



**Твердомер
для сырых форм и стержней
модель 04412А**

**Руководство по эксплуатации
04412А.00.000 РЭ**

2016 г.

Руководство по эксплуатации не отражает незначительных конструктивных изменений, внесенных изготовителем после подписания к выпуску данного руководства, а также изменений комплектующих изделий и документации, поступающей с ними

На твердомере использован индикатор часового типа ИЧ 02
зав. №

Содержание

1. Общие сведения об изделии.....	4
2. Основные технические данные и характеристики.....	4
3. Комплектность	5
4. Требования безопасности и охрана окружающей среды	5
5. Устройство и работа твердомера.....	6
6. Порядок установки	8
7. Порядок работы	8
8. Характерные неисправности	9
9. Особенности разборки и сборки при ремонте	10
10. Методика калибровки	11
11. Сведения о приемке.....	15
12. Хранение.....	18
13. Утилизация прибора	18
14. Гарантийные обязательства.....	18

1. Общие сведения об изделии

1.1. Твердомер для сырых форм и стержней модели 04412A предназначен для измерения поверхностной твердости сырых форм и стержней, а также для определения текучести формовочных смесей по ГОСТ 23409.17-78 на формовочных и стержневых участках, а также в экспресс лабораториях, цеховых и заводских лабораториях.

Вид климатического исполнения твердомера УХЛ, категория размещения изделия 4.2 по ГОСТ 15150-69.

2. Основные технические данные и характеристики

2.1. Диапазон показаний, единиц твердости	0-100
2.2. Диапазон измерения, единиц твердости	30-100
2.3. Цена 1 деления шкалы, единиц твердости	1,0
2.4. Форма индентора	сфера
2.5. Вылет индентора над опорной поверхностью, мм	5±0,1
2.6. Усилия пружины, Н (кгс)	
- в начале диапазона измерений (при 30 единицах твердости	4,316 (0,440)
- в конце диапазона измерений (при 100 единицах твердости)	9,810 (1,000)
2.7. Приведенная погрешность измерения в диапазоне 30-100 единиц твердости	
а) по усилию воздействия на индентор, %	±5
б) по перемещению индентора, %	±3
2.8. Габаритные размеры, не более, мм	
длина	45±3
ширина	28±3
высота	102±3
2.9. Масса, кг	0,2±0,05
2.10. Срок службы твердомера, лет	6
2.11. Нарботка на отказ, измерений	5.10 ³

3. Комплектность

3.1. Комплект поставки приведен в табл. 1

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
04412A	Твердомер для сырых форм и стержней	1	
04412A.05.000	Входит в комплект и стоимость твердомера Футляр (чехол)		
	<u>Документы:</u>		
04412A.00.000РЭ	Твердомер для сырых форм и стержней. Руководство по эксплуатации	1	
	Копия сертификата соответствия	1	

4. Требования безопасности и охрана окружающей среды

4.1. Измерение твердости форм и стержней в период их изготовления не допускается.

4.2. Считывание показаний допускается только после снятия твердомера с измеряемой поверхности.

4.3. Расконсервацию прибора необходимо производить с соблюдением требований безопасности, предусмотренным ГОСТ 9.014-78.

4.4. Специальные требования к безопасности прибора при эксплуатации хранения, перевозке и утилизации не предъявляются

4.5. Прибор пожаро-взрывобезопасен.

4.6. Опасные производственные факторы пыль, радиоактивные и другие вредные для жизни и окружающей среды вещества в приборе отсутствуют.

4.7. Прибор при эксплуатации бесшумен.

4.8 Так как прибор не содержит радиоактивных и других опасных для жизни и окружающей среды элементов, то специальных требований безопасности к утилизации не предъявляется.

5. Устройство, работа твердомера и его составных частей

5.1. Внешний вид твердомера модели 04412A показан на рис.1.

В состав твердомера входят:

- корпус, поз.2, предназначен для сборки и объединения всех узлов и деталей твердомера;
- крышки корпуса, поз.3;
- индентор, поз.4, предназначен для внедрения в исследуемую поверхность и передачи глубины внедрения на отсчетное устройство;
- пружина, поз.5, предназначена для создания усилия внедрения индентора;
- опора, поз.6, предназначена для центровки верхнего конца пружины;
- гайка, поз.7 и контргайка, поз.8, предназначены для регулировки начального натяжения пружины;
- втулка, поз.9, предназначена для ориентации перемещения индентора относительно опорной поверхности твердомера, образованной нижней плоскостью втулки;
- индикатор, поз.1, предназначен для отсчета, фиксации и сброса показаний;
- рычаг, поз.10., предназначен для передачи, перемещения индентора на шток индентора в заданном соотношении (1:5) ;
- ось-эксцентрик, поз.11, предназначена для регулировки соотношения плеч рычага;
- крепежные изделия, поз. 12,13 и 14, предназначены для крепления крышки корпуса, втулки и индикатора.

5.2. Твердомер приводят в соприкосновение индентором, а затем опорной поверхностью втулки с исследуемой поверхностью формы, стержня или образца формовочной смеси. При этом индентор перемещается относительно корпуса на величину, определяемую твердостью поверхности . Перемещение индентора рычагом передается штоку индикатора, что вызывает поворот стрелки. Отношение плеч рычага обеспечивает поворот стрелки на 360° при перемещении индентора на 5 мм.

После снятия твердомера с исследуемой поверхности индентор пружиной возвращается в исходное положение, а пружина в индикаторе (на рис.1 не показана) удерживает шток и стрелку в прежнем положении -твердомер зафиксировал измеренное значение твердости. Для сброса показаний достаточно нажать на кнопку сброса показаний поз.15, образованную верхним концом штока индикатора.

При необходимости совмещения стрелки с нулевой отметкой шкалы перед началом измерения необходимо повернуть верхнее кольцо индикатора, связанного со шкалой

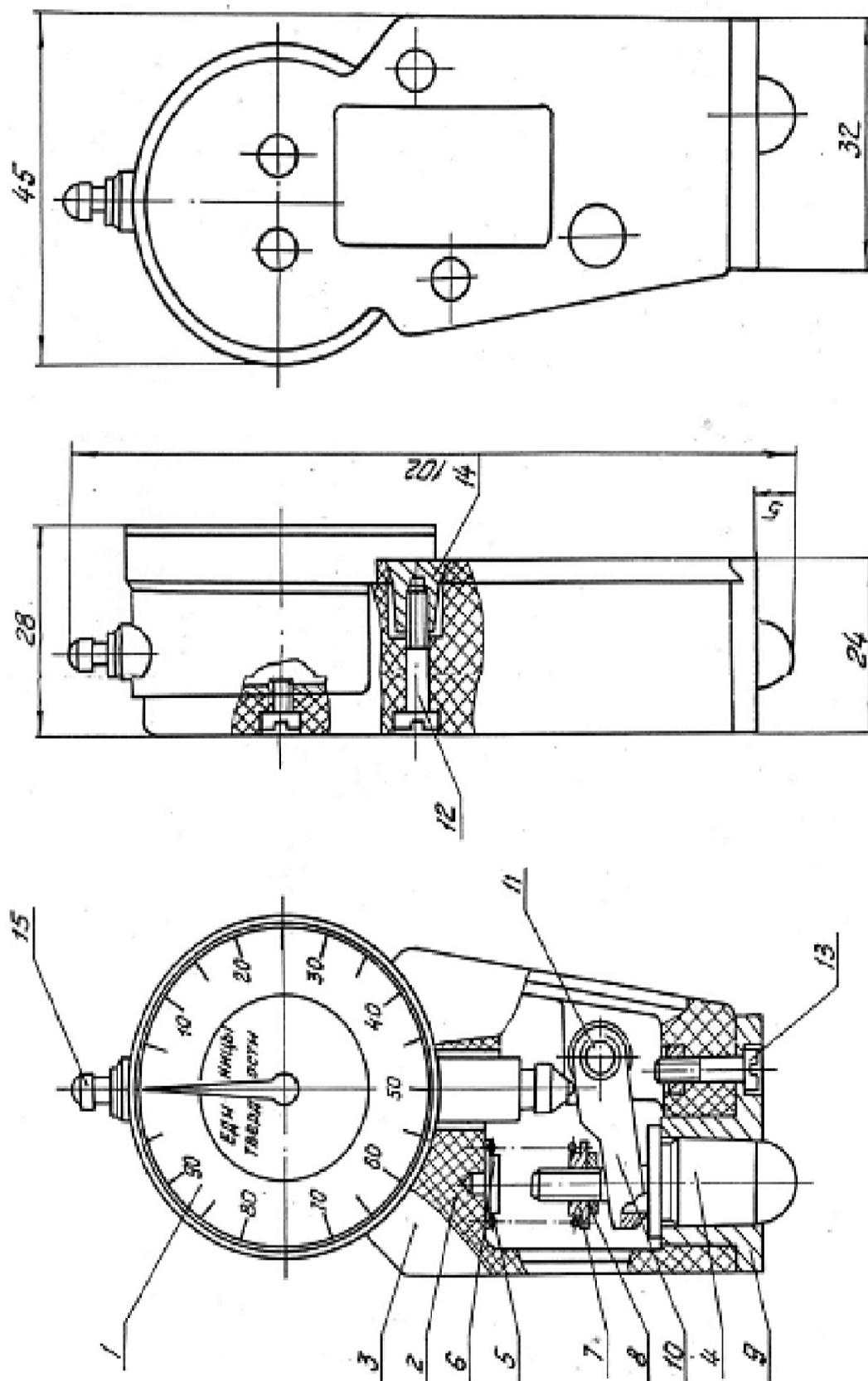


Рис.1 Общий вид твердомера

6. Порядок установки

6.1. Подготовка к работе

Перед применением полученный со склада твердомер необходимо извлечь из футляра (чехла) и тщательно очистить от антикоррозионных покрытий, для чего:

- удалить ингибированные бумаги;
- тщательно удалить антикоррозионные покрытия чистыми салфетками, смоченными бензином Б-70 по ГОСТ 1012-72.

7. Порядок работы

7.1. Вынуть твердомер из футляра.

7.2. Совместить стрелку с нулевым делением шкалы.

7.3. Измерить твердость поверхности формы, стержня, образца формовочной смеси, для чего плотно прижать твердомер опорной поверхностью втулки к исследуемой поверхности.

7.4. Снять твердомер с исследуемой поверхности.

7.5. Произвести отсчет показаний

7.6. Нажатием на кнопку сброса показаний привести стрелку индикатора в нулевое положение.

7.7. Измерения поверхностной твердости одной и той же поверхности формы,

стержня, образца формовочной смеси выполнить три раза.

Вычислить среднее значение.

8. Характерные неисправности и методы их устранения

Возможные нарушения	Вероятная причина	Методы устранения	Примечание
Показания твердомера не фиксируются	Ослабление пружины внутри индикатора	Разобрать твердомер. Снять крышку индикатора. Отрегулировать натяжение пружины. Собрать и отрегулировать твердомер.	
Погрешность твердомера превысила допустимые пределы.	Разрегулировалось соотношение плеч рычага.	Снять крышку корпуса. Ослабить винт крепления оси-эксцентрика и поворотом его добиться требуемого соотношения плеч рычага.	
	Разрегулировался пружинный механизм.	Установить твердомер на машине типа МИП-10-1 и настроить начальное натяжение пружины.	

ВНИМАНИЕ! После любого вида работ, связанных с разборкой, устранением неисправностей и сборкой твердомера, необходимо произвести калибровку твердомера в соответствии с разделом 10 настоящего РЭ.

9. Особенности разборки и сборки при ремонте

9.1. Разборку твердомера производить только в случае устранения неисправностей или при необходимости настройки твердомера, выявленной при калибровке.

9.2. Разборка твердомера производится в следующем порядке:

- отвернув винты, снять крышку корпуса;
- отвернув винт, вынуть рычаг с осью-эксцентриком;
- отвернув винт, вынуть из корпуса втулку с индентором и пружинным механизмом;
- при необходимости снять индикатор, предварительно отвернув винты его крепления.

9.3. При сборке твердомера:

- индентор с пружинным механизмом вставить во втулку;
- втулку с индентором и пружинным механизмом вставить во втулку;
- путем нажатия на индентор, а затем на кнопку сброса проверить работоспособность твердомера и произвести его настройку;
- поставить и закрепить винтами крышку корпуса;
- опломбировать винты.

9.4. При проверке перемещения и регулировке соотношения плеч рычага:

- а) совместите нулевую отметку шкалы индикатора со стрелкой;
 - б) прижмите твердомер опорной поверхностью к поверочной плите: стрелка индикатора должна повернуться на 360° ;
 - в) если показания твердомера не соответствуют 100 ± 3 единицы твердости, то необходимо:
 - снять крышку корпуса;
 - ослабить винт крепления оси-эксцентрика;
 - повернуть ось-эксцентрика;
 - закрепить винт оси-эксцентрика;
 - повторить операцию «б» и, при необходимости – «в»;
- проверить настройку и при необходимости отрегулировать пружинный механизм.

9.5. При регулировке пружинного механизма:

- а) установить твердомер индентором вниз в приспособлении на машине для испытания пружин типа МИП-10-1. Приспособление предварительно должно быть закреплено в механизме нагружения машины;
- б) вращая маховичок механизма нагружения машины, зафиксируйте нагрузку, при которой происходит перемещение стрелки индикатора твердомера на полделения;
- в) если начальное усилие пружины твердомера отличается от величины $4,316 \text{ Н}$ ($0,440 \text{ кгс}$), отверните контргайку и измените положение гайки пружины относительно индентора. Допускаемое отклонение начального усилия $\pm 0,48 \text{ Н}$ ($0,05 \text{ кгс}$). Зафиксируйте положение гайки контргайкой.
- г) установите и закрепите крышку корпуса.

10. Методика калибровки

Согласно федерального закона №102 ФЗ от 26.06.2008 г. твердомер модели 04412A относится к средствам измерений, не предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, может в добровольном порядке подвергаться калибровке.

10.1. При добровольной калибровке твердомер подлежит ежегодной ведомственной калибровке. Настоящая методика предназначена для регламентации операции и средств калибровки твердомера.

10.2. Операции калибровки.

10.2.1. Операции, применяемые при калибровке твердомера, приведены в табл.2

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта документа по калибровке (РЭ)	Проведение операции при	
		Первичной калибровке	Периодической калибровке
1	2	3	4
Проверка вылета индентора над опорной поверхностью	10.8.3.1	Да	Да
Погрешность по перемещению индентора	10.8.3.2	Да	Да
Погрешность по усилию воздействия на индентор	10.8.3.3	Да	Да

10.2.2. При получении отрицательных результатов хотя бы по одной из операций, перечисленных в таблице 2 и описанных в п.10.8 калибровку прекращают, а твердомер подвергают дополнительной регулировке.

10.3. Средства калибровки.

10.3.1. Средства калибровки, используемые при проверке твердомера, приведены в табл.3

Таблица 3

Номер пункта документа по калибровке	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства калибровки, номер документа регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной калибровочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики.
10.8.3.1.	Плита поверочная ГОСТ 10905-86
10.8.3.2.	Меры длины концевые плоскопараллельные ГОСТ 9308-83
10.8.3.3.	Машина для испытания пружины типа МИП-10-1 ГОСТ 17086-71

10.3.2. При калибровке возможно применение средств, не приведенных в перечне табл.3, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик твердомера с требуемой точностью.

10.4. Требования к квалификации поверителей.

К калибровке твердомеров допускаются лица со средним, средне-техническим и высшим образованием, аттестованные в качестве государственных или ведомственных поверителей, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

10.5. Требование безопасности.

Специальные требования техники безопасности к процессу проведения калибровки твердомера не предъявляются.

10.6. Условия калибровки.

10.6.1. Влияющей величиной на погрешность твердомера по усилию воздействия на индентор является температура окружающей среды.

10.6.2. Нормальными значениями параметров окружающей среды при калибровке твердомеров являются:

температура $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$

атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630-800 мм рт.ст)

относительная влажность до 80% при 25°C

10.7. Подготовка к калибровке.

Подготовка к калибровке твердомеров заключается в проведении следующих операций:

10.7.1. Проверить наличие средств измерений, перечисленных в таблице 3, свидетельств о их своевременной калибровке.

10.7.2. Из рычага узла нагружения машины для испытания пружин типа МИП-10 -1. снять диск и укрепить приспособление для крепления твердомера.

Выставить нулевое положение циферблатного указателя машины типа МИП-10-1. В приспособлении индикатор укрепляют индентором вниз.

10.8. Проведение калибровки.

10.8.1 Внешний осмотр твердомера.

При осмотре проверяют комплектность и внешний вид твердомера .

Комплектность твердомера должна соответствовать разделу 3 настоящего РЭ.

На внешних поверхностях корпуса, индентора и индикатора не допускаются повреждения (царапины, раковины и др.) При нажатии на индентор стрелка индикатора отклоняется от нулевого положения, причем величина отклонения пропорциональна усилию нажатия. При нажатии на кнопку сброса стрелка индикатора возвращается в нулевое положение.

10.8.3. Определение (контроль) метрологических характеристик

10.8.3.1. Проверка вылета индентора твердомера над опорной поверхностью осуществляется путем отсчета показаний индикатора при совмещении опорной поверхности твердомера с плоскостью поверочной плиты.

Показания индикатора не должны выходить за пределы 97-103 единицы твердости

10.8.3.2. Определение погрешности твердомера по перемещению осуществляют путем отсчета показаний индикатора при установке твердомера опорной поверхностью основания на две одинаковые по размеру плоскопараллельные меры длины, причем индентор твердомера должен опираться на поверочную плиту, находясь между плоскопараллельными мерами длины. Показания твердомера не должны выходить за пределы, указанные в табл.4

Таблица 4

Величина перемещения индентора, мм	Размер плоско-параллельных мер длины, мм	Показания индикатора, единица твердости	
		Номинальное значение	Допускаемые пределы изменения
0	5,0	0	-3 -+3
1,0	4,0	20	17-23
2,0	3,0	40	37-43
3,0	2,0	60	57-63
4,0	1,0	80	77-83
5,0	0,0	100	97-103

10.8.3.3 Определение погрешности твердомера по усилию воздействия на индентор осуществляется путем считывания показаний со шкалы весов при нагружении индентора с помощью машины для испытания пружин типа МИП-10-1. Показания твердомера в реперных точках не должны выходить за пределы, указанные в табл.5.

Таблица 5

Реперные точки, единиц твердости	Усилие воздействия на индентор твердомера		Допускаемые пределы изменения показаний,
	Н	(кгс)	Н (кгс)
30	4,316	(0,440)	±0,49(±0,05)
40	5,101	(0,520)	
50	5,886	(0,600)	
60	6,670	(0,680)	
70	7,456	(0,760)	
80	8,240	(0,840)	
90	9,025	(0,920)	
100	9,810	(1,000)	

10.8.3.4 Измерения по п.п. 10.8.3.2 и 10.8.3.3 выполняют трижды в каждой реперной точке.

10.9 Обработка результатов измерений.

В каждой реперной точке рассчитывают результат измерения как среднее арифметическое трех измерений.

Абсолютная погрешность измерений определяется как разность номинального значения реперной точки и результата измерений.

Приведенная погрешность измерений, в процентах, определяется как отношение абсолютной погрешности к максимальному значению.

10.10. Оформление результатов калибровки.

Положительные результаты калибровки оформляются выдачей свидетельства.

При отрицательных результатах калибровки твердомер признается непригодным, изымается из обращения и эксплуатации и передается на ремонт и регулировку.

11. Сведения о приемке**СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

Твердомер для сырых форм и стержней мод. 04412А зав.№
(наименование изделия, модель, заводской номер, обозначение)

На основании осмотра и проведенных испытаний аппарат признан годным для эксплуатации.

Оборудование соответствует требованиям ГОСТ 10580-2006

(ГОСТ на общие

ГОСТ 12.2.046-2004 и техническому регламенту «О безопасности

условия оборудования, ССБТ и СЭВ на ССБТ)

машин и оборудования» №753 от 15.09.2009

и техническим условиям ТУ2.043.0224973-007-91
(номер технических условий)

Оборудование укомплектовано согласно ТУ2.043.0224973-007-91
(ГОСТ, ТУ или договора на поставку)

(подпись лиц, ответственных за приемку)

(дата приемки)

Штамп ОТК

СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ

Твердомер для сырых форм и стержней мод. 04412А зав. № _____, подвергнут консервации согласно требованиям, предусмотренным действующими нормативно-техническими документами и настоящего руководства.

Дата консервации _____ 201 г.

Срок защиты без переконсервации 1 год по ГОСТ 9.014-78

Вариант временной защиты ВЗ-2

Вариант внутренней упаковки ВУ-1

Категория условия хранения 2 (С)

Консервацию произвел _____ (подпись)

Оборудование после консервации принял _____ (подпись)

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Твердомер для сырых форм и стержней

(наименование изделия)

мод. 04412А

(обозначение)

Заводской номер _____ упакован

(наименование предприятия)

Согласно требованиям, предусмотренным действующими нормативно-техническими документами и настоящего руководства.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____

(подпись)

Изделие после упаковки принял _____

(подпись)

12. Хранение

Твердомер следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий согласно категории условий хранения – 2(С) по ГОСТ 15150-69.

Допускаемые колебания температуры воздуха в помещениях от -50 до +40°C.

Допустимый срок хранения без переконсервации – 1 год.

13. Утилизация прибора

13.1. Утилизацию прибора производит организация, эксплуатирующая прибор.

13.2. Утилизация происходит после окончания срока службы (6 лет) или наступления предельного состояния: выход погрешности прибора за пределы допустимых значений.

13.3. Так как прибор не содержит драгметаллов, радиоактивных и других опасных для жизни и окружающей среды элементов, то специальных требований к утилизации не предъявляются.

14. Гарантийные обязательства

14.1 Изготовитель гарантирует соответствие твердомера модели 04412A требованиям, установленным в разделе 2 настоящего РЭ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и технического обслуживания.

14.2 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев. Гарантийный срок эксплуатации не распространяется на комплектующие изделия, на которые в стандартах или ТУ установлены гарантийные сроки менее 12 месяцев.

14.3 Гарантийные обязательства вступают в силу с момента отгрузки прибора и заканчиваются по истечении гарантийного срока.

14.4 В период гарантийного срока несанкционированная разборка узлов прибора, внесение каких-либо изменений в конструкцию категорически запрещены. В противном случае предприятие-изготовитель ответственности по гарантии не несет.

14.5 Настоящие гарантии действуют в случае, если в результате экспертизы прибор будет признан неисправным в связи с отказом комплектующих или в связи с дефектами изготовления.

14.6 Настоящая гарантия недействительна в случае, если обнаружено несоответствие серийного номера прибора номеру в представленном руководстве по эксплуатации, а также в случае его утери.

14.7 Гарантия недействительна в случае повреждения защитных пломб прибора.