



## **СИСТЕМА НАВИГАЦИОННАЯ СЕНСОРНАЯ SNS-100**

**Руководство по эксплуатации**

**РЭ 4252-001-25263367-2006**

г. Ульяновск  
2010

## Содержание.

1. Введение.....	3
2. Назначение.....	3
3. Технические данные.....	3
4. Состав СНС.....	4
5. Устройство и работа СНС и ее составных частей.....	4
6. Маркировка и пломбирование.....	5
7. Указание мер безопасности.....	6
8. Подготовка к работе.....	6
9. Порядок работы.....	7
10. Правила эксплуатации и техническое обслуживание.....	8
11. Правила хранения.....	8
12. Транспортирование.....	9

## **Введение.**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения программно – аппаратного комплекса “Сенсорная навигационная система” (далее СНС) и его принципа действия для руководства при эксплуатации.

## **Назначение.**

- 2.1. СНС предназначена для определения положения рабочего инструмента относительно горизонта и магнитного поля Земли при проведении горизонтально направленного бурения и других аналогичных работах, проводимых в полевых условиях.
- 2.2. СНС может эксплуатироваться в следующих условиях:
  - Температура окружающей среды - от 233 К (-40°С) до 333 К (+60°С);
  - Влажность - без ограничений для зонда, относительная влажность окружающего воздуха, для других устройств до 98%;
  - Атмосферное давление - без ограничений, внешнее давление на зонд, помещенный в жидкость – не более 150 Атмосфер.

## **Технические данные.**

- 3.1. Рабочий диапазон в горизонтальной плоскости (азимут) – от 0° до 360°;
- 3.2. Рабочий диапазон в вертикальной плоскости (зенитный угол) – от -90° до +90°;
- 3.3. Напряжения питания зонда - от 25В до 45В;
- 3.4. СНС сохраняет свои технические характеристики в пределах установленных норм, при питании его:
  - От сети переменного тока напряжением 220±22В, частотой 50±0,5Гц;
  - От источника постоянного тока напряжением 12±2В.
- 3.5. Мощность, потребляемая СНС от источника питания не превышает 50 Ватт.
- 3.6. СНС обеспечивает свои характеристики после времени установления рабочего режима равного 10 с.
- 3.7. Скорость выдачи (обновления на мониторе) информации не более 1 с.
- 3.8. СНС допускает непрерывную работу в течение 16 ч. в рабочих условиях, после чего необходимо отключение интерфейсного блока от электросети на срок до 10-15 мин.
- 3.9. СНС обеспечивает свои технические характеристики при воздействии на зонд магнитных помех не более 100 мкГаусс и ускорениях не более 10<sup>-4</sup> м/с<sup>2</sup>.
- 3.10. Срок службы 10 лет, технический ресурс 10000 ч.
- 3.11. Масса СНС не превышает:
  - Зонд – не более 4 кг;
  - Интерфейсный модуль - не более 3 кг
  - Индикатор бурового мастера- не более 1,6 кг.

## Состав СНС.

Таблица 1. Состав СНС.

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Зонд (SNS-100)	4252-001-25263367	1	
Блок сопряжения	4252-001-25263367 im	1	
Пульт бурового мастера	4252-001-25263367 dc	1	
Компьютер		1	
Кабель зонда	SNS 100.001V.0	1	
Кабель пульта бурового мастера	SNS 100.001V.02	1	
Кабель интерфейсный компьютера	SNS 100.002V.02	1	
Кабель питания 220В	SNS 100.003V.02	1	
Кабель питания 12В	SNS 100.004V.02	1	
Программное обеспечение	4252-001-25263367	1	
Эксплуатационная документация	4252-001-25263367 d	1	
Примечание: комплект поставки может включать 2 зонда и центраторы передний и задний. (смотри формуляр паспорт на систему)			

### Устройство и работа СНС и ее составных частей.

Структурная схема СНС представлена на рис.1. Структурно СНС состоит из 5-и основных частей: зонда; блока сопряжения; пульта бурового мастера; ПЭВМ не хуже Pentium II-300, 64 Mb RAM, 2 Gb HDD, на которую установлено следующее ПО: Windows 98/Me/2000/XP и ПО SenSOR.

Функционально зонд состоит из 7 систем (см. рис.1.). Трех координатный датчик напряженности магнитного поля вырабатывает три аналоговых сигнала, каждый из которых пропорционален проекции вектора напряженности магнитного поля Земли на определенную ось. Оси образуют Декартову систему координат. Эти сигналы вместе с сигналами о температуре поступают в контроллер датчиков напряженности магнитного поля для подготовки к дальнейшей передаче, он же и осуществляет управление этими датчиками.

Трех координатный датчик ускорения поля вырабатывает три аналоговых сигнала, каждый из которых пропорционален проекции вектора ускорения (определяемого вектором силы тяжести) на определенную ось, которые образуют Декартову систему координат. Эти сигналы и сигнал о величине напряжения питания зонда (от соответствующих датчиков) поступают в контроллер датчиков ускорения, температуры и напряжения питания для подготовки дальнейшей передачи, контроллер осуществляет и управление этими датчиками.

Вся собранная информация с контроллеров датчиков поступает в цифровом виде в интерфейс зонда. Интерфейс зонда осуществляет частотную модуляцию (ЧМ) и передачу этой информации в интерфейсный модуль.

В интерфейсном модуле ЧМ сигнал декодируется, преобразуется в сигналы интерфейса RS232, далее информация передается в ПЭВМ для обработки и вывода в наглядном виде на собственный дисплей, кроме того, часть информации возвращается в интерфейсный модуль для передачи в пульт бурового мастера. Связь с пультом бурового мастера осуществляется по интерфейсу “токовая петля”.

Пульт бурового мастера представляет собой контроллер отображения информации, его назначение – наглядное отображение получаемой информации.



Рис. 1. Структурная схема СНС.

### Маркировка и пломбирование.

Маркировка и пломбирование осуществляются путем приклеивания несмываемой пленки с наименованием прибора на отверстие одного из стяжных винтов корпуса, заводской номер наносится на тыльную сторону прибора.

## Указание мер безопасности.

В устройствах системы имеются напряжения, опасные для жизни. Поэтому категорически запрещается использование устройств со снятыми или поврежденными кожухами. Подключение блока сопряжения к сети переменного тока 220В допускается только в помещениях, где это разрешено требованиями техники безопасности, в остальных случаях питание системы необходимо осуществлять от аккумуляторных батарей постоянного тока напряжением  $12\pm 2В$ .

## Подготовка к работе.

8.1. Установите зонд в отведенное для него место в технологическом буровом оборудовании руководствуясь рис.2. Соедините узлы СНС согласно схеме соединений рис. 3.

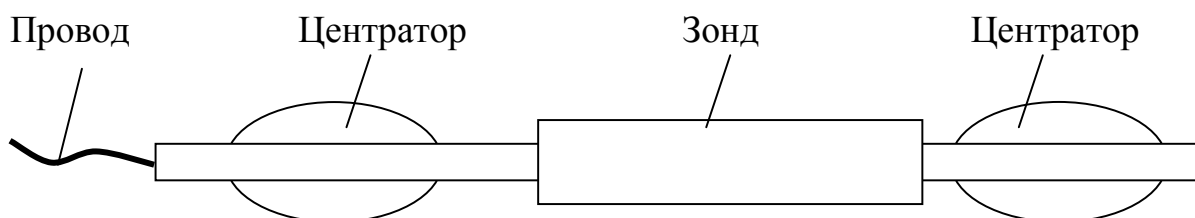
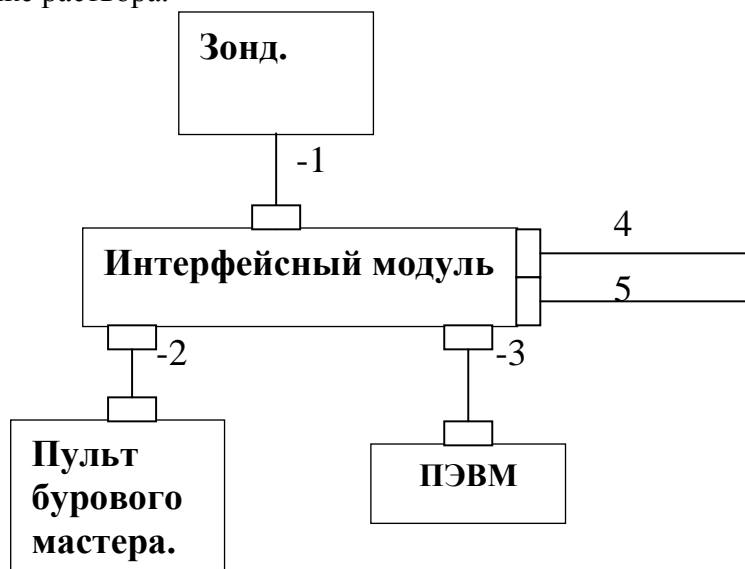


Рис. 2. Схема сборки «Центратор – Зонд – Центратор».

Перед каждой сборкой компоновки требуется произвести заделку провода питания зонда для надежной работы зонда, так как виниловая изоляция деформируется со временем, что может привести к протечке раствора.



1- Кабель SNS 100.001V.0; 2- кабель SNS 100.001V.02; 3- кабель SNS 100.002V.02; 4- кабель SNS 100.003V.02 используется при питании от сети 220В.; 5- кабель SNS 100.004V.02 используется при питании от 12В.

Рис. 3. Схеме соединений узлов СНС.

8.2. Включите компьютер и загрузите Программное обеспечение SenSOR (см. документ: «Программное обеспечение «SenSOR». Техническое описание и инструкция пользователя» РЭ 4252-001-25263367-2006 (программное обеспечение)).

Переведите тумблер «Power» на интерфейсном модуле в положение «On», загорается светодиод, расположенный рядом с тумблером. Это означает что на интерфейсный модуль подано питание, если к интерфейсному модулю подключен выносной пуль бурового мастера, то произойдет тестирование всех его индикаторов.

Для начала работы и получения данных с зонда интерфейсным модулем системы СНС, переведите тумблер «DATA PROBE» из положения «Off» в положение «On». В случае правильного подключения зонда к интерфейсному модулю, милиамперметр будет показывать  $90 \pm 10$  мА, индикатор обмена, расположенный рядом с тумблером, начнет мигать приблизительно один раз в секунду (светодиод показывает момент получения данных от зонда интерфейсным модулем), если этого не происходит, проверьте, не горит ли индикатор короткого замыкания, если да то отключите зонд от интерфейсного модуля, т.е. переведите тумблер «DATA PROBE» в положение «Off» и устраните замыкание проводов идущих от интерфейсного модуля к зонду и переведите тумблер «DATA PROBE» из положения «Off» в положение «On».

После начала передачи данных, ПО SenSOR выдает информацию с датчиков зонда на экран и на выносной индикатор бурового мастера.

### **Порядок работы.**

После включение системы и приема данных программным обеспечением SenSOR (ПО Sensor), на мониторе (активизировать окно программы «*Probe information*») отображаются следующие показания:

По гравитационным датчикам:

- Проекция вектора нормали на трехмерную декартовую систему координат, привязанная к корпусу зонда в положении 12 часов. Ось Gz направлена вдоль оси зонда, оси Gx и Gy соответственно перпендикулярны оси зонда.

- Модуль вектора нормали (значение GМодуль (Gtotal)).

- Наклон корпуса зонда к вектору нормали (значение Наклон (Inclination)).

- Поворот вокруг своей оси, относительно 12 часов (значение Вращение (High Side)).

По магнитным датчикам:

- Проекция вектора напряженности магнитного поля на трехмерную систему координат привязанную к корпусу зонда в положении 12 часов. Ось Hz направлена вдоль оси зонда, оси Hx и Hy соответственно перпендикулярны оси зонда.

- Модуль вектора напряженности магнитного поля (значение HМодуль (Htotal)).

По данным, полученным с гравитационных и магнитных датчиков:

- Направление вектора напряженности магнитного поля относительно корпуса зонда в плоскости перпендикулярной нормали (значение Азимута (Azimuth))

- Наклон вектора напряженности магнитного поля к вектору нормали в плоскости параллельной вектору нормали (Значение Наклон к вектору (DIP)).

По данным, полученным с температурного датчика и датчика напряжения:

- Температура в корпусе зонда.

- Напряжение питания зонда.

При подключении выносного индикатора бурового мастера, на нем отображаются следующие значения:

- Азимута (поле AZIMUTH).

- Наклона зонда (поле Inclination).

- Поворота зонда вокруг своей оси (ToolFace).

- Текущее время (Time).

По данным, полученным с зонда, реализуются следующие алгоритмы:

1. Алгоритм определения отклонения от спроектированной пилотной трассы.  
Для внесения реальных данных в проект нажмите кнопку «DATA» расположенную во вкладке «Main». После нажатия кнопки будет выведено диалоговое окно для подтверждения данных, в котором можно изменить длину штанги. После подтверждения данные будут внесены в Excel таблицы проекта и будут рассчитаны величины отклонения от проектной трассы.
2. Алгоритм определения положения зонда с использованием токовой рамки:  
Для того, чтобы определить положение зонда рамки необходимо:
  - 2.1. Разместить рамку в предполагаемом месте положения зонда.
  - 2.2. Внести информацию о расположении рамки в Excel таблицу, перейти на вкладку программы «Coil» и выбрать рамку.
  - 2.3. Далее следуя инструкциям (см. раздел «Работа со страницей «Coil» в ПО SenSor) снять показания при положительном и отрицательном токе и рассчитать положение зонда.
  - 2.4. После расчета данные можно занести в Excel таблицы и они могут быть учтены при расчете отклонения трассы.

### **Правила эксплуатации и техническое обслуживание.**

Эксплуатация наземных компонентов системы (интерфейсный блок, пульт бурового мастера, компьютер) производится только в закрытых отапливаемых помещениях (пультовая, аппаратная и т.п.) либо в прогретой кабине автомобиля при проведении визирования компоновки. При хранении системы в условиях минусовой температуры включение аппаратуры производить не ранее 1 часа после ее установки в отапливаемом помещении.

Исключить ударные и вибрационные нагрузки, а так же возможность падения и механического повреждения устройств.

Сборка и разборка буровой компоновки осуществляется на специально подготовленной площадке, исключающей попадание в резьбовые соединения посторонних предметов, песка, пыли.

Для предотвращения самопроизвольного отворачивания резьб в процессе бурения при монтаже зонда смазку не применять.

Монтаж устройств производить рожковыми или разводными ключами длиной не более 40 см., при этом ЗАПРЕЩАЕТСЯ зажимать, использовать в качестве опоры или подвергать иным механическим воздействиям корпус зонда.

Эксплуатирующим организациям ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить вскрытие любого из устройств СНС.

Техническое обслуживание заключается в визуальном осмотре устройств с целью выявления на них механических повреждений, внешней чистке. При выявлении на устройствах незначительных механических повреждений, необходимо произвести проверку их работоспособности.

### **Правила хранения.**

Перед закладкой на хранение СНС необходимо произвести внешний осмотр и опробование согласно п. 11.

Хранение должно осуществляться в штатной таре на стеллажах на уровне 1,5..2,0М от пола и не ближе 2М от дверей, вентиляционных отверстий, отопительных устройств при температу-



ре окружающей среды от 233 К (-40°C) до 333 К (+60°C) и относительной влажности до 90% без конденсации влаги.

### **Транспортирование.**

Транспортирование СНС производится только в транспортной таре при температуре окружающей среды от 233 К (-40°C) до 333 К (+60°C) и относительной влажности до 90% без конденсации влаги. При транспортировании должна быть выполнена маркировка на транспортной таре имеющая значение “Верх, не кантовать”, “Осторожно, хрупкое”, “Боится сырости”.