
**СИСТЕМА ЗАБОЙНАЯ ИНКЛИНОМЕТРИЧЕСКАЯ
ЗИС-4**

**Внесена
в Государственный
реестр
под № 10292—85**

Утверждена Государственным комитетом СССР по стандартам 11 декабря 1985 г.

**Выпуск разрешен
установочной серии**

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система забойная инклинометрическая ЗИС-4 предназначена для измерения на забое индикации на поверхности земли азимута и зенитного угла ствола наклонно-направленной скважины, угла установки отклонителя и частоты вращения долота в процессе турбинного бурения; применяется при бурении скважин диаметром 190 мм и более, глубиной 5000 м с температурой на забое до 80 °С.

ОПИСАНИЕ

Для передачи информации с забоя скважины в ЗИС-4 используется беспроводный электрический канал связи.

При подаче напряжения между турбобором 3 и буровой колонкой 4, электрически разделенных изолирующей вставкой 1, происходит растекание тока по окружающей скважину породе.

Часть тока течет по поверхности, ее можно обнаружить, подключив вход наземного приемника к буровой и к приемному заземлителю 5.

Для увеличения дальности действия, а также повышения скорости передачи информации применена система связи с шумоподобными сигналами с последующей корреляционной обработкой их на согласованных фильтрах.

Прием информации, ее обработка, индикация на световом табло и выдача на регистрирующую аппаратуру осуществляется наземным приемником.

Скважинный прибор 2 содержит в себе первичные преобразователи, устройство кодирования и передачу информации и генератор переменного тока.

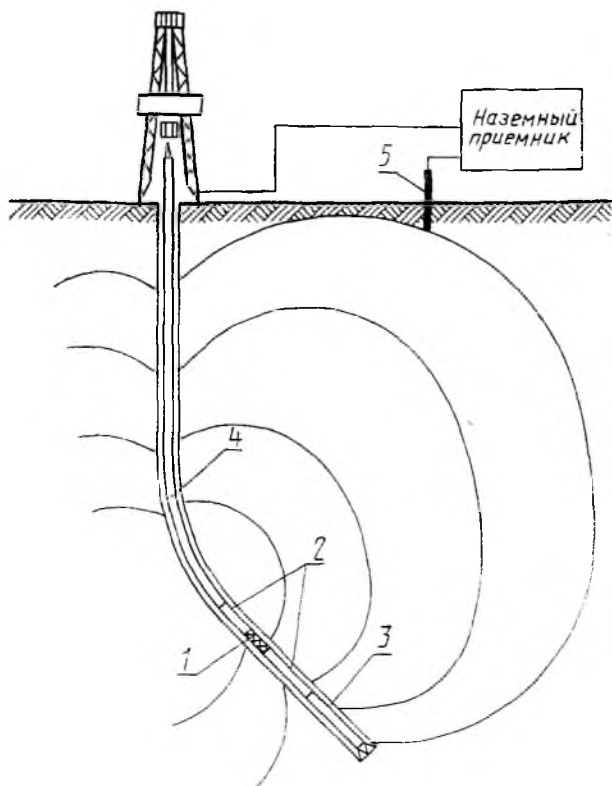
Первичные преобразователи угла установки отклонителя, зенитного угла выполнены на основе синус-косинусного трансформатора (СКТ), с валом которого жестко связан маятниковый груз.

Первичный преобразователь азимута представляет собой пару взаимно перпендикулярных феррозондов, расположенных конструктивно так, что оси их всегда находятся в горизонтальной плоскости. Выходные напряжения вторых гармоник феррозондов пропорциональны синусу и косинусу углов поворота феррозондов относительно магнитного меридиана.

Первичный преобразователь частоты вращения долота представляет собой резонансный контур, неподвижные катушки индуктивности которого взаимодействуют с вращающимися выступами вала подвода оборотов долота к преобразователю. Вследствие этого амплитуда напряжения на контуре изменяется пропорционально частоте вращения долота.

Напряжения, получаемые с выходов обмоток СКТ и феррозондов, преобразуются в число импульсов, затем последовательно в двоичный код и код шумоподобных сигналов.

Для передачи информации используется несущая частота 10,2 Гц, модулированная по фазе шумоподобными сигналами (ШПС).



Код ШПС управляет тиристорным переключателем, коммутирующим напряжение генератора тока на нагрузку. Нагрузкой является диполь, представляющий собой часть компоновки инструмента, находящейся ниже скважинного прибора.

Сигнал снимается между заземлителем и буровой установкой и подается на вход наземного приемника.

Усиленный входной сигнал подается на триггер Шмитта и через согласованный фильтр одиночного импульса на блок асинхронных согласованных фильтров, где производится корреляционная обработка сигнала.

По наличию корреляционного максимума устанавливается в запоминающее устройство соответствующий двоичный код, а программное устройство распределяет принятую информацию по каналам измерения.

Начальная установка программного устройства производится по приходу синхроследовательности.

Двоичный код соответствующего параметра затем преобразуется в двоично-десятичный код и подается на индикаторы, расположенные на передней па-

нели приемника, и подводится к выходным разъемам, предназначенным для подключения регистрирующих устройств.

Скважинный прибор представляет собой измерительную установку, выполненную в виде прочного латрубка, заканчивающегося резьбовыми муфтами для присоединения в компоновку бурильного инструмента.

Скважинный прибор состоит из турбогенератора, электрического разделителя и немагнитного переводника. Внутри электрического разделителя коаксиально расположен электронный блок, защищенный охранным кожухом.

Турбогенератор вырабатывает электроэнергию для питания электронной схемы скважинного прибора и работает от потока промывочной жидкости.

Электрический разделитель является основной конструкцией, несущей механические нагрузки. Назначение разделителя — электрическое разобщение верхней и нижней частей бурильной колонны для подачи через них сигнала в породу. Разделитель представляет собой утяжеленную трубу, соединенную с переводниками и изолированными участками изнутри и снаружи стеклопластиком.

Электронный блок собран на шасси. Блок первичных преобразователей прикреплен к шасси через резиновые амортизаторы.

Наземный приемник состоит из защитного кожуха и пульта, на котором размещены все установочные детали и индикаторы параметров. На тыльную сторону выведены тумблер включения сети, колодка для подключения кабеля питания, предохранитель, клеммы для подключения к ним сигнальных проводов и разъемы для подключения внешних устройств.

Информация представляется наземным приемником в цифровой форме в десятичном коде цифровым отсчетным устройством.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество измеряемых параметров — четыре (зенитный угол, азимут, угол установки отклонителя и частоты вращения долота).

Диапазон измерений: зенитного угла от 0 до 90°; азимута от 0 до 360°; угла установки отклонителя от 0 до 360°; частота вращения долота от 10 до 1500 об/мин.

Пределы допускаемого значения абсолютной основной погрешности измерения статических значений параметров не должны быть более: зенитного угла $\pm 40^\circ$; азимута $\pm 4^\circ$; угла установки отклонителя $\pm 4^\circ$; частоты вращения долота ± 10 об/мин.

Дискретность измерения 21 с.

Количество разрядов канала числа оборотов — четыре, остальных — три.

Цена младшего разряда канала азимута и положения отклонителя 1°; зенитного угла 0,1°; частоты вращения долота 10 об/мин.

Предел допускаемой приведенной дополнительной погрешности измерения угловых параметров от измерения температуры окружающей среды не более 0,1 % на 10°С.

Пределы допускаемой приведенной дополнительной погрешности измерения азимута от изменения уровня вибрации и зенитных углов не более $\pm 2,5$ %.

Пределы допускаемой приведенной дополнительной погрешности измерений зенитного угла от изменения уровня вибраций не более $\pm 2,5$ %.

Чувствительность наземного приемника не хуже 250 мкВ.

Мощность генератора переменного тока на нагрузке 6 Ом при частоте вращения ротора генератора 1800 об/мин не менее 120 Вт.

Мощность, потребляемая наземным приемником от сети переменного тока напряжением $(220 \pm 22)_{-33}$ частоты (50 ± 1) Гц, не более 200 Вт.

Наработка на отказ по всем измеряемым параметрам не менее 200 ч.

Средний срок службы до списания 6 лет.

Габаритные размеры, мм:

скважинного прибора: диаметр (170 ± 8) ; длина 6000;

наземного приемника $240 \times 515 \times 340$.

Масса без упаковки, кг: скважинного прибора (400 ± 20); наземного приемника (25 ± 5).

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят: прибор скважинный; приемник наземный; кабель К1; комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей; техническое описание и инструкция по эксплуатации; методика поверки; формуляр; ведомость ЗИП; упаковочный лист.

ПОВЕРКА

Поверка инклинометра ЗИС-4 при выпуске из производства, в эксплуатации и после ремонта осуществляется по методике поверки, входящей в комплект поставки.

При поверке применяется следующее оборудование: оптический квадрант КО-1М, буссоль БШ, установочный инклинометрический стол УСИ-2.

Испытания проводила государственная комиссия. Результаты испытаний рассматривало НПО «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева».