

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июня 2024 г. № 1408

Регистрационный № 92298-24

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики инклинометрические систем забойных инклинометрических ЗТК

Назначение средства измерений

Датчики инклинометрические систем забойных инклинометрических ЗТК (далее – инклинометры) предназначены для измерений зенитного и азимутального углов при бурении скважины, а также угла установки отклонителя (визирный угол) с передачей данных из скважины на поверхность с использованием электромагнитного беспроводного канала связи.

Описание средства измерений

Принцип действия инклинометров основан на измерении в скважине пространственного положения в трех направлениях с помощью трех ортогонально установленных акселерометров значений проекций вектора силы тяжести на ось чувствительности акселерометра и измерении в трех направлениях с помощью трех магнитометров проекций вектора напряженности естественного магнитного поля Земли на ось чувствительности магнитометра. На основании этих измерений программно вычисляются азимутальный угол, зенитный угол и угол установки отклонителя.

Инклинометры выполнены в виде корпуса из немагнитного сплава со встроенными в него первичными чувствительными элементами (акселерометры и магнитометры), микропроцессором и схемой стабилизации напряжения питания. Инклинометры являются составной частью системы забойной инклинометрической ЗТК. Система забойная инклинометрическая ЗТК состоит из скважинного оборудования (рис. 1) и наземного оборудования (рис. 2). Инклинометр относится к скважинному оборудованию и состоит из первичных чувствительных элементов, предназначенных для непосредственного получения измерительной информации, микропроцессора, предназначенного для последующей обработки и передачи в цифровом виде регистрируемой информации в целях определения азимутального угла, зенитного угла скважины и угла положения корпуса инклинометра относительно магнитного меридиана и апсидальной плоскости скважины. Информация от инклинометра преобразуется в скважинном приборе (далее СП) в кодовую последовательность, которая модулирует по фазе напряжение несущей частоты. Этот сигнал управляет работой передающего устройства, также входящего в состав СП. Выход передающего устройства подключен к верху буровой колонны и забойному двигателю (турбобуру), состоящему из долота и отклонителя, электрически разделенных друг от друга разделителем электрическим в сборе с переводником из диамагнитного материала и вставкой немагнитной. Сигнал распространяется по буровой колонне и по окружающей породе.

Наземное оборудование представляет собой приемное устройство, предназначенное для приема сигнала от инклинометра, нормализации принимаемого сигнала, аналого-цифрового преобразования сигнала и передачи оцифрованного сигнала в компьютер. Для передачи полученной информации из забоя скважины используется беспроводной электромагнитный канал связи. Прием информации осуществляется через устройство согласования наземное (УСН), которое обеспечивает дополнительную частотную фильтрацию. УСН одним проводом соединяется с бурильной колонной, другим – с антенной, отнесенной на некоторое расстояние от скважины и расположенной вдоль азимута строящейся скважины. Место установки антенны на местности определяется оператором. Сигнал, поступающий на вход УСН, фильтруется, усиливается, оцифровывается и передается на интерфейс и далее поступает на персональный компьютер для дальнейшей программной обработки и визуализации информации.

Инклинометры производятся в пяти модификациях: МЗ, ЦДП-3, ДТ30М1, ДТ30М2, ЭМ48. Инклинометры различаются метрологическими и техническими характеристиками.

Пломбирование инклинометров не предусмотрено. Нанесение знака поверки на инклинометры не предусмотрено. Заводской номер инклинометров наносится методом гравировки на боковую поверхность корпуса инклинометра и имеет цифровое обозначение.



а)



б)



в)



г)



д)

Рисунок 1 – Внешний вид датчиков инклинометрических систем забойных инклинометрических ЗТК

а) внешний вид датчика МЗ, ДТ30М2; б) внешний вид датчика ДТ30М1; в) внешний вид датчика ЦДП-3; г) внешний вид датчика ЭМ48; д) место нанесения заводского номера

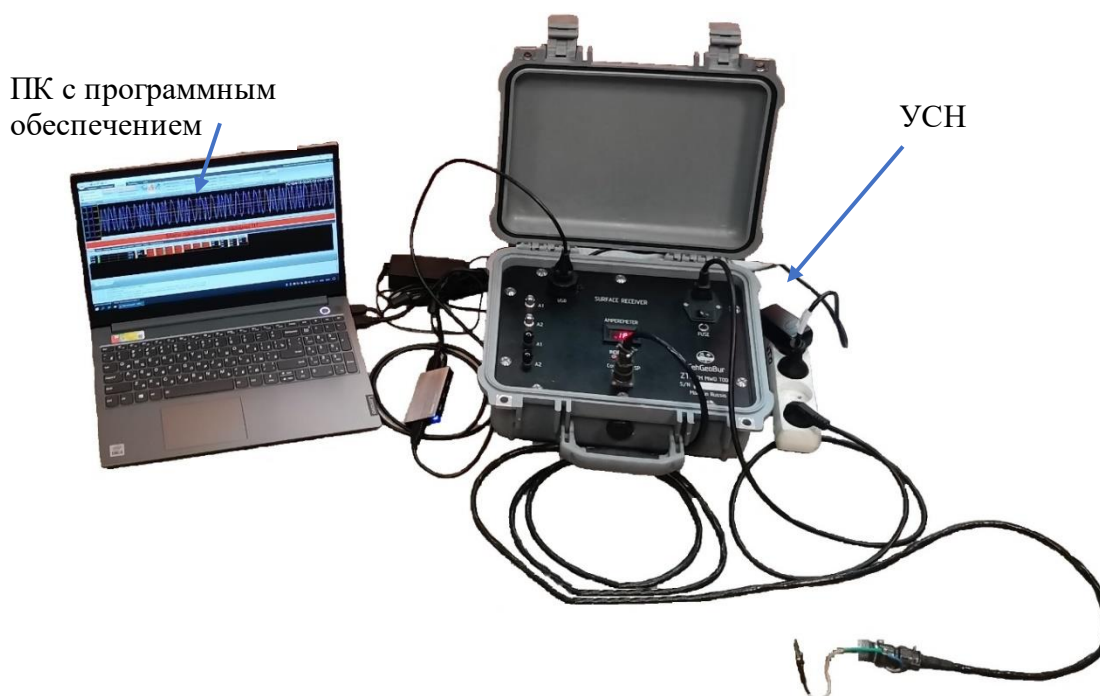


Рисунок 2 – Внешний вид наземного оборудования систем забойных инклинометрических ЗТК

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение инклинометров разработано для решения конкретных измерительных задач и осуществляет измерительные функции и функции считывания данных.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DIМаС (в составе ПО Inclinity)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01.151 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Данное программное обеспечение разработано с закрытым исходным кодом, без возможности его изменения. Внесение изменений в программное обеспечение инструментальных модулей производится только заводом изготовителем. Обновление версий установленного программного обеспечения производится напрямую с официального сервера завода изготовителя. Возможности установки модифицированных или каким-либо образом измененных версий отсутствует.

Уровень защиты программного обеспечения инклинометров «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики инклинометров приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ЦДП-3, ДТ30М1	ДТ30М2, М3, ЭМ48
Модификация		
Диапазон измерений зенитных углов, °	от 0 до 120	от 0 до 120
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений зенитных углов, ° *	±0,2	±0,1
Диапазон измерений азимутальных углов, °	от 0 до 360	от 0 до 360
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений азимутальных углов, ° *		
- при значениях зенитного угла $0^\circ < \alpha < 3^\circ$	не нормируется	не нормируется
- при значениях зенитного угла $3^\circ \leq \alpha \leq 5^\circ$	±4,0	±2,5
- при значениях зенитного угла $5^\circ < \alpha < 10^\circ$	-	±1,5
- при значениях зенитного угла $10^\circ \leq \alpha \leq 120^\circ$	-	±1,0
- при значениях зенитного угла $5^\circ < \alpha \leq 120^\circ$	±2,0	-
Диапазон измерений визирных углов, °	от 0 до 360	от 0 до 360
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений визирного угла, ° *, **		
- при значениях зенитного угла $0^\circ < \alpha < 3^\circ$	не нормируется	не нормируется
- при значениях зенитного угла $3^\circ \leq \alpha \leq 5^\circ$	±4,0	±2,0
- при значениях зенитного угла $5^\circ < \alpha \leq 120^\circ$	±2,0	±1,5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений при изменении температуры от +5 °С до +15 °С и от +25 °С до +90 °С°:		
- зенитных углов		±0,1
- азимутальных углов		±1,0
- визирных углов		±1,0

* - метрологические характеристики установлены при температуре окружающей среды от +15 до +25 °С.

** - при зенитном угле $< 5^\circ$ - по магнитному полю, при зенитном угле $\geq 5^\circ$ по гравитационному полю.

Таблица 3 - Технические характеристики

Модификация Параметр	Значение		
	ЦДП-3	ДТ30М1, ДТ30М2, М3	ЭМ48
Условия эксплуатации: - нормальная область значений температур, °С - рабочая область значений температур, °С	от +15 до +25 от +5 до +15, от +25 до +90		
Габаритные размеры, мм, не более: - наружный диаметр - длина Масса, кг, не более	36 400 0,6	36 370 0,6	38 520 1,3
Параметры электрического питания: - напряжение тока, В - ток потребления, мА	от 5 до 6 60		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Обозначение
Датчик инклинометрической систем забойных инклинометрических ЗТК	1 шт.	ЦДП-3/ДТ30М1/ДТ30М2/ М3/ЭМ48
«Системы забойные инклинометрические ЗТК. Руководство по эксплуатации»	1 экз.	ТПМБ.ЗТК.000.00 РЭ
Паспорт	1 экз.	ТПМБ.М3.000.00 ПС/ ТПМБ.ДТ30М2.000.00 ПС/ ТПМБ.ЦДП-3.000.00 ПС/ ТПМБ.ДТ30М1.000.00 ПС/ ТПМБ.ЭМ48.242.00 -05 ПС

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в части I «Описание и работа» документа ТПМБ.ЗТК.000.00 РЭ «Системы забойные инклинометрические ЗТК. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482;

Технические условия ТУ 3668-001-51854896-2005 «Системы забойные инклинометрические ЗТК».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТехГеоБур» (ООО «ТехГеоБур»)
ИНН 6319065934
Юридический адрес: 443080, Самарская обл., г. Самара, ул. Санфириковой, д. 95
Тел. +7 (846) 207-49-80
E-mail: office_smr@tgb.nt-serv.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТехГеоБур» (ООО «ТехГеоБур»)
ИНН 6319065934
Адрес: 443080, Самарская обл., г. Самара, ул. Санфириковой, д. 95
Тел. +7 (846) 207-49-80
E-mail: office_smr@tgb.nt-serv.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
ИНН 9729315781
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

