

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» февраля 2022 г. № 423

Регистрационный № 49042-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы забойные инклинометрические ЗТК

Назначение средства измерений

Системы забойные инклинометрические ЗТК (далее – системы) предназначены для измерений зенитного и азимутального углов скважины при бурении, 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 системы забойной инклинометрической ЗТК основан на измерении в скважине пространственного положения бурового инструмента 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.

Система ЗТК состоит из Наземного оборудования и Оборудования скважинного. Оборудование скважинное, включающее в себя Зонд, выполнено в виде переводников диаметром 120-203 мм с присоединительными резьбами и входит в состав компоновки низа бурильной колонны (КНБК). Электронные платы и датчики установлены на шасси (скважинный прибор в сборе с датчиком инклинометра МЗ и модулем Гамма-каротажа), которые заключены в охранный кожух скважинного прибора (ОКСП), снаружи которого протекает промывочная жидкость. Модуль Гамма-каротажа может быть установлен опционально. При проточке промывочной жидкости внутри бурильной колонны начинает работать турбогенератор, вырабатывающий напряжение питания, которое посредством кабеля передается на скважинный прибор в сборе с датчиком инклинометра МЗ и модулем Гамма-каротажа и используется для питания электронных схем и формирования сигнала передающего устройства. Информация от датчика инклинометра МЗ преобразуется в скважинном приборе (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 сверху к бурильной колонне, снизу к забойному двигателю (турбобуру), состоящему из долота и отклонителя. Соединение верха и низа бурильной колонны электрически разделены друг от друга разделителем электрическим в сборе с переводником из немагнитного материала и вставкой немагнитной. Сигнал распространяется от бурильной колонны в окружающую породу.

С целью исключения влияния магнитной массы КНБК на показания азимута между разделителем и КНБК устанавливается труба немагнитная (ЛБТ или НУБТ).

Для передачи полученной информации с 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.

Внешний вид системы ЗТК и место маркировки представлен на рисунке 1а. Каждая система ЗТК имеет свой уникальный идентификационный номер (заводской серийный) и наносится ударным способом. Место пломбировки системы ЗТК указано на рисунке 1б. Пломбирование корпуса систем от несанкционированного доступа не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. На рисунке 2 представлен внешний вид наземной части системы ЗТК. Внешний вид датчика инклинометра и место маркировки показаны на рисунке 3а и 3б. Каждый датчик инклинометра имеет свой уникальный идентификационный заводской (серийный) номер, который наносится методом гравировки. Система ЗТК и датчик инклинометра имеют разные заводские (серийные) номера, которые имеют цифровое обозначение.



Рисунок 1 – Системы забойные инклинометрические ЗТК
а) внешний вид; б) схема пломбировки оборудования скважинного системы ЗТК

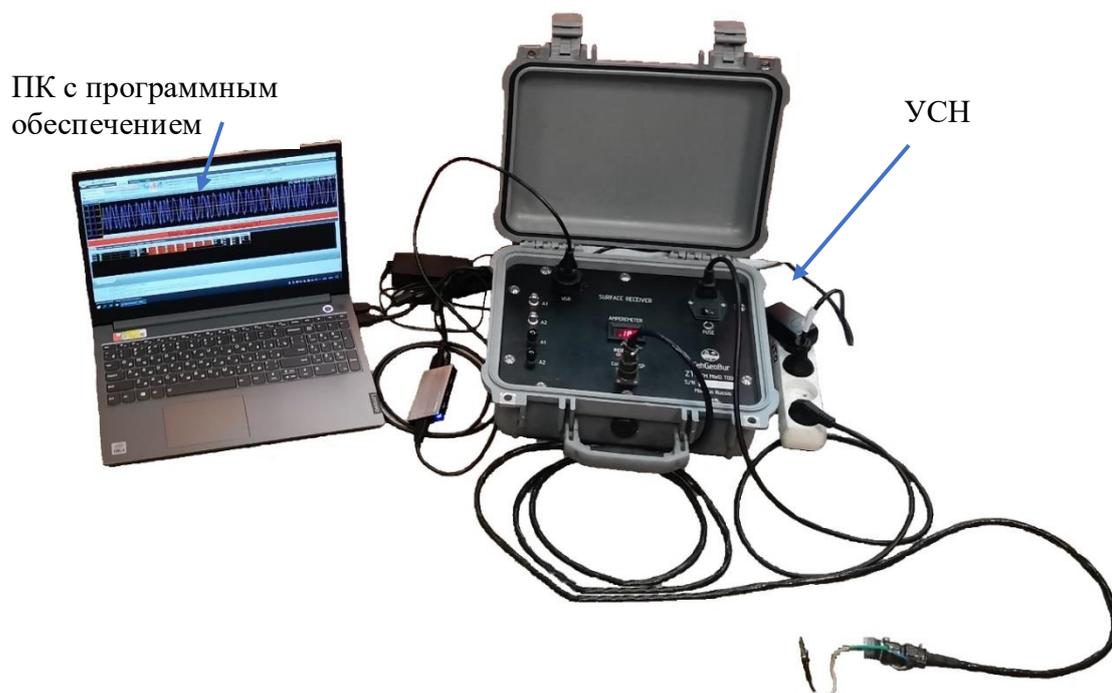


Рисунок 2 – Внешний вид наземной части системы забойной ЗТК



а)



б)

Рисунок 3 – Датчик инклинометра 3М
а) внешний вид; б) место маркировки

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение систем разработано для конкретной измерительной задачи и осуществляет измерительные функции и функции считывания данных.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DIMaC (в составе ПО Inclinity)
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.01.151
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 систем «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Метрологические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений зенитных углов, °	от 0 до 120
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений зенитных углов, ° *	±0,1
Диапазон измерений азимутальных углов, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений азимутальных углов, ° *	не нормируется ±2,5 ±1,5 ±1,0
- при значениях зенитного угла от 0° до 3°	
- при значениях зенитного угла $3^\circ \leq \alpha \leq 5^\circ$	
- при значениях зенитного угла $5^\circ < \alpha < 10^\circ$ - при значениях зенитного угла $10^\circ \leq \alpha \leq 120^\circ$	
Диапазон измерений визирных углов, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений визирного угла, ° *, **	не нормируется ±2,0 ±1,5
- при значениях зенитного угла от 0° до 3°, не включ.	
- при значениях зенитного угла от 3° до 5°, включ. - при значениях зенитного угла свыше 5° до 120 °	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при изменении температуры от +5 °С до +90 °С, °	±0,1 ±1,0 ±1,0
- зенитных углов	
- азимутальных углов - визирных углов	

* - метрологические характеристики установлены для датчика инклинометра 3М, который входит в состав системы забойной инклинометрической ЗТК и демонтируется из системы для проведения поверки при температуре окружающей среды от +17 до +23 °С.

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

Таблица 3 - Технические характеристики систем

Параметр	Значение
Условия эксплуатации: - рабочая область значений температур, °С	от +5 до +90
Габаритные размеры (датчик инклинометра 3М), мм, не более: - наружный диаметр - длина	203 10000
Масса, кг, не более	1450
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 систем

Наименование	Количество	Обозначение
Системы забойные инклинометрические ЗТК	1 шт.	ЗТК
Руководство по эксплуатации на систему забойную инклинометрическую ЗТК	1 экз.	ТПМБ.ЗТК.000.00 РЭ
Паспорт на датчик инклинометра 3М	1 экз.	ТПМБ.ДТ30М2.000.00 ПС

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе 3 «Использование по назначению» документа «Система забойная инклинометрическая ЗТК. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам забойным инклинометрическим ЗТК

Технические условия ТУ 4315-001-51854896-2005 «Системы забойные инклинометрические ЗТК».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТехГеоБур» (ООО «ТехГеоБур»)
ИНН 6319065934
Адрес: 443080, Россия, Самарская область, г. Самара, ул. Санфириковой, 95
Тел. +7 (846) 997-75-16
E-mail: office_smr@tmb.nt-serv.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
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
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

