

Предприятие «ОЮ-ГЕО Импульс Интернэшнл» – это современный приборостроительный завод, оснащенный передовым технологическим оборудованием. Здесь за последние 4 года осуществлена широкая программа технического перевооружения. Так, только за 2006 год на предприятие приобретено и запущено 20 единиц современного технологического оборудования на общую сумму 29 млн. руб., внедрены передовые технологии по механообработке, гальванопокрытиям, сборке приборов и контролю качества их параметров.

Основной вид выпускаемой продукции на предприятии – это электродинамические сейсмоприемники (приборы для сейсморазведочных работ по поиску нефтегазовых месторождений) модели GS-20 DX, GS-30 CT, GS-32 CT.

Конструкция и технология по производству данных приборов была предоставлена корпорацией «ОЮ-ГеоСпейс» (США). Сейсмоприемник GS-20 DX широко используется во всех геолого-разведочных предприятиях России и стран СНГ и удовлетворяет всем требованиям сейсморазведочных работ.

Сейсмоприемники GS-30 CT и GS-32 CT – приборы нового поколения, отвечающие повышенным требованиям международных стандартов. Эти приборы полностью реализуются в дальнейшем зарубежье.

Характер производства на предприятии массовый и крупносерийный. Так, в 2006г. изготовлено и реализовано:

- сейсмоприемников GS-20 DX – 505 тыс.шт.;
- сейсмоприемников GS-30 CT – 124 тыс.шт.;
- сейсмоприемников GS-32 CT – 231 тыс.шт.

Всего реализовано 860 тыс.шт. приборов, в т.ч. 355 тыс.шт. геофонов реализовано в дальнейшем зарубежье (41,0%).

На 2007г. поставлена задача изготовить и реализовать свыше 1 млн. шт. таких приборов.

**Устройство сейсмоприемников GS-20 DX; GS-30 CT и GS-32 CT.**

Современный сейсмоприёмник (геофон) для проведения полевых сейсморазведочных работ (Рис.1), представляет собой особо точный измерительный инструмент, включающий в себя:

- прочный корпус из полиамидных материалов «нурамид», выдерживающий механические нагрузки при -60 С;
- преобразовательный блок или чувствительный элемент;
- резиновый штуцер, изготовленный из материала марки ИНО – 68, в качестве уплотнительного элемента, обеспечивающего герметичность корпуса и соединительного кабеля, сохраняет прочность и эластичность до -50 С;
- печатную плату для соединения токопроводящих жил кабеля с преобразовательным блоком и шунтом
- металлический штырь для обеспечения надёжного контакта с грунтом.
- преобразовательный блок (чувствительный элемент)

Преобразовательный блок (Рис. 2) имеет



Рис.1. Сейсмоприёмник GS-32 DX в наземном сухопутном корпусе

прочный металлический корпус, выполняющий роль внешнего магнитопровода. Корпуса изготавливаются методом горячего литья из металла ЦАМ-А4. Снизу и сверху корпус герметично закрыт крышками методом прессовой завальцовки. На верхней крышке датчика зачеканены два гермовывода для электрической связи катушки индуктивности с кабелем.

Во внутренней полости корпуса установлен постоянный магнит из ферромагнитных материалов с полюсными наконечниками. Через них он жестко скреплён с крышкой и дном корпуса блока.

Между корпусом и постоянным магнитом установлена 2-х секционная катушка индуктивности с намоточным проводом. Концы провода соединены пайкой с гермовыводами через спиральные «нити» из серебряной проволоки.

Каркас катушки выполнен с учётом разделения намоточного провода на две последовательно соединённых, обеспечивающих синфазное сложение электродвижущей силы индукции. Изготавливается каркас из алюминиевого сплава В-95 по токарно-фрезерным технологиям, после чего подвергается твердому анодированию. Толщина покрытия составляет от 22 до 27 микрон и выдерживает на электрический пробой до 500 В.

Каркас с намоточным проводом, являясь катушкой индуктивности, выполняет и роль инертной массы преобразовательного блока. Крепление катушки индуктивности внутри датчика осуществляется через верхнюю и нижнюю плоские пружины.

Такая пружинная подвеска обеспечивает инертной массе вертикальные смещения колебания относительно корпуса геофона при воздействии на него колебаний грунта.

Основные характеристики преобразователь-

И СНОВА О СЕЙСМОПРИЕМНИКАХ...  
ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

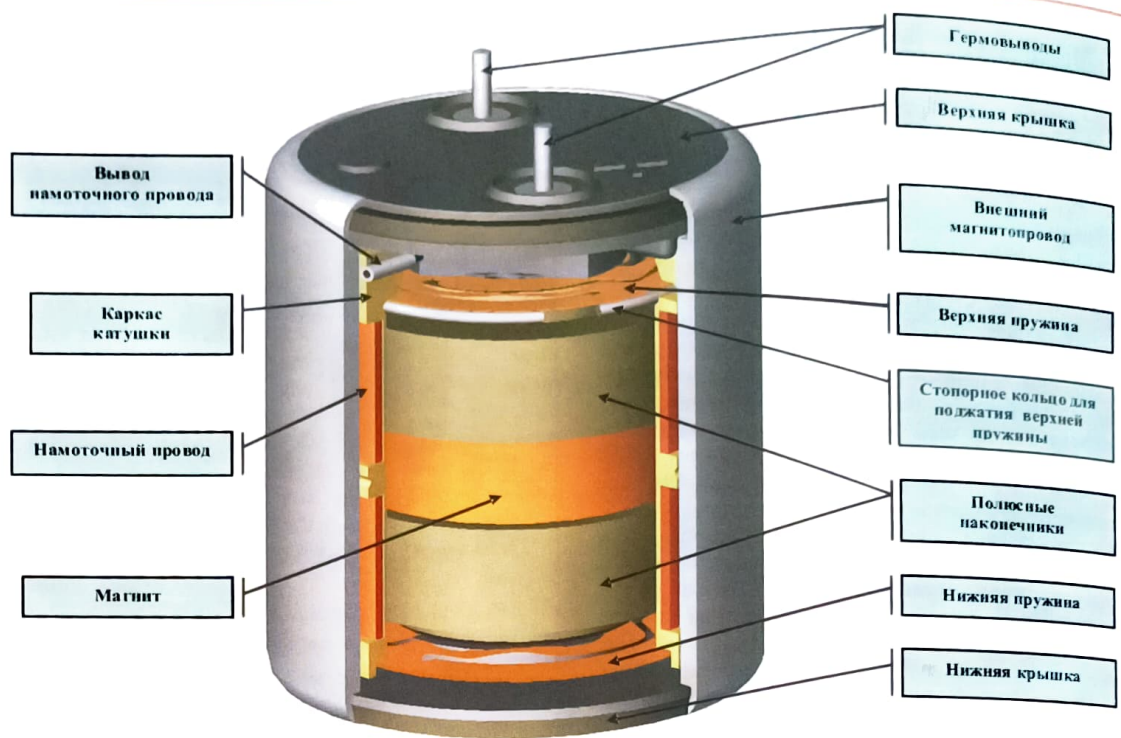


Рис.2. Сейсмоприемник GS-32CT (преобразовательный блок)

ных блоков сейсмоприемников GS-20 DX; и GS-32 CT приведены в статье А.М. Качагина (см. стр. настоящего выпуска)

На предприятии внедрена комплексная система контроля качества изделий. На всех этапах производства, начиная с входного контроля материалов и комплектующих, сейсмоприемники в процессе сборки проходят многократный контроль всех параметров. Тестирование происходит на тестирующих комплексах, поставленных из США.

Тщательный контроль качества позволяет давать 3-х летнюю гарантию на сейсмоприемники. Обычный срок службы составляет 10 лет. Нам приходилось тестировать при проведении многократных сервисных работ сейсмоприемники и после 10 лет эксплуатации в поле. При этом процент отхода по 1-2 параметрам был не более 12%.

На заключительном этапе изготовления, для обеспечения стабильного и надежного качества работы, все сейсмоприемники подвергаются полному контрольному измерению-тестированию на специальном автоматизированном комплексе по всем параметрам с жесткими допусками до  $\pm 2,5\%$ :

- по омическому сопротивлению катушки;
- по степени затухания;
- по чувствительности и частоте.

Для проверки и анализа искажений, определяются уровни трех гармонических составляющих тестирующего напряжения с частотами 12 Гц, 24 Гц, 36 Гц.

Все параметры сейсмоприемников проверяются как в нормальном вертикальном положении, так и в наклонном положении под углом до  $20^\circ$ . Этот процесс осуществляется с трехкратным повторением и выдачей распечатки контрольного протокола в котором имеется индивидуальная информация о каждом параметре сейсмоприем-

ника и о его годности или забраковании.

Забракованные сейсмоприемники подвергаются полной разборке для проведения анализа причины отказа какого-либо параметра.

Исходя из приоритета надежности и качества выпускаемой продукции, на этапе изготовления и сборки постоянно учитывается важнейшая особенность сейсмоприемника — он должен иметь очень прочную конструкцию и выдерживать суровые динамические нагрузки в процессе эксплуатации. С целью обеспечения гарантийной работоспособности приборов в полевых условиях, ежедневно 1% от общего количества изготовленных за рабочую смену геофонов подвергается специальному испытанию на искусственное «старение» посредством дозированного ударного механического воздействия.

Это делается в так называемом галтовочном барабане, который представляет собой шестиугольный контейнер, вращающийся с определенной скоростью относительно центральной оси. В контейнер помещаются сейсмоприемники в сборе. При его вращении происходит падение геофонов на внутреннюю поверхность контейнера с определенной высоты и их хаотичное соударение друг с другом. Испытания проводятся в течение 3-х часов. За это время процедура повторяется два раза по 45 мин и один раз 90 мин. Каждые 45 мин механического воздействия в такой технологии старения соответствуют 3-м годам эксплуатации в полевых условиях.

Через каждые 45 мин сейсмоприемники изымаются из барабана и подвергаются полному тестированию по всем параметрам. При их соответствии установленным номиналам вся суточная партия считается годной к эксплуатации и передается на склад готовой продукции. При несоответствии номиналу хотя бы одного параметра отказавший сейсмоприемник подвергается вскрытию и разборке, для проведения анализа

Таблица 1. Сейсмоприемник GS – 32СТ. Нелинейные искажения под воздействием ударных нагрузок в течение 10 часов подряд

| № прибора      | Исходное состояние по КНИ после сборки | Контрольные замеры, время воздействия ударных нагрузок (мин) и срок эксплуатации сейсмоприемника (год) |      |      |      |      |      |
|----------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                |                                        | 1                                                                                                      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
|                |                                        | 0                                                                                                      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|                | 0                                      | 45                                                                                                     | 90   | 180  | 360  | 540  | 600  |
|                | 0                                      | 3                                                                                                      | 6    | 9    | 12   | 15   | 18   |
| №1             | 0,07                                   | 0,07                                                                                                   | 0,06 | 0,08 | 0,09 | 0,07 | 0,08 |
| №2             | 0,02                                   | 0,04                                                                                                   | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,07 |
| №3             | 0,03                                   | 0,04                                                                                                   | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,07 | 0,06 |
| №4             | 0,03                                   | 0,06                                                                                                   | 0,07 | 0,08 | 0,06 | 0,09 | 0,06 |
| №5             | 0,07                                   | 0,08                                                                                                   | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| №6             | 0,06                                   | 0,08                                                                                                   | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,10 |
| №7             | 0,08                                   | 0,04                                                                                                   | 0,06 | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,10 |
| №8             | 0,06                                   | 0,09                                                                                                   | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,10 |
| Допустимый КНИ | 0,10                                   | 0,10                                                                                                   | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |

отказа и принятия решения по повторному тестированию всей суточной партии.

Наиболее важным параметром в этих испытаниях является КНИ как основной показатель длительной работоспособности сейсмоприёмника.

Надёжность и длительная устойчивость прочностных характеристик, отвечающих жёстким условиям полевой эксплуатации, по изменению гармонических искажений наглядно отражены в таблице 1.

Большое внимание уделяется обеспечению

стабильности климатических условий для работы оборудования, оснастки и их поверки, подтверждению квалификации исполнителей и аттестации рабочих мест. Так как, несмотря на достаточно простую конструкцию и технологию сборки сейсмоприёмника, он требует высокого качества всех комплектующих деталей — незначительное отклонение размеров любой комплектующей детали, в пределах хотя бы одной сотки, приводит к несоответствию всех исходных номинальных параметров сейсмоприёмника.



представляет



## PG-32 Компактный OEM GPS приемник для встраиваемых применений

### Особенности реализации

- Построен на базе набора микросхем SiRF Star III
- Компактный дизайн: 24x20x2.6 мм
- Предназначен для автоматизированной установки методом поверхностного монтажа
- Аппаратно совместим с программным обеспечением SiRF GSWS 3
- Дополнительные контакты ввода/вывода зарезервированы для специальных применений

### Спецификация

- Время холодного/теплого/горячего старта: 42/38/1 сек
- Время обновления координат: 0.1 сек
- Металлический помехозащитный экран
- Протоколы: NMEA-0183, SiRF Binary, AI3/F
- Интерфейс: последовательный порт уровня TTL
- Скорость передачи: настраиваемая от 4800 до 57600 Бод

### Преимущества

- Высокая чувствительность, низкое энергопотребление
- Идеален для встраивания в серийную продукцию
- Экономичная установка за счет избавления от высокочастотных и цифровых разъемов
- Гибкий дизайн позволяет быстро адаптировать приемник для различных применений

