

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ СНИИМ -
заместитель директора ФГУП «СНИИМ»
В.И. Евграфов
12 2009 г.

Системы измерительные инклинометрические буровые СИБ-2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>42995-09</u> <hr/>Взамен N _____
---	--

Выпускаются по ТУ 4315-048-79191960-2007

Назначение и область применения

Системы измерительные буровые инклинометрические СИБ-2 (система СИБ-2) предназначены для измерений в скважине азимута и зенитного угла ствола горизонтальной или наклонно - направленной скважины и угла установки отклонителя, передачи закодированных данных по электромагнитному каналу связи и дешифрации на поверхности земли измеренных параметров, индикации и регистрации азимута и зенитного угла ствола скважины, угла установки отклонителя, а также параметров, поступающих с КУБ-01 либо КУБ-2, в нефтедобывающей отрасли, в бурящихся скважинах диаметром 190 мм и более с температурой на забое до 100 °С, с наибольшим гидростатическим давлением 60 МПа, глубиной до 3500 м.

Описание

Принцип действия системы СИБ-2 основан на измерении в скважине в трех направлениях, с помощью трех ортогонально установленных на шасси прибора скважинного (ПС) акселерометров, значений проекции вектора силы тяжести на ось чувствительности акселерометра и измерениях в трех направлениях, с помощью трех ортогонально установленных на шасси ПС магнитометров, проекции вектора напряженности естественного магнитного поля Земли на ось чувствительности магнитометра. В результате математической обработки шести измеренных промежуточных параметров вычисляются следующие параметры:

- зенитный угол
- азимут

■ положение отклонителя.

Результаты вычислений передаются на поверхность по электромагнитному каналу связи, принцип действия которого заключается в следующем;

При подаче напряжения между турбобуром и колонной, электрически разделенных изолирующей вставкой, происходит растекание тока в породе, окружающей скважину. Часть этого тока, которая достигает поверхности, можно обнаружить, подключив вход приемника к буровой колонне на устье скважины и к приемному заземлителю, установленному на расстоянии (50-300) м от буровой.

Для увеличения дальности действия, а также повышения скорости передачи информации применена система связи с последующей корреляционной обработкой сигналов.

Для передачи сигнала от *ПС* используется последовательный канал связи. Информация передается пакетами, начало пакета обозначается синхропоследовательностью, за которой следует номер пакета и набор параметров, определяемых номером пакета. Эти параметры измеряются универсальным цифровым модулем инклинометра.

Пакеты передаются используя двоичную фазовую манипуляцию сигнала (BPSK) на одной из несущих частот, выбираемых в зависимости от предполагаемой глубины бурения. Сформированный таким образом ток подводится к металлическим частям корпуса, электрически не связанными между собой. Таким образом, ток от турбогенератора протекает к той части буровой колонны, которая расположена ниже *ПС*, через породу или наоборот. Часть образующейся электромагнитной волны через породу передается на поверхность земли.

На поверхности сигнал снимается между приемным заземлителем и буровой установкой и подается на вход комплекса наземной аппаратуры. Уровень сигнала на входе может измениться от единиц вольт (на малых глубинах) до сотен микровольт (на максимальных глубинах бурения).

Сигнал поступает на фильтр НЧ. Частота среза ФНЧ 20 Гц. Назначение этого фильтра - подавление частот выше максимальной частоты спектра сигнала, включая сетевую помеху 50 Гц. Затем сигнал поступает на перепрограммируемый фильтр, настроенный на выделение несущей частоты. Затем сигнал поступает на режекторный фильтр ослабляя помеху находящуюся в рабочей области. Из отфильтрованного сигнала выделяется несущая частота для детектирования информации. Детектор сравнивая получаемый сигнал с несущей частотой находит смену фаз и таким образом преобразует в нули и единицы. Затем из потока последовательных бит находится синхропоследовательность и происходит расшифровка данных и вывод на экран монитора персонального компьютера (ноутбука).

Система СИБ-2 состоит из прибора скважинного (*ПС*) и комплекта наземной аппаратуры (далее - *КНА*).

Конструктивно *ПС* представляет собой патрубков, заканчивающийся резьбами, и предназначен для установки в компоновку бурильной колонны. Конструктивно скважинный прибор состоит из немагнитного удлинителя, корпуса генератора, изолятора и двух переводников.

КНА состоит из отдельных устройств, размещаемых в стойке, либо отдельными блоками в помещении или в кузове инклинометрической лаборатории, в зависимости от пожеланий заказчика.

Основные технические характеристики

Диапазон измерений (во время остановки процесса бурения):	
- зенитного угла	от 0 до 180°
- азимута	от 0 до 360°
- угла установки отклонителя	от 0 до 360°
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений статических параметров (во время остановки процесса бурения):	
- зенитного угла (во всем диапазоне)	$\pm 0,15^\circ$
- азимута (при зенитном угле не менее 3°)	$\pm 2^\circ$
- угол установки отклонителя (во всем диапазоне)	$\pm 3^\circ$
Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений статических параметров от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в пределах рабочего диапазона температур не более :	
- зенитного угла (во всем диапазоне)	$\pm 0,01^\circ$
- азимута (при зенитном угле не менее 3°)	$\pm 0,1^\circ$
- угол установки отклонителя (во всем диапазоне)	$\pm 0,1^\circ$
Электропитание КНА от сети переменного тока	220 ⁺²²
- напряжением, В	⁻³³
- частотой, Гц	50 \pm 2,5
Суммарная потребляемая КНА мощность, В·А	600
Габаритные размеры ПС в сборе, мм	
- длина, не более	8600
- диаметр	178 \pm 2
Габаритные размеры блоков КНА, мм, не более:	320x370x110
Масса, кг, не более:	
- ПС в сборе	1140
- составных частей КНА	2
Условия эксплуатации по группам КС4-3 и КС1 ГОСТ 26116-84:	
- для ПС температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 100
- для КНА температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 45
- верхний предел относительной влажности для КНА при 30 °С (без конденсации влаги), %, не более	90
- гидростатическое давление для ПС, МПа, не более	60
Средний срок службы, лет, не менее	3

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят совместно с основной маркировкой блоков системы СИБ-2 (ШКМБ 2.728.002, ШКМБ 2.709.001, ШКМБ 8.034.025, ШКМБ 5.082.001-01) методом травления или гравирования, и на титульных листах эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность

№	Обозначение	Наименование	Кол.
Изделия			
	ШКМБ 2.728.002	ПРИБОР СКВАЖИННЫЙ	
1	ШКМБ 8.034.025	Корпус ГМ	1
2	ШКМБ 6.119.001	Изолятор	1
3	ШКМБ 8.034.024	Корпус НУ	1
4	ШКМБ 8.659.003	Переводник П-147/147	2
5	ГЕКВ 3.119.003	Турбогенератор «Геопульс-03»	1
6	ШКМБ 3.035.002	Блок электронный БЭ-208	1
7	ШКМБ 6.644.001	Кабель Т21	1
	ШКМБ 2.709.001	КОМПЛЕКТ НАЗЕМНОЙ АППАРАТУРЫ	
1	ШКМБ 5.082.001-01	Блок инклинометрический микроконтроллерный БИМ-5.1	1
2	ШКМБ 5.189.003	Блок контроля СИБ (БК-СИБ-3)	1
3		Компьютер (Notebook PC) с программным обеспечением	1
4	UPS - 1000 On Line	Устройство бесперебойного питания	1
Комплекты			
	ШКМБ 4.073.004 ЗИП	КОМПЛЕКТ ИНСТРУМЕНТА И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ СИБ-2 (Согласно ведомости ЗИП)	1
	ШКМБ 4.070.002 ЗИП1	КОМПЛЕКТ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ (Согласно ведомости ЗИП1)	1
		КОМПЛЕКТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (СОГЛАСНО ВЕДОМОСТИ ВЭ)	1
	ШКМБ 2.788.001 МП	Системы измерительные инклинометрические буровые СИБ-2. Методика поверки	

Программное обеспечение системы СИБ-2 «Пакет программный СИБ» ШКМБ 0.005.001 включает в себя программы *Sensor.exe* (версия 3.0.1.5, объем 1 057 280 байт, контрольная сумма E315E973) и *SibReceiver.exe* (версия 1.4.4.0, объем 690 176 байт, контрольная сумма A9F744F5)

Поверка

Поверку системы СИБ-2 осуществляют согласно документу ШКМБ 2.788.001 МП «Системы измерительные инклинометрические буровые СИБ-2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в мае 2009 г.

Перечень основного поверочного оборудования

Наименование средств поверки	Обозначение стандарта, ТУ
Оптический квадрант КО-30	ТУ 3-3.179-81
Теодолит 2Т5К	ГОСТ 10529-96; ТУ 3-3.1343-76
Установочный стол инклинометрический УСИ-2	ТУ39-01329-79
Блок контроля СИБ (БК-СИБ)	ШКМБ 5.189.001

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 8.016- 81 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла.

ГОСТ 26116-84 Аппаратура геофизическая скважинная. Общие технические условия

ТУ 4315-048-79191960-2007 Системы измерительные инклинометрические буровые СИБ-2. Технические условия.

Заключение

Тип «Системы измерительные инклинометрические буровые СИБ-2» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель

Филиал ООО «Технологическая компания Шлюмберже» г.Томск.
Россия, 634050, г.Томск, Коларовский тракт, 6,
тел. (3822)70-10-50, факс (3822)70-10-52
E-mail: administration@sibgeo.tomsknet.ru

Исполнительный директор филиала
ООО «Технологическая компания Шлюмберже»



И.В. Терехин