{ном}=10$  тс и  $R_{ном}=20$  тс показан на рис. 1. Датчик монтируется на неподвижном конце талевого каната таким образом, что последний оказывается изогнут между крайними неподвижными упорами 1 и средним упором 3. Средний упор 3 жестко закреплен на упругом элементе 2. На канате датчик фиксируется скобой 4, которая зажимается двумя гайками 6 через планку 5.

Натяжение изогнутого каната определяет усилие, действующее через средний упор на упругий элемент. Упругий элемент 2 служит для преобразования измеряемого усилия в пропорциональный электрический сигнал. Внутренняя полость корпуса упругого элемента, с находящимися в нем тензорезисторами, герметически закрыта с помощью герметика, резиновых прокладок и стакана.

Жесткость упругого элемента настолько велика, что при максимальных натяжениях каната изгиб его составляет несколько микрометров, что не приводит к изменению угла изгиба каната, а, следовательно, и к нарушению прямолинейной зависимости между натяжением каната и изгибным усилием упругого элемента. Однако при изменении диаметра каната от натяжения или других причин угол изгиба изменяется. Поэтому проверка индикатора веса должна проводиться на вытянутом канате того же диаметра, что и канат, установленный на подъемном агрегате.

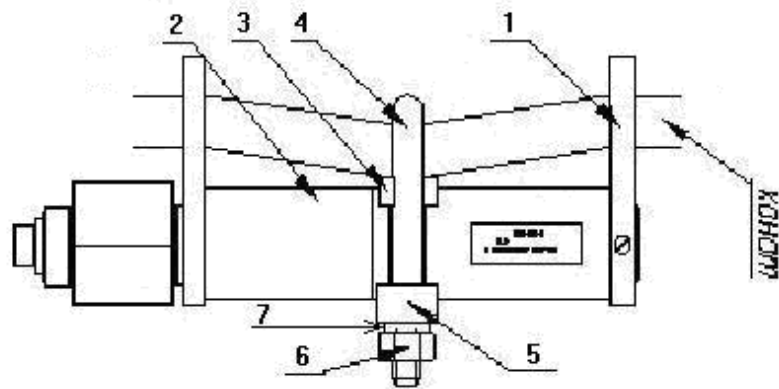


Рис. 1. Внешний вид датчика силы ИВЭ-50-2  $R_{ном}=10$  тс и  $R_{ном}=20$  тс.

Под действием измеряемого усилия деформация упругого элемента вызывает изменение сопротивления тензорезисторов, что приводит к разбалансу тензомоста и появлению выходного сигнала, пропорционального измеряемому усилию. Выходной сигнал тензомоста поступает на плату контроллера, расположенную в дополнительном кожухе. Контроллер обеспечивает процесс усиления, измерения, преобразования сигнала моста в нормированный токовый выходной сигнал 4-20 мА.

4.2. Конструкции датчиков на 10 тс и 20 тс отличаются высотой среднего упора 3. На рис. 2.1. приведен внешний вид упора.

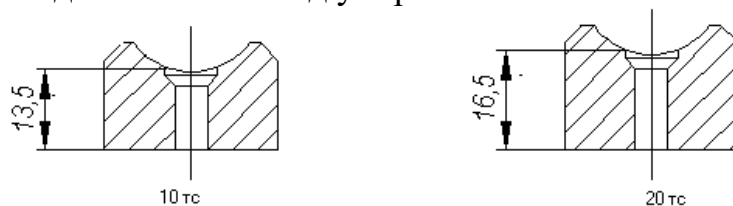


Рис. 2.1. Упор датчика силы ИВЭ-50-2  $R_{ном}=10$  тс и 20 тс.

4.3. Датчик силы ИВЭ-50-2  $R_{ном}=30$  тс (рис. 3) состоит из двух стенок 1, двух обойм 2, в которых закреплен тензорезисторный датчик 3. Между обоймами 2 на тензорезисторном датчике определенным образом укреплена тяга 4, которая имеет цилиндрический ложемент для укладки каната, две резьбовых шпильки и прижим 5. Для установки датчика на канате имеются ролики 6. Плата контроллера расположена в дополнительном кожухе.

Датчик монтируется на неподвижном конце талевого каната таким образом, что последний оказывается изогнут между роликами 6 (см. рис.3) и ложементом тяги 4, которая связана с тензорезисторным датчиком 3. К тяге 4 канат крепится прижимом 5. Натяжение изогнутого каната определяет усилие, действующее на тензорезисторный датчик.

Под действием измеряемого усилия деформация тензодатчика вызывает изменение сопротивления тензорезисторов, что приводит к разбалансу тензомоста и появлению выходного электрического сигнала, пропорционального измеряемому усилию.

Конструкция датчика силы обеспечивает постоянство номинального угла изгиба каната независимо от его диаметра. Однако из-за неучтенных факторов при натяжении канатов различных диаметров этот угол может отличаться от номинального. Поэтому

поверка датчика силы должна проводиться на вытянутом канате того же диаметра, что и канат, установленный на подъемном агрегате.

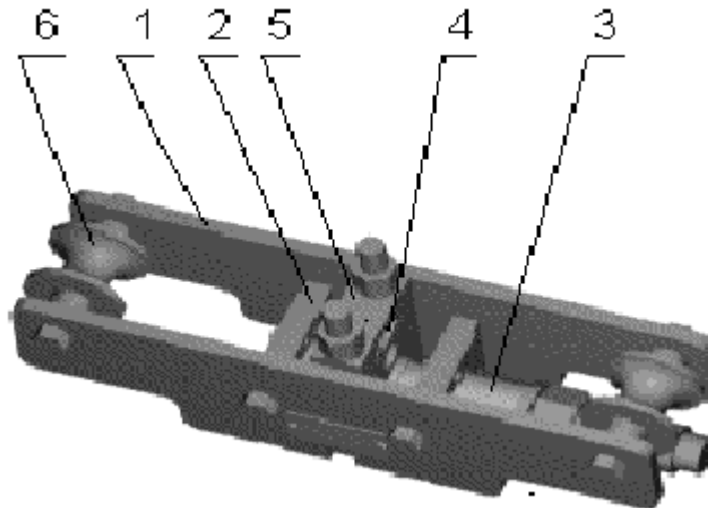


Рис.3. Внешний вид датчика силы ИВЭ-50-2  $R_{ном} = 30\text{тс}$ .

4.4. Датчик предназначен для работы при нагрузочном сопротивлении от 0,05 до 1,4 кОм. При напряжении питания в диапазоне от 15 до 32 В нагрузочное сопротивление определяется по формуле:

$$R_n = (U - 4)/20 \text{ [кОм]},$$

где  $U$  – напряжение питания,  $R_n$  – сопротивление нагрузки.

## 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ДАТЧИКА

5.1. В связи с тем, что датчик может быть расположен во взрывоопасной зоне, исполнение датчика соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.10-99.

5.2. Взрывобезопасность датчика достигается за счет ограничения тока и напряжения в электрических цепях работающих в комплекте с ними вторичных приборов (блоков), которые должны иметь вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем искробезопасной электрической цепи «ia» или «ib» для взрывоопасных смесей ПА, при этом напряжение и ток искробезопасных электрических цепей не превышают соответственно 24 В и 120 мА.

## 6. МАРКИРОВКА

6.1. На табличке, прикрепленной к датчику, нанесены следующие знаки и надписи:

- краткое наименование датчика: ИВЭ-50-2  $R_{ном}=XXтс$   $I_{вых}=4-20$  мА;
- маркировка датчика по взрывозащите по ГОСТ Р 51330.0-99.
- порядковый номер датчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460.
- год выпуска.

## 7. ТАРА И УПАКОВКА

7.1. Упаковывание производится в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

7.2. Перед упаковыванием разъем закрывается заглушкой.

7.3. Датчик помещается в упаковочную тару вместе технической документацией.

## 8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

8.1. При распаковке проверить комплектность в соответствии с паспортом на датчик. В паспорте указать дату ввода датчика в эксплуатацию.

## 9. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. По степени защиты человека от поражения электрическим током датчик относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75 и соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12997-84.

9.2. Замену, присоединение и отсоединения датчика от объекта производить при отключенном питании вторичного прибора (блока).

9.3. Не допускается эксплуатация датчика при нагрузках, превышающих верхний предел измерений.

9.4. Эксплуатация датчика должна производиться согласно требованиям главы 7.3. ПУЭ, главе 3.4. ПЭЭП и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

9.5. В процессе эксплуатации не допускается разборка и ремонт датчиков, которые могут производиться только на заводе-изготовителе.

## 10. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

10.1. Установка датчика силы ИВЭ-50-2  $R_{ном}=10тс$  и  $R_{ном}=20$  тс на неподвижный конец талевого каната подъемного агрегата производится следующим образом: канат укладывается в выемки трех упоров на упругом элементе датчика, устанавливается скоба, планка и затягивается гайками. Гайки 6 затягивать до момента касания каната среднего упора 2 плюс 1-2 оборота ( $27,5 \pm 2,5$  Н·м). Скоба прижимает канат к среднему упору и обеспечивает перегиб каната. При этом кабель датчика располагается снизу.

Установка датчика силы ИВЭ-50-2  $R_{ном}=30тс$  производится следующим образом: свинтите гайки прижима и снимите прижим 5 (рис 3); установите датчик силы опорными роликами 6 на канат кабелем вниз; установите прижим 5 на канат и наденьте прижим на шпильки; поочередно, по одному обороту, затяните гайки прижима таким образом, чтобы канат вошел в соприкосновение с дном ложемента; после этого подтяните обе гайки еще на пол-оборота ( $37,5 \pm 2,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ), при этом, зазор между прижимом и тягой с обеих сторон должен быть одинаковым. Пережим каната сильным затягиванием гаек не допускается.

10.2. Подключение к вторичному прибору (блоку) производится с помощью кабеля в соответствии с рис. 4 при отключенном питании.

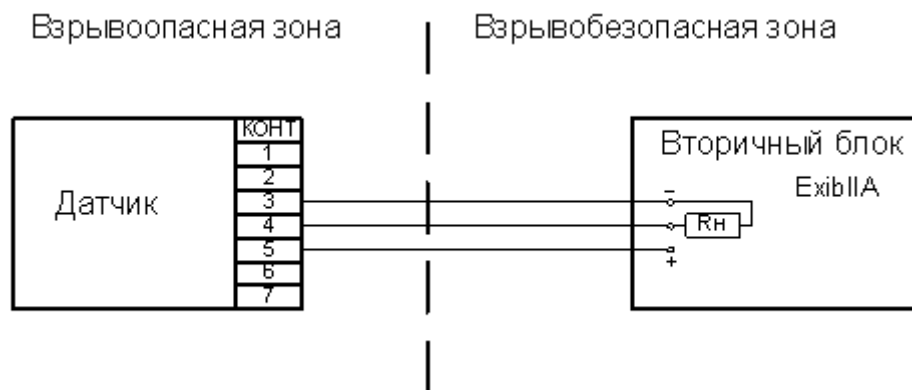


Рис. 4. Схема подключения датчика.

## 11. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

11.1. Ознакомьтесь с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

11.2. Осмотрите датчик и кабель и убедитесь в отсутствии механических повреждений и неисправностей.

11.3. Проверьте состояние разъемных соединений, чистоту контактных соединений, целостности кабельных связей.

11.4. Установите датчик на канат подъемного агрегата в соответствии с п. 10.1. Подключение к вторичному прибору в соответствии с п. 10.2.

## 12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

12.1. Работы по техническому обслуживанию датчика должны проводиться персоналом специальной службы КИП потребителя. Ремонт должен производиться только на заводе-изготовителе.

12.2. Периодически и при необходимости проводится внешний осмотр составных частей, чистка внешних поверхностей от пыли и грязи, промывка контактов разъемов спиртом.

12.3. Калибровка. Калибровку датчика проводят при необходимости настройки датчика на новые значения максимальной нагрузки и/или диаметра каната, а также после ремонта.



12.3.1. Выполнить подготовительные работы. Установить датчик силы ИВЭ-50-2 на бывший в работе вытянутый канат того же диаметра, что и канат, установленный на подъемном агрегате. Подключить датчик к источнику питания  $24 \pm 3$  В и ПЭВМ через интерфейс ИНТ-5, а также амперметр<sup>1</sup> как показано на рис. 6. При калибровке датчик с канатом, диаметр которого указывается в п. 15 паспорта, устанавливается на силозадающем устройстве<sup>2</sup>.

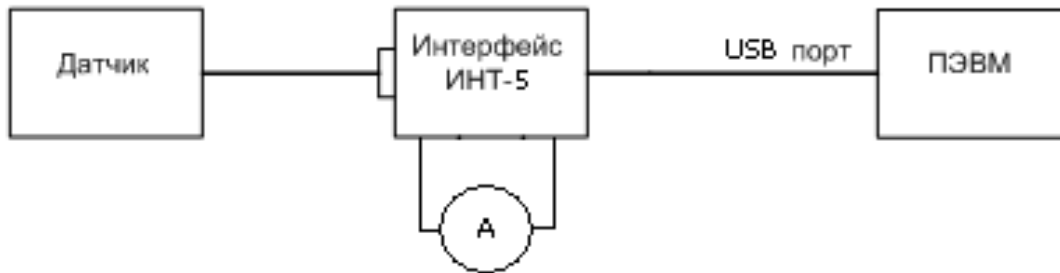


Рис. 5. Схема подключения датчика для калибровки.

12.3.2. С помощью программного обеспечения «Калибровка ТД» (см п. 13) выбрать необходимое количество точек калибровки и максимальную нагрузку.

12.3.3. Установить на силоизмерительной машине нулевую нагрузку. Установить галочку в «нулевой» строке таблицы калибровки (0 тс 4.00 мА).

12.3.4. Задавая силу на силоизмерительной машине от нулевой до максимальной, сформировать таблицу калибровки путем ввода всех точек. Для ввода очередной точки таблицы необходимо задать усилие в соответствии со значением в ячейке (ТС) и установить метку в соответствующей строке таблицы

0.00	4.00	<input checked="" type="checkbox"/>
5.00	8.00	<input type="checkbox"/>
10.00	12.00	<input type="checkbox"/>
15.00	16.00	<input type="checkbox"/>
20.00	20.00	<input type="checkbox"/>

12.3.5. Сохранить таблицу в энергонезависимой памяти датчика (см. п. 13.6.).

12.3.6. Задавая усилие на разрывной машине, снять показания с амперметра при нагружении и ослаблении каната в рабочем диапазоне нагрузок.

12.3.7. Выполнить работы по определению основной приведенной погрешности в соответствии с методикой поверки **1336. 91. 00.00МП**.

<sup>1</sup> амперметр постоянного тока с диапазоном измерений 0 – 20 мА и погрешностью 1%

<sup>2</sup> силозадающее устройство на номинальную нагрузку не менее 50 тс и погрешностью 1%

### 13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

13.1. Программа «Калибровка ТД» после запуска имеет вид (рис. 7):

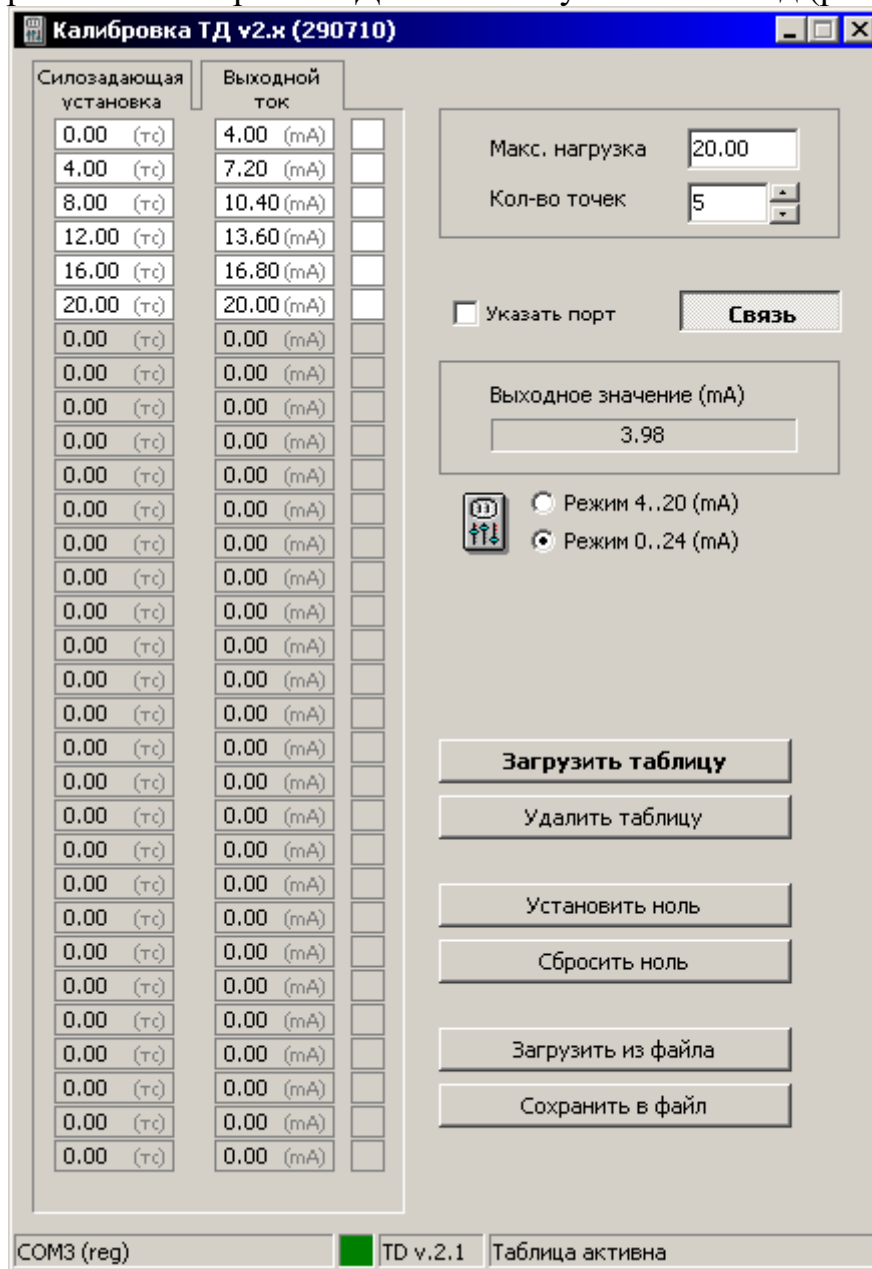

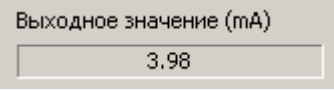
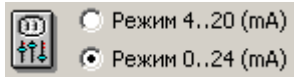



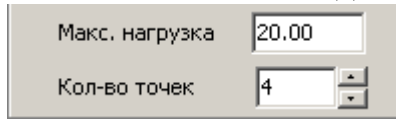
Рис. 7. Внешний вид программы «Калибровка ТД».


13.2. После подключения датчика к персональному компьютеру необходимо установить связь с помощью кнопки **Связь**, выбор порта происходит автоматически. Указать программе конкретный СОМ порт можно, установив галочку  **Указать порт**. После соединения с датчиком в строке состояния должны появиться номер порта, к которому подключен датчик и номер версии внутренней программы датчика, а также информация о состоянии таблицы калибровки **COM4**  **TD v.2.1** **Таблица активна**.

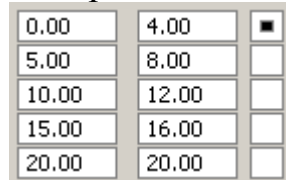
13.3. Поле **Выходное значение (мА)**  служит для индикации текущего значения выходного тока.

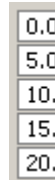


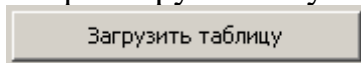
13.4. Поле  служит для выбора режима выходного тока датчика. Режим должен быть установлен в соответствии с режимом, установленным в датчике (датчик в режиме 4..20 мА не выдает отрицательных значений, менее 4 мА).




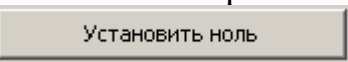
13.5. Поле  служит для задания максимальной нагрузки при проведении калибровки и количества точек таблицы калибровки.



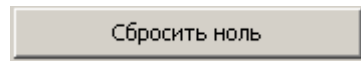
13.6. Поля  служат для ввода и/или коррекции очередной точки. Установка галочки фиксирует точку в таблице.





13.7. Кнопка  служит для завершения создания таблицы калибровки и сохранения ее в энергонезависимой памяти датчика.



13.8. Кнопка  служит для корректировки смещения нуля, в случае необходимости.



13.9. Кнопка  восстанавливает значение смещения нуля, созданное при калибровке.

13.10. По окончании работы с датчиком нужно снять галочку   'Установить связь' и закрыть программу.

13.11. При применении в составе комплекта ИВЭ-50 датчики должны быть откалиброваны со следующими параметрами:

Тип датчика	Диаметр каната, мм	Номинальная сила, тс	ток, мА
ИВЭ-50-2 $R_{ном} = 10тс$	25	10	20,0
ИВЭ-50-2 $R_{ном} = 20тс$	25	15	20,0
ИВЭ-50-2 $R_{ном} = 30тс (25-32)$	28	30	20,0
ИВЭ-50-2 $R_{ном} = 30тс (32-38)$	35	30	20,0

## 14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

14.1. Датчики транспортируются всеми видами транспорта, в том числе и воздушным транспортом.

14.2. Условия транспортирования датчика в части воздействия механических факторов Л по ГОСТ 23216-78, в части воздействия климатических факторов 5 (ОЖ 4) по ГОСТ 15150-69.

14.3. Хранение датчика должно соответствовать условиям 1(Л) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии коррозионной среды.

14.4. Для утилизации датчик демонтируется и разделяется на составные части в соответствии с требованиями местных перерабатывающих вторичное сырьё предприятий.

14.5. Датчик не содержит компонентов, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации.

14.6. Методы утилизации и проводимые мероприятия по подготовке и отправке датчика на утилизацию соответствуют требованиям, предъявляемым к электронным изделиям общепромышленного назначения.

### 15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Датчик силы ИВЭ-50-2  $R_{ном} =$  \_\_\_ тс № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 3666-091-046777136-2006 и признан годным для эксплуатации.

Диаметр каната \_\_\_\_\_ Сила при  $I_{вых} =$  \_\_\_\_\_ мА \_\_\_\_\_ тс

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Контролер ОТК \_\_\_\_\_

### 16. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

16.1. Изготовитель гарантирует соответствие датчика требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации или хранения датчика 12 месяцев с момента изготовления.

16.2. Межповерочный интервал 1 год.

16.3. При обнаружении неисправности изделия в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки изделия предприятию - изготовителю.

Дата ввода в эксплуатацию: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
Ф.И.О.

## СВЕДЕНИЯ О ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКЕ

Средство измерений: Датчик силы **ИВЭ-50-2 Рном=** тс

заводской № \_\_\_\_\_

принадлежащее: Изготовитель “Предприятие В-1336” поверено

и на основании результатов первичной поверки признано годным

к применению по классу \_\_\_\_\_ %

Поверитель

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73

Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31 С  
таврополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35

Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93