МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЕРКИ ИНКЛИНОМЕТРОВ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

РД 39 - I - 564 - 8I

1981

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЕРКИ ИНКЛИНОМЕТРОВ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

РД 39 - I - 564 - 81

РАЗРАБОТАН

Всесоюзным научно-исследовательским институтом нефтепромысловой геофизики (ВНИИнефтепромгеофизика)

Директор И.Г. Кувагин

Исполнители В.Л. Лобанков, Е.А. Салов, С.Ф. Михайлов, И.А. Сезенов, С.Э Сильман, В.А. Кашапов

СОГЛАСОВАН

Техническим управлением Миннефтепрома

Управлением промысловой и полевой геофизики Миннефтепрома

НПО ВНИИМ им. Д.И. Менделеева

СКТБ ПГ

УТВЕРЖДЕН

первым заместителем министра нефтяной промышленности В.И.Игревским 26 мая 1981 г.

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства нефтяной промышленности 3 июня 1981 г. № 298.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЕРКИ ИНКЛИНОМЕТРОВ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

РД 39-I-564-8I

Вводится взамен
МУ 39-09-30-79

Приказом Министерства нефтяной промышленности от 03.06.8I № 298 срок введения установлен с 0I.07.8I.

Настоящий руководящий документ распространяется на устройства для поверки инклинометров (установочный стол УСИ-2, установку УПН для поверки наклономеров и инклинометров, позволяющие воспроизводить значения азимута плоскости наклона инклинометров в диапазоне от 0° до 360° с пределом допускаемой основной погрешности от $0{,}5^{\circ}$ до 1° и угла отклонения инклинометра от вертикали в диапазоне от 0° до 90° с пределом допускаемой основной погрешности от 3′ до 6′) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

I. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

I.I. При проведении поверки устройства для поверки инклинометров (в дальнейшем – поверочная установка или установка) должны выполняться операции, указанные в табл. I.

Таблица I

Наименование операции	Номер пункта настоящего РД
Внешний осмотр	4.I
Опробование	4.2
Определение метрологических параметров:	
– отклонения от вертикали оси зажимного узла	4.3
– границ основной погрешности установки при воспроизведении азимутов плоскости наклона инклинометра	4.4.
– границ основной погрешности установки при воспроизведении углов отклонения инклинометра от вертикали	4.5

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны использоваться образцовые средства измерений и вспомогательные приспособления, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Наименование средств измерений и приспособлений	Предел допускаемой основной погрешности	Соответствие документу
Теодолит Т-30	± 30"	ГОСТу 10529-70
Квадрант оптические КО-30	± 30"	ГОСТу 14967-69
Цилиндрический угольник	± 2'	Приложение 1 настоящего РД
Ориентир буссоль ОКБ-1	±15'	ТУ 3-3-443-71
Буссоль типа БШ-1	± 15'	ТУ 3-3-466-71
Приспособление для установки теодолита	-	Приложению 2 настоящего РД

2.2. Допускается применение других образцовых средств измерений, предел основной погрешности которых не превышает значений, указанных в табл. 2.

2.3. Средства измерений, применяемые для поверки поверочной установки, должны иметь свидетельство о метрологической аттестации, или свидетельство о поверке, или поверительное клеймо.

3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. Температура окружающего воздуха должна быть в пределах $(20 \pm 5)^{\circ}C$, относительная влажность воздуха - в пределах $(65 \pm 20)\%$.

3.2. Вблизи помещения, где установлена поверочная установка, а также в самом помещении не должны быть мощные источники электрических, магнитных и электромагнитных полей. Ферромагнитные предметы должны находиться на расстоянии не менее 2 м от поверочной установки.

Влияние электрических, магнитных и электромагнитных полей, а также ферромагнитных масс оценивают по методике, изложенной в приложении 3 настоящего РД.

3.3. Перед проведением поверки должна быть проверена работоспособность средств измерений, предусмотренных в разделе 2 настоящего РД, в соответствии с требованиями технической документации на них.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Внешний осмотр

4.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверочной установки следующим требованиям:

- комплектность установки должна соответствовать требованиям, указанным в паспорте;
- горизонтальный и вертикальные лимбы не должны иметь вмятин, трещин и нарушений целостности защитных покрытий;
- маркировка составных частей поверочной установки должна соответствовать требованиям нормативно-технической документации;
- поверочная установка, забракованная при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежит.

Опробование

4.2. При опробовании необходимо проверить вращение подвижных частей поверочной установки вокруг горизонтальной и вертикальной осей, закрепление стопорными винтами подвижной части и лимбов поверочной установки. Вращение вокруг осей должно быть свободным, но без люфтов.

Определение метрологических параметров

4.3. Определение отклонения от вертикали оси зажимного узла*.

4.3.1. В зажимный узел (приложение 4) поверочной установки закрепить цилиндрический угольник (см.приложение 1) таким образом, чтобы линия уклона на его торце проходила через вертикальную ось установки, и установить по шкале вертикального лимба зенитный угол, равный "0". С помощью оптического квадранта, прикладываемого к образующей цилиндра в плоскости наклона, установить вертикальность оси цилиндрического угольника более точно.

---

* Данная операция выполняется с целью выявления влияния неперпендикулярности горизонтальной оси вращения установки к ее вертикальной оси и оси зажимного устройства на значения воспроизводимых азимутов плоскости наклона в зависимости от зенитного угла инклинометра, а также контроля отклонения от вертикали оси зажимного узла в плоскости, проходящей через вертикальную ось вращения установки и ось зажимного узла.

4.3.2. Установить горизонтальную ось подвижной части установки параллельно линии, проходящей через любые два регулировочных винта (например, винты I и 2, см. приложение 4).

4.3.3. Установить оптический квадрант на торец цилиндрического угольника таким образом, чтобы фрковая поверхность корпуса основания квадранта была плотно прижата к плоскости упора цилиндрического угольника, и при помощи винтов I и 2 установить по шкале оптического квадранта угол, равный "0".

4.3.4. Развернуть подвижную часть установки по азимуту на 180° относительно положения, установленного по п. 4.3.2,зафиксировать показания оптического квадранта и при помощи винтов I и 2 уменьшить угол отклонения оси цилиндрического угольника от вертикали наполовину. Развернуть подвижную часть в первоначальное положение (п.4.3.2)и убедиться, что показания квадранта одинаковы.

4.3.5. Развернуть подвижную часть поверочной установки по азимуту на 90° относительно положения, установленного по п. 4.3.4, измерить при помощи квадранта угол отклонения оси цилиндрического угольника от вертикали в плоскости, проходящей через вертикальную ось установки, и при помощи винта 3 установить по шкале оптического квадранта угол, равный "0".

4.3.6. Развернуть подвижную часть поверочной установки по азимуту на 180° относительно положения, установленного по п. 4.3.5, зафиксировать показания оптического квадранта и при помощи винта 3 уменьшить угол отклонения оси цилиндрического угольника от вертикали наполовину. Возвратить подвижную часть установки в положение по п. 4.3.5. и убедиться , что показания квадранта одинаковы.

4.3.7. Установить по горизонтальному лимбу установки азимут, равный 30°, при помощи оптического квадранта измерить угол отклонения оси цилиндрического угольника от вертикали в плоскости, проходящей через вертикальную ось установки.

4.3.8. Операции по п.4.3.7 повторить, каждый раз устанавливая азимут по шкале горизонтального лимба через 30° по всему диапазону воспроизводимых азимутов.

4.3.9. Показания оптического квадранта, зафиксированные при выполнении операций по п.4.3.8, не должны отличаться друг от друга более чем на I'. Если это требование не выполняется, то операции по пп. 4.3.2 – 4.3.8 повторяют до тех пор, пока максимальная разница в значениях этих углов будет менее I', после

чего регулировочные винты зафиксировать краской (опломбировать).

4.3.10. В поверочной установке УПН, где предусмотрена регулировка, позволяющая установить горизонтальную ось вращения перпендикулярно вертикальной оси вращения установки и оси зажимного устройства путем подкладывания соответствующих прокладок, необходимо выполнить следующие операции:

а) с помощью оптического квадранта измерить угол отклонения оси цилиндрического угольника от вертикали;

б) повернуть зажимное устройство установки вокруг горизонтальной оси вращения на угол, равный 180°, и вновь с помощью оптического квадранта измерить угол отклонения оси цилиндрического угольника от вертикали в плоскости, проходящей через вертикальную ось установки;

в) подбирая и подкладывая прокладки нужной толщины между неподвижной плашкой зажимного узла и зажимным узлом, добиться одинаковых показаний оптического квадранта при повороте зажимного узла на 180°;

г) подбирая прокладки нужной толщины и подкладывая их между устройствами стыковки вертикальной и горизонтальной осей вращения, установить ось зажимного устройства вертикально в плоскости, проходящей через вертикальную ось вращения;

д) повторить операции по пп. 4.3.7 и 4.3.8 и убедиться, что показания не отличаются от "0" более чем на 1';

е) убедиться, что при повороте зажимного устройства вокруг горизонтальной оси на угол, равный 180°, показания угломера квадранта не отличаются от "0" более чем на 1'.

4.3.11. В поверочной установке УСИ-2, где предусмотрена регулировка, позволяющая установить горизонтальную ось вращения перпендикулярно только оси зажимного устройства, после выполнения требований п. 4.3.9 необходимо выполнить следующие операции:

а) с помощью оптического квадранта измерить угол отклонения оси цилиндрического угольника от вертикали в плоскости, проходящей через вертикальную ось вращения;

б) путем подкладывания прокладок между неподвижной плашкой зажимного узла и зажимным узлом установить ось цилиндрического угольника вертикально;

в) повернуть зажимный узел вокруг горизонтальной оси на угол, равный 180°, и с помощью квадранта измерить угол от-

клонения оси цилиндрического угольника от вертикали в плоскости, проходящей через вертикальную ось вращения; показания оптического квадранта при этом не должны превышать 20′;

г) повернуть зажимной узел вокруг горизонтальной оси на 180° и убедиться, что ось цилиндрического угольника вертикальна; на неподвижной плашке зажимного узла краской любого цвета нанести четко выраженную вертикальную стрелку, направленную вниз (стрелка указывает рабочее положение зажимного узла).

4.3.12. В случае отклонения оси цилиндрического угольника (оси зажимного узла) от вертикали при повороте его на 180° вокруг горизонтальной оси более чем на 20′, необходимо вводить поправку $\Delta\alpha$ к азимуту плоскости наклона инклинометра, воспроизводимому установкой при отсчете его значения по шкале горизонтального лимба, в зависимости угла отклонения инклинометра от вертикали.

Поправку $\Delta\alpha$ к значению азимута плоскости наклона, воспроизводимого установкой, определяют по формуле

$$\Delta\alpha = 2\varphi \cdot \sin\frac{\theta}{2}, \qquad (I)$$

где 2φ – значение угла отклонения оси зажимного устройства от вертикали при развороте его на 180° вокруг горизонтальной оси (φ – значение угла, характеризующего перпендикулярность горизонтальной оси вращения оси зажимного устройства);

θ – угол отклонения инклинометра от вертикали, отсчитываемый по шкале вертикального лимба (или оптического квадранта или угломера квадранта).

Значения поправки $\Delta\varphi$ для углов φ, изменяющихся в пределах от 10′ до 80′, в зависимости от воспроизводимого зенитного угла от 0° до 90°, можно определить по графику, указанному в приложении 5.

При введении поправок необходимо соблюдать следующее правило. Значение поправки $\Delta\alpha$ добавляется к значению азимута α, заданного по шкале горизонтального лимба, со знаком "плюс", если точка пересечения горизонтальной оси с осью зажимного устройства находится выше точки пересечения горизонтальной оси с вертикальной осью установки и угол отклонения оси инклинометра от вертикали отсчитывают по часовой стрелке (при условии, если смотреть на ось инклинометра со стороны подвижной плашки зажимного узла) или если точка пересечения гори-

зонтальной оси с осью зажимного устройства находится ниже точки пересечения горизонтальной оси с вертикальной осью установки, и угол отклонения оси инклинометра отсчитывается против часовой стрелки (при условии, если смотреть на ось инклинометра со стороны подвижной плашки зажимного узла), и, наоборот, - со знаком "минус", если одно из указанных условий не выполняется.

4.4. Определение границ погрешности установки при воспроизведении азимутов плоскости наклона инклинометра.

4.4.1. Установить на горизонтальной площадке установочного стола приспособление для крепления теодолита. Закрепить на этом приспособлении теодолит.

4.4.2. Освободить стопорный винт, горизонтальный лимб поверочной установки установить на "0" и закрепить.

4.4.3. Выбрать на расстоянии не менее 5 м от теодолита визирную цель (вешка, труба, угол здания и т.д.), не меняющую своего положения в пространстве.

4.4.4. Установить на шкале горизонтального круга теодолита угол, равный 0°, после чего закрепить горизонтальный круг с алидадой и развернуть зрительную трубу до совмещения вертикальной нити сетки с центром визирной цели.

4.4.5. Горизонтальный круг теодолита освободить из зацепления с алидадой.

4.4.6. Установить по горизонтальному лимбу поверочной установки азимутальный угол 30°.

4.4.7. Навести зрительную трубу теодолита до совмещения сетки нитей с центром визирной цели, снять показания теодолита и результаты измерений занести в табл. I приложения 6.

4.4.8. Операции по пп. 4.4.6 и 4.4.7 повторить, каждый раз устанавливая азимут через 30° по всему диапазону горизонтального лимба.

4.4.9. Операции по пп. 4.4.8 повторить 4 раза, подходя по два раза к заданному значению азимутального угла со стороны меньших и больших значений.

4.4.10. Показания теодолита привести к значениям азимутальных углов, заданным по шкале горизонтального лимба поверочной установки , по формуле

$$\alpha_{ij} = 360^{\circ} - \varphi_{ij}, \qquad (2)$$

где α_{ij} – приведенные показания теодолита;

i – индекс величины заданного азимута ($0^{\circ}, 30^{\circ}, 60^{\circ}, .330^{\circ}$)

φ_{ij} – j –е показание теодолита i –го азимута, заданного по горизонтальному лимбу поверочной установки.

4.4.II. Определить среднее арифметическое $\bar{\alpha}$ приведенных показаний теодолита для каждого заданного i –го азимута по формуле

$$\bar{\alpha} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} \alpha_{ij}, \qquad (3)$$

где n – число измерений i –го азимута, $n = 4$.

4.4.I2. Определить оценку систематической погрешности $\Delta_c[\alpha_i]$ шкалы горизонтального лимба для каждого заданного i –го азимута по формуле

$$\Delta_c[\alpha_i] = \alpha_i - \bar{\alpha}_i, \qquad (4)$$

где α_i – значение i –го азимута, устанавливаемого по шкале горизонтального лимба установки.

4.4.I3. Определить границу случайной составляющей основной погрешности установки, обусловленную ограниченной разрешающей способностью шкалы горизонтального лимба при отсчете показаний по формуле

$$\mathring{\Delta}[\alpha] = t_p\sqrt{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\frac{(\alpha_{ij} - \bar{\alpha}_i)^2}{m(n-1)}}, \qquad (5)$$

где t_p – коэффициент Стьюдента для числа измерений при доверительной вероятности $P = 0{,}95$; $t_p = 2$;

m – число задаваемых азимутов, $m = 12$.

4.4.I4. Установить угол наклона оси цилиндрического угольника, равный 90°, по шкале вертикального лимба. Вращая подвижную часть установки вокруг вертикальной оси, установить по шкале горизонтального лимба угол, равный 0°.

4.4.I5. Вращая шкалу оптического квадранта, установить его показания равными 90°.

4.4.I6. Установить квадрант на плоскость выступа цилиндрического угольника и, вращая угольник вокруг своей оси, выставить плоскость (линию) выступа по показаниям уровня квадранта в вертикальное положение.

4.4.I7. Вращая зажимной узел вокруг горизонтальной оси, установить ось цилиндрического угольника в вертикальное по-

ложение выступом вверх.

4.4.18. Установить ориентир-буссоль на торец цилиндрического угольника так, чтобы боковая поверхность ее основания была плотно прижата к плоскости выступа цилиндрического угольника, и, вращая подвижную часть поверочной установки вокруг вертикальной оси, установить показания ориентир-буссоли на 0^0.

4.4.19. Убедиться в том, что показания шкалы горизонтального лимба соответствуют 0^0. Если риска "0" шкалы и риска отсчета сдвинуты относительно друг друга более чем наполовину их ширины, то необходимо освободить стопорный винт шкалы горизонтального лимба и повернуть ее до совпадения осей указанных рисок, после чего законтрить лимб и залить винт краской (опломбировать).

4.4.20. Если в комплект поверочной установки входит буссоль, установить ее на место, предусмотренное для ее крепления, предварительно сняв с торца цилиндрического угольника ориентир-буссоль. Регулировочными винтами развернуть плату с буссолью таким образом, чтобы показания буссоли были равны 0^0, после чего плату законтрить и контровочные винты залить краской (опломбировать).

4.4.21. Границу основной абсолютной погрешности $\Delta_0[\alpha]$ установки при воспроизведении азимутов плоскости наклона инклинометра определить по формуле

$$\Delta_0[\alpha] = \left|\tilde{\Delta}_c[\alpha_i]\right|_{max} + K\sqrt{\mathring{\Delta}^2[\alpha] + \Delta^2_{бус}}, \quad (6)$$

где $\left|\tilde{\Delta}_c[\alpha_i]\right|_{max}$ – максимальное значение абсолютной величины оценки систематической составляющей погрешности шкалы горизонтального лимба, определенное по п. 4.4.12;

$\Delta_{бус}$ – предел допускаемой основной абсолютной погрешности ориентир-буссоли;

K – коэффициент, увеличивающий границу погрешности с учетом случайного характера оценки $\tilde{\Delta}_c[\alpha_i]$, погрешности цилиндрического угольника, погрешности, обусловленной неперпендикулярностью вертикальной и горизонтальной осей установки (при $\varphi < 10'$), $K = 1{,}1$.

Если полученное значение $\Delta_0[\alpha]$ не превышает предела основной допускаемой погрешности установки, нормированного в технической документации, то установка считается пригодной к эксплуатации, – в противном случае она подлежит изъятию из обращения.

4.5. Определение границ основной погрешности установки при воспроизведении углов отклонения от вертикали.

4.5.I. Выполнить операции по пп. 4.4.I4. – 4.4.I7.

4.5.2. Выставить шкалу оптического квадранта на 0° и установить квадрант на торец цилиндрического угольника так, чтобы боковая поверхность его основания была прижата к плоскости выступа цилиндрического угольника.

4.5.3. Вращая зажимный узел вокруг горизонтальной оси, установить по показаниям уровня квадранта ось цилиндрического угольника в вертикальное положение.

4.5.4. Убедиться в том, что показания шкалы вертикального лимба соответствуют 0°. Если риска "0" шкалы и риска "0" шкалы нониуса сдвинуты относительно друг друга более чем наполовину их ширины, то необходимо освободить шкалу вертикального лимба из зацепления и повернуть ее до совпадения осей указанных рисок и крайней риски шкалы нониуса с осью риски шкалы вертикального лимба. После чего законтрить вертикальный лимб и контровочный винт залить краской (опломбировать).

4.5.5. Отклонить цилиндрический угольник от вертикали, а затем вновь установить по шкале вертикального лимба поверочной установки угол, равный 0°. Зафиксировать показания квадранта и повторить эту операцию 4 раза, подходя к риске по 2 раза с разных сторон.

4.5.6. Установить по шкале вертикального лимба поверочной установки угол, равный $I0^{\circ}$, зафиксировать показания квадранта и повторить эту операцию 4 раза.

4.5.7. Повторить операцию по п. 4.5.6. на отметках шкалы вертикального лимба $I0^{\circ}$, 20°, 30°, 40°, 50°, 60°, 70°, 80°, 90° для левой и правой частей лимба.

4.5.8. Определить среднее арифметическое $\bar{\theta}_i$ показаний оптического квадранта для каждого i-го угла отклонения оси цилиндрического угольника от вертикали по формуле

$$\bar{\theta}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} \theta_{ij}, \qquad (7)$$

где i – индекс порядкового номера заданного угла отклонения от вертикали;

n – число измерений i-го угла, $n = 4$;

θ_{ij} – j-е показание оптического квадранта i-го угла отклонения от вертикали, заданного по шкале вертикального лимба.

4.5.9. Определить оценку систематической составляющей $\tilde{\Delta}_c[\theta_i]$ шкалы вертикального лимба для каждого заданного угла отклонения оси цилиндрического угольника от вертикали по формуле

$$\tilde{\Delta}_c[\theta_i] = \theta_i - \bar{\theta}_i, \qquad (8)$$

где θ_i – значение i-го угла отклонения от вертикали, устанавливаемого по шкале вертикального лимба.

4.5.I0. Определить границу случайной составляющей основной погрешности установки, обусловленную ограниченной разрешающей способностью шкалы вертикального лимба при отсчете показаний по формуле

$$\mathring{\Delta}[\theta] = t_p \sqrt{\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} \frac{(\theta_{ij} - \bar{\theta}_i)^2}{m(n-1)}}, \qquad (9)$$

где t_p – коэффициент Стьюдента для числа измерений;

m – число задаваемых углов отклонения оси зажимного устройства от вертикали, $m = 2I$;

$m \cdot n = 84$ при доверительной вероятности $P = 0{,}95$, $t_p = 2$.

4.5.II. Границу основной абсолютной погрешности $\Delta_0[\theta]$ установки при воспроизведении углов отклонения инклинометров от вертикали определить по формуле

$$\Delta_0[\theta] = \left|\tilde{\Delta}_c[\theta_i]\right|_{max} + \mathring{\Delta}[\theta], \qquad (I0)$$

где $\left|\tilde{\Delta}_c[\theta_i]\right|_{max}$ максимальное значение абсолютной величины оценки систематической составляющей погрешности шкалы вертикального лимба, определенного по п. 4.5.9.

Если полученное значение $\Delta_0[\theta]$ не превышает предела основной допускаемой абсолютной погрешности установки, нормированного в технической документации, то установка считается пригодной к эксплуатации, в противном случае она подлежит ре-

монту. Если ремонт не дает положительных результатов, то установка подлежит изъятию из обращения.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ

5.I. Результаты наблюдений и измерений заносятся в журнал или протокол аттестации (приложение 6), где указываются следующие сведения:

- наименование, тип, заводской номер и назначение аттестуемой поверочной установки;
- наименование организации, представившей установку к аттестации;
- наименование, типы и номера образцовых средств измерений, применяемых в процессе аттестации;
- результаты наблюдений;
- данные обработки результатов наблюдений;
- результаты измерений;
- выводы о пригодности установки к эксплуатации, о необходимости введения поправок при воспроизведении азимутов плоскости наклона.

5.2. При положительных результатах аттестации выдается свидетельство о метрологической аттестации установки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении 7.

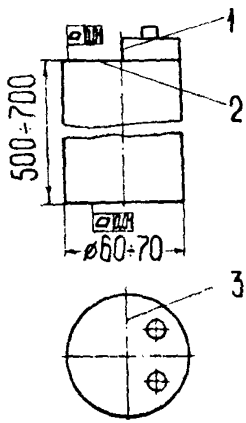
5.3. При отрицательных результатах аттестации поверочная установка не допускается к эксплуатации и на нее выдается свидетельство о непригодности.

5.4. По усмотрению метрологической организации, проводящей аттестацию поверочной установки, при отрицательных результатах аттестации установки по каналу воспроизведения углов отклонения от вертикали может быть выдано свидетельство об аттестации установки только по каналу воспроизведения азимутов плоскости наклона при условии, что установка укомплектована поверенным угломером-квадрантом или оптическим квадрантом требуемой точности.

5.5. Срок действия свидетельства 2 года. Копия свидетельства хранится в метрологической организации, проводившей аттестацию установки.

Приложение I
Обязательное

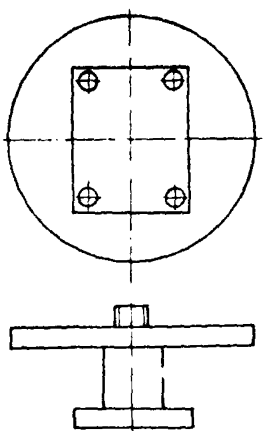
Эскиз цилиндрического угольника



I – плоскость упора;
2 – торец;
3 – линия упора.

Примечание: Неперпендикулярность цилиндрической поверхности к линии упора не более I'.

Приложение 2
Рекомендуемое



Эскиз общего вида приспособления для крепления теодолита к поверочной установке типа УСИ-2

Приложение 3
Обязательное

Методика определения неоднородности магнитного поля в области возможного расположения чувствительного элемента азимута инклинометра в процессе его поверки

1. Закрепить в зажимном узле поверочной установки имитатор скважинной части инклинометра с закрепленной на нем буссолью с круговой шкалой (0 – 360°). Имитатор должен быть выполнен из немагнитного материала и обеспечивать положение буссоли в тех точках пространства, в которых находится чувствительный элемент азимута плоскости наклона инклинометра в процессе его поверки. Установить по шкале вертикального лимба угол отклонения от вертикали, равный 10°.

2. Развернуть подвижную часть установки вокруг вертикальной оси так, чтобы стрелка буссоли совместилась с риской "0" ее шкалы.

3. Укрепить на подвижной части поверочной установки теодолит и выполнить операции по пп. 4.4.3 – 4.4.5 настоящего РД.

4. Развернуть подвижную часть установки вокруг вертикальной оси так, чтобы стрелка буссоли совместилась с риской "30" ее шкалы.

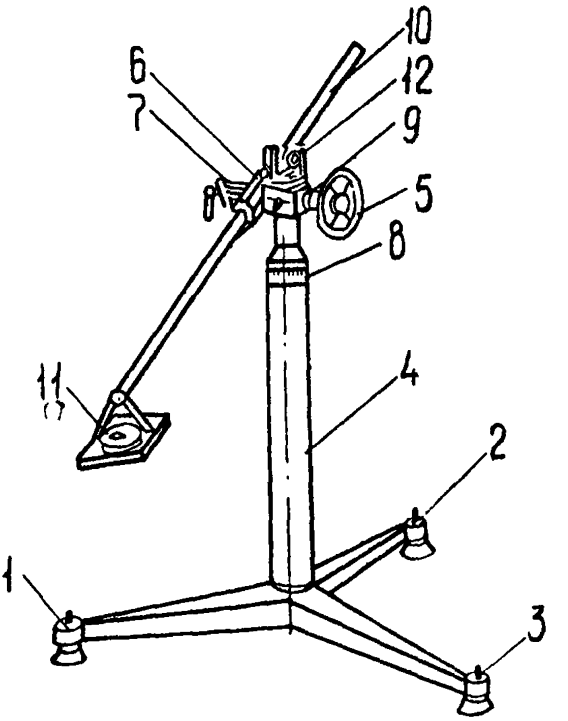
5. Навести зрительную трубу теодолита на центр визирной цели, снять показания теодолита и привести их к значениям азимута аналогично по п.4.4.10 настоящего РД.

6. Операции по пп.4 и 5 выполнить для всех азимутов, задаваемых по буссоли через каждые 30° при углах отклонения оси имитатора скважинной части инклинометра, равных 10°, 45° и 90°.

7. Разность между приведенными показаниями теодолита и буссоли будет характеризовать искажение магнитного поля в данной точке. Поле считается однородным, если горизонтальная составляющая вектора магнитного поля во всех исследуемых точках не превышает предела допускаемой основной погрешности буссоли.

Приложение 4

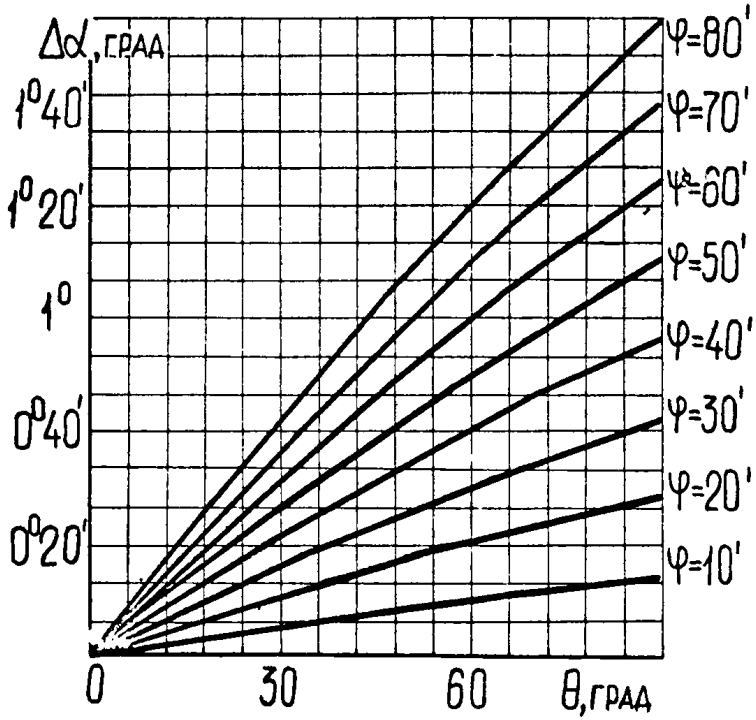
Эскиз общего вида одного из вариантов исполнения установки для поверки инклинометров с приспособлениями и средствами измерений для оценки неоднородности магнитного поля:



I, 2 и 3 - регулировочные винты; 4 - вертикальная ось; 5 - горизонтальная ось; 6 - зажимной узел; 7 - подвижная планка зажимного узла; 8 - горизонтальный лимб; 9 - вертикальный лимб; I0 - имитатор скважинной части инклинометра; II - буссоль; I2 - теодолит.

Приложение 5
Обязательное

График поправок $\Delta\alpha = 2\varphi \sin \frac{\theta}{2}$ к показаниям азимутов плоскости наклона



Приложение 6
Рекомендуемое

Форма протокола аттестации

П Р О Т О К О Л № _____

поверки установки для поверки инклинометров

Тип _____ Заводской № _____
Назначение: поверка инклинометров типа _____
Представлена _____
наименование организации, представившей установку
Исследуемые метрологические параметры:

а) основная погрешность воспроизведения углов азимута плоскости наклона инклинометров;

б) основная погрешность воспроизведения углов отклонения от вертикали.

Образцовые средства измерений:

а) теодолит Т-30 № _____
б) квадрант оптический типа КО-30 № _____
в) буссоль ОБК № _____
г) буссоль БГ-I № _____

Результаты наблюдений и данные обработки сведены в табл. I и 2.

Выводы.

I. Граница основной погрешности установки при воспроизведении азимутов плоскости наклона инклинометров составляет _____, что не превышает (превышает) предела допускаемой основной погрешности, равного _____.

2. Граница основной погрешности установки при воспроизведении углов отклонения инклинометров от вертикали составляет _____, что не превышает (превышает) предела допускаемой основной погрешности, равного _____.

3. Значение угла φ, характеризующего неперпендикулярность горизонтальной оси вращения оси зажимного устройства и вертикальной оси, составляет _____, что не превышает (превышает) 20'. Построение графика поправок $\Delta\alpha = f(\theta)$

Продолжение приложения 6

к азимутам, задаваемым по шкале горизонтального лимба, не требуется (требуется для углов θ отклонения от вертикали от _____ до _____).

4. По результатам поверки поверочная установка допускается к применению в качестве образцового средства для поверки инклинометров по каналам измерения азимутов плоскости наклона и угла отклонения от вертикали (только по каналу измерения азимута плоскости наклона).

Ведомственный
поверитель _____ фамилия, инициалы
подпись

Результаты обработки наблюдений при поверке установки по каждому азимуту плоскости наклона

Заданный азимутальный угол α_i	Значение неперпендикулярности осей 2φ	Показания теодолита φ_{ij}, град				Приведенные показания теодолита α_{ij}, град				Среднее арифметическое $\bar{\alpha}_i$	Оценка систем погрешности $\Delta_c[\alpha_i]$	Граница случайной погрешности $\dot{\Delta}[\alpha]$	Границы основной погрешности при $P=0,95$ $\Delta[\alpha_i]$
		I	2	3	4	I	2	3	4				
30°													
60°													
90°													
120°													
150°													
180°													
210°													
240°													
270°													
300°													
330°													
360°													

Исполнитель _____ фамилия, инициалы
подпись

Дата _____

Продолжение приложения 6

Таблица 2

Результаты обработки наблюдений при поверке установки по каналу углов отклонения от вертикали

Заданный угол отклонения от вертикали, град.	Показания квадранта оптического, град., мин				Среднее арифметическое θ_i, град., мин.	Оценка систематической погрешности $\hat{\Delta}_c[\theta_i]$, мин.	Граница случайной погрешности $\hat{\Delta}[\theta]$, мин.	Граница основной погрешности $\Delta_o[\theta]$, мин.
	1	2	3	4				
Левая часть шкалы:								
0								
10								
20								
30								
40								
50								
60								
70								
80								
90								
Правая часть шкалы:								
10								
20								
30								
40								
50								
60								
70								
80								
90								

Исполнитель _____ фамилия, инициалы Дата _____

подпись

Приложение 7
Рекомендуемое

Форма свидетельства о поверке

_____
(наименование организации, проводившей поверку)

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____

о метрологической поверке установки
для поверки инклинометров

Выдано _____
наименование организации, эксплуатирующей установку

в том, что установка типа _____, заводской номер _____ дата выпуска _____ имеет следующие значения метрологических характеристик:

1. Границы основной погрешности установки при воспроизведении азимутов плоскости наклона инклинометра равна _____ при доверительной вероятности $P = 0,95$.

2. Граница основной погрешности установки при воспроизведении углов отклонения оси инклинометра от вертикали равна _____ при доверительной вероятности $P = 0,95$.

3. Значение угла φ, характеризующего неперпендикулярность горизонтальной оси вращения установки оси зажимного узла и вертикальной оси, равно _____ .

График поправок к значениям азимутов плоскости наклона инклинометра, отсчитываемых по шкале горизонтального лимба установки, в зависимости от значения задаваемого угла θ отклонения от вертикали для указанного значения угла φ приведен в приложении к свидетельству об аттестации.

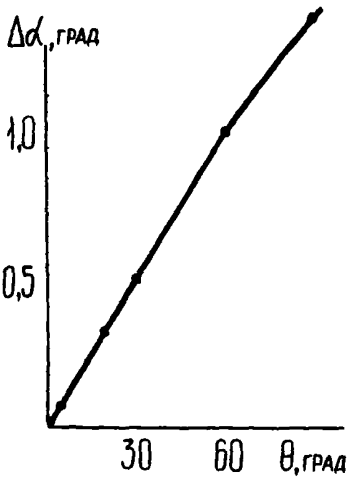
По результатам метрологической поверки установка допускается к применению в качестве образцового средства измерений для поверки инклинометров, имеющих значение пределов допускаемой основной погрешности по каналу измерения азимутов плоскости наклона _____ и каналу измерения угла отклонения от вертикали _____.

Продолжение приложения 7

Пример оформления графика поправок $\Delta\alpha = 2\varphi \cdot \sin\frac{\theta}{2}$

Приложение к свидетельству № _____

о метрологической поверке установки для поверки инклинометров



Руководитель метрологической службы организации, проводившей аттестацию _____ фамилия, инициалы
подпись

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ 3
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ 4
3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ. 4
4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ 5
П р и л о ж е н и я I5

Редактор О.В. Еварестова

Подписано в печать 07.08.1981. ПО 1631 .Формат 60х90 I/I6.Оп. I,6 печ.л.,I,2 уч.-изд.л.. Тираж 300 экз.Бесплатно.Заказ №1784

ВНИИнефтепромгеофизика, 450005,Уфа, ул.8 Марта,I26.

Отдел ОП ВЦ Статуправления БАССР, 450025, Уфа,ул.Цюрупы,I7.

gost.e-ecolog.ru