

СОГЛАСОВАНО

Директор ГЦИ СИИ СНИИМ

В.В. Черепанов

" 24 " _____ 2001 г.

Системы инклинометрические буровые СИБ-1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>20435-02</u>
	Взамен № _____

Выпускаются по ТУ4315-031-04674043-00

Назначение и область применения

Система инклинометрическая буровая (**СИБ-1**) предназначена 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.*

- давления бурового раствора на входе (в манифольде);
- веса на крюке;
- положения талевого блока.

применяется в **нефтедобывающей промышленности**, в бурящихся скважинах диаметром 190 мм и более с температурой на забое до 100 °С, с наибольшим гидростатическим давлением 60 МПа, глубиной до 5000 м.

*Комплекс средств наземного контроля и управления процессом бурения
Описание

Принцип действия СИБ-1 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 и к приемному заземлителю, установленному на расстоянии (50-150) м от буровой.

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

Для передачи сигнала со **СП** используется последовательный канал связи. Информация передается посылками, начало посылки обозначается синхропоследовательностью, за которой следуют четыре цифровых параметра: зенит, азимут, положение отклонителя и резервный параметр. Эти параметры измеряются универсальным цифровым модулем инклинометра и после измерений представлены двоичным девятиразрядным кодом.

Для повышения надежности передачи информации каждый параметр кодируется 16-разрядным двоичным кодом с использованием принципа избыточного кодирования, позволяющего восстанавливать искаженную в процессе передачи информацию. Закодированная информация, таким образом, представляет собой

короткий импульс. Число двоичных разрядов в синхропоследовательности равно 64. Таким образом, информационная посылка скважинного прибора имеет длину 128 двоичных разрядов и передается фазоманипулированным сигналом. Один двоичный разряд передается за два периода тактовой частоты передачи. Если передавался логический "0", то был один переход передаваемого сигнала через "0", если логическая "1", то было два перехода через "0". Сформированный таким образом сигнал подается на управляемый выпрямитель, который преобразует переменный ток, вырабатываемый турбогенератором в постоянный. Причем полярность его зависит от управляющего логического уровня: "0" или "1". Этот ток подводится к металлическим частям корпуса, электрически не связанным между собой. Таким образом, ток от турбогенератора протекает к той части буровой колонны, которая расположена ниже СП, 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 **КНА**. Уровень сигнала на входе может измениться от единиц вольт (на малых глубинах) до сотен микровольт (на максимальных глубинах бурения). Поэтому перед входным усилителем установлен ограничитель напряжения.

После входного усилителя 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.

Усиленный входной сигнал подается на вход АЦП блока микропроцессорного контроллера сбора и обработки первичной информации.

Алгоритмическим путем оцифрованный аналоговый сигнал выхода фильтра приводится к двоичному виду. Затем алгоритмически вычисляются корреляционные функции сигнала относительно "масок", в качестве которых заложены двоичные представления синхропоследовательности и значащих цифр. Длина синхропоследовательности составляет 64 разрядов, значащих цифр - 16 разрядов.

Вначале идет поиск синхропоследовательности по максимуму корреляционной функции. Определяется ее конец. Далее обрабатываются четыре значащих цифры с последующей записью на жесткий диск и визуализацией на экран монитора.

Предусмотрено введение поправки к углу установки отклонителя, в случае несоответствия метки "0" угла установки отклонителя и метки отклоняющего устройства. Сдвиг меток измеряется по часовой стрелке от метки на корпусе инклинометра и вводится вручную с клавиатуры компьютера.

По степени отличия принятой синхропоследовательности от ее маски вычисляется дополнительный параметр - достоверность передачи, выраженный в процентах. Этот параметр является контрольным и отражает соотношение сигнал/шум в канале связи **СП** - поверхность. Ориентируясь на этот параметр, оператор получает возможность при работе в сложных условиях (большая глубина, либо наличие большого количества помех) отобрать наиболее достоверные данные.

Для расширения возможностей системы заложен четвертый параметр, передаваемый с **СП** на поверхность. В стандартном исполнении он не используется.

СИБ-1 состоит из скважинного прибора (**СП**) и комплекса наземной аппаратуры (**КНА**).

Наименование, количество и назначение основных составных частей **СП** (ДКЖШ 2.728.004) соответствует таблице 1.

Конструктивно скважинный прибор (**СП**) представляет собой патрубок, заканчивающийся резьбами 3-147, которые в транспортном состоянии защищены колпаком и пробкой и служат для установки в компоновку бурильной колонны. Конструктивно скважинный прибор состоит из забойного инклинометра и переводника, назначение которого - устранение влияния турбобура как

намагниченного ферромагнитного тела на чувствительный элемент преобразователя азимута. Резьбы переводника в транспортном состоянии также защищены колпаком и пробкой.

Составные части **КНА** выполнены в виде отдельных устройств, размещаемых либо в стойке, либо отдельными блоками в кузове лаборатории в зависимости от пожеланий заказчика.

Таблица 1

Наименование основных составных частей	Кол.	Назначение
Универсальный цифровой модуль инклинометра УЦМИ <i>ДКЖШ 3.035.016</i>	1	Измерение и вычисление зенитного угла, азимута и углового положения отклонения, кодирование информации и передача ее по электромагнитному каналу связи
Турбогенератор <i>ДКЖШ 3.119.006</i> с корпусом <i>ДКЖШ 8.034.050</i> или <i>ДКЖШ 6.112.010</i>	1	Энергоснабжение аппаратуры скважинного прибора
Кожух (Охранный кожух) <i>ДКЖШ 8.634.165</i>	1	Защита аппаратуры скважинного прибора от внешних воздействий, обеспечение нормальной работы чувствительных элементов, электрическая стыковка с аппаратурой низа бурильной колонны
Электрический разъединитель (Изолятор) <i>ДКЖШ 6.672.151</i> или <i>01РЭ.00.00.000</i>	1	Излучение кодированных данных в электромагнитный канал связи
Кабель <i>ДКЖШ 6.644.239</i>	1	Электрическое соединение турбогенератора и УЦМИ. Исключение влияния электромагнитного поля турбогенератора на чувствительные элементы УЦМИ.

Наименование, количество и назначение основных составных частей **КНА** соответствует таблице 2.

Таблица 2

Наименование основных составных частей	Кол.	Назначение
Блок инклинометрии микропроцессорный (БИМ) <i>ДКЖШ 5.105.053</i>	1	Прием информации от СП и наземных технологических датчиков и их первичная обработка
Компьютер	1	Программное управление БИМ , обработка и хранение параметров бурения и геофизической информации. Визуализация графической и символьной информации. Отображение информации на бумажном носителе. Ввод информации и управление КНА
Устройство бесперебойного питания компьютера	1	Электроснабжение компьютера в аварийных ситуациях
Стабилизатор сетевого напряжения ССН-2000 <i>ДКЖШ 3.233.008</i>	1	Электроснабжение КНА

Основные технические характеристики:

СИБ-1 обеспечивает измерение следующих параметров (во время остановки процесса бурения):

- зенитного угла - от 0° до 120°;
- азимута - от 0° до 360°;
- угла установки отклонителя - от 0° до 360°;

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений статических параметров (во время остановки процесса бурения):

- зенитного угла (во всем диапазоне) 12';
- азимута (при зенитном угле не менее 3°) 1°;
- угол установки отклонителя (во всем диапазоне) 1°.

Условия эксплуатации по группам КС4-3 и КС1 ГОСТ 26116-84:

- для СП температура окружающего воздуха, °С..... от 5 до 100;
- 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 СП, МПа, не более..... 60.

По способу защиты от поражения электрическим током КНА СИБ-1 относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007-75.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится совместно с основной маркировкой блоков СИБ-1. Надписи на табличках выполняются травлением или гравированием.

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность

Комплектность приведена в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол
1	2	3
	Изделия	
ДКЖШ 2.728.004	1 Прибор скважинный	1
<i>ДКЖШ 3.035.016</i>	<i>Универсальный цифровой модуль</i>	<i>1</i>
<i>ДКЖШ 3.119.006</i>	<i>Турбогенератор</i>	<i>1</i>
<i>ДКЖШ 8.634.165</i>	<i>Кожух</i>	<i>1</i>
<i>ДКЖШ 6.672.151</i>	<i>Электрический разъединитель (изолятор)</i>	<i>1</i>
<i>ДКЖШ 6.644.239</i>	<i>Кабель</i>	<i>1</i>
ДКЖШ 2.702.004	2 Комплекс наземной аппаратуры	1
<i>ДКЖШ 5.105.053</i>	<i>Блок инклинометрии микропроцессорный (БИМ)</i>	<i>1</i>
	<i>Компьютер</i>	<i>1</i>
	<i>Устройство бесперебойного питания компьютера</i>	<i>1</i>

Продолжение таблицы 3

ДКЖШ 3.233.008	Стабилизатор сетевого напряжения ССН-2000	1
Вспомогательное оборудование		
ТУ 39-01329-79	Установочный стол инклинометрический УСИ-2	1*
ДКЖШ 2.890.003	Имитатор генератора напряжений ИГН 30 В, Нагрузка. 1 кОм	1*
Комплекты		
	Комплект эксплуатационной документации (Согласно ведомости ЭД ДКЖШ 2.788.002 ВЭ)	1
	Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (Согласно ведомости ЗИП ДКЖШ 2.788.002 ЗИ)	1
	Комплект запасных частей и резино-технических изделий (Согласно ведомости ЗИП ДКЖШ 2.788.002 ЗИ1)	1
* - по требованию Заказчика		

Поверка

Поверка СИБ-1 проводится в соответствии с разделом "Поверка" руководства по эксплуатации ДКЖШ 2.788.002 РЭ, согласованным с ФГУП СНИИМ. Перечень оборудования, необходимого для первичной и периодической поверок и приведен в таблице 4.

Таблица 4

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
Рулетка Р5УЗП	ГОСТ 7502-89
Весы для статического взвешивания	ГОСТ 29329-92
Установочный стол инклинометрический УСИ-2	ТУ39-01329-79
Установка пробойная испытательная УПИ-3	ДУР2.771.001 ТУ
Мегаомметр Ф4102 /1-ИМ	ТУ25-7534.0005-87

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 25861-83 Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний.

ГОСТ 26116-84 Аппаратура геофизическая скважинная. Общие технические условия

ТУ4315-031-04674043-2000 Система инклинометрическая буровая СИБ-1. Технические условия.

Заключение

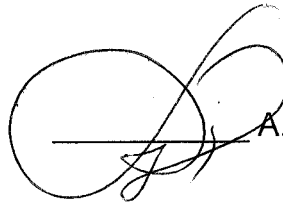
Система инклинометрическая буровая СИБ-1 соответствует требованиям вышеперечисленных нормативных и технических документов.

Изготовитель: Открытое акционерное общество Научно-производственная фирма "Геофит" Восточной нефтяной компании (ОАО НПФ "Геофит" ВНК).

Россия, 634050, г. Томск, Коларовский тр., 6, тел/факс: 42-50-59,

E-mail: mtgeofit@mail.tomsknet.ru

Управляющий
ОАО НПФ "Геофит"



А.К. Хорьков