



Утверждаю
Технический директор
Старцев Ф.В.
20 января 2020 года



**Система телеметрическая
с гидравлическим каналом связи и модулем гамма-каротажа
«ТСГК»**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Оренбург 2020 год

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
1 Назначение	6
2 Технические характеристики	7
3 Комплектность поставки	10
4 Правила хранения и транспортировки	11
5 Описание и работа системы телеметрической «ТСГК»	12
6 Описание и работа «ТСГК»	13
6.1 Скважинный прибор	13
6.1.1 Генератор	13
6.1.2 Глубинный измерительный блок	14
6.1.3 Блок управления пульсатором	16
6.1.4 Пульсатор	16
6.2 Наземное оборудование	16
6.2.1 Устройство сопряжения	16
6.2.2 Переходной блок	17
6.2.3 Технологический блок питания	18
6.2.4 Датчик давления	19
6.2.5 Датчики веса и глубины	19
6.2.6 Монитор бурильщика	21
6.2.7 Переговорное устройство	22
6.2.8 Программное обеспечение «Saturn»	22
7 Работа с программным обеспечением «Saturn»	23
7.1 Установка и запуск программы	23
7.1.1 Настройка портов подключения УСО	25
7.2 Алгоритмы фильтрации сигнала	37
7.2.1 Настройка полосового фильтра	38
7.2.2 Настройка АРУ и Компаратора	40
7.2.3 Установка уровня декодирования сигнала (коррелятор)	40
7.3 Калибровка датчиков	41
7.3.1 Калибровки датчика глубины	42
7.3.2 Калибровка датчика веса	42
7.3.3 Калибровка датчика давления	43
7.3.4 Калибровка параметров бурения	44
7.4 Запись и воспроизведение сигнала	45
7.5 Создание и открытие скважин и рейсов	46
7.5.1 Создание новой скважины	46
7.5.2 Создание нового рейса	47
7.5.3 Открытие отложенного рейса	48
7.6 Настройка программы	49
7.7 Ввод поправок	49
7.8 Файлы и папки	57
7.9 Работа с гамма-приставкой	58
7.9.1 Проверка гамма-модуля	58
7.9.2 График Гаммы	58

8	Описание и работа составных частей «ТСГК»	70
8.1	Описание и работа генератора	70
8.1.1	Описание и работа генератора «ГНОМ-5». Конфигурация ротор-завихритель для «ТСГК-108» и «ТСГК-120».	70
8.1.2	Описание и работа генератора «ГНОМ». Конфигурация ротор-завихритель для «ТСГК-178» и «ТСГК-229».	71
8.2	Описание и работа ГИБ	72
8.2.1	Формат кадров режима работы МЕР	74
8.2.2	Формат кадров режима работы NGP	75
	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	77
9	Подготовка к использованию «ТСГК»	77
9.1	Подготовка наземного оборудования	77
9.1.1	Установка датчика давления	77
9.1.2	Установка датчика веса	80
9.1.3	Установка датчика глубины	80
9.2.	Подготовка ГИБ к рейсу	82
9.2.1	Определение величин напряжённости магнитного поля и магнитного наклона	82
9.2.2	Настройка ГИБ	83
9.2.3	Проверка калибровочных коэффициентов, загруженных в ГИБ	91
9.2.4	Проверка работы гамма-блока	96
9.2.5	Проверка исправности инклинометра ГИБ	100
9.2.6	Проверка контактов цепи питания БУП в ГИБ	102
9.2.7	Проверка ГИБ в режиме модуляции несущей	103
9.2.8	Проверка ионисторов	106
9.2.9	Проверка совместной работы ГИБ-БУП-пульсатор	106
9.2.10	Техническое обслуживание ГИБ	107
9.4	Сборка и разборка БУП с пульсатором	108
9.5	Сборка и разборка ГИБ-БУП-пульсатор	111
9.5	Подготовка к работе и техническое обслуживание генератора	115
9.5.1	Подготовка к работе и техническое обслуживание генератора «Гном-5»	115
9.5.2	Подготовка к работе и техническое обслуживание генератора «Гном»	116
9.6	Техническое обслуживание пульсатора	121
9.6.1	Проверка хода штока управляющего клапана	127
10	Использование «ТСГК»	128
10.1	Сборка «ТСГК»	128
10.1.1	Сборка телесистемы «ТСГ-108»	128
10.1.2	Сборка телесистемы «ТСГК-120»	134
10.1.3	Сборка телесистемы «ТСГК-178»	141
10.1.4	Сборка телесистемы «ТСГК-229»	151
10.2	Определение смещения отклонителя	161
10.3	Опрессовка телесистемы	162
10.4	Порядок действий оператора во время нахождения ТСГК в скважине	167
10.4.1	Начало бурения	167
10.4.2	Переключение частоты на устье/забое	168
10.4.3	Возможные проблемы и методы их решения	173
10.5	Разборка КНБК	174
10.5.1	Разборка «ТСГК-108» и «ТСГК-120»	174
10.5.2	Разборка «ТСГК-178» и «ТСГК-229»	175
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Регламент технического обслуживания телеметрического оборудования	180

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Выбор диафрагмы в зависимости от расхода бурового раствора **182**
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Проверка инклинометрии **183**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство содержит описание устройства, принципа действия и технических характеристик системы телеметрической «ТСГК» и предназначено для изучения лицами, осуществляющими её эксплуатацию и техническое обслуживание.

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

Назначение

Телесистема предназначена для непрерывного измерения угла установки отклонителя, а также магнитного азимута и зенитного угла в процессе бурения забойным двигателем наклонно-направленных и горизонтальных нефтяных и газовых скважин. Для передачи данных инклинометрии используется гидравлический канал связи.

Система телеметрическая «ТСГК» обеспечивает:

- измерение угловых параметров траектории скважин;
- измерение угла установки отклонителя;
- проведение интегрального гамма-каротажа;
- контроль температуры, уровня продольной вибрации и числа оборотов генератора;
- контроль достоверности измерения угловых параметров по относительным величинам силы гравитации и напряжённости магнитного поля Земли.

Технические характеристики

Телеметрические системы с гидравлическим каналом связи осуществляют передачу данных в реальном масштабе времени, изменяя динамическое давление промывочной жидкости. В отличие от телесистем с электромагнитным и кабельным каналом связи, к качеству работы насоса, параметрам буровой промывочной жидкости предъявляются повышенные требования:

- перепады давления в работе насоса должны быть минимально возможными (исправная работа гидрокомпенсатора, поршневой (плунжерной) и клапанной группы насоса).
- содержание песка в промывочной жидкости должно составлять не более 1%;
- содержание твёрдой фазы не должно превышать 12%;
- прокачка высоко вязких пачек производить на пониженном на треть расходе от рабочего;
- **кольматацию зон поглощения осуществлять добавками в промывочную жидкость частиц с размером до 2 мм и объёмным содержанием не более 57 кг/м³. Запрещается использование кольматантов, содержащих включения кордового волокна, полиэтилена, резины, древесины, волокон мешковины.**

Обращаем внимание: Поставляемый в комплекте трубный фильтр предназначен для предохранения генератора от крупного мусора и не заменяет собой систему очистки буровой установки.

- плотность промывочной жидкости не менее 980 кг/м³;
- **аэрация и вспененность бурового раствора приводит к затуханию импульсов и пропаданию сигнала;**
- оборотам ротора генератора, они должны находится в диапазоне 1200 – 3500 об/мин., в случае снижения оборотов генератора необходимо проверить подачу буровых насосов, параметры бурового раствора - плотность, вязкость, песок и т. д., особенно сильное влияние оказывает вязкость. **При неизменной подаче буровых насосов и параметрах промывочной жидкости, снижение оборотов генератора может сигнализировать о негерметичности бурильной колонны.**

Основные параметры и характеристики телесистемы приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные параметры и характеристики телесистемы

№ п/п	Параметры	ТСГК-108	ТСГК-120	ТСГК-178	ТСГК-229
1.	Диаметр наружный, мм	108	120	178	229
2.	Длина, мм	5 070	5330	5330	5 092
3.	Масса забойной части ($\pm 5\%$), кг	270	350	720	920
4.	Допустимая осевая нагрузка: – рабочая, кН, не более – максимальная, кН, не более	300 800	300 900	500 2000	500 2 000
5.	Вращающий момент: – рабочий, кНм, не более – максимальный, кНм, не более	8 12	10 14	25 35	40 60

6.	Присоединительные резьбы по ГОСТ Р 50864-96 (API): – верхняя, BOX – нижняя, PIN	3-86(NC31) 3-86 (NC31)	3-102(NC38) 3-102 (NC38)	3-133(NC50) 3-133(NC50)	3-171 3-171
7.	Расход рабочей жидкости л/сек Обороты генератора об/мин Концентрация кольматирующих материалов (допустимый диаметр - до 2 мм)	7...15 1200-3500 до 57кг/м ³	10...20 1200-3500 до 57кг/м ³	24...45 1200-3500 до 57кг/м ³	38...60 1200...3500 до 57кг/м ³
8.	Максимальная интенсивность пространственного угла искривления: – при бурении без вращения – при бурении с вращением	8°/10м 4°/10м	8°/10м 4°/10м	6°/10м 3°/10м	4°/10 2°/10
9.	Максимальное число оборотов при бурении с вращением, об/мин	60	60	60	60
10.	Перечень измеряемых параметров: – магнитный азимут – зенитный угол – угол установки отклонителя – диапазон определения мощности экспозиционной дозы (МЭД), ед./API	0°00' ...360°00' 0°00' ...180°00' 0°00' ...360°00'			
11.	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, градус, не более*: – азимута – зенитного угла – угла установки отклонителя	±1° ±0,1° ±1,5°	±1° ±0,1° ±1,5°	±1° ±0,1° ±1,5°	±1° ±0,1° ±1,5°
12.	Пределы допускаемой основной относительной погрешности определения МЭД, %	±15	±15	±15	±15
13.	Время установления рабочего режима, минут, не более	5	5	5	5
14.	Время непрерывной работы, часов	150	150	250	250
15.	Рабочие условия для забойной части: – давление, мПА – температура, °С – частота вибраций, Гц – ускорение вибрации, м/с ²	0...90 -10...+80 10...300 0...300	0...90 -10...+80 10...300 0...300	0...90 -10...+80 10...300 0...300	0...90 -10...+80 10...300 0...300
16.	Рабочие условия для наземной части:				

	– температура окружающего воздуха, °С;	10...35	10...35	10...35	10...35
	– относительная влажность при 30 °С, %	90	90	90	90
	– атмосферное давление, кПА / мм.рт.ст.	100±4 / 750±30	100±4 / 750±30	100±4 / 750±30	100±4 / 750±30
	– напряжение питания (промышленная однофазная сеть), В	220±22	220±22	220±22	220±22
	– частота переменного тока (промышленная однофазная сеть), Гц	50	50	50	50
	– частота вибраций, Гц	10...60	10...60	10...60	10...60
	– ускорение вибрации, м/с ²	0...10	0...10	0...10	0...10

* **Примечание:** в диапазоне зенитных углов 5°00' ...125°00'

3 Комплектность поставки

Комплектация поставки должна соответствовать данным таблицы 2.

Таблица 2. Комплектность поставки системы телеметрической ТСГК

№ п/п	Наименование				ЕИ	Кол-во
	ТСГК-108	ТСГК-120	ТСГК-178	ТСГК-229		
1.	Забойное оборудование:					
1.1.	Пульсатор и блок управления пульсатором с глубинным измерительным блоком ТСГК				шт.	1
1.2.	Генератор закрытого типа "Гном-5"	Генератор закрытого типа "Гном-5"	Генератор "Гном"	Генератор "Гном"	шт.	1
1.3.	Корпус ТСГК-108	Корпус ТСГК-120	Корпус ТСГК-178	Корпус ТСГК-229	шт.	1
1.4.	Кожух генератора ТСГК-108	Кожух генератора ТСГК-120	Кожух генератора ТСГК-178	Кожух генератора ТСГК-229	шт.	1
1.5.	Гайка упорная				шт.	1
1.6.	Комплект уплотнительных колец				к-т	1
2.	Наземное оборудование:					
2.1.	УСО				шт.	1
2.2.	Датчик давления				шт.	1
2.3.	Мультиметр				шт.	1
2.4.	Переходное устройство				шт.	1
2.5.	Блок питания технологический				шт.	1
2.6.	Кабель связи с УСО				шт.	1
2.7.	Инструментальный ящик				шт.	1
2.8.	Цепной ключ				шт.	2
2.9.	Комплект отвёрток				к-т	1
2.10.	Комплект напильников				к-т	1
3.	Дополнительное оборудование:					
3.1.	Монитор бурильщика				шт.	1
3.2.	Датчик глубины				шт.	1
3.3.	Датчик веса				шт.	1
3.4.	Магнитная система очистки				шт.	1
3.5.	Комплект уплотнительных колец				к-т	1
3.6.	Барaban с кабелем				шт.	3
4.	Эксплуатационная документация:					
4.1.	Программное обеспечение				шт.	1
4.2.	Руководство по эксплуатации				шт.	1
4.3.	Паспорт				шт.	1

4 Правила хранения и транспортировки

УСО, БП, генератор, и блок электроники должны храниться в сухом отапливаемом помещении при температуре от 10 до 35°C и относительной влажности воздуха до 80% при температуре 20 °С без конденсации влаги. Корпус, удлинитель немагнитный и кожухи могут храниться в закрытых не отапливаемых помещениях или под навесом.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Транспортирование телесистемы потребителю может осуществляться всеми видами транспорта. Транспортирование в упаковочном (тарном) ящике может производиться в условиях окружающего воздуха от -50 до +50 °С.

Внимание! УСО при транспортировке должно быть уложено крышкой вниз, на торцы ГИБа и пульсатора надеты защитные колпачки предохраняющие разъёмы и клапан.

В процессе транспортирования должна быть предусмотрена защита от прямого попадания атмосферных осадков и пыли.

При эксплуатации, телесистема может транспортироваться с объекта на объект в транспортировочном ящике транспортными средствами колёсного типа по грунтовым дорогам на расстояние не более 1000 км со скоростью до 40 км в час с выполнением условий по защите от атмосферных осадков и пыли.

5 Описание и работа системы телеметрической «ТСГК»

Телеметрические системы – группа инклинометрических приборов и систем, не требующих для получения информации остановки бурения.

В общем случае телеметрические системы осуществляют измерение первичной скважинной информации, её передачу по каналу связи забой — устье, приём наземным устройством, обработку и представление оператору результатов обработки. Существующие телесистемы включают следующие основные части:

- забойную аппаратуру;
- наземную аппаратуру;
- канал связи;
- технологическую оснастку (для электропроводной линии связи);
- антенну и принадлежности к ней (для электромагнитной линии связи);
- немагнитную УБТ (для телесистем с первичными преобразователями азимута с использованием магнитометров);
- забойный источник электрической энергии (для телесистем с беспроводной линией связи).

Решающим фактором для практического использования измерений в процессе бурения является канал связи, так как именно от него зависит конструкция телесистем, компоновка, информативность, надёжность, удобство работы, а также условия прохождения сигналов.

В телесистеме «ТСГК» используется гидравлический канал связи. Такие телесистемы отличаются от других наличием в них устройства, создающего в потоке бурового раствора импульсы давления. Положительные импульсы генерируются путём создания кратковременного частичного перекрытия нисходящего потока бурового раствора. Гидравлические импульсы поступают по столбу бурового раствора на поверхность, где закодированная информация декодируется и отображается в виде, приемлемом для восприятия оператором.

Предпочтение в применении телесистем с гидравлическим каналом связи базируется как на относительной простоте осуществления связи по сравнению с другими каналами связи, так и на том, что этот канал не нарушает (по сравнению с электропроводным) технологические операции при бурении и не зависит от геологического разреза (по сравнению с электромагнитным). Недостатки данного канала связи — низкая информативность из-за относительно низкой скорости передачи, низкая помехоустойчивость, последовательность в передаче информации, необходимость в источнике электрической энергии (батарея, турбогенератор), отбор гидравлической энергии для работы передатчика и турбогенератора, невозможность работы с продувкой воздухом и азрированными жидкостями.

Описание и работа «ТСГК»

Телеметрическая система ТСГК состоит из скважинного прибора, который устанавливается в компоновке низа буровой колонны над гидравлическим забойным двигателем, и наземной аппаратуры.

Скважинный прибор состоит из пульсатора, блока управления пульсатором (БУП), глубинного измерительного блока (ГИБ) и генератора. В процессе бурения скважинный прибор производит измерения навигационных и геофизических параметров и преобразует их в импульсы давления, которые распространяются по стволу жидкости в буровом инструменте и принимаются датчиком давления на манифольде.

Наземная аппаратура состоит из датчика давления, приёмного устройства (устройства сопряжения – УСО), компьютерной станции, датчиков веса и глубины и монитора бурового прибора. На поверхности Земли сигнал, принятый датчиком давления на манифольде, поступает на приёмное устройство, где он усиливается, фильтруется и декодируется. Декодированная информация поступает на монитор бурового прибора и на компьютер оператора и сохраняется в памяти в любом удобном для работы формате.

Программный комплекс, используемый для обработки показаний телеметрической системы, производит обмен информацией, редактирование, привязку данных измерений к глубине, визуализацию на мониторе в цифровом и графическом виде.

6.1 Скважинный прибор

6.1.1 Генератор

Генератор (рисунок 6.1.1) предназначен для выработки электроэнергии для питания скважинного прибора. Представляет собой однофазный источник питания переменного тока, маслонаполненного типа. Выработка электроэнергии происходит за счёт преобразования энергии потока бурового раствора.

В телесистемах «ТСГК-108» и «ТСГК-120» используется генератор закрытого типа "Гном-5" (рисунок 6.1.1а). В состав «ТСГК-178» и «ТСГК-229» входит генератор «Гном» (рисунок 6.1.1б).

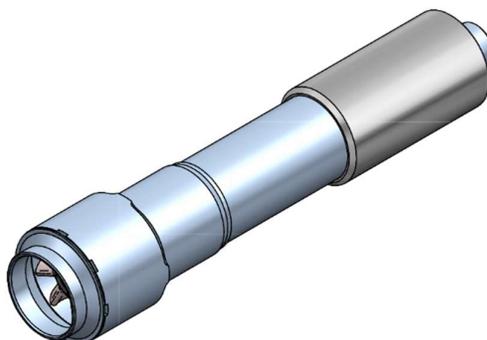


Рисунок 6.1.1а. Генератор «Гном-5»



Рисунок 6.1.1б. Генератор «Гном»

Конструкция генераторов, применяемых в телесистеме «ТСГК», подразумевает отсутствие необходимости контроля уровня масла в условиях буровой.

6.1.2 Глубинный измерительный блок

ГИБ (рисунок 6.1.2) *предназначен* для определения инклинометрических параметров бурения (зенитного угла, магнитного азимута, угла отклонителя – магнитного и гравитационного), технологических параметров (вибрация, обороты генератора, температура) и передачи информации о выбранных параметрах на поверхность.

ГИБ содержит инклинометрический датчик, предназначенный для определения пространственной ориентации телесистемы (зенитного угла, магнитного азимута, угла установки отклонителя).



Рисунок 6.1.2. ГИБ

Электронная часть ГИБ состоит из первичных чувствительных элементов (акселерометры и магнитометры), микропроцессора и схемы стабилизации напряжения питания. Конструкция чувствительных элементов представляет собой две трёхосные ортогональные группы датчиков, измеряющих гравитационное и магнитное поле Земли.

Сигналы с датчиков обрабатываются микропроцессором, который в цифровом коде передаёт в центральный микропроцессор ГИБ рассчитанные значения углов и внутренней температуры модуля.

ГИБ требует периодической проверки и, при необходимости, калибровки датчиков, которые проводятся на предприятии-изготовителе (или производственной базе предприятия,

эксплуатирующего телесистему) непосредственно в процессе изготовления, после каждого возвращения с буровой на базу, после ремонта.

В состав ГИБ входит блок гамма-каротажа – модуль для определения уровня естественного гамма-излучения, состоящий из сборки фотоэлектронного умножителя и сцинтилляционного кристалла, умножителя напряжения и микропроцессора гамма-блока, осуществляющего связь с центральным микропроцессором.

6.1.3 Блок управления пульсатором

БУП является промежуточным блоком между ГИБ и пульсатором. БУП предназначен для преобразования цифрового управляющего сигнала с ГИБ в механическую энергию работы пульсатора. На буровую поставляется обычно сборка БУП и пульсатора.



Рисунок 6.1.3. Блок управления пульсатором

6.1.4 Пульсатор

Пульсатор предназначен для формирования управляемых скачков давления в буровом растворе, во время работы буровых насосов. Пульсатор в свою очередь состоит из блоков: электромагнитного (рисунок 6.1.4) механического (рисунок 6.1.5).



Рисунок 6.1.4. Электромагнитный блок пульсатора



Рисунок 6.1.5. Механический блок пульсатора

6.2 Наземное оборудование

Наземное оборудование состоит из устройства сопряжения оборудования (УСО), переходного блока, технологического блока питания, датчиков давления (ДД), веса (ДВ), глубины (ДГ), монитора бурильщика (МБ), переговорного устройства (ПУ) и программного обеспечения «Saturn».

6.2.1 Устройство сопряжения

УСО (рисунок 6.2.1) предназначено для приёма сигналов от скважинного прибора через датчик давления, датчика веса, датчика глубины и монитора бурильщика; аналого-цифрового

преобразования сигнала и передачи оцифрованного сигнала в компьютер. Кроме этого, УСО используется для настройки и проверки ГИБ (не требует дополнительного программатора).



Рисунок 6.2.1. Устройство сопряжения

6.2.2 Переходной блок

Переходной блок (рисунок 6.2.2) предназначен для коммутации ГИБ и УСО при операциях настройки и проверки ГИБ перед сборкой скважинного прибора и спуском на забой.



Рисунок 6.2.2. Переходной блок

6.2.3 Технологический блок питания

Технологический блок (рисунок 6.2.3) питания представляет собой однофазный источник переменного тока и предназначен для имитации генератора при проверке ГИБ, сборки ГИБ, БУП и пульсатора перед спуском на забой.

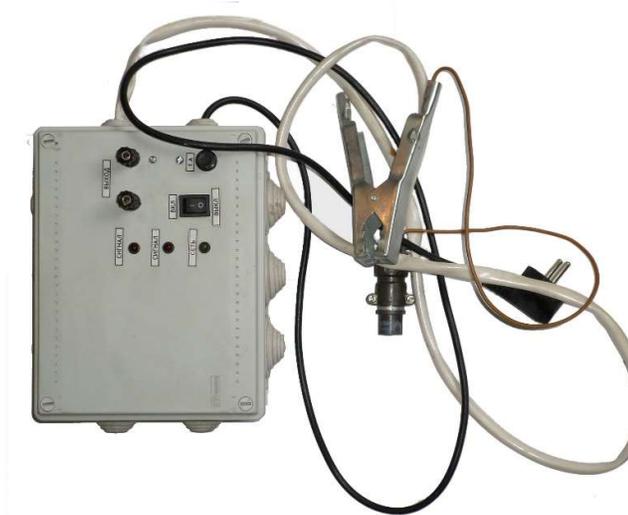


Рисунок 6.2.3. Технологический блок питания

6.2.4 Датчик давления

Датчик давления (рисунок 6.2.4) служит для регистрации управляемых скачков давления, формируемых скважинным прибором. ДД обеспечивают непрерывное преобразование величины давления в унифицированный токовый выходной сигнал для дистанционной передачи на УСО.

Внимание! Несоблюдение полярности подключения датчика давления к УСО, может привести к выходу УСО из строя. Порядок правильного подключения датчика давления к УСО указан в пункте 10.3 инструкции.



Рисунок 6.2.4. Датчик давления

6.2.5 Датчики веса и глубины

Используются на буровых при работе с блоком гамма-каротажа. Необходимы для контроля спуско-подъёмных операций и процедур наращивания КНБК.

Датчик веса предназначен для измерения нагрузки на крюке. Принцип действия датчика основан на измерении силы натяжения талевого каната на "мёртвом" конце с применением тензометрического датчика усилий.



Рисунок 6.2.5. Датчик веса

Датчик глубины предназначен для определения глубины скважины в процессе бурения. Принцип действия - датчик преобразует угол поворота буровой лебёдки в импульсы, прямо пропорциональные перемещениям крюк блока. Применяются 2 типа датчиков: контактный (рисунок 6.2.6) и бесконтактный (рисунок 6.2.7).



Рисунок 6.2.6. Датчик глубины

В контактном датчике угол поворота буровой лебёдки передаётся к датчику с помощью клиноременной передачи.



Рисунок 6.2.6. Датчик глубины с постоянными магнитами

Чувствительным элементом бесконтактного датчика глубины является геркон. При поднесении к геркону постоянного магнита состояние контактов изменяется.

6.2.6 Монитор бурильщика

Назначение монитора бурильщика – визуализация контролируемых технологических параметров бурения на столе ротора.



Рисунок 6.2.7. Монитор бурильщика

6.2.7 Переговорное устройство

ПУ предназначено для обеспечения двусторонней громкой связи в условиях повышенного шума между оператором телеметрической системы и технологом на буровой.



Рисунок 6.2.7. Переговорное устройство

6.2.8 Программное обеспечение «Saturn».

ПО «Saturn» предназначена для приёма и обработки сигналов от УСО и представления информации в доступном для восприятия оператором телесистемы виде.

7 Работа с программным обеспечением «Saturn»

7.1 Установка и запуск программы

Для установки программы необходимо распаковать архив в рабочий каталог (выбирается оператором). После установки, для операционных систем выше Windows XP необходимо зайти в папку с распакованной программой и правой кнопкой мыши вызвать свойства запускаемого файла “Saturn_vXXX.exe”, выбрать вкладку “Совместимость”. В ней выбрать “Запустить программу в режиме совместимости с Windows XP п.о.3” и “Выполнять эту программу от имени администратора”, Применить, ОК рисунок 7.1.

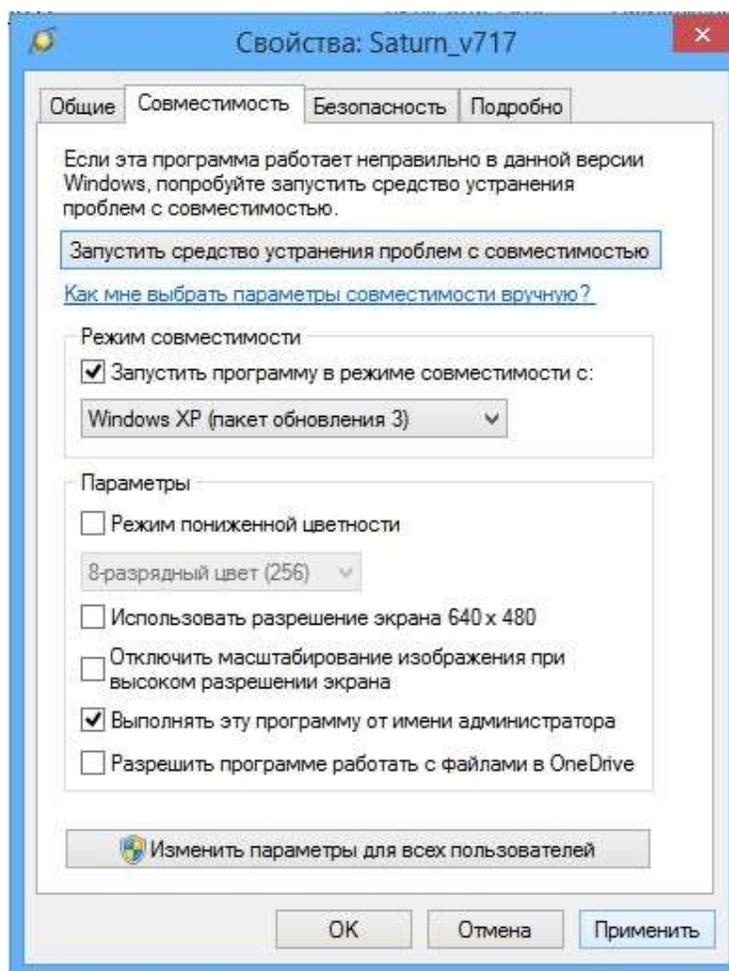


Рисунок 7.1

Перед началом работы на новой скважине необходимо в папке “**Рабочий стол\Saturn_avtosave_sig**” удалить все папки. В эту папку во время работы программы будут в автоматическом режиме записываться сигнал с УСО, имя вложенных папок соответствует дате записи сигнала, а имя файла времени начала записи сигнала. Причём в журнале контроля при каждом запуске насосов будет записан путь до текущего файла рисунок 7.2. Если далее возникнут

вопросы по приёму данных, то необходимый файл с сигналом можно будет легко найти и отправить для анализа.

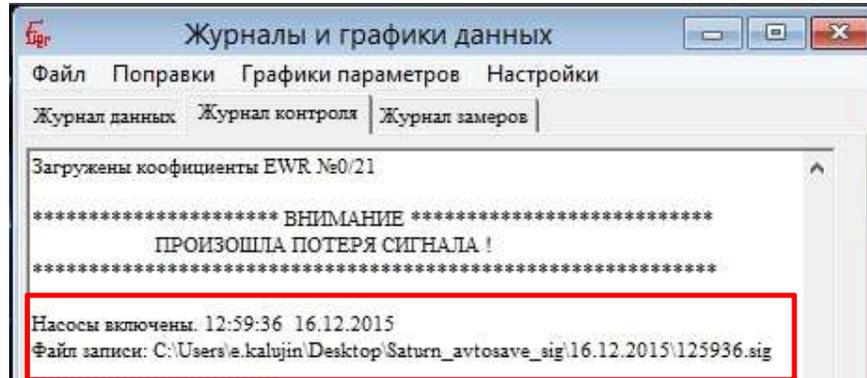


Рисунок 7.2

Запуск программы производится запуском файла Saturn_vXXX.exe (xxx – это версия программного обеспечения). Оболочка программы на рисунке 7.3:

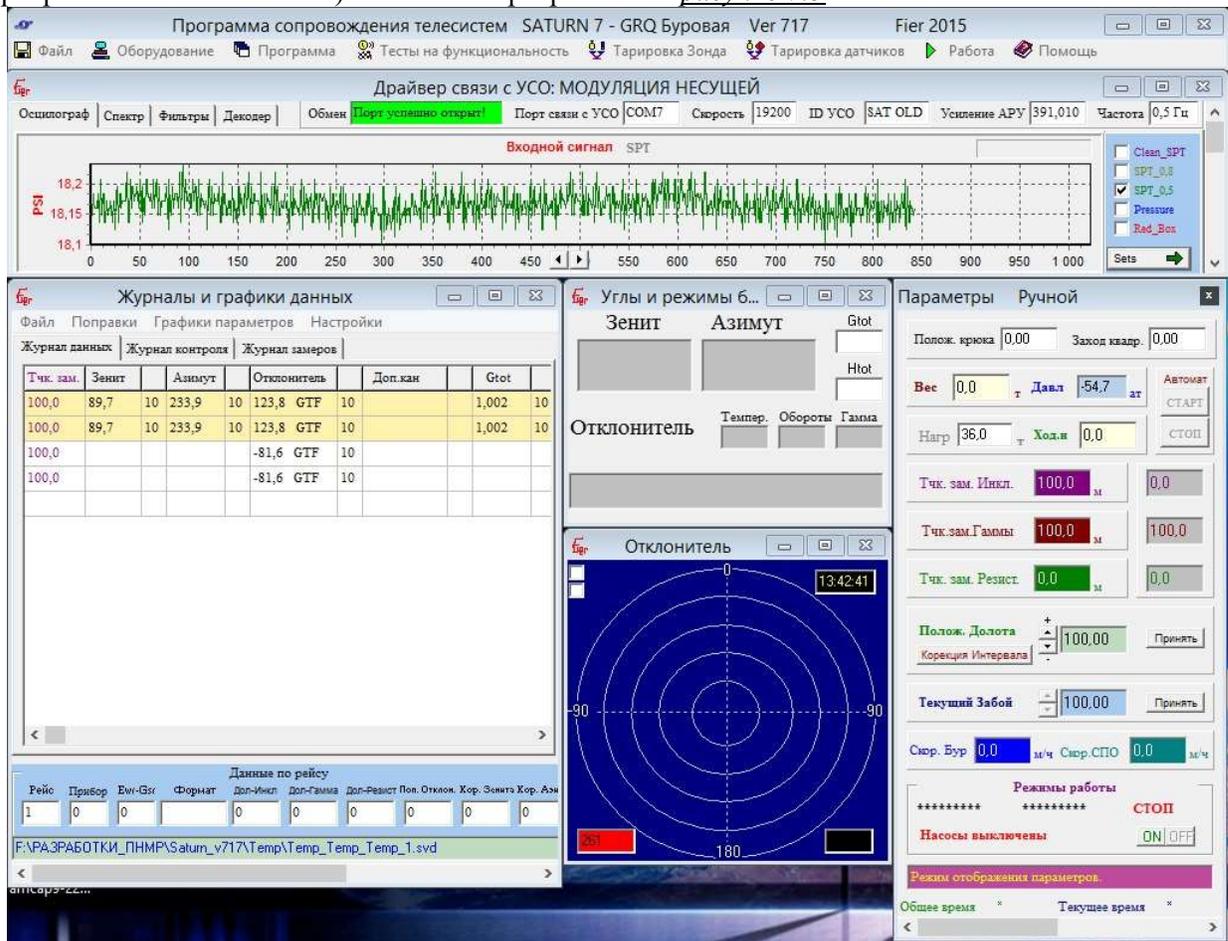


Рисунок 7.3

7.1.1 Настройка портов подключения УСО.

Связь ПО с УСО осуществляется через USB разъём. Имеются два типа УСО, поддерживающие USB/COM интерфейс и USB/HID интерфейс (тип УСО необходимо уточнить по паспорту).

Для УСО USB/HID

Для УСО типа **USB/HID** никаких дополнительных установок драйверов производить не требуется, достаточно соединить его USB кабелем с компьютером и включить питание. После этого необходимо войти в меню “Оборудование – Настроить порты” рисунок 7.4

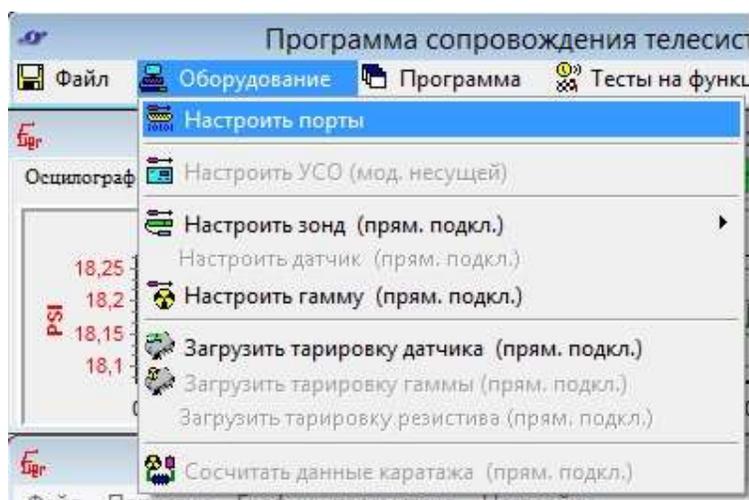
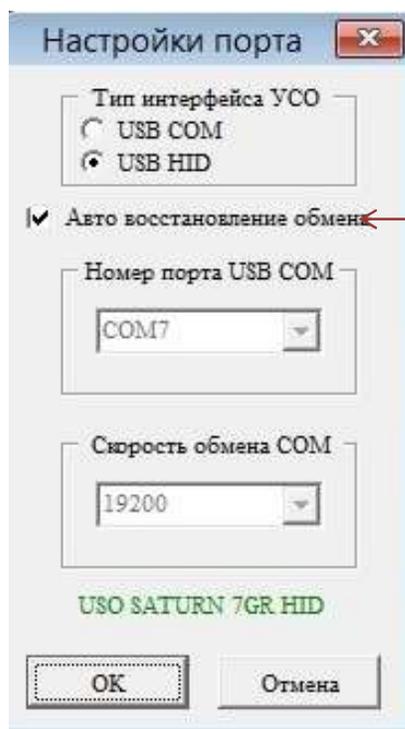


Рисунок 7.4



При установке авто восстановления программа при потере связи с УСО будет пытаться восстановить связь автоматически. Желательно для устранения сбоев декодирования сигнала и зависания программы. При этом “Тип интерфейса” всё равно необходимо выбирать вручную.

Рисунок 7.5

и выбрать “USB HID”, нажать ОК *рисунок 7.5*.

Если при этом не появляется зелёная надпись “USO SATURN 7GR HID” необходимо передёрнуть USB шнур.

Для УСО USB/COM, вариант 1.

Если УСО типа **USB/COM** и программное обеспечение запускается впервые, то необходимо установить драйвер виртуального COM порта. Для чего подключите УСО к разъёму USB, далее перейти в меню Пуск → Панель управления → Диспетчер устройств *рисунок 7.6*.

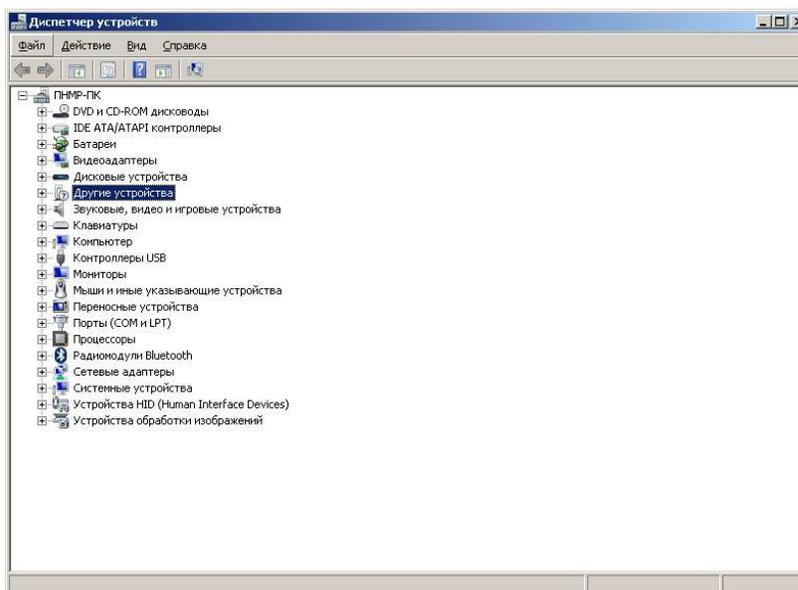


Рисунок 7.6

В диспетчере устройств разверните пункт «Другие устройства» рисунок 7.7.

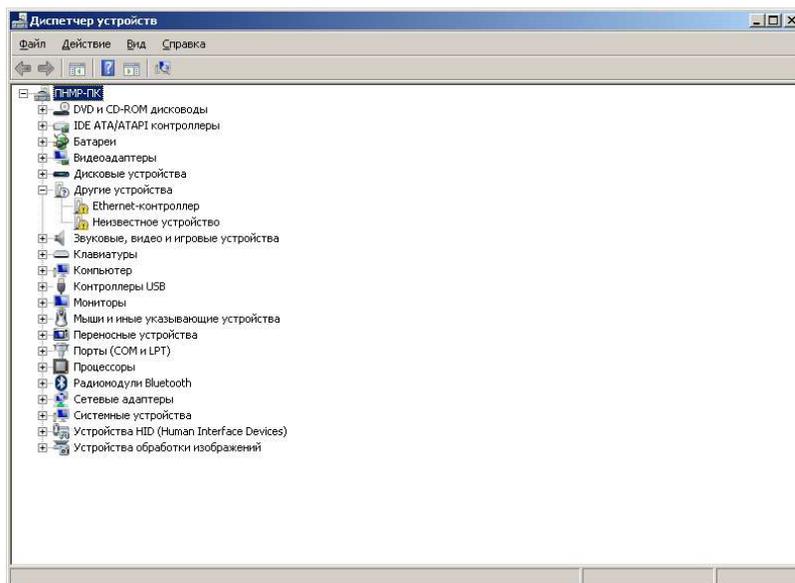


Рисунок 7.7

Щёлкните право кнопкой мыши на ярлыке «Неизвестное устройство → Обновить драйвер» рисунок 7.8.

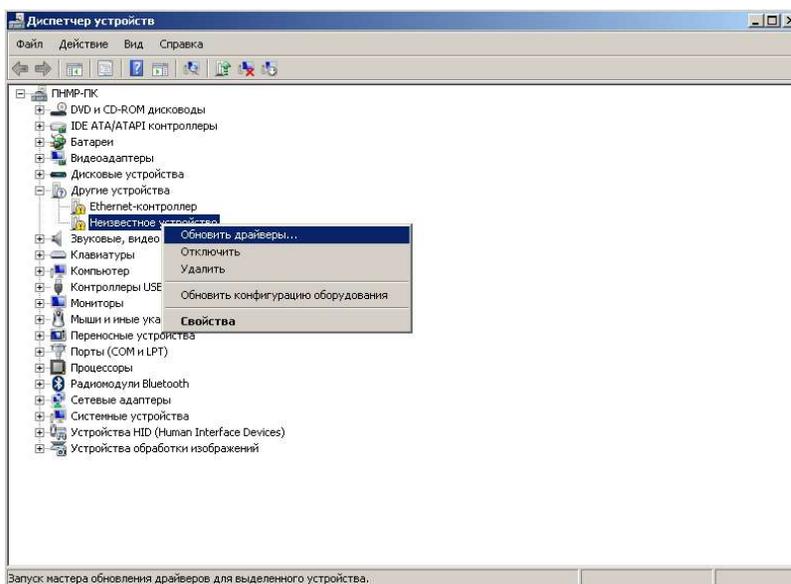


Рисунок 7.8

Выберите кнопку «Выполнить поиск драйверов на этом компьютере» *рисунок 7.9.*

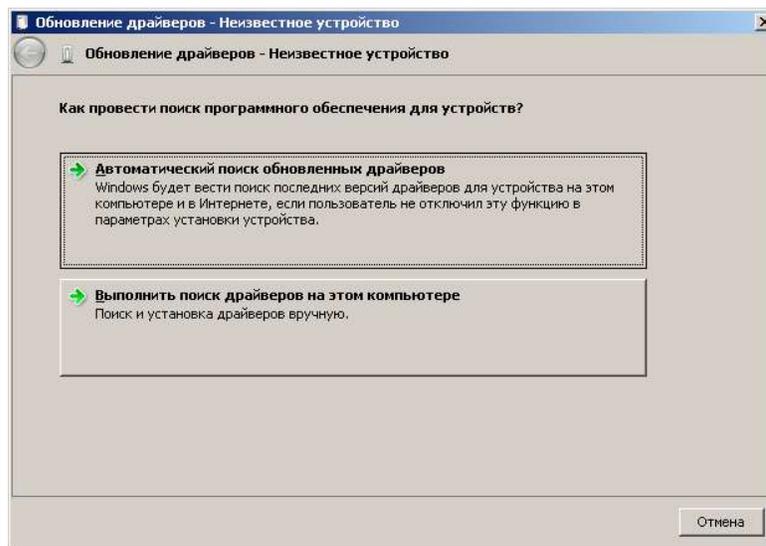


Рисунок 7.9

Далее нажмите кнопку «Обзор» *рисунок 7.10.*

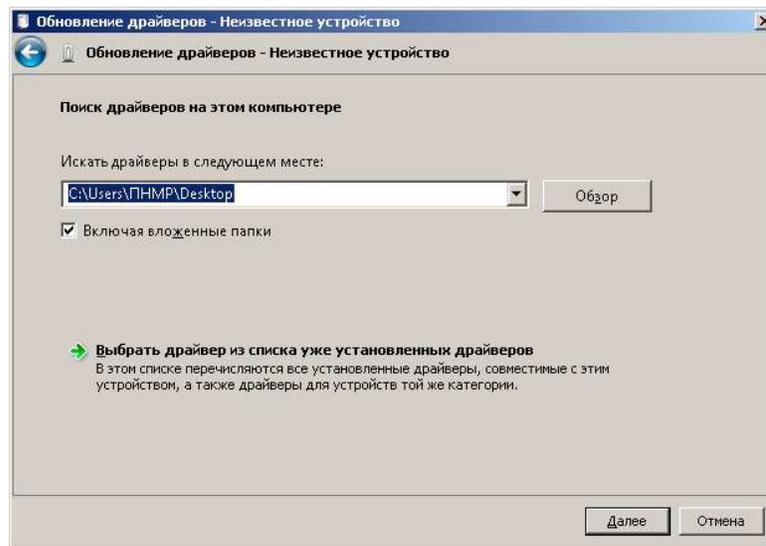


Рисунок 7.10

В открывшемся окне «Обзор папок» укажите путь к папке с установленной программой «Saturn» рисунок 7.11.

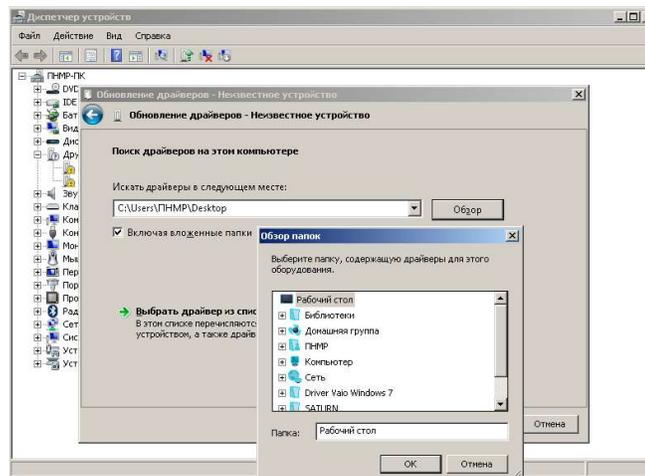


Рисунок 7.11

Укажите (выделив папку) на папку «Install_Driver» нажмите кнопку «Ок» рисунок 7.12.

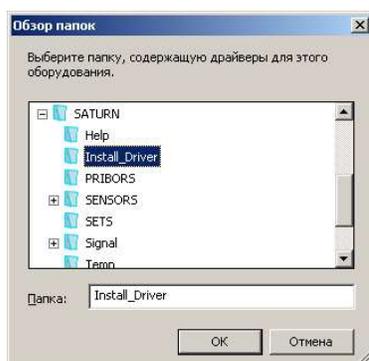


Рисунок 7.12

Проверьте правильность указания пути к драйверу и нажмите кнопку «Далее» [рисунок 7.13](#).

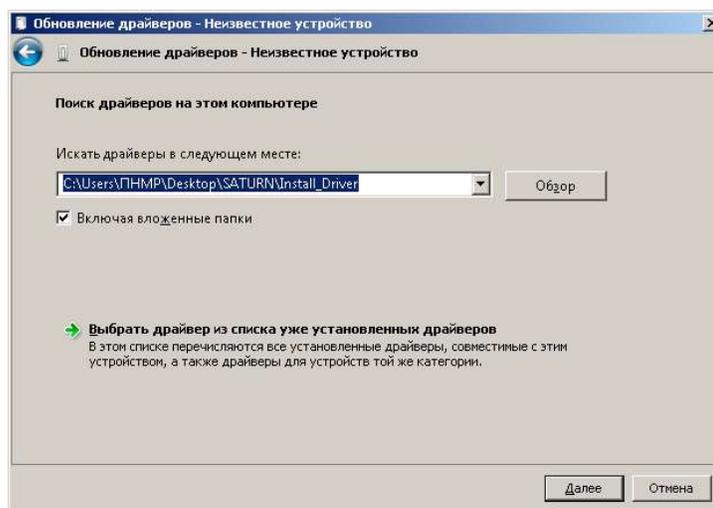


Рисунок 7.13

Во время установки драйвера откроется окно «Безопасность Windows» в котором нажмите кнопку «Все равно установить этот драйвер» [рисунок 7.14](#).

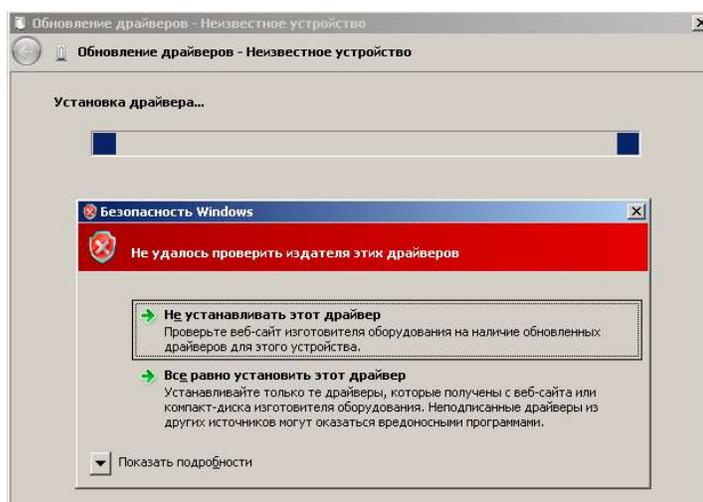


Рисунок 7.14

По окончании установки драйвера в «Диспетчере устройств» появится вкладка «Порты (COM и LPT)» в ней пункт «USO USB Saturn Driver (COM4)» *рисунок 7.15.*

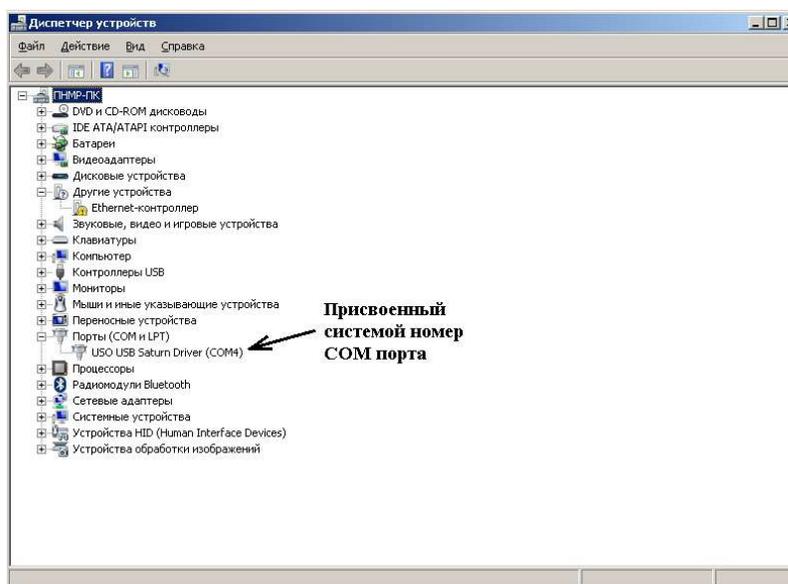


Рисунок 7.15

Внимание!!!

Присвоенный системой COM порт №4 произвольный и может быть иметь другой номер. Даже если во процессе работы на этом же компьютере переключить УСО в другой USB порт, то номер виртуального COM порта изменится. Поэтому если возникает ошибка открытия COM, то необходимо в «Диспетчере устройств» проверить номер порта. В случае отсутствия драйвера в «Диспетчере устройств» выключите УСО выдерните из USB шнур, подождите 5 сек. вставьте обратно шнур в USB, должен отобразится вкладка «Порты (COM и LPT)» в ней пункт «USO USB Saturn Driver (COM4)».

Для UCO USB/COM, вариант 2.

В диспетчере устройств разверните пункт «Другие устройства» *рисунок 7.16.*

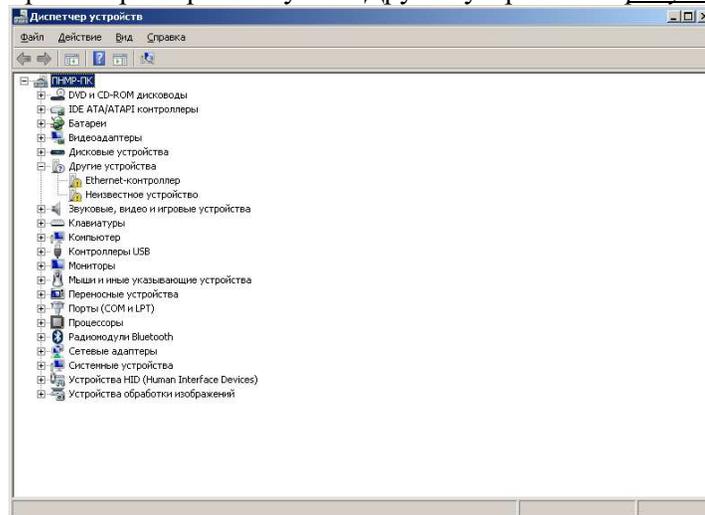


Рисунок 7.16

Щёлкните правой кнопкой мыши на ярлыке «Неизвестное устройство → Обновить драйвер» *рисунок 7.17.*

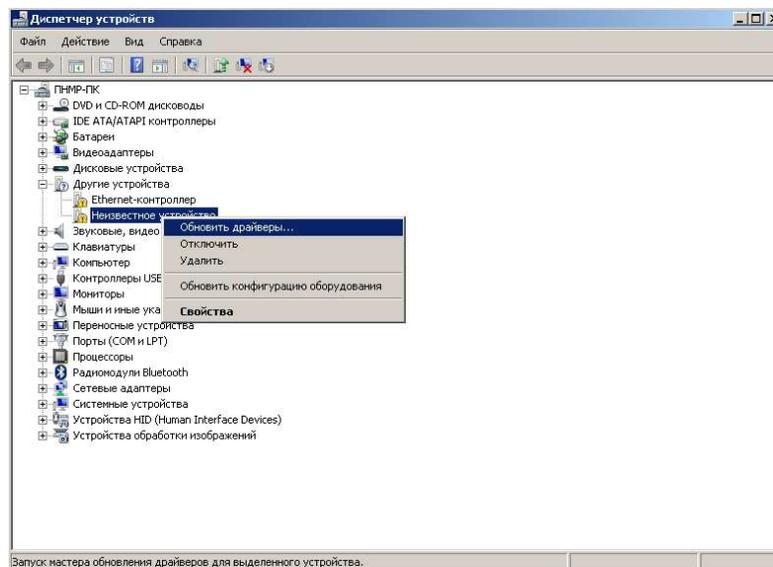


Рисунок 7.17

Выберите кнопку «Выполнить поиск драйверов на этом компьютере» *рисунок 7.18.*

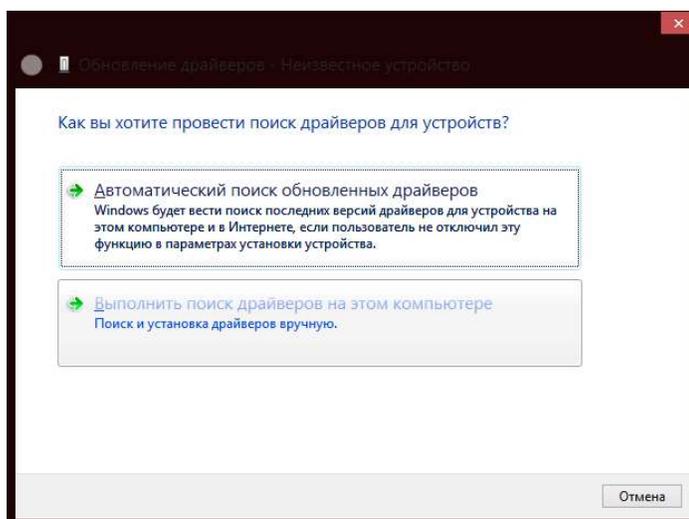


Рисунок 7.18

Выбрать драйвер из списка уже установленных устройств рисунок 7.19.

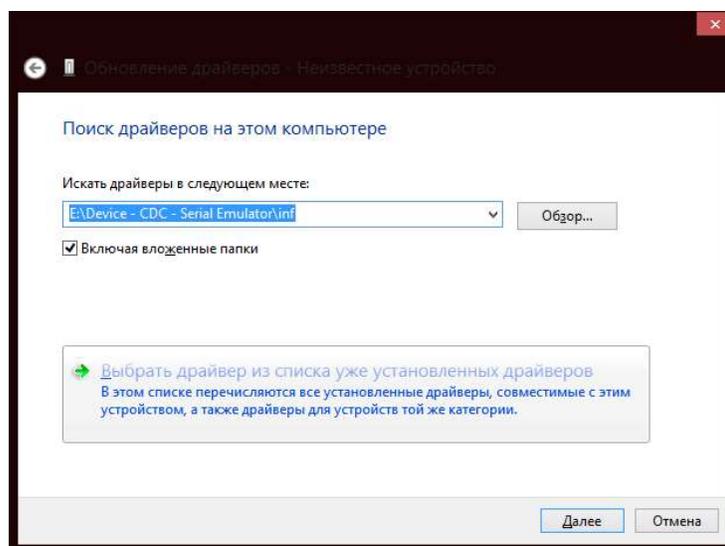


Рисунок 7.19

Выберите из списка рисунок 7.20. «Порты (COM и LPT)» нажмите кнопку далее.

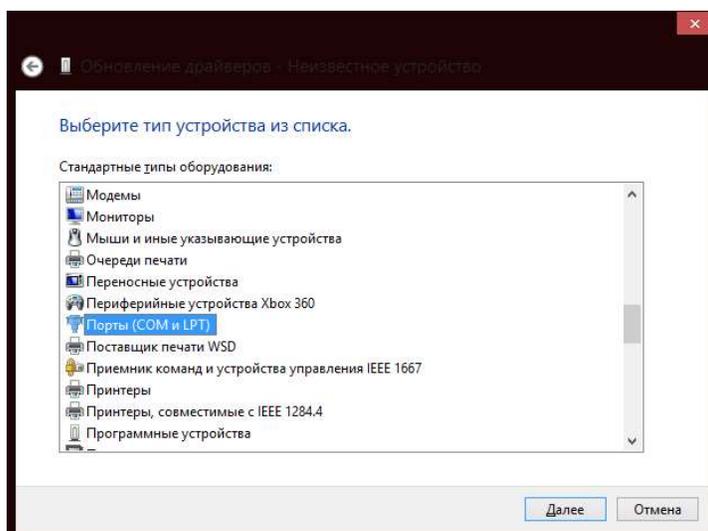


Рисунок 7.20

Нажмите кнопку «Установить с диска» рисунок 7.21.

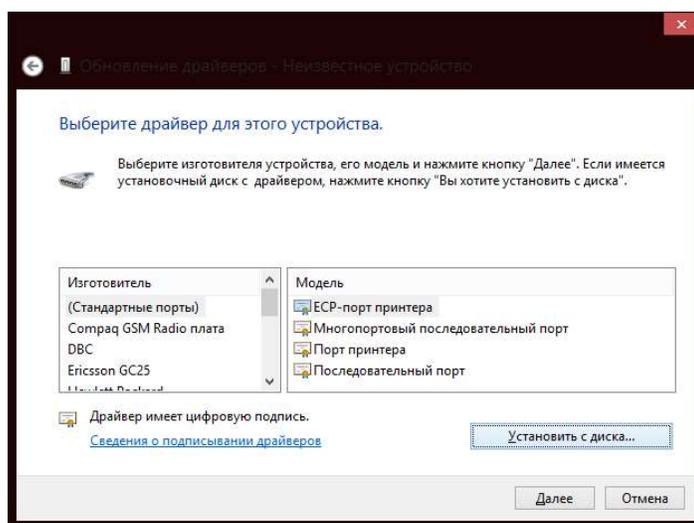


Рисунок 7.21

Нажмите кнопку «Обзор» рисунок 7.22.

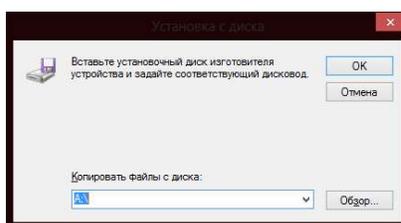


Рисунок 7.22

Укажите путь к драйверу УСО с расширением *.inf рисунок 7.23. В данном случае это файл mchrcdc.inf. Нажмите кнопку «Открыть».

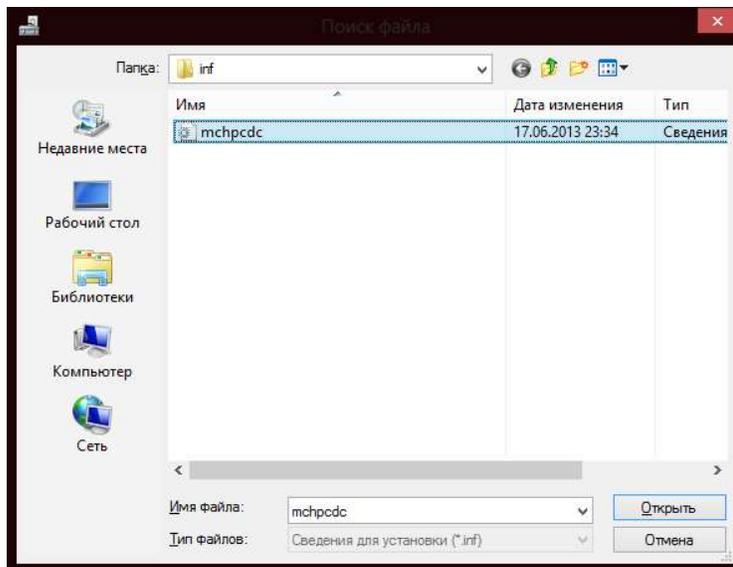


Рисунок 7.23

Нажмите кнопку «Далее» рисунок 7.24.

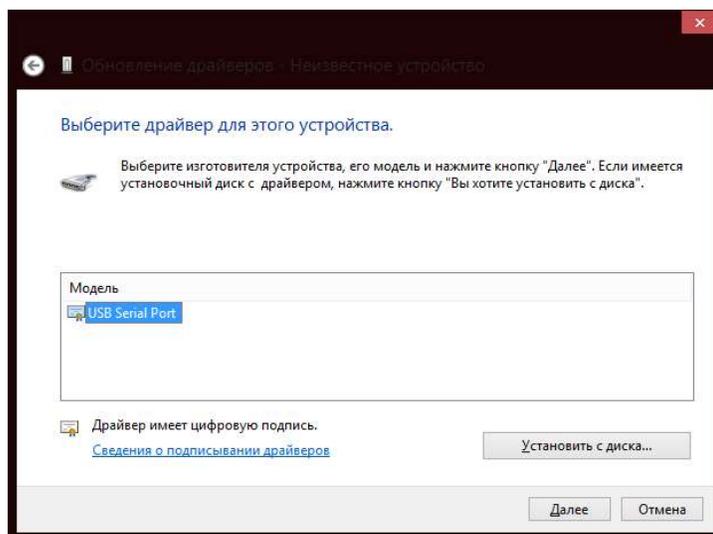


Рисунок 7.24

Нажмите кнопку «Да» рисунок 7.25.

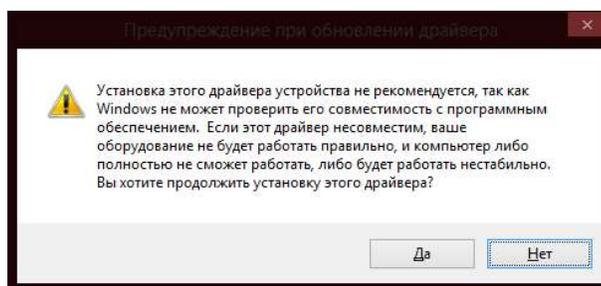


Рисунок 7.25

После установки драйвера, в диспетчере устройств появится COM порт УСО Saturn с присвоенным номером порта. рисунок 7.26.

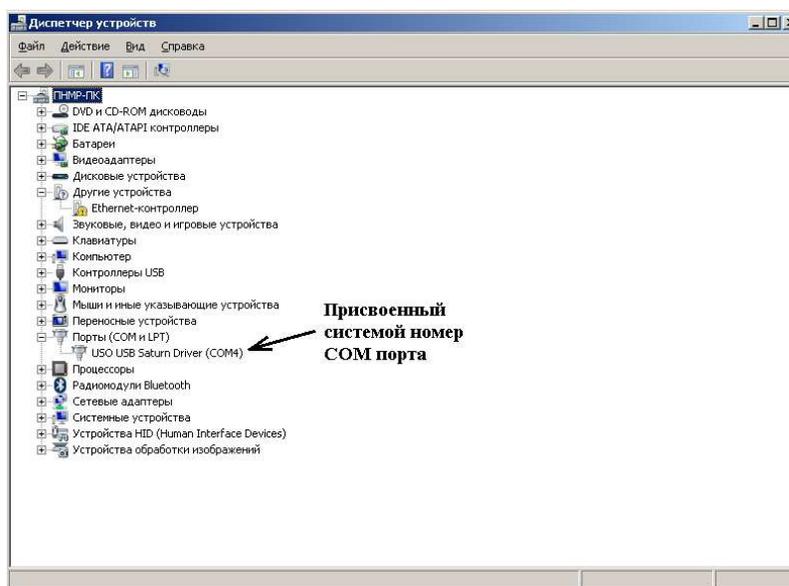


Рисунок 7.26

Для 64 разрядных версий Windows, как правило первый способ не работает, поэтому необходимо устанавливать драйвер вторым способом.

Windows 8 и выше может не принять не подписанный драйвер, то есть COM порт появится но с восклицательным знаком. И хотя программа подключится к УСО, сигнала всё равно не будет. Тогда необходимо выбрать свойства для этого порта, нажать “отключить” и нажать “удалить драйвер”, после этого зайти по пути, указанному в правом окне и удалить файл “usbser.sys”, далее из папки “ Install Driver” скопировать этот файл и вставить на место удалённого. После этого передёрнуть кабель USB и повторить пункт 1.2.2 или 1.2.3 рисунок 7.27.

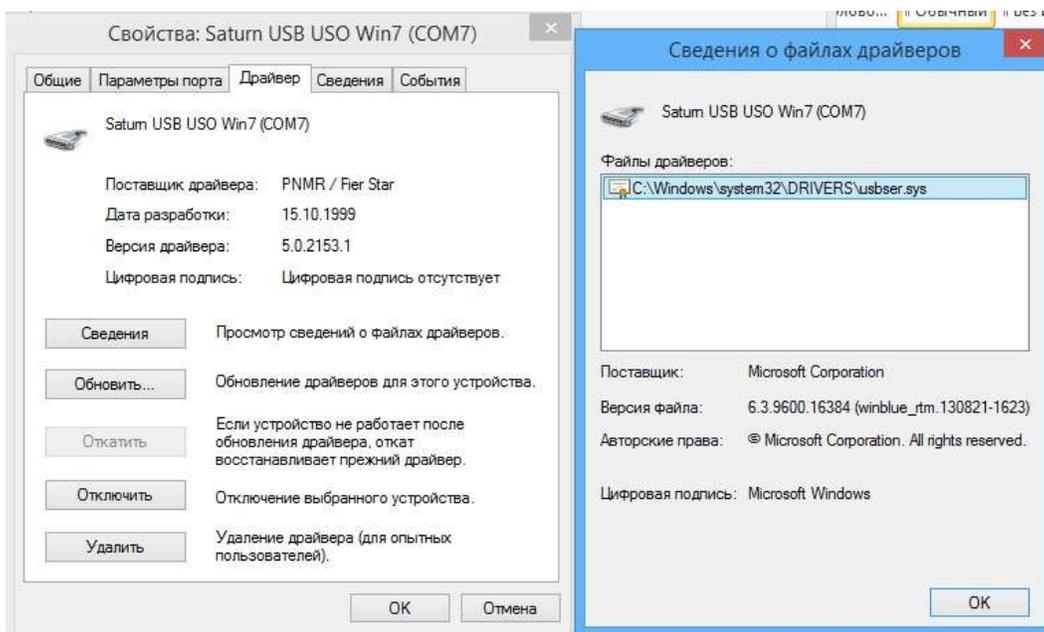


Рисунок 7.27

7.2 Алгоритмы фильтрации сигнала.

Цифровой фильтр предназначен для выделения полезного сигнала телесистемы из помех, создаваемых буровым оборудованием. В программном обеспечении Saturn_xxx предусмотрено два типа фильтрации, отличающимися между собой глубиной фильтрации сигнала, соответственно и частотами среза, поэтому рекомендуется устанавливать частоту фильтрации в соответствии с частотой передачи сигнала от телесистемы. То есть если частота передачи телесистемы соответствует 0.5 Гц, то канал фильтрации необходимо выбрать SPT 0.5, если частота передачи соответствует 0.8 Гц, то и канал передачи фильтрации необходимо выбрать SPT 0.8 Гц. На рисунке 7.28, представлена структурная схема каналов фильтрации. Окно выбора каналов фильтрации представлено на рисунке 7.29.

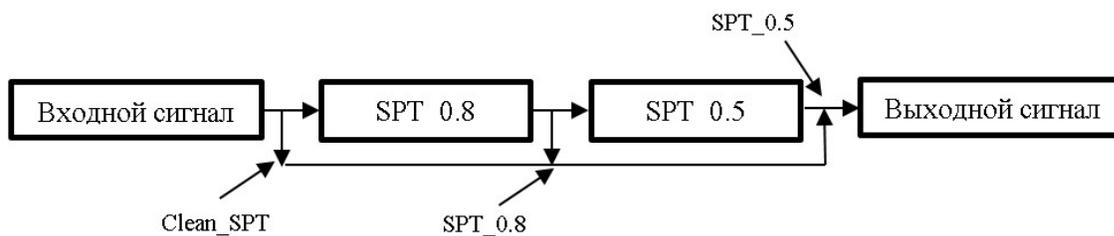


Рисунок 7.28



Рисунок 7.29

7.2.1 Настройка полосового фильтра.

В программном обеспечении “Saturn” существует возможность более точной подстройки фильтра. Для чего необходимо выбрать вкладку “Спектр” рисунок 7.30.

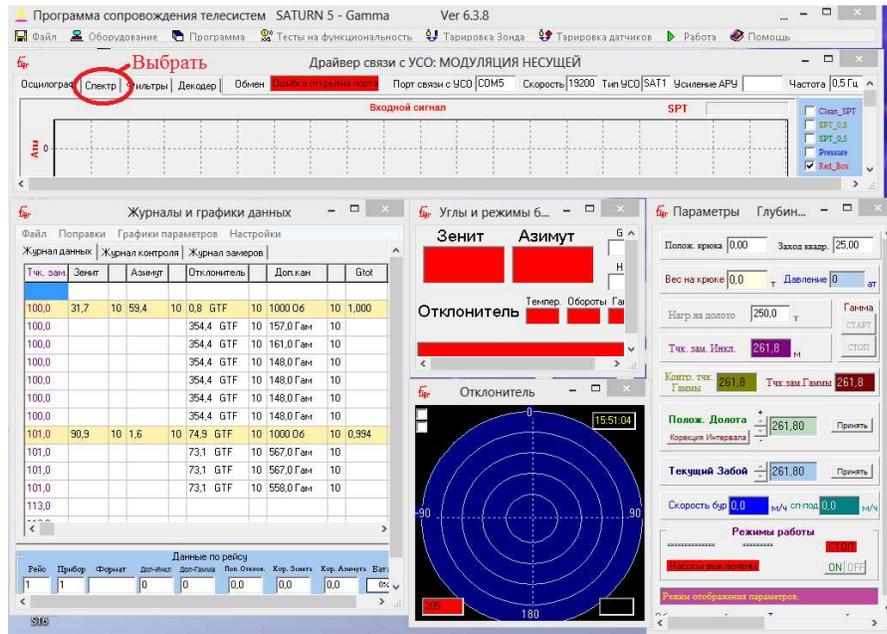


Рисунок 7.30

С помощью ползунков рисунок 7.31. подстройте верхнюю и нижнюю частоту среза.

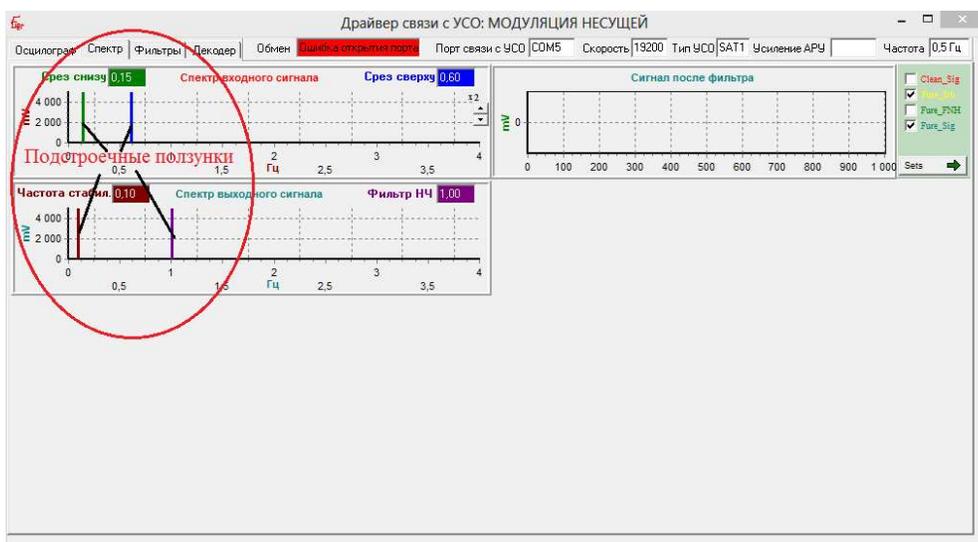


Рисунок 7.31

При приёме сигнала на частоте 0,5Гц минимальной шириной считается диапазон 0,2-0,55: его можно попробовать выставить при большом уровне помех, рабочим диапазоном можно считать 0,15-0,60: его выставляют при нормальном уровне помех, более широкий диапазон можно выставить, если помехи отсутствуют.

Для частоты 0,8Гц минимальным считается 0,35-0,85, но рабочим 0,3-0,9 (0,25-0,95).

“Частота стабилизации” выставляется из расчёта “Срез снизу”/2, “Фильтр НЧ” выставляется из расчёта “Срез сверху”*2 *рисунок 7.32.*

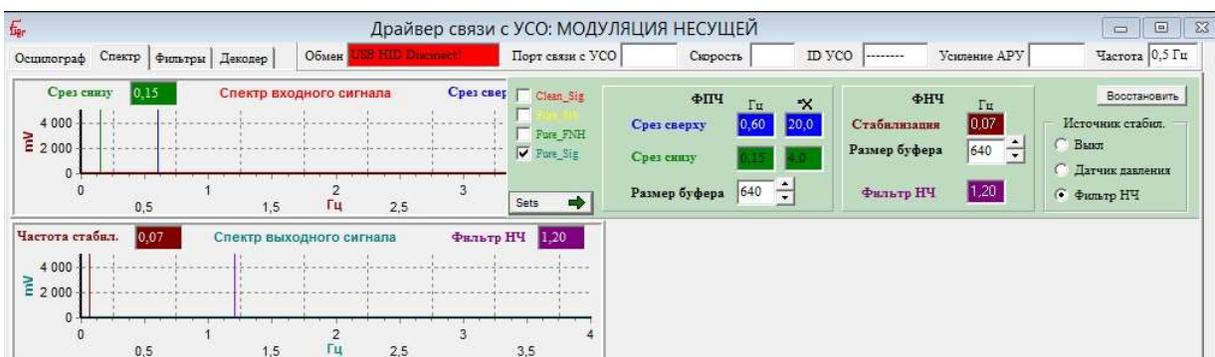


Рисунок 7.32

7.2.2 Настройка АРУ и Компаратора.



Рисунок 7.33

7.2.3 Установка уровня декодирования сигнала (коррелятор).

В процессе бурения, по каким-либо причинам, может возникнуть ситуация, связанная уменьшением уровня сигнала. Это может привести к тому, что данные, передаваемые телесистемой, не будут детектироваться, даже если визуально сигнал определяется.

Инструмент для оценки и установки порога уровня сигнала находится во вкладке «Декодер» в окне «Драйвера связи с УСО: МОДУЛЯЦИЯ НЕСУЩЕЙ» [рисунок 7.34](#).

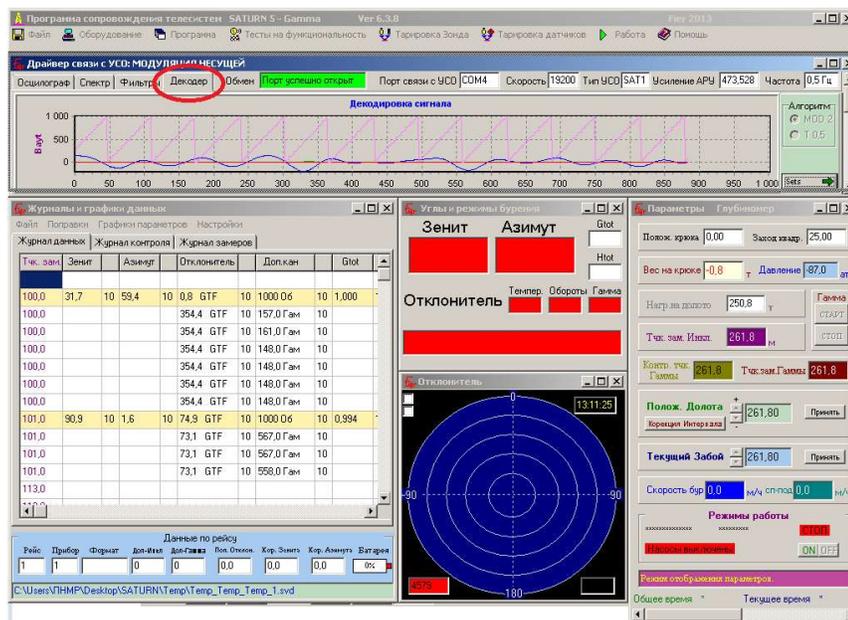


Рисунок 7.34

Растяните мышкой окно «Драйвера связи с УСО: МОДУЛЯЦИЯ НЕСУЩЕЙ» [рисунок 7.35](#).

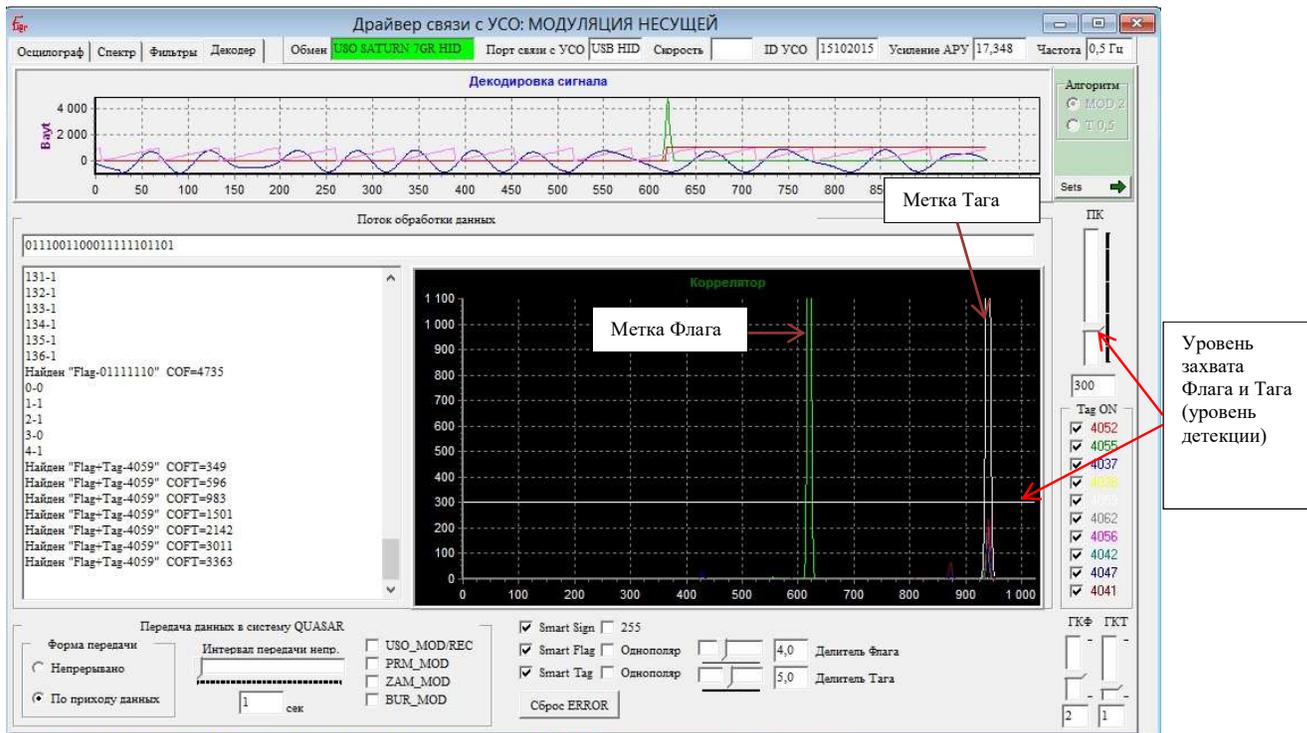


Рисунок 7.35

Графики в окне коррелятор показывают уровни коррелированных отрезков сигнала. Все коррелированные сигналы (помехи) кроме флага и тага должны находиться ниже уровня линии детекции. Светло зелёный цвет соответствует участку сигнала, код которого является синхросылкой (флагу), далее через 320 отчётов (для 0,5Гц) следует сигнал с кодом «таг». Так как количество типов тага множество и каждый тип имеет свой цвет, то необходимо оценивать уровень тага по интервалу после синхросылки, цвет которой всегда светло зеленый. Уровень, начиная с которого программа детектирует данные, подстраивается ползунком. Если уровень флага и тага находится ниже уровня детекции, то программа данные детектировать не будет. Остальные органы настройки (кроме регулятора уровня захвата и галочек включения/выключения Тагов) должны находиться в том положении как показано на [рисунке 7.35](#).

7.3 Калибровка датчиков

Для корректной работы программного обеспечения необходимо от тарировать датчики. Для чего необходимо выбрать ниспадающее меню «Тарировка датчиков» → и выбрать необходимую тарировку на [рисунке 7.36](#).

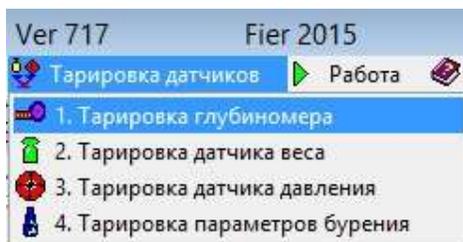


Рисунок 7.36

7.3.1 Калибровки датчика глубины.

Для калибровки глубиномера используют рулетку 50м. Крюк опускают на максимально возможную высоту над столом ротора, рулетку крепят к нему и замеряют его высоту над столом, вписывают её в окно “начальное смещение”. После этого выполняем всё пункты на вкладке 1, нажимаем “Next” и выполняем всё на вкладке 2, 3 и т.д. если позволяет длинна каната, и нажать ОК.

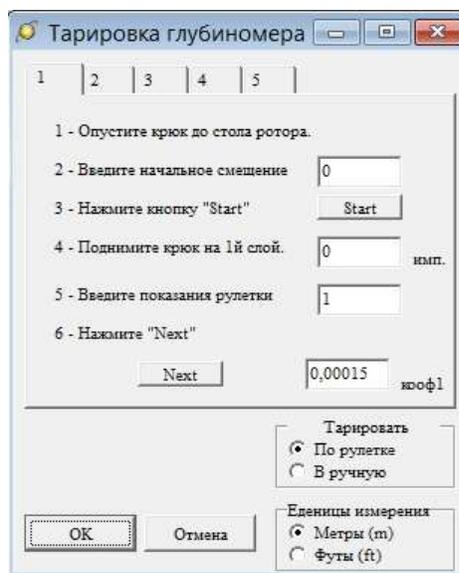


Рисунок 7.37

Вводятся показания рулетки, каждый раз оно будет увеличиваться, но программа сама вычислит относительные длины каждого слоя рисунок 7.37.

Если компетенция оператора позволяет, то возможна коррекция коэффициентов вручную, но тогда он берёт всю ответственность за точность отображения глубины на себя.

7.3.2 Калибровка датчика веса.

Проведите последовательно все пункты тарировки рисунок 7.38.

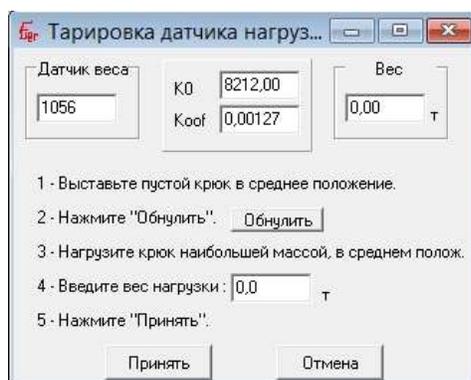


Рисунок 7.38

7.3.3 Калибровка датчика давления

В окне «Тарировка датчика давления» необходимо выполнить все пункты. Если необходимо подправить показания давления, то необходимо переключиться на ручной режим и подправить коэффициенты *рисунок 7.39*.

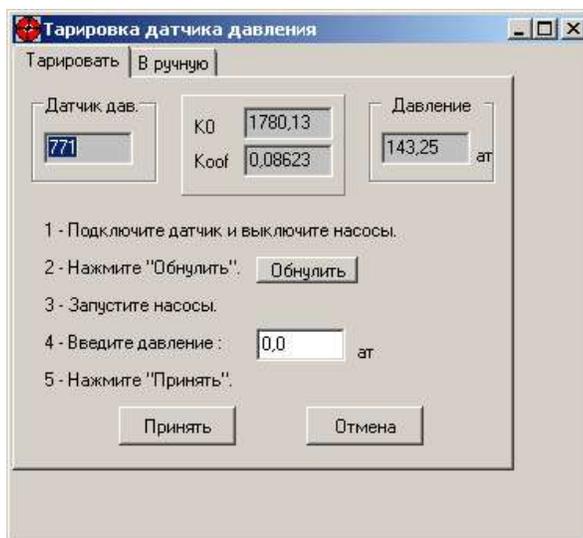


Рисунок 7.39

7.3.4 Калибровка параметров бурения

Тарировка параметров бурения

Тарировка автоматического определения присутствия инструмента на крюке.

Вес на крюке: 6,0 | 4,1 | Т | Обнулить

1. Подвесьте квадрат + одиночка на крюк.
2. Нажмите "Обнулить"

Тарировка положения крюка над столом

Положение Крюка: 0,00 | м | Обнулить | Принять

1. Опустите крюк в положение считаеое 0м.
2. Нажмите "Обнулить"

ИЛИ

1. Двойным кликом мыши выделите тек. значен.
2. Введите новое положение крюка.
3. Нажмите "Принять"

Ввод полного веса инструмента

Вес на крюке: 6,0 | Т | Захват

Вес инструмента: 10,0 | Т | Принять

1. Поднимите инструмент над забоем на 1м.
2. Нажмите "Захват".

ИЛИ

1. Двойным кликом мыши выделите тек. значен. в окне "Вес инструмента".
2. Введите вес инструмента в окне "Вес инструм"
3. Нажмите "Принять"

Выход

Нажать если крюк опущен до стола ротора, считаеого нулём.

Нажать если положение кюка было введено вручную.

Можно ввести положение кюка над столом ротора в любой момент. Необходимо лишь ввести расстояние от стола до

Нажать для ввода текущего значения **веса на кюке** в позицию **веса инструмента**. Можно произвести после очередного наращивания, когда инструмента находится в метре над забоем.

Нажать если вес инструмента был скорректирован после

Для ввода веса инструмента вручную. (Выделить двойным кликом мыши)

Рисунок 7.40

Тарировка автоматического определения присутствия инструмента.

При начале работы с телесистемой необходимо откалибровать вес **квадрат + одиночка** для того, чтобы программа при наращивании не принимала прицепленную одиночку как весь инструмента и не начинала изменять положение долота. *Проводится только в начале бурения.*

Тарировка положения крюка над столом.

Для точной работы глубиномера программа должна точно знать в каком положении находится крюк, чтобы вычислить слой талевого каната. **Проводится при каждом запуске УСО или программы**, так как при выключении программа теряет контроль над положением крюка.

Ввод полного веса инструмента.

Для расчёта нагрузки на долото программа должна знать полный вес инструмента в текущий момент времени. Так как после наращивания вес инструмента меняется то нагрузка на долото будет выводиться с погрешностью. Что бы скорректировать погрешность необходимо **после каждого наращивания**, если необходимо заново ввести новый вес инструмента.

Если вдруг пришлось переустанавливать программу, то необходимо скопировать со старой версии не только базу данных скважины, но и папку настроек программы (SETS), так как в ней находятся данные тарировки глубиномера и веса, иначе придётся проводить все тарировки заново (Если только причину сбоя не вызвали настройки или база данных!).

7.4 Запись и воспроизведение сигнала.

Во вкладке “Осциллограф” есть возможность записывать или воспроизводить сигнал с УСО. Для этого сначала необходимо нажав кнопку “Файл” ввести имя файла выбрав место для сохранения, затем нажать “REC” для начала записи сигнала, или “PLAY” для воспроизведения. При этом на осциллограмме “Входной сигнал” будет мигать соответствующее предупреждение. Для остановки текущей операции нажать “STOP” *рисунок 7.41.*

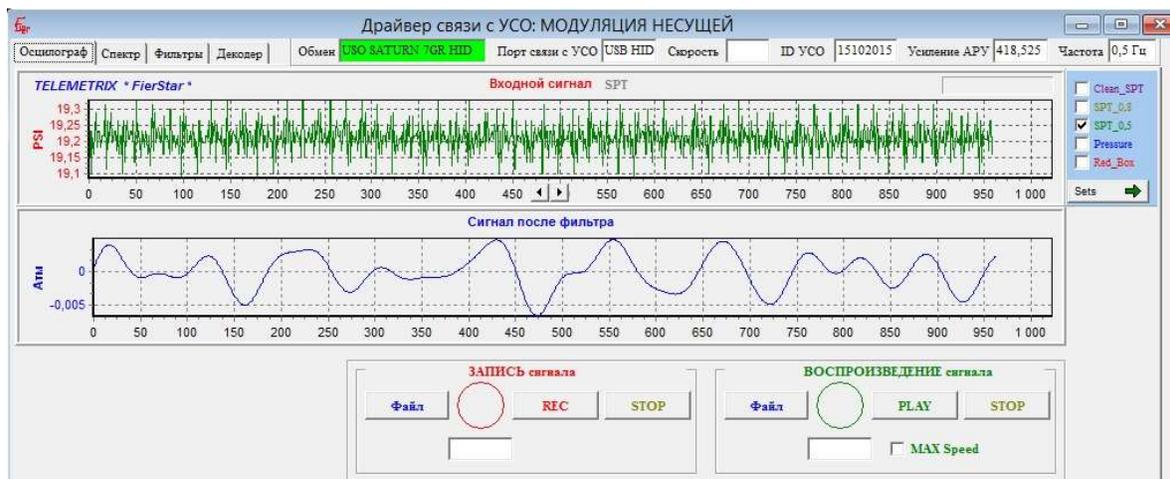


Рисунок 7.41

Независимо от того включена ли запись с помощью кнопки “REC”, программа постоянно при каждом запуске насосов начинает записывать сигнал с УСО автоматически в папку: “Рабочий стол\Saturn_avtosave_sig\” и информирует об этом в журнале контроля, поэтому если потребуется сигнал для анализа его можно будет легко найти, см. [пункт 7.1](#), [рисунок 7.2](#).

7.5 Создание и открытие скважин и рейсов.

7.5.1 Создание новой скважины

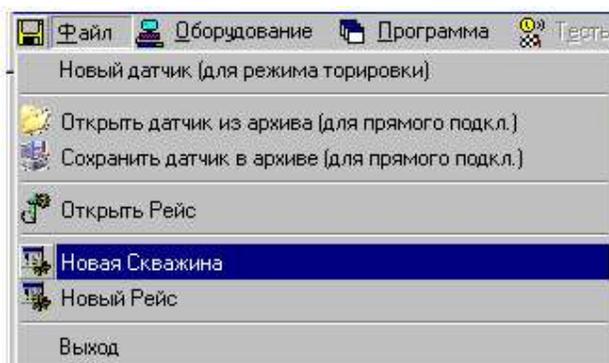


Рисунок 7.42

Для этого в меню «Файл» выбираем соответствующий пункт.
В появившемся окне следует ввести все необходимые параметры.

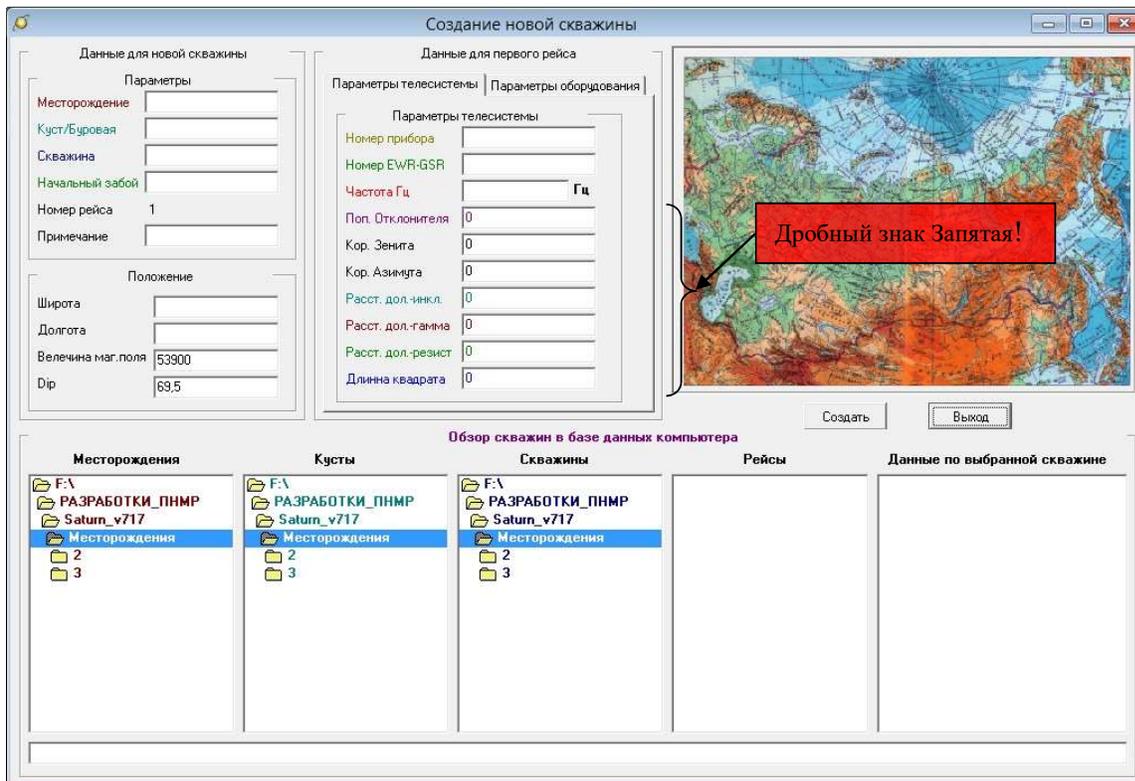


Рисунок 7.43

И нажать кнопку «Создать».

Номер EWR-GSR если в компоновки нет резистивиметра обязательно ввести 0!

7.5.2 Создание нового рейса.

Перед тем, как создавать новый рейс необходимо создать скважину либо открыть отложенный рейс.

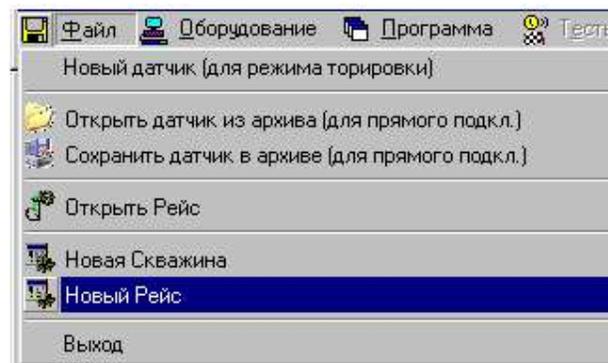


Рисунок 7.44

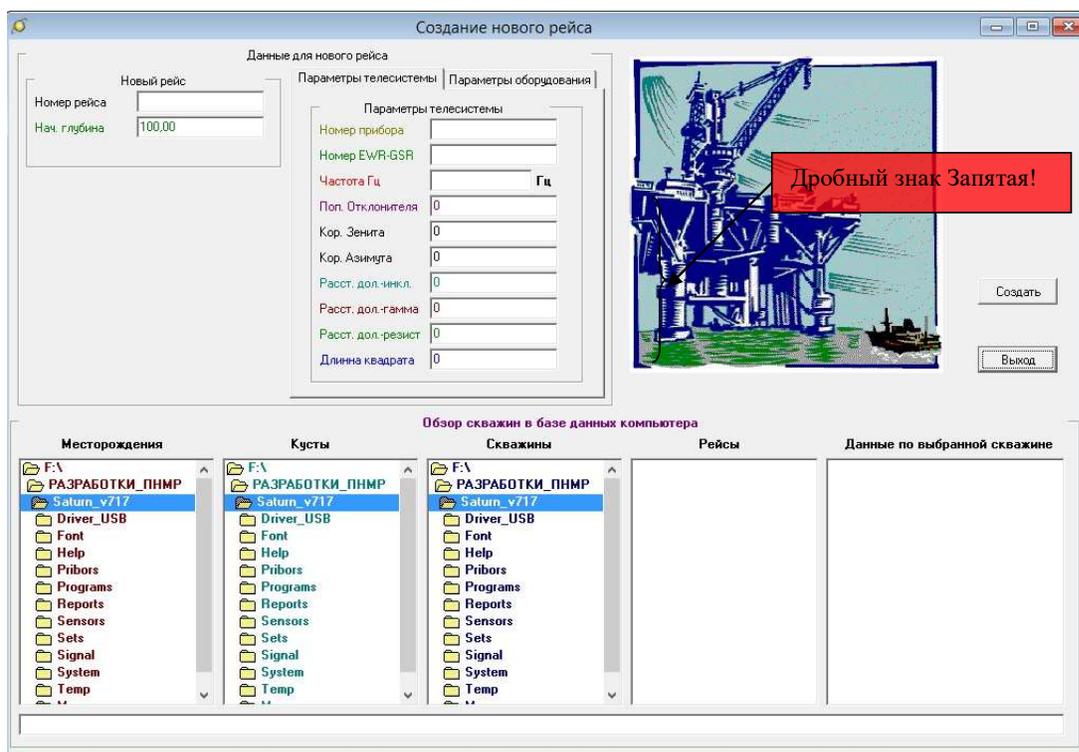


Рисунок 7.45

Далее необходимо заполнить пункты и нажать кнопку «Создать». **Номер EWR-GSR, если в компоновки нет резистивиметра, обязательно ввести 0!**

7.5.3 Открытие отложенного рейса

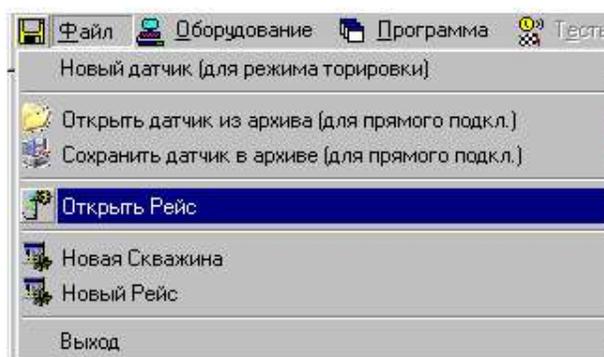


Рисунок 7.46

При загрузке рейса в окнах «Месторождения», «Кусты», «Скважины», «Рейсы» двойным щелчком мыши следует открыть необходимые пункты и нажать кнопку «Открыть».

Орен_Цех_1_1.svd
 Указатель номера рейса

7.6 Настройка программы

Для настройки параметров приёма и декодирования в программе необходимо войти в меню «Программа»

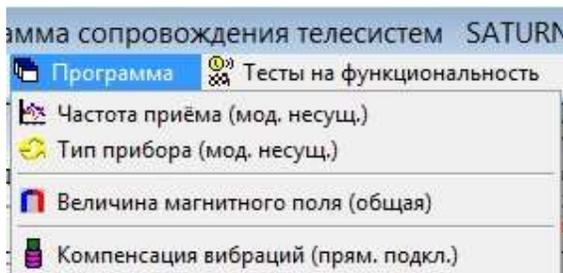


Рисунок 7.48

Здесь необходимо настроить частоту, на которую запрограммирован прибор и тип прибора, МЕР-только инклинометр, NGP-с датчиком Гаммы, GEP – с Гаммой и Резистивиметром.

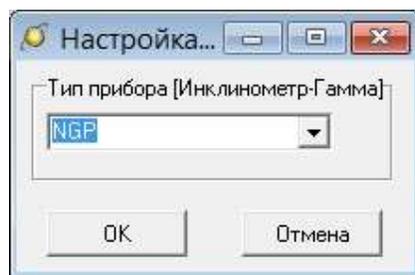
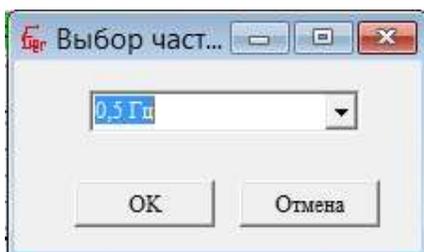


Рисунок 7.49

Если прибор программировался на базе, данные о том какие параметры запрограммированы в приборе необходимо уточнить в паспорте.

7.7 Ввод поправок

Через пункт «Поправки» окна журналов вводится поправка смещения между Телесистемой и Двигателем, считается от телесистемы к двигателю по часовой стрелке, смотря сверху, вводится без знака.

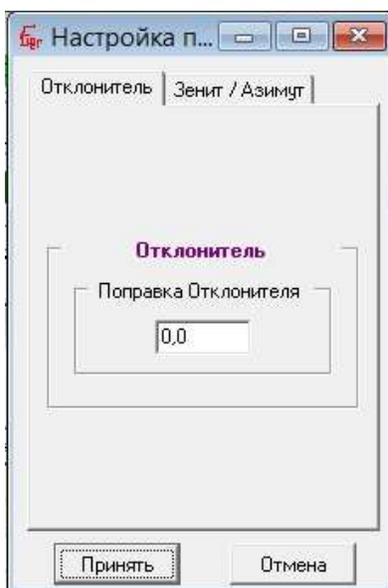


Рисунок 7.50

А также поправки зенита и азимута, вводятся со знаком.



Рисунок 7.51

(Разделители дробной части **ЗАПЯТАЯ!**)

Окно вывода истории Отклонителя, где можно наблюдать изменение по последним 1-25 значениям Отклонителя.

Монитор бурильщика.

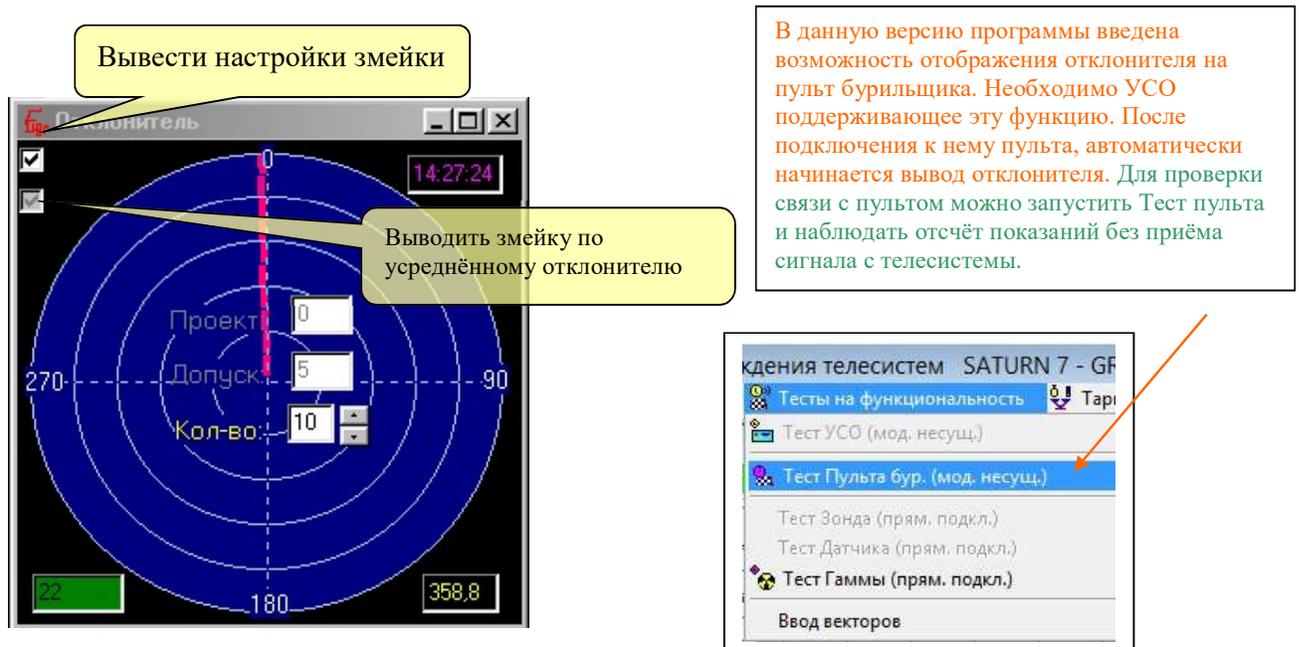


Рисунок 7.52

Окно текущих углов содержит Зенит и Азимут, и текущий (не усреднённый) Отклонитель.

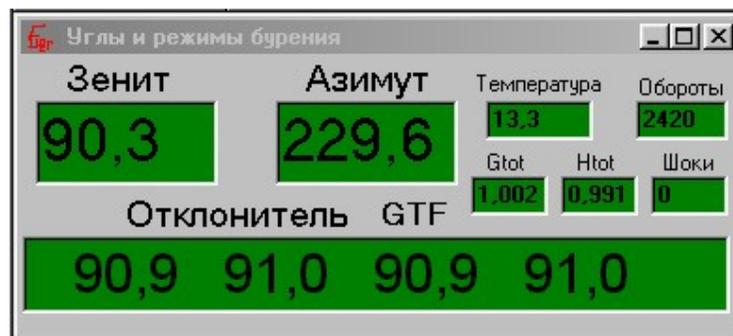


Рисунок 7.53

Окно контроля параметров бурения.

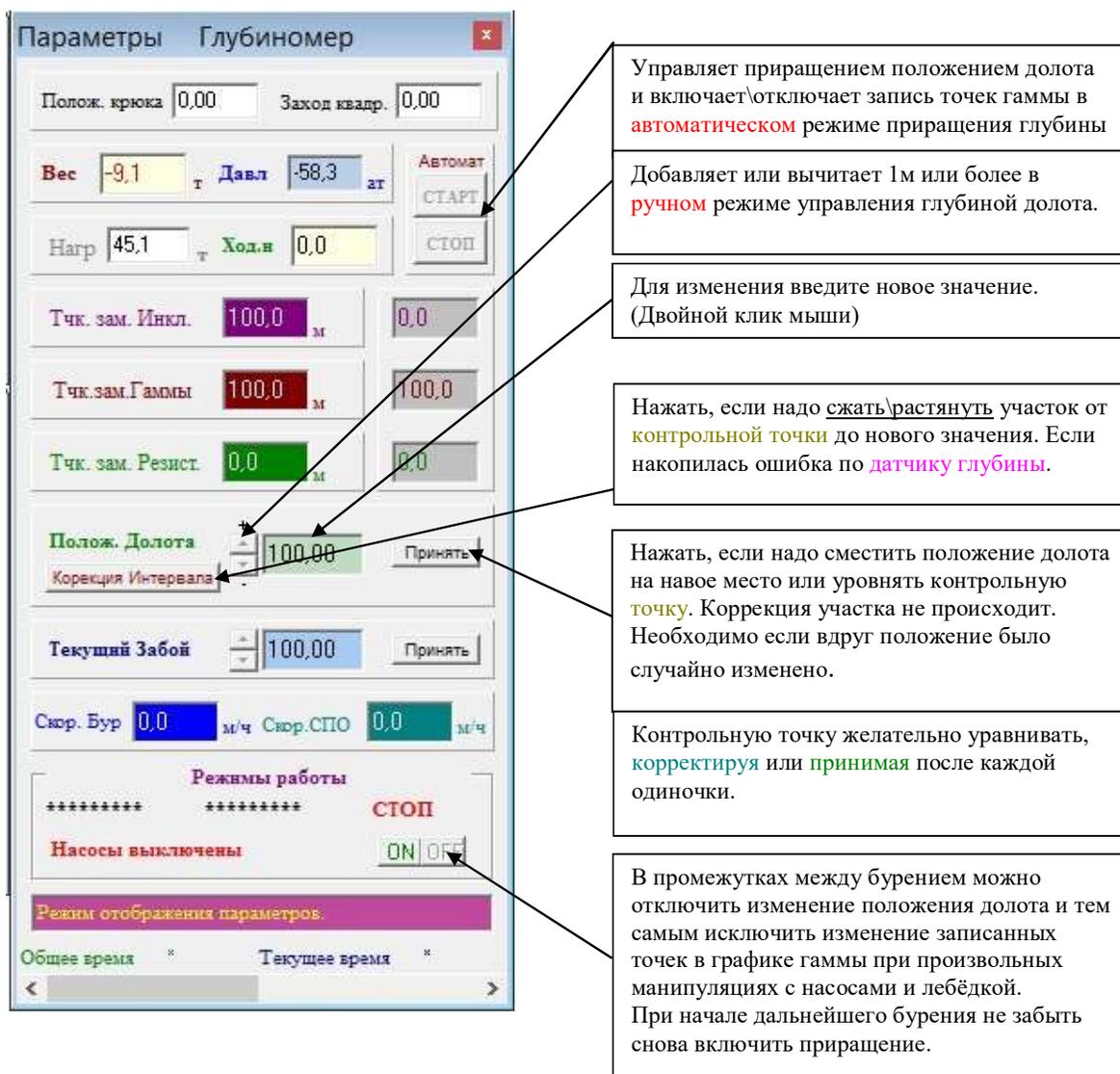


Рисунок 7.54

Положение крюка – этот параметр показывает, как высоко крюк находится над столом ротора и необходим для правильной интерпретации слоёв таллиевого каната. Для тарировки положения крюка войдите в меню «Тарировка параметров бурения».

Вес на крюке – выводится абсолютный вес всего инструмента, подвешенного на крюке. Для того чтобы задать относительный вес войдите в меню «Тарировка параметров бурения».

Внимание!

Обнуление параметров положения крюка необходимо проводить каждый раз при загрузке программы, так как в то время, как программа не была запущена или было выключено УСО, программа теряет контроль над положением крюка и при повторном запуске истинное положение может не соответствовать выводимому. Обнуление можно произвести при первом удобном случае. Например, после добуривания очередного квадрата. Положение

крюка влияет только на точность приращения глубины, которая может быть скорректирована в окне «Положение долота».

Точка замера инклинометра, Точка замера гаммы – показывают реальное положение датчиков по глубине. Именно эти значения ставятся в соответствии замеренным данным в таблицу и график.

Контрольная точка – точка, после которой не проводилась коррекция глубины или глубина не была принята. От этой точки до последней записанной будет происходить коррекция (сжатие\растяжение) графика гаммы при изменении глубины положения долота и нажатии кнопки «Коррекция интервала».

Положение долота – редактируемый параметр, в автомате выводит значение долота по глубиномеру, но может быть скорректирован вручную. Служит для ввода нового положения долота вручную или коррекции участка при накоплении ошибки.

Текущий забой - редактируемый параметр, в автомате выводит значение забоя, но может быть скорректирован вручную. Служит для ввода нового положения забоя вручную.

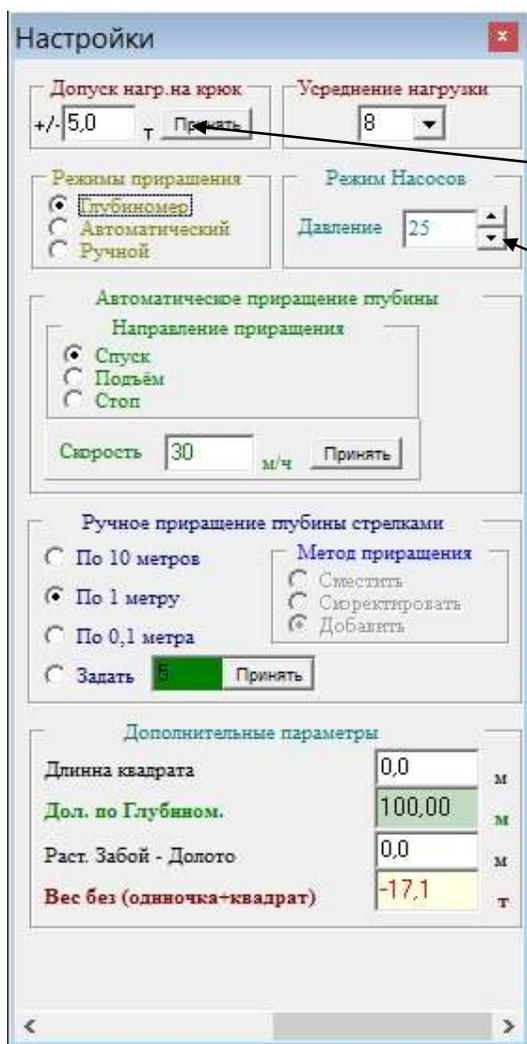
Скорость бурения, скорость спуска – подъёма – показывают приблизительную скорость, не являются основным параметром.

В окне «Режимы работы» показываются основные состояния работы программы:

- 1 – Крюк вверх\вниз.
- 2 – Инструмент вверх\вниз
- 3 – Бурение\Стоп.
- 4 – Насосы Вкл.\Выкл.

Если необходимо переместить точку положения долота в другое положение или просто подтвердить правильное положение долота после окончания добуривания квадрата (тем самым присвоив контрольной точке текущее значение), необходимо нажимать на клавишу «Принять» возле окна, в котором производилось изменение.

Если переместить ползунок на этом окне вправо, то можно увидеть скрытые элементы настройки.



Подобрать такой, чтобы не было ложных срабатываний режимов бурения при наращивании и пр.

Уровень, выше которого программа регистрирует включение насосов.

Рисунок 7.55

Допуск нагрузки на крюке – при резких смещениях крюка датчик нагрузки может показывать ложные данные для того, чтобы программа не реагировала на рывки при наращивании (на крюке только квадрат или +одиночка) вводится допуск такой, чтобы исключить случайное переключение режимов бурения или спуско-подъёма для того, чтобы программа случайно не начала изменять положение долота.

Усреднение нагрузки – чтобы снизить скачки показания “Вес на крюке” необходимо установить величину усреднения 8-16.

Режим приращения глубины:

Глубиномер – при подключённых датчиках глубины и веса. **В этом режиме возможно работать и без датчика веса, при этом в закладке “Осциллограф” в “Sets” необходимо снять галочку с “Д.НЛО”**

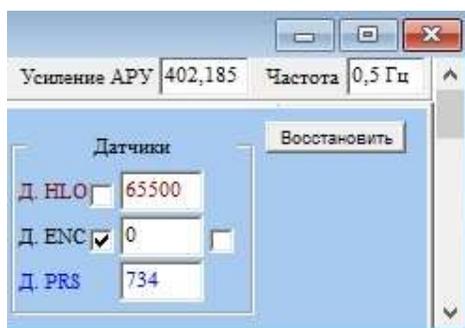


Рисунок 7.56

И включать/отключать для приращения долота, когда инструмент не в клиньях кнопками ON/OFF

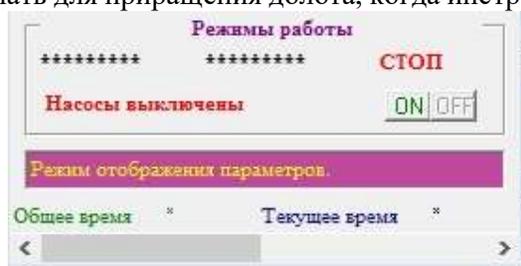


Рисунок 7.57

Автоматический – при отсутствии датчиков, но при задании скорости автоматического увеличения глубины (необходимо постоянно следить за манипуляциями инструмента и при прекращении бурения нажать кнопку STOP, при возобновлении бурения кнопку START.)

Ручной – при отсутствии датчиков, гамма пишется в буфер, после бурения 1м или более выбираем соответствующий интервал в меню «Ручное приращение глубины стрелками» и нажимаем стрелку вверх, добавить выбранный интервал. Записанная Гамма автоматически масштабируется и вставляется на график текущего рейса. После вспомогательных режимов (протяжках, промывках, простоях) при переходе в режим «Бурения» необходимо очистить буфер «Гаммы» от мусора, накопившегося в этих режимах.

Метод приращения:

Сместить точку – при нажатии на стрелку смещает точку положения долота на величину, указанную в левом столбце.

Скорректировать – сжимает или растягивает участок от контрольной точки до текущего значения на величину, указанную в левом столбце.

Добавить – основной режим работы при отсутствии подключённых датчиков глубины и веса на крюке.

Вес без квадрат + одиночка – показывает вес на крюке минус вес квадрата и одиночки. Именно по этому значению программа решает, что перемещается (крюк или инструмент). Если значение > (0+допуск), то перемещается весь инструмент, и программа начнёт изменять положение долота,

если $<(0+\text{допуск})$, то изменяется только положение крюка (дополнительная подстройка в окне «Параметры бур.»).

Автоматический режим приращения глубины – позволяет производить запись гаммы в отсутствие датчиков глубины и нагрузки на крюке. Для этого необходимо указать направление движения телесистемы, ввести примерную скорость бурения, и нажать кнопку «Старт» на левой половине окна «Параметров бурения». Теперь необходимо вручную запускать и останавливать отсчёт таймера, управляя тем самым записью данных в журнал. В этом режиме погрешность отсчёта глубины будет больше, чем с глубиномером и будет необходимо после каждого одиночки корректировать положение долота.

Внимание!!!

Там, где справа от окошек ввода есть кнопки «Принять», для внесения изменения необходимо их нажать, в противном случае изменения не будут приняты. Все изменения или коррекции глубин проводить при выключенных насосах и неподвижном инструменте, или нажатой кнопке OFF или Stop!

Внимание!!!

Процедуру загрузки и выгрузки коэффициентов необходимо проводить с особой осторожностью, перед загрузкой надо убедиться, что файл тарировок имеет наиболее свежую версию, а при записи, что нужный файл коэффициентов не будет перезаписан!!! После всех манипуляций с коэффициентами необходимо провести полную проверку показания прибора на УСИ!!!

Для корректной работы программы не рекомендуется запуск сторонних программ.

При простое в бурении рекомендуем программу закрывать, чтобы избежать записи случайных параметров (мусора) в базу данных либо останавливать процесс регистрации глубиномером.

Работа с глубиномером и датчиком веса поддерживает только в режиме 10bit (программа может сама определить тип УСО, при включённой опции).

7.8 Файлы и папки

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
Driver_USB	08.04.2016 15:16	Папка с файлами	
Font	08.04.2016 15:16	Папка с файлами	
Help	08.04.2016 15:16	Папка с файлами	
Pribors	08.04.2016 15:16	Папка с файлами	
Programs	08.04.2016 15:16	Папка с файлами	
Reports	08.04.2016 15:16	Папка с файлами	
Sensors	08.04.2016 15:16	Папка с файлами	
Sets	08.04.2016 15:16	Папка с файлами	
Signal	31.03.2016 14:08	Папка с файлами	
System	08.04.2016 15:16	Папка с файлами	
Temp	20.04.2016 10:16	Папка с файлами	
Месторождения	08.04.2016 15:16	Папка с файлами	
Saturn_v717	08.04.2016 15:14	Приложение	7 322 КБ

Рисунок 7.58

Driver_USB – содержит драйвера USB/COM.

Font – содержит используемые в программе фонты.

Help – содержит файлы помощи по работе с программой.

Pribors – содержит файлы настройки приборов (архив).

Programs – установка дополнительных сторонних программ.

Reports – папка для отчётов.

Sensors – содержит файлы корректировок для датчиков (архив).

Sets – файлы хранения настроек программы.

Signal – для хранения записанного сигнала с антенны.

Temp – для хранения временных данных программы.

Месторождения – содержит базу данных по всем скважинам.

(Для правильной работы программы необходимо присутствие всех папок!)

7.9 Работа с гамма-приставкой

7.9.1 Проверка гамма-модуля

Для проверки Гамма модуля при прямом подключении необходимо зайти в меню «Тесты на функциональность» – «Тест GRTM» и нажать кнопку «Приём Гаммы» после чего пойдёт приём данных гаммы с модуля. Данные вводятся в виде кривой на графике, который можно сохранить или распечатать, кликнув два раза на графике.

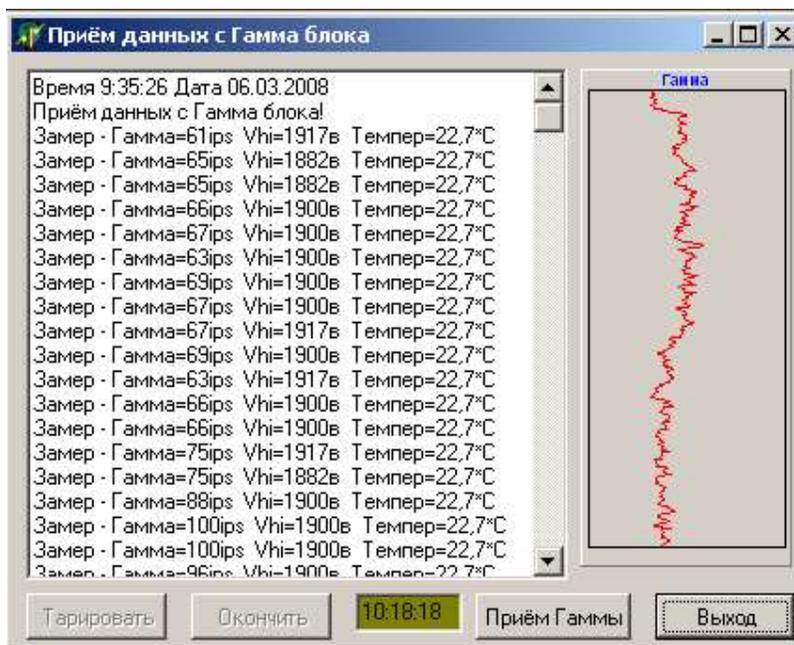


Рисунок 7.59

7.9.2 График Гаммы

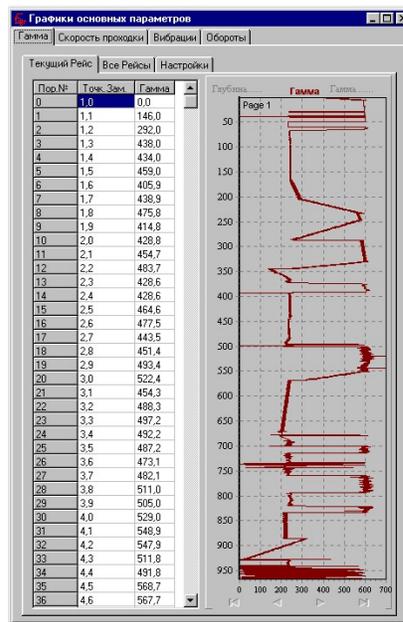


Рисунок 7.60

Для того чтобы включить отображение окна графика гаммы необходимо зайти в меню “Графики параметров” – в окне “Журналы и графики данных”.

Существует возможность коррекции как отдельной точки, так и группы точек на графике. Это может потребоваться если во время запуска остановки насосов или иной причине некоторые точки гаммы окажутся неверными.

Для исправления одной точки необходимо двойным кликом мыши в таблице выделить необходимое значение гаммы и ввести новое, после чего нажать «Enter».

Редактирование глубины не предусмотрено так как глубина является неразрывным массивом точек и изменение величины глубины в данной точке не имеет смысла, нужно просто найти необходимую точку в массиве.

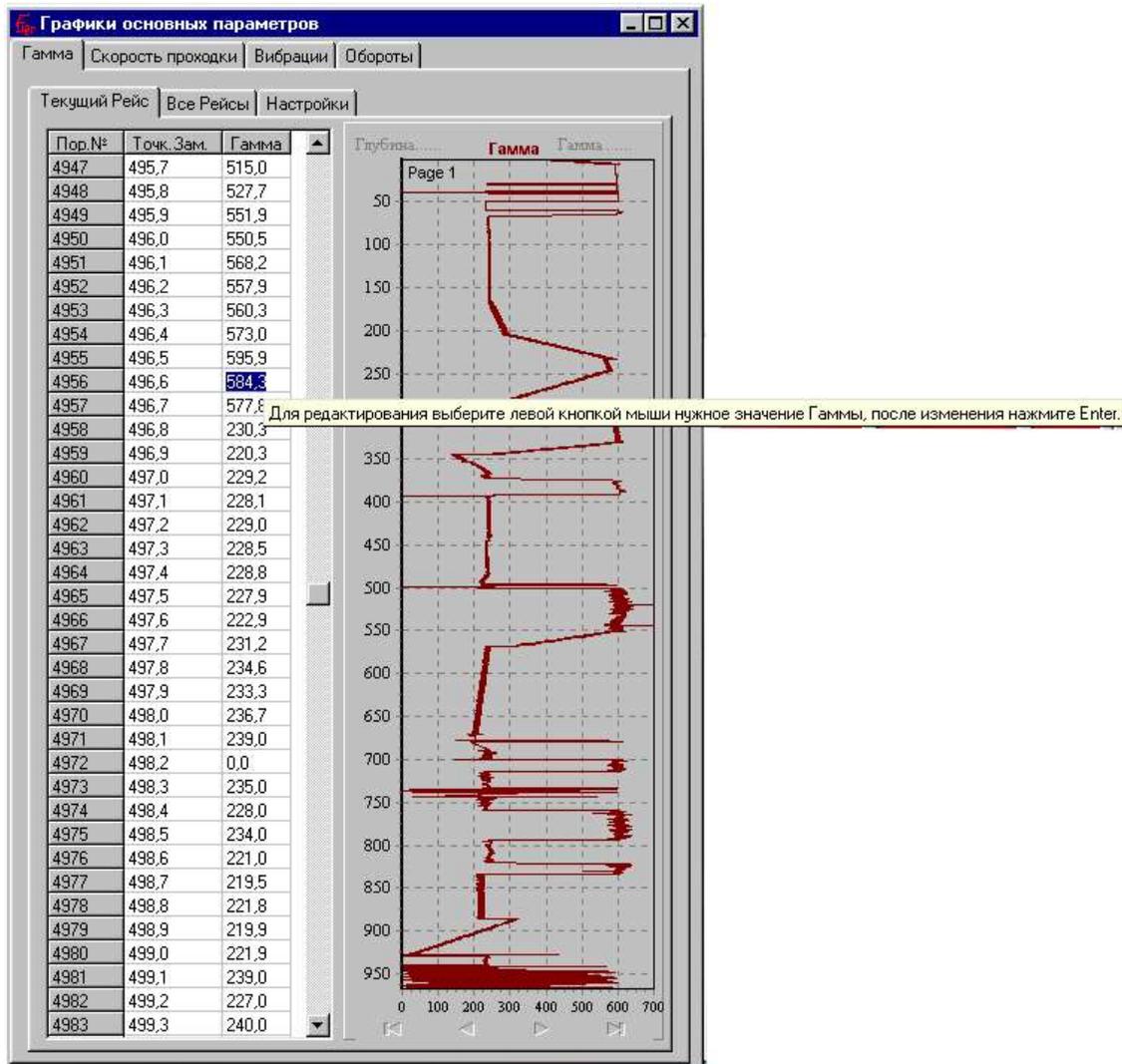


Рисунок 7.61

Для облегчения поиска точек в таблице можно мышкой, кликом выбрать примерно ближайшую точку на графике. При этом на графике появится перекрестие, указывающее на эту точку, а в таблице данная строка будет подсвечена голубым цветом. Если попасть на нужную точку не удалось теперь её уже легче найти в таблице. И далее её можно уже изменить в таблице. Изменения на графике появятся сразу же после нажатия «Enter».

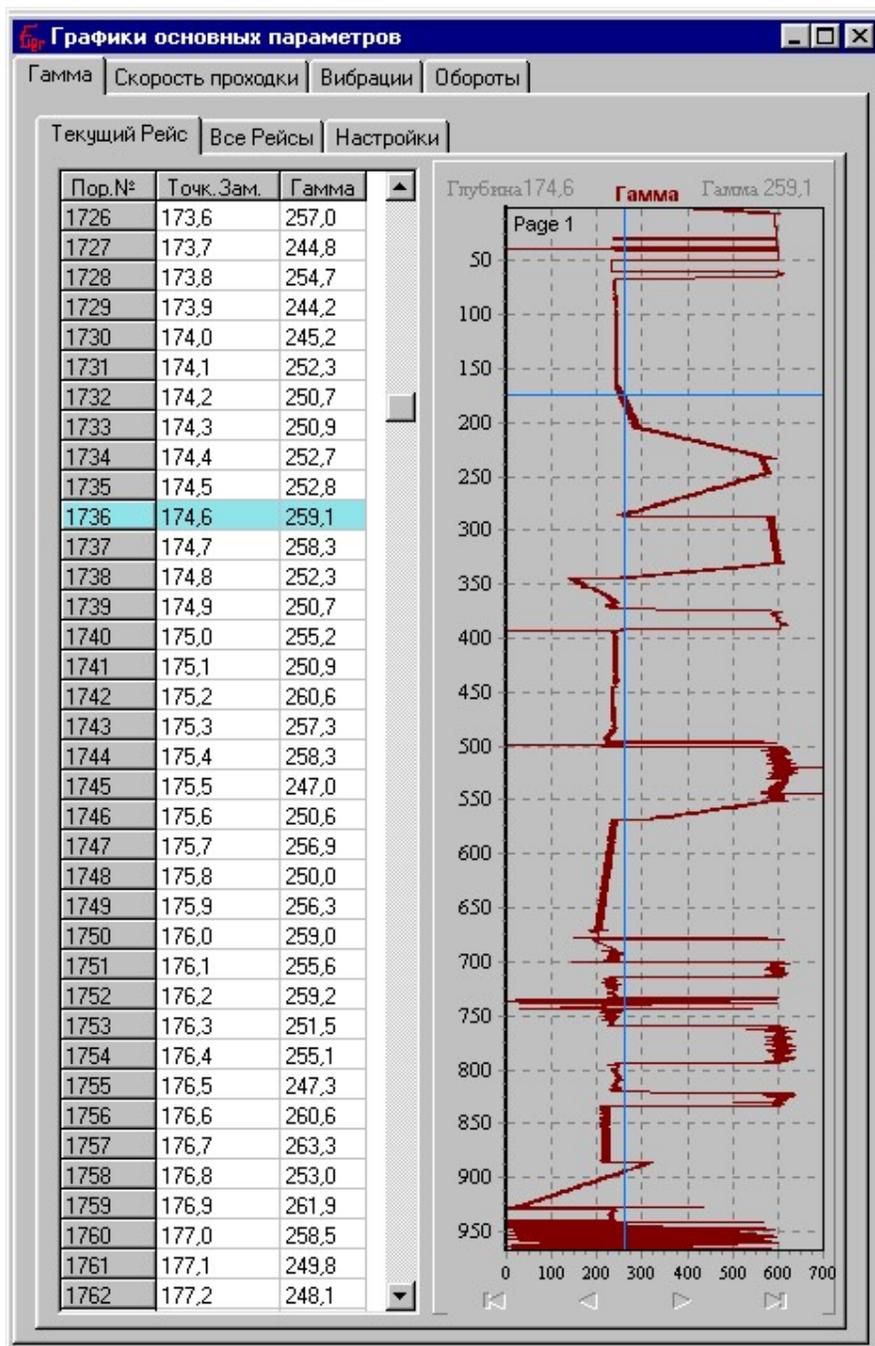


Рисунок 7.62

Для исправления блока точек необходимо вслед за первой выделенной точкой удерживая клавишу «Shift» кликнуть на последней точке выделяемого интервала, при этом она будет выделена зелёным цветом.

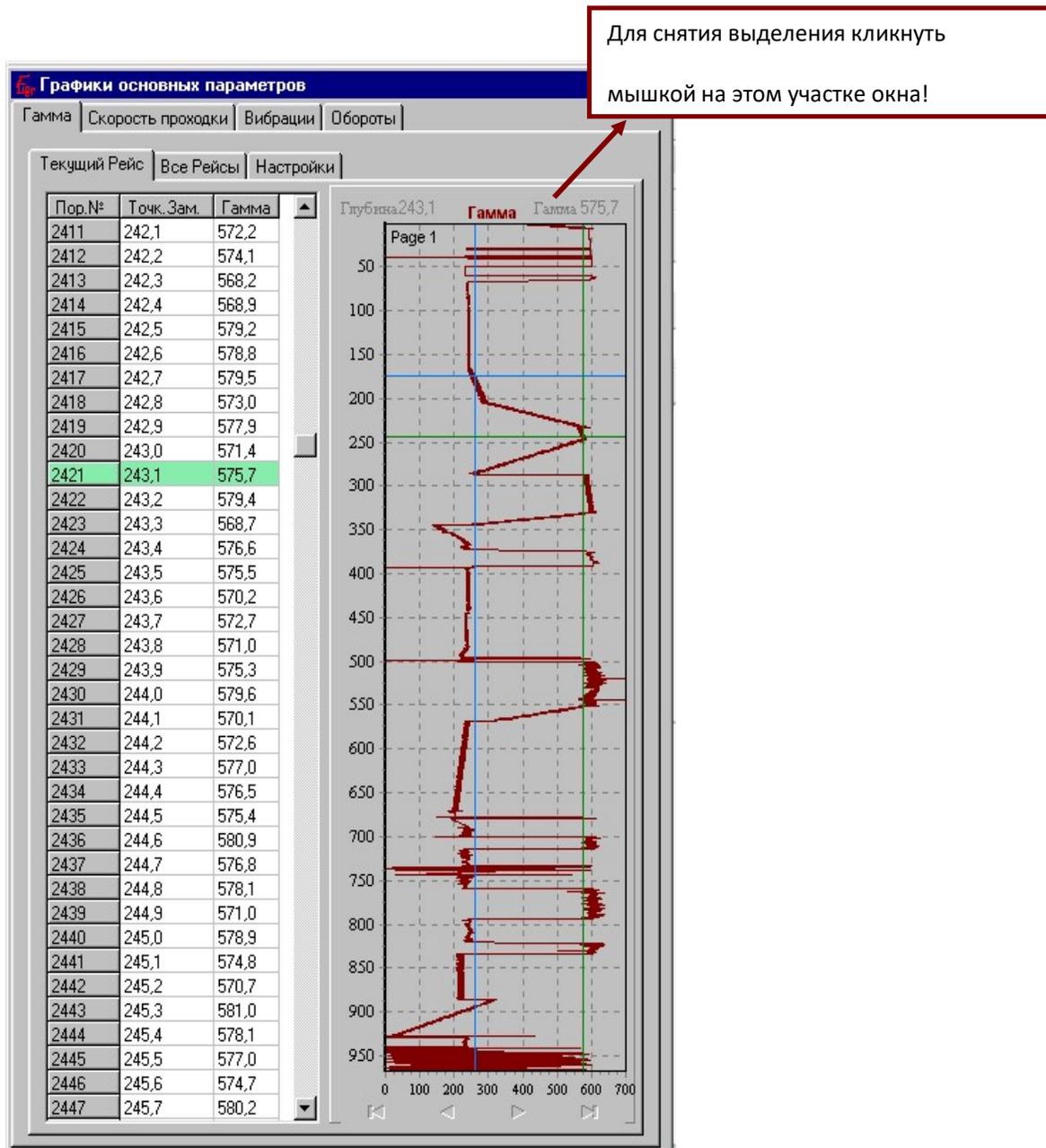


Рисунок 7.63

Если теперь нажать клавишу «Alt» появится окно, где будут указаны параметры крайних точек выбранного интервала. Где необходимо задать нужные значения глубин (если необходимо) и гаммы крайних точек. Флуктуация аппроксимированной прямой позволяет ввести в прямую, соединяющую новые точки некоторые отклонения, создавая тем самым иллюзию того, что исправленный отрезок был получен при замерах с телесистемы.

***Во время манипуляций, в окне “Параметры бурения” в нижнем фиолетовом окне будут выдаваться подсказки дальнейших действий**

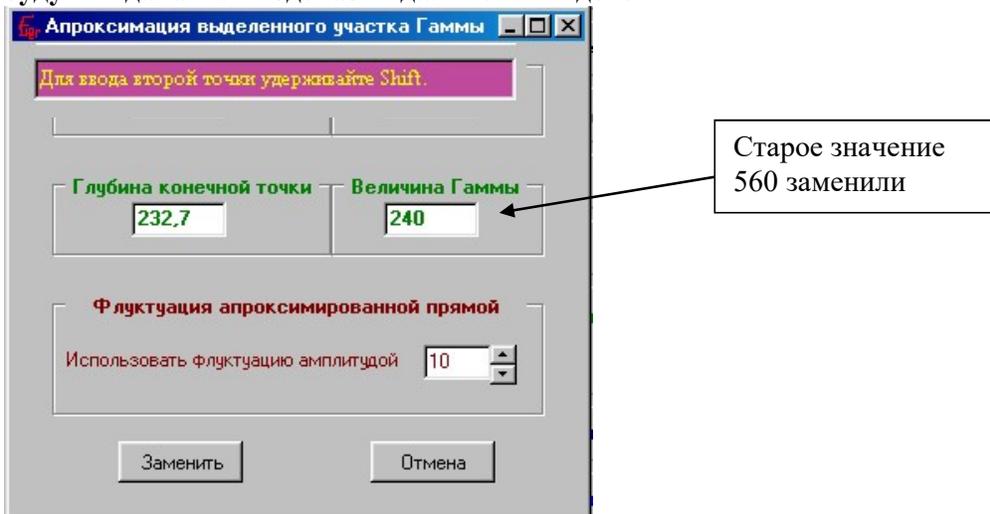


Рисунок 7.64

В итоге получится:

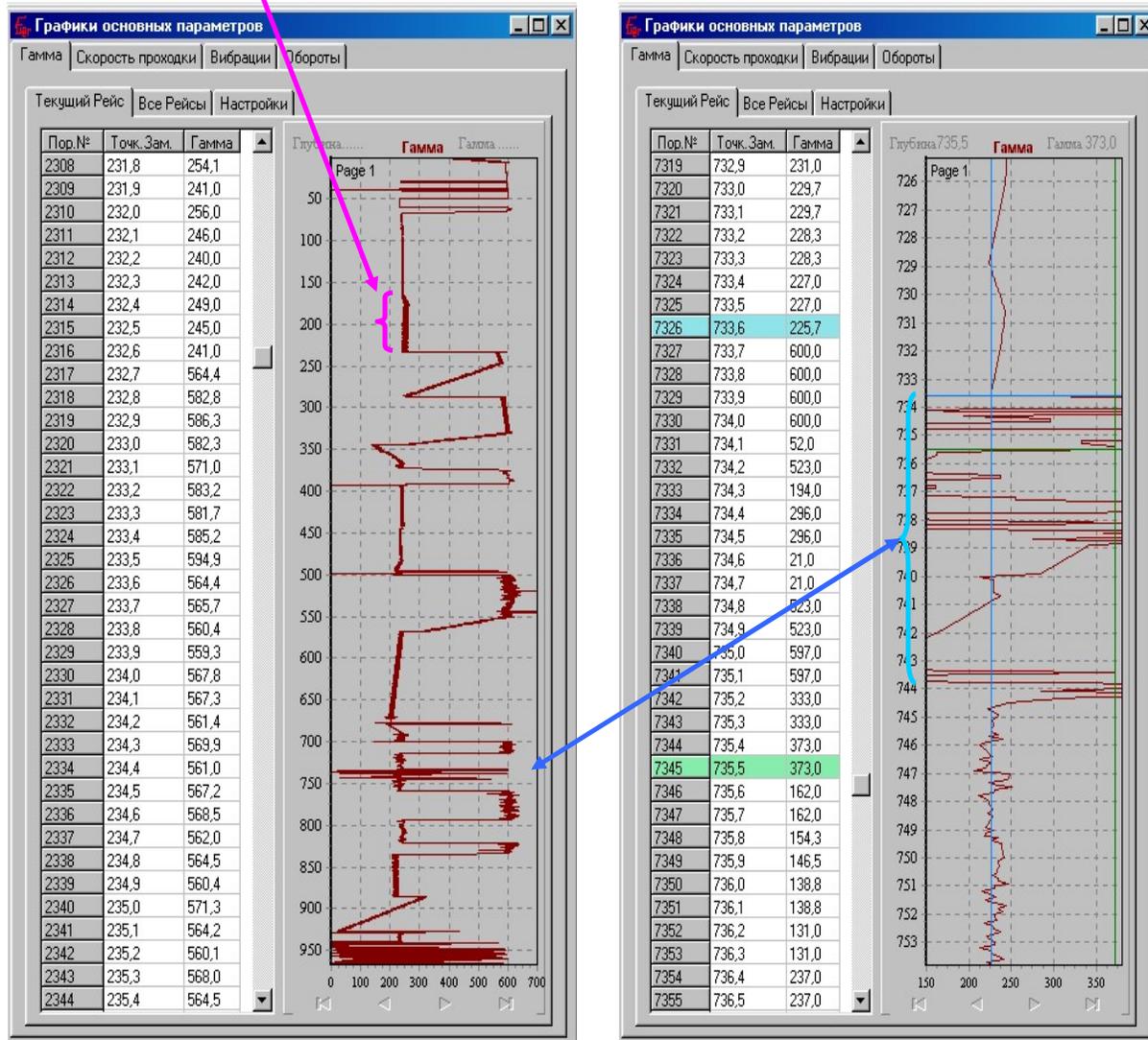


Рисунок 7.65

Если необходимо рассмотреть фрагмент графика более детально, то необходимо мышкой выделить (кликнув левой кнопкой на левом верхнем углу интересующего фрагмента и не отпуская кнопки выделить интересующий фрагмент на графике). После чего он автоматически увеличиться. На увеличенном фрагменте также возможны выделение точек, как и на целом графике. Для возвращения графику прежней величины провести манипуляции мышкой в обратном направлении.

Настройка отображения и вывода графика гаммы.

Для настройки необходимо открыть закладку «Настройки».

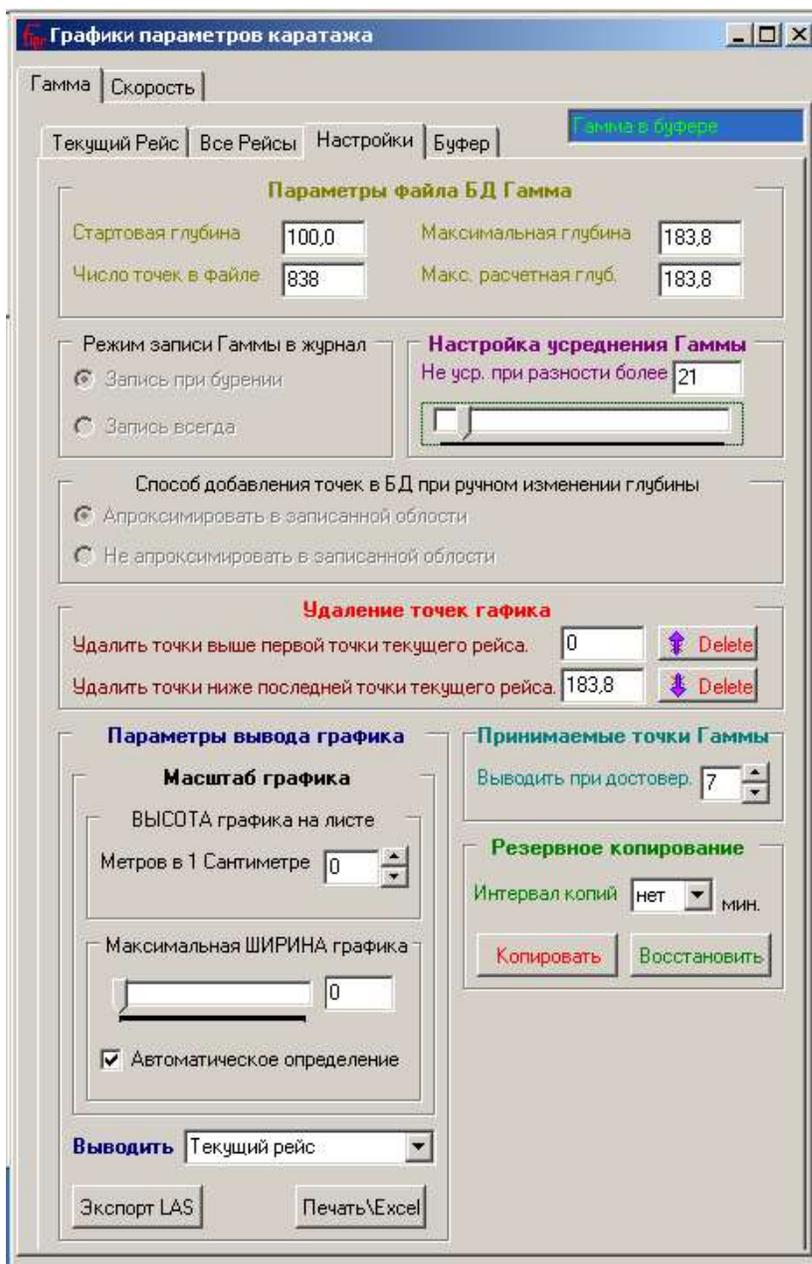


Рисунок 7.66

Режим записи гаммы в журнал – позволяет включить запись либо только при бурении, либо производить запись в любом режиме, как только принят сигнал с телесистемы.

Запись при бурении позволит избежать записи лишних и не достоверных данных.

Запись всегда может быть использована если необходимо перемерить участок.

Настройка усреднения гаммы – позволяет усреднять только значения менее введённой величины, а величины больше записывать без усреднения. Это позволяет не усреднять резкое изменение гаммы, а мелкий шум будет усреднён, что придаст графику большую плавность и не исказит переходов между уровнями гаммы.

Способ добавления точек в базу данных при ручном изменении глубины – При изменении глубины долота в окне “Параметры бурения” новая глубина долота может оказаться внутри уже ранее промеренного диапазона, например, если вы решили перемерить точки лежащие выше последней записи в таблице гаммы. Действие программы по перемещению текущей точки замера будут различны в зависимости от положения переключателя.

Аппроксимировать в записанной области – программа переместит точку замера до указанной вами глубины, а все точки между последней точкой замера и вновь введённой аппроксимирует прямой. Аппроксимация произойдёт как при перемещении вверх, так и вниз. Этот режим не очень удобен если необходимо производить частые перемеры или изменения положения долота так как может затереть нужные данные.

Не аппроксимировать в записанной области – лучше всего использовать этот режим так как он просто перемещает точку записи на нужную глубину, не изменяя других точек. При записи происходит просто замещение старых точек новыми.

Для принятия смещения точки замера необходимо нажимать кнопку “Принять”!

Удаление точек графика – Иногда может появиться необходимость удалить точки графика, лежащие ниже или выше некоторой глубины. К примеру, случайно была введена глубина ниже реальной, и гамма была записана в график при этом программа с аппроксимировав заполнит промежуточные точки, а на графике появится лишний кусок прямой. Для удаления необходимо ввести соответствующие глубины, до которых необходимо оставить график (учитывая смещение долото-гамма), как правило это стартовая глубина рейса и реальный, текущий забой. Автоматически программа сама подставляет крайние точки, необходимо лишь скорректировать их величины.

Параметры вывода графика – для синхронизации графика с геофизиками может потребоваться изменить масштаб по вертикали графика. Основные используемые режимы 1:200 и 1:500 соответственно надо выставить: **Метров в 1ом сантиметре 2** или 5, возможны и другие варианты. Если установить 0 то график будет отображаться на экране целиком.

Максимальная ширина графика регулируется либо вручную, либо программа автоматически подбирает ширину по максимальной точке на графике.

Выводить – можно выводить на печать или экспортировать либо график текущего рейса, либо график всех рейсов. Перед выводом необходимо выбрать соответствующий график.

Для сохранения графика в формате LAS нажмите кнопку – “**Экспорт LAS**”.

Задайте каталог и имя файла для сохранения.

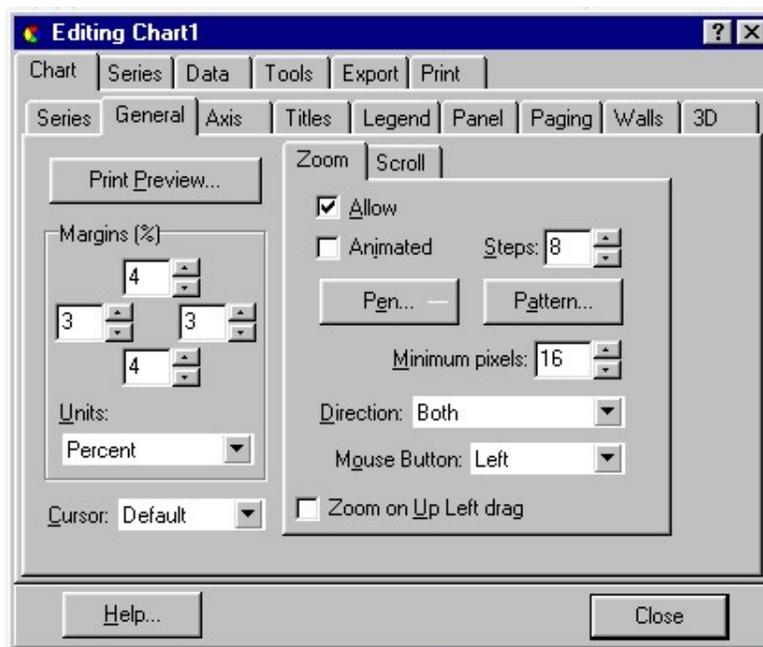


Рисунок 7.67

Для печати графика нажмите кнопку - “Печать\Excel”.

В появившемся окне выбрать закладку “General”, на ней нажать кнопку “Print Preview”.

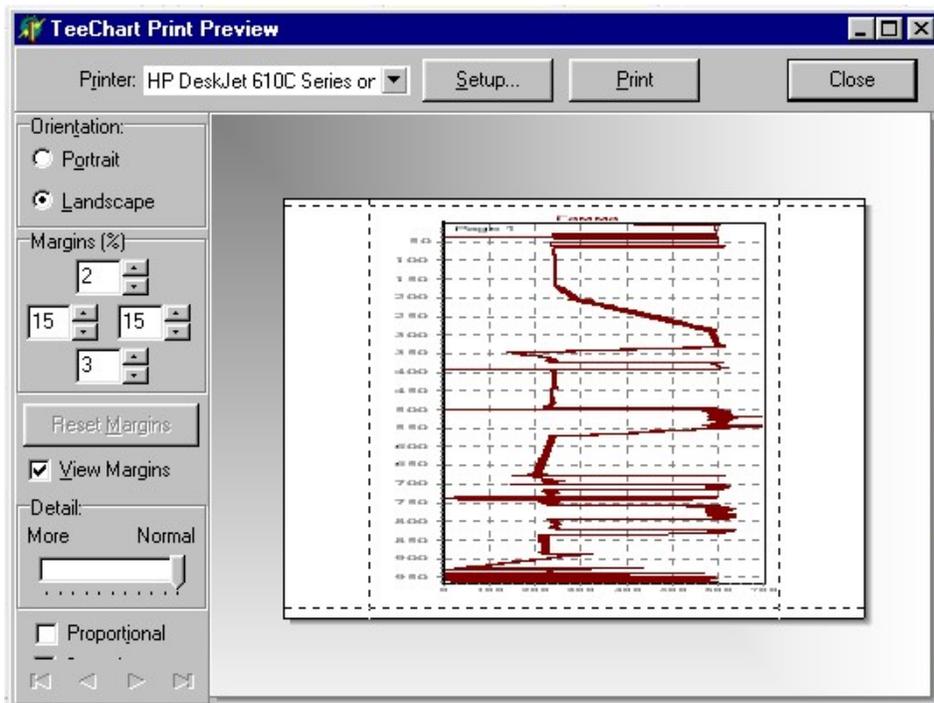


Рисунок 7.68

Либо сразу перейти на закладку “Print”.

В окне “Orientation” выбрать “Portrait”, в окне “Detail” перевести бегунок на “More”.

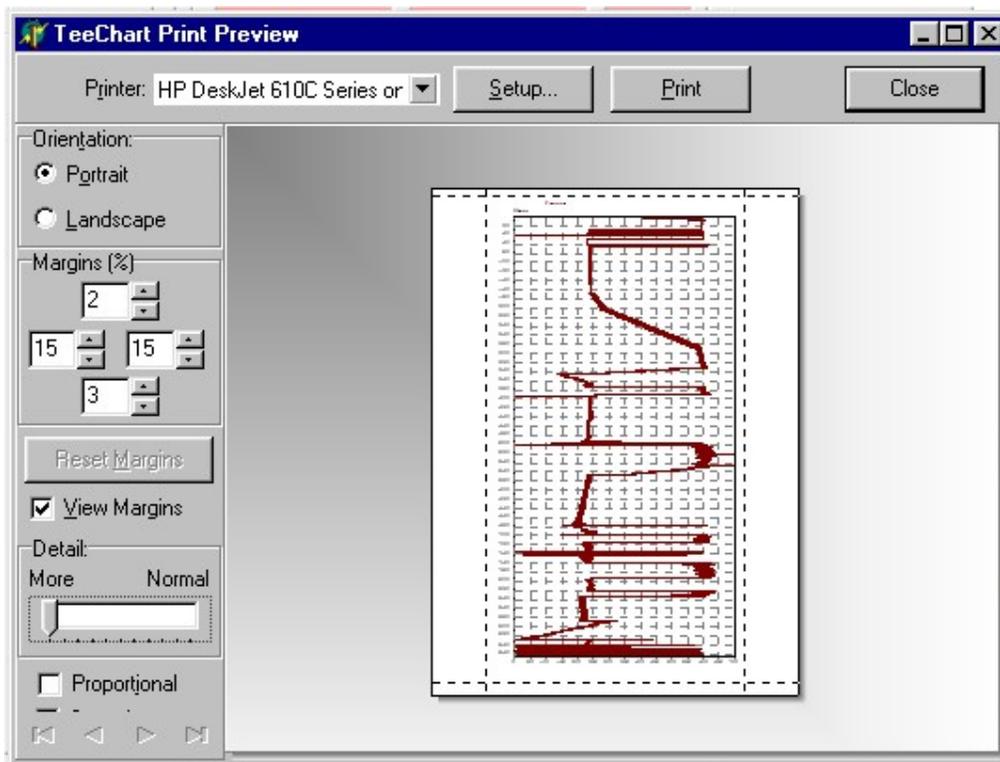


Рисунок 7.69

Нажать “Setup” для выбора и настройки принтера.

Нажать “Print” для печати графика.

График выводится в пропорциях вывода на экран.

Для экспорта графика в EXCEL нажмите кнопку - “Печать\Excel”.

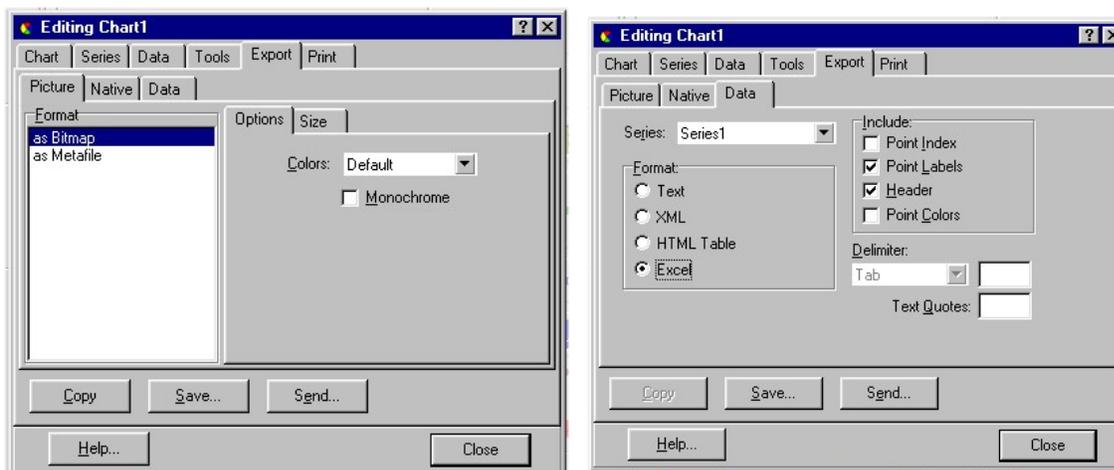


Рисунок 7.70

И выберите закладку “Export”.

В подменю выберите закладку “Data”.

Format – Установите на Excel.

И нажмите “Save”, после чего введите каталог и имя файла.

Резервное копирование – Так как все изменения при записи или коррекция графика гаммы вносятся непосредственно в базу данных то любая ошибка при коррекция будет не обратима, что чревато потерей данных гаммы по рейсу или скважине. Поэтому программа через установленный интервал сохраняет график гаммы текущего рейса в дополнительный файл либо позволяет вручную в любой момент сохранить график в резервном файле. Если вдруг произошли не желательные изменения на графике можно восстановить последнюю сохранённую версию графика.

Перед каждыми манипуляциями графика желательно делать резервную копию.

Для получения графика всех рейсов для печати или экспорта необходимо зайти в окне “Графики основных параметров” в меню “Все рейсы” и нажимая «добавить», добавить необходимые рейсы к графику. Добавлять рейсы необходимо в порядке возрастания глубины.

Рис 69.

В настройках не забудьте переключить Вывод на все рейсы.

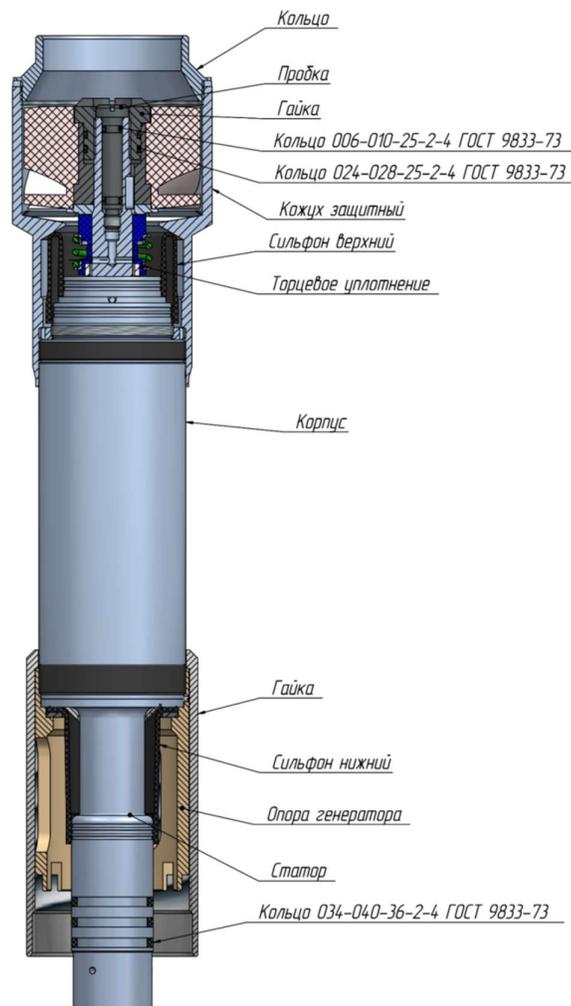
Описание и работа составных частей «ТСГК»

8.1 Описание и работа генератора

Рабочий диапазон оборотов ротора генератора 1200÷3500 об/мин. При превышении максимальных оборотов ротора генератора ГИБ и (или) БУП выходят из строя, так как на них будет подаваться повышенное напряжение питания! Рекомендуется работать в середине указанного диапазона. Реальные компоновки «завихритель – ротор» могут отличаться от приведённых в таблице, так как вязкость промывочной жидкости, содержание песка, количество смазки оказывают существенное влияние на обороты ротора генератора. Отклонения могут составлять до 40 %.

8.1.1 Описание и работа генератора «ГНОМ-5». Конфигурация ротор-завихритель для «ТСГК-108» и «ТСГК-120».

Генератор «ГНОМ-5» используется в «ТСГК-108» и «ТСГК-120».



Конфигурация ротор-завихритель для «ТСГК-108»

№	Диафрагма	Ротор	Завихритель	Расход
1	30 мм.	80мм(закрытый)	Ø40-Ø44	6,9-9,2л/с
2	30,5 мм.	80мм(закрытый)	Ø30-Ø40	8,7-11,5 л/с
3	31 мм.	86-86,5 мм	Ø 36-44	10,5-14 л/с
4	31,5 мм.	86-86,5 мм	Ø 20-Ø36	12,3-16,4 л/с

Конфигурация ротор-завихритель для «ТСГК-120»

№	Диафрагма	Ротор	Завихритель	Расход
1	30,5 мм.	80мм(закрытый)	Ø30-Ø40	8,7-11,5 л/с
2	31 мм.	86-86,5 мм	Ø 30-40	10,5-14 л/с
3	31,5 мм.	86-86,5 мм	Ø 20-Ø36	12,3-16,4 л/с
4	32 мм.	83-84 мм	Ø 20-Ø36	16-20 л/с

8.1.2 Описание и работа генератора «ГНОМ». Конфигурация ротор-завихритель для «ТСГК-178» и «ТСГК-229».

Генератор «ГНОМ» используется в «ТСГК-178» и «ТСГК-229».

Генератор «Гном» имеет открытую магнитную систему (магниты ротора находятся в непосредственном контакте с буровым раствором). Магнитные частицы, находящиеся в буровом растворе, прилипают к магнитам ротора, создавая тем самым дополнительное трение при вращении ротора. При этом затрудняется промывка полости ротора (соответственно отвод тепла от статора генератора), что приводит к закупориванию пространства между ротором и статором генератора. В результате происходит заклинивание ротора, а в ряде случаев наблюдался выход из строя статора генератора.

Поэтому на буровую в комплекте с телесистемой поставляется магнитный сепаратор, который необходимо устанавливать в жёлоб выхода бурового раствора из скважины.

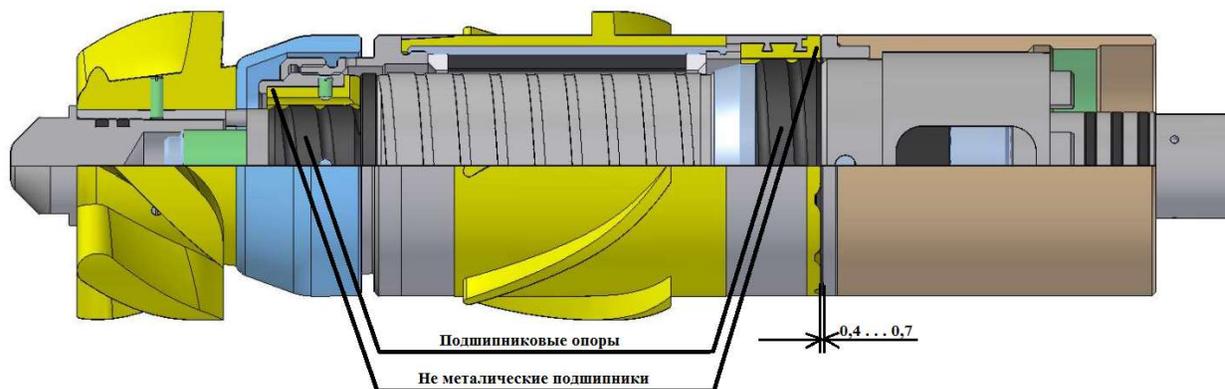


Рисунок 8.1. Генератор «Гном»

Конфигурация ротор-завихритель для «ТСГК-178»

№	Ротор	Завихритель	Расход
1	Ø 117-90мм	«закрытый-52 ⁰ »	23-29 л/с
2	Ø 117-90мм	«закрытый-45 ⁰ »	26-32 л/с
3	Ø 117-90мм	Ø 117-52 ⁰	30-36 л/с
4	Ø 117-90мм	Ø 117-45 ⁰	33-40 л/с

Конфигурация ротор-завихритель для «ТСГК-229»

№	Ротор	Завихритель	Расход
1	Ø 119-90 мм	117-45 ⁰	43-49 л/с
2	Ø 119-90 мм	114-45 ⁰	48-55 л/с
3	Ø 119-90 мм	112-45 ⁰	52-60 л/с
4	Ø 119-90 мм	110-45 ⁰	55-65 л/с

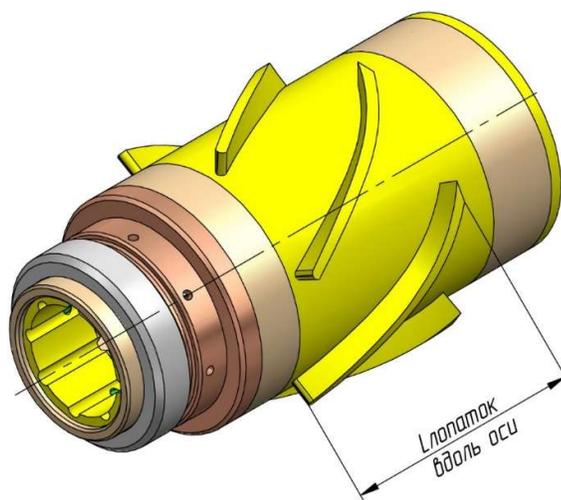


Рисунок 8.2. Ротор генератора «Гном»

8.2 Описание и работа ГИБ

ГИБ предназначен для определения инклинометрических параметров бурения (зенитного угла, магнитного азимута, угла отклонителя – магнитного и гравитационного), технологических параметров (вибрация, обороты генератора, температура) и передачи информации о выбранных параметрах на поверхность.

Для передачи информации скважинным прибором и её приёма наземным оборудованием применяется манчестерское кодирование (рисунок 7.2.1). Передача и приём информации может осуществляться с частотой 0,5 и 0,8 Гц (настраиваемый параметр).

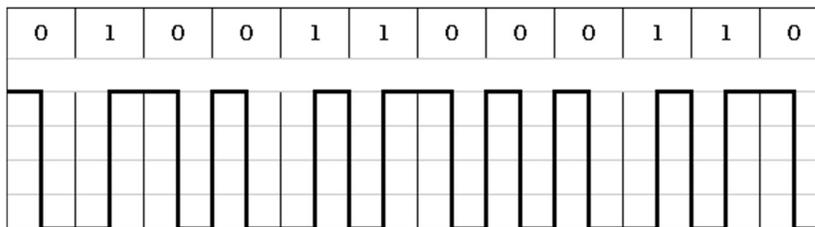


Рисунок 8.2.1. Манчестерское кодирование

Электронная часть ГИБ состоит из первичных чувствительных элементов (акселерометры и магнитометры), микропроцессора и схемы стабилизации напряжения питания. Конструкция чувствительных элементов представляет собой две трёхосные ортогональные группы датчиков, измеряющих гравитационное и магнитное поле Земли.

В ГИБ установлены две группы акселерометров: динамические и статические. Динамические акселерометры участвуют в определении инклинометрических величин непосредственно в процессе бурения, статические (более точные) – в покое, при выключенных буровых насосах. Источником питания для ГИБ при снятии замера служат ионисторы (гибрид конденсатора и химического источника тока).

Инклинометрические и технологические параметры измеряются электронной частью ГИБ и передаются на поверхность *кадрами*. Различают два типа кадров: *кадр замера* и *кадр бурения*.

Измерения в динамике производятся непрерывно во время работы генератора телесистемы, то есть во время работы буровых насосов. Данные измерений непрерывно передаются на поверхность, что позволяет проводить направленное бурение.

Во время бурения ГИБ подвергается значительным вибрациям, что может приводить к значительным колебаниям измеряемых инклинометрических параметров.

Замер в статике выполняется всякий раз, когда насосы останавливаются не менее чем 1 минуту. Инклинометрические параметры замеряются три раза в этом интервале. Необходимо обеспечить неподвижность компоновки на время проведения замера. Данные замера передаются в первом кадре после включения насоса.

Данные, передаваемые ГИБ в одном кадре – формат кадра, определяются настраиваемым параметром «тип прибора». Существует три типа данного параметра: МЕР – тип прибора без передачи данных с гамма-блока, NGR – с передачей данных с гамма-блока, GER – с данными с гамма-блока и резистивиметра. В зависимости от выбранного типа прибора различаются и кадр замера, и кадр бурения (для NGR и GER кадр замера общий). Пример кадра замера показан на рисунке 8.2.2

```

***** Замер *****
PU BPS GF GF INC LC DMT GF GM GF *MER* 5
Время 19:59:47  Дата 19.04.2016
Глубина долота - 2300,0  Забой - 2300,0
Глубина гаммы - 2285,0  Глубина инклинометра - 2286,0
-----
          Параметры
          GTF = 87,6   10 ← Достоверность
          GTF = 87,6   10
          ЗЕНИТ = 90,1   10
          АЗИМУТ = 291,2   10
          GTF = 87,6   10
          Gtot = 0,9985   10
          GTF = 87,6   10

```

Рисунок 8.2.2. Кадр замера в режиме работы MER

При малых зенитных углах (меньше 3,0 градуса) понятие отклонителя (GTF) вырождается. Вместо обычного отклонителя в этом режиме передаётся магнитный отклонитель, или азимут отклонителя (в кадрах обозначается как MTF). Его значение можно понимать, как азимут, в направлении которого «смотрит» ноль отклонителя, без учёта малого в данном случае зенитного угла.

ГИБ переходит в режим MTF из режима GTF и обратно по замеру. Например, если в настройках ГИБ задан переход MTF-GTF при достижении 4 градусов зенитного угла, то переход на режим GTF будет осуществлён при снятии замера при зенитном угле более 4 градусов. Если замер не сделать, то ГИБ будет продолжать передавать MTF. Углы переключения режимов MTF-GTF и GTF-MTF указываются в настройках ГИБ (подробнее в разделе «Подготовка к работе»).

8.2.1 Формат кадров режима работы MER

Формат кадра MER применяется при бурении наклонных скважин, когда не требуется проведение каротажных измерений в процессе бурения.

Последовательность передаваемых данных (в кадре определяется строкой преамбул) в формате MER для кадра замера:

отклонитель, отклонитель, зенит, азимут, отклонитель, Gtot, отклонитель (рисунок 8.2.2).

Gtotal – гравитационный вектор. **Нормальным** считается значением **Gtotal** принадлежащее интервалу **0,990÷1,010**. Если значение **Gtotal** выходит за пределы данного интервала, то замер некорректный. **Принятые данные также считаются некорректными, если величина достоверности (рисунок 8.2.2) принятия данных отлична от числа 10.**

Последовательность преамбул закодирована в tag.

В кадре бурения передаётся только отклонитель (рисунок 8.2.3).

```

***** Бурение *****
PU GF GF GF GF GF GF *МЕР* 6
Время 20:02:33 Дата 19.04.2016
Глубина долота - 2300,0 Забой - 2300,0
Глубина гаммы - 2285,0 Глубина инклинометра - 2286,0
-----
Параметры
GTF = 87,6 10

```

Рисунок 8.2.3. Кадр бурения в режиме работы МЕР

Через 10 кадров бурения передаётся универсальный кадр для режимов МЕР и NGP, содержащий информацию о значениях *максимальной вибрации, оборотах генератора и температуре скважинного прибора* (рисунок 8.2.4).

```

***** Бурение *****
PU GF RPM GF Vib GF TMold *МЕР/NGP* 7
Время 20:04:24 Дата 19.04.2016
Глубина долота - 2300,0 Забой - 2300,0
Глубина гаммы - 2285,0 Глубина инклинометра - 2286,0
-----
Параметры
GTF = 87,6 10
ОБОРОТЫ = 2449,5 Об/мин 10
GTF = 87,6 10
Шок_max = 0,0 g 10
GTF = 87,6 10
ТЕМПЕРАТУРА = 18,4*С 10

```

Рисунок 8.2.4. Общий кадр бурения в режимах работы МЕР и NGP

8.2.2 Формат кадров режима работы NGP

Формат кадра NGP применяется при бурении наклонных скважин, когда требуется получение каротажных измерений уровня естественного гамма-излучения пластов в процессе бурения.

Последовательность передаваемых данных в формате NGP для кадра замера (рисунок 8.2.5): *отклонитель, отклонитель, зенит, азимут, Gtot, температура, обороты генератора*

```
***** Замер *****
PU GF GF INC LC GM HSG Tmold RPM *NGP/GEP* 2
Время 19:48:15 Дата 19.04.2016
Глубина долота - 2300,0 Забой - 2300,0
Глубина гаммы - 2285,0 Глубина инклинометра - 2286,0
-----
Параметры
GTF = 87,6 10
GTF = 87,6 10
ЗЕНИТ = 90,2 10
АЗИМУТ = 291,2 10
Gtot = 0,9985 10
ТЕМПЕРАТУРА = 18,4*С 10
ОБОРОТЫ = 2467,3 Об/мин 10
```

Рисунок 8.2.2. Кадр замера в режиме работы NGP

Как видно из строки преамбул рисунка 8.2.2, кадр замера для режима работы GEP такой же, как и в режиме NGP.

Последовательность передаваемых данных в формате NGP для кадра бурения (рисунок 8.2.3): *отклонитель, гамма, отклонитель, гамма, отклонитель, гамма, отклонитель*

```
***** Бурение *****
PU MF GR MF GR MF GR MF *NGP - 0,1* 19
Время 20:44:55 Дата 19.04.2016
Глубина долота - 2300,0 Забой - 2300,0
Глубина гаммы - 2285,0 Глубина инклинометра - 2286,0
-----
Параметры
MTF = 53,9 10
Gamma = 49 10
MTF = 53,9 10
Gamma = 64 10
MTF = 53,9 10
Gamma = 56 10
MTF = 53,9 10
```

Рисунок 8.2.3. Кадр бурения в режиме работы NGP

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

9 Подготовка к использованию «ТСГК»

9.1 Подготовка наземного оборудования

Провести внешний осмотр наземной аппаратуры на отсутствие механических повреждений и влаги после транспортировки.

Если аппаратура хранилась или транспортировалась в окружающей среде с отрицательной температурой, необходимо перед подключением выдержать приборы в помещении при комнатной температуре не менее суток.

Установить и подключить наземное оборудование в вагончике. Заземление оборудования осуществляется при подключении к потребительской сети через заземлённый контакт розетки. Запрещается эксплуатация наземного оборудования в незаземлённом вагончике.

Персональный компьютер и УСО подключаются к сети через источник бесперебойного питания (ИБП). Запрещается подключение МФУ или принтера через ИБП, ввиду несоответствия мощностей аппаратуры и возможного выхода ИБП из строя.

Кабель USB, связывающий УСО с ПК должен обязательно иметь ферритовые фильтры (не путать с кабелем USB от МФУ или принтера, на них обычно ферритовых фильтров нет).

Для повышения помехоустойчивости связи УСО с ПК на кабель питания УСО также рекомендуется ставить ферритовый фильтр.

Запустить ПО «Сатурн» на компьютере.

9.1.1 Установка датчика давления

Правильное место установки датчика давления показано на рисунке 9.1.1.

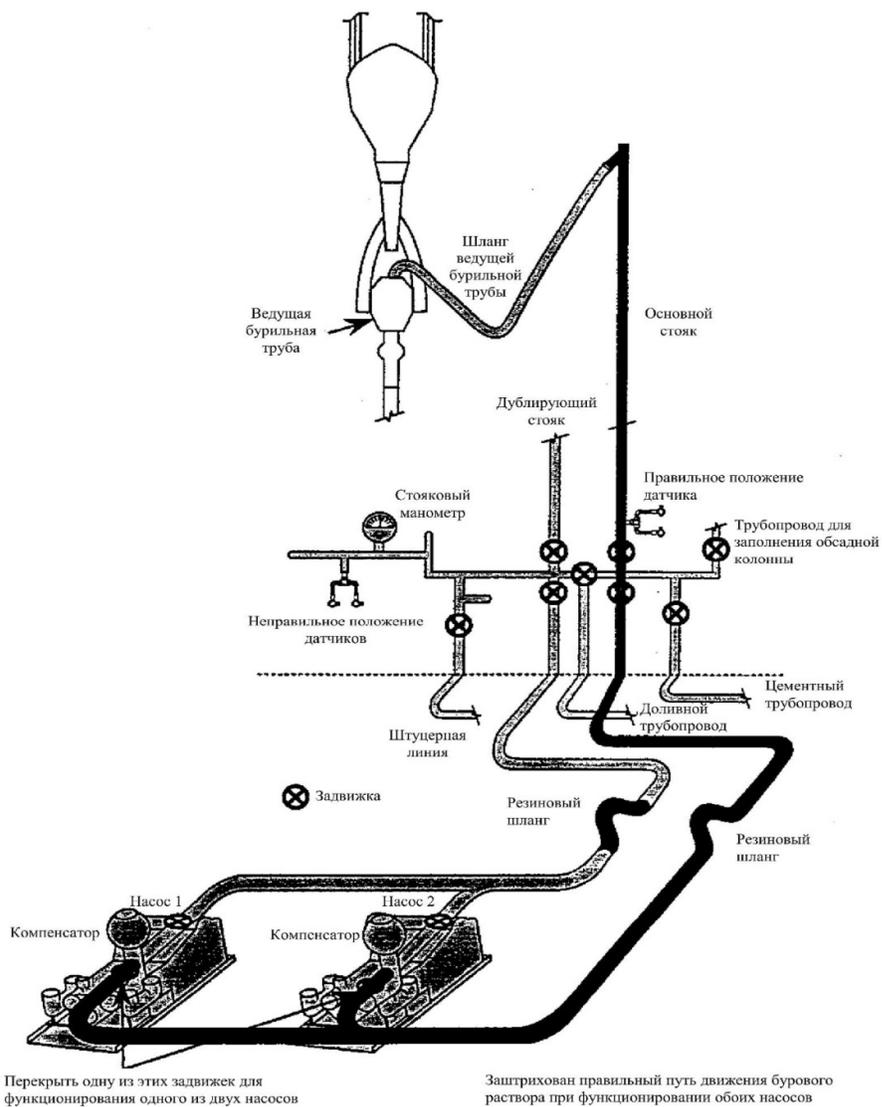


Рисунок 9.1.1

Резьбовое соединение датчика имеет резьбу М20х1,5. Датчик устанавливается на место манометра через тройник (рисунок 9.1.2.) или специально сваренное установочное место.

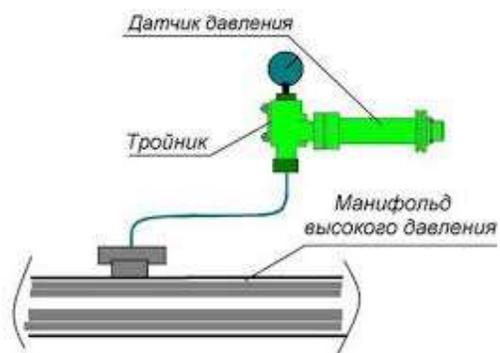


Рисунок 9.1.2

Подключение к УСО производится к соответствующим контактам, показанным на рисунке 9.1.3.



Рисунок 9.1.3

При подключении контролировать показания датчика давления по программе (см. рисунок 9.1.4)

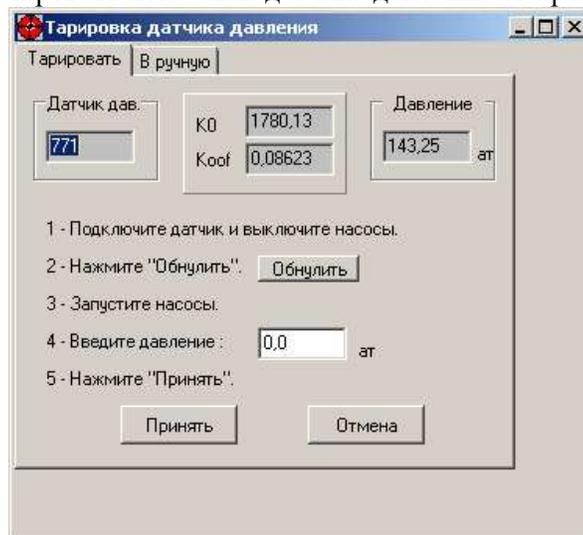


Рисунок 9.1.4

Если датчик не подключён или подключён неправильно в окне «датчик дав.» значение: 700 ±200. При правильном подключении в окне «датчик дав.» значение: 1600 ±200 (насосы выключены).

ВАЖНО. Существуют датчики при не правильном подключении которых в окне «датчик дав.» значение: 5000 ±300, что свидетельствует о перегрузке и необходимости незамедлительного переподключения датчика давления. **Длительная работа датчика в режиме перегрузки, вызванного не правильным подключением, может привести к выходу из строя УСО.**

Если датчик работает без разделения сред (т. е. на чувствительный элемент датчика воздействует непосредственно буровой раствор) то, в холодное время года на неотапливаемых участках манифольда, датчик будет замерзать. Это будет выражено по ниспадающим показаниям давления даже при выключенных насосах. Поэтому допускается установка датчика в отапливаемых помещениях (насосный блок и т. д.).

9.1.2 Установка датчика веса

Датчик устанавливается на неподвижном конце талевого каната (рисунок 9.1.4).

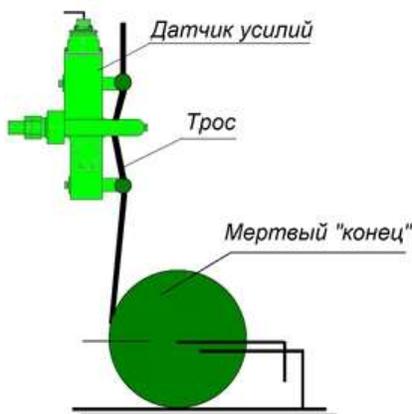


Рисунок 9.1.5

9.1.3 Установка датчика глубины

Датчик глубины (оборотов вала лебёдки) устанавливается на станине буровой лебёдки. Для контактного датчика необходимо произвести соединение шкива датчика с валом лебёдки, тросиком, входящий в комплект датчика (рисунок 9.1.6).

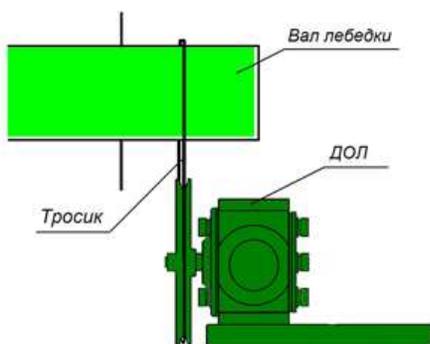


Рисунок 9.1.6

Для бесконтактного датчика необходимо установить постоянные магниты на вал буровой лебёдки (рисунок 9.1.7).



Рисунок 9.1.7

Бесконтактный датчик глубины должен быть установлен таким образом, чтобы метка (на торце датчика) была расположена перпендикулярно магнитам. Расстояние от торца датчика до магнита должно быть примерно равным 2 сантиметрам.

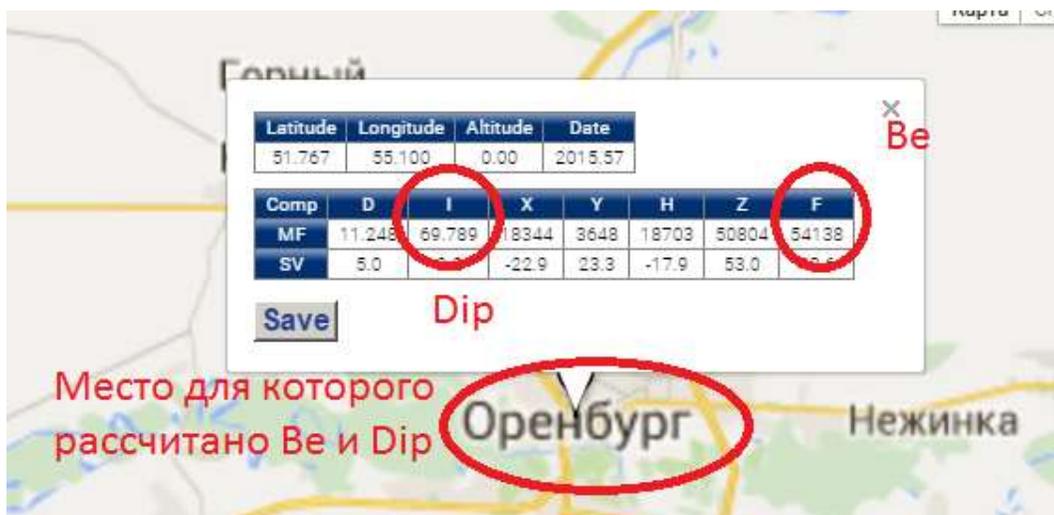


Рисунок 9.2.2. Рассчитанные параметры магнитного поля

9.2.2 Настройка ГИБ

Настройка и проверка ГИБ должна проводиться в вагончике оператора.

Если аппаратура хранилась или транспортировалась в окружающей среде с отрицательной температурой, необходимо перед подключением выдержать приборы в помещении при комнатной температуре не менее суток.

Подключить УСО к ПК, и ГИБ к УСО с помощью переходного блока (рисунок 9.2.3 и 9.2.4).



Рисунок 9.2.3. Разъём подключения переходного блока на панели УСО



Рисунок 9.2.4. Штекеры переходного блока

Штекер подключения ГИБ необходимо подключать к разъёму ГИБ при выключённом тумблере переходного блока (на переходном блоке горит один красный светодиод «питание»). Несоблюдение данного условия может привести к неисправности ГИБ.

Запустить ПО «Сатурн». Если необходимо, настроить порт связи (см. п 7.1.1).

Во вкладке «работа» выбрать «тип связи», далее «прямое подключение» (рисунок 9.2.5)

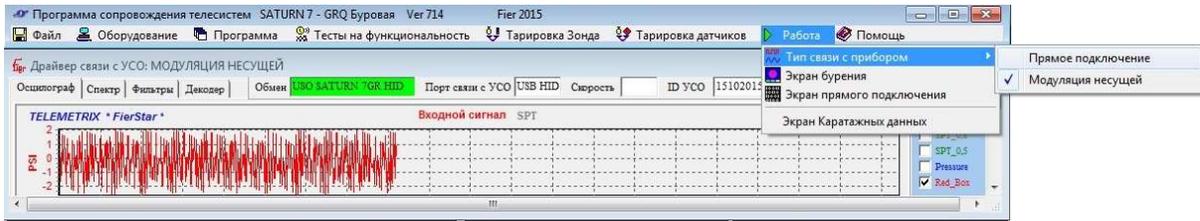


Рисунок 9.2.5

Появится сообщение «Жду связи с прибором» (рисунок 9.2.6)

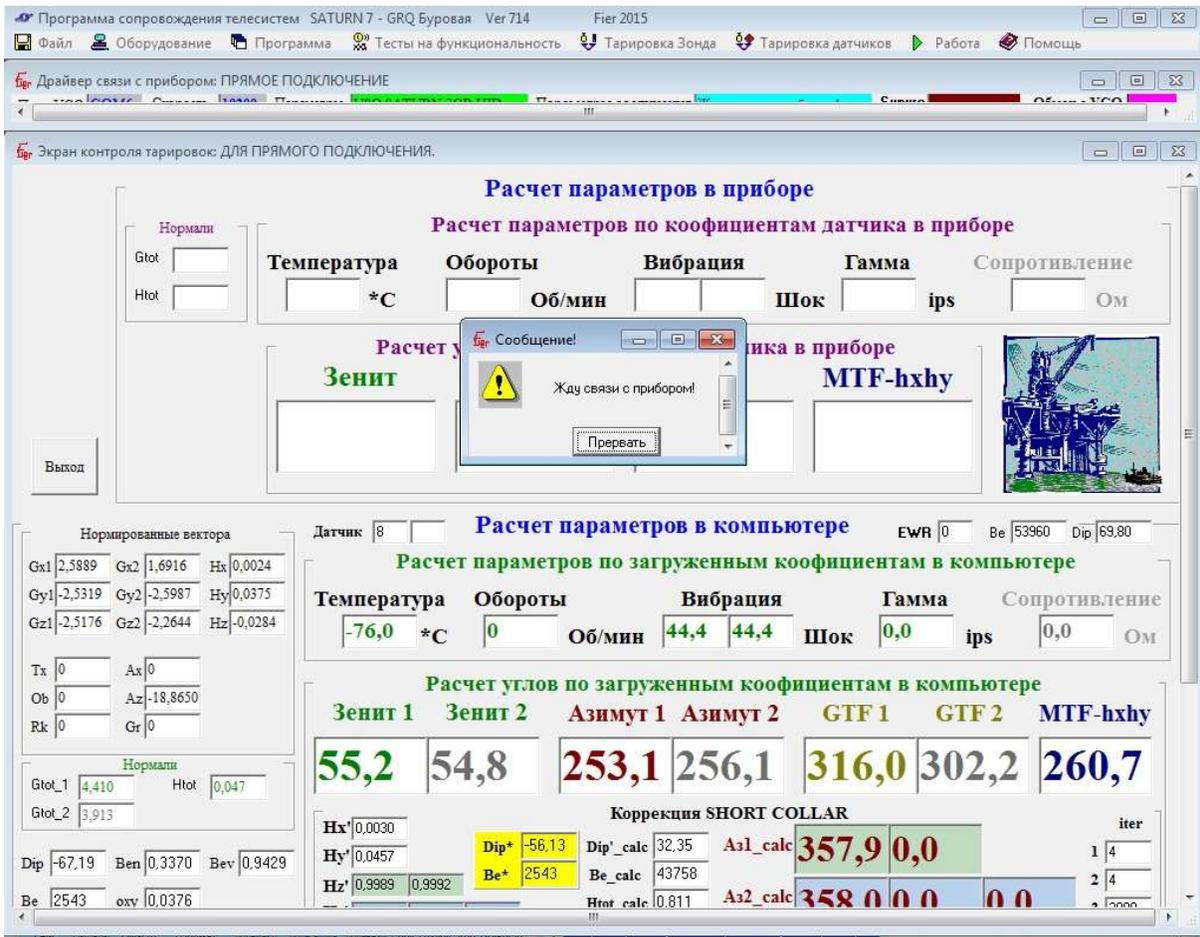


Рисунок 9.2.6

Далее переводим тумблер на переходном блоке в положение «сигнал». Должен загореться второй красный светодиод «питание ГИБ», а зелёные светодиоды при установлении связи УСО и ГИБ должны заморгать. В колонках «расчёт параметров в приборе» ПО «Сатурн» должны появиться корректные показания (рисунок 9.2.7).

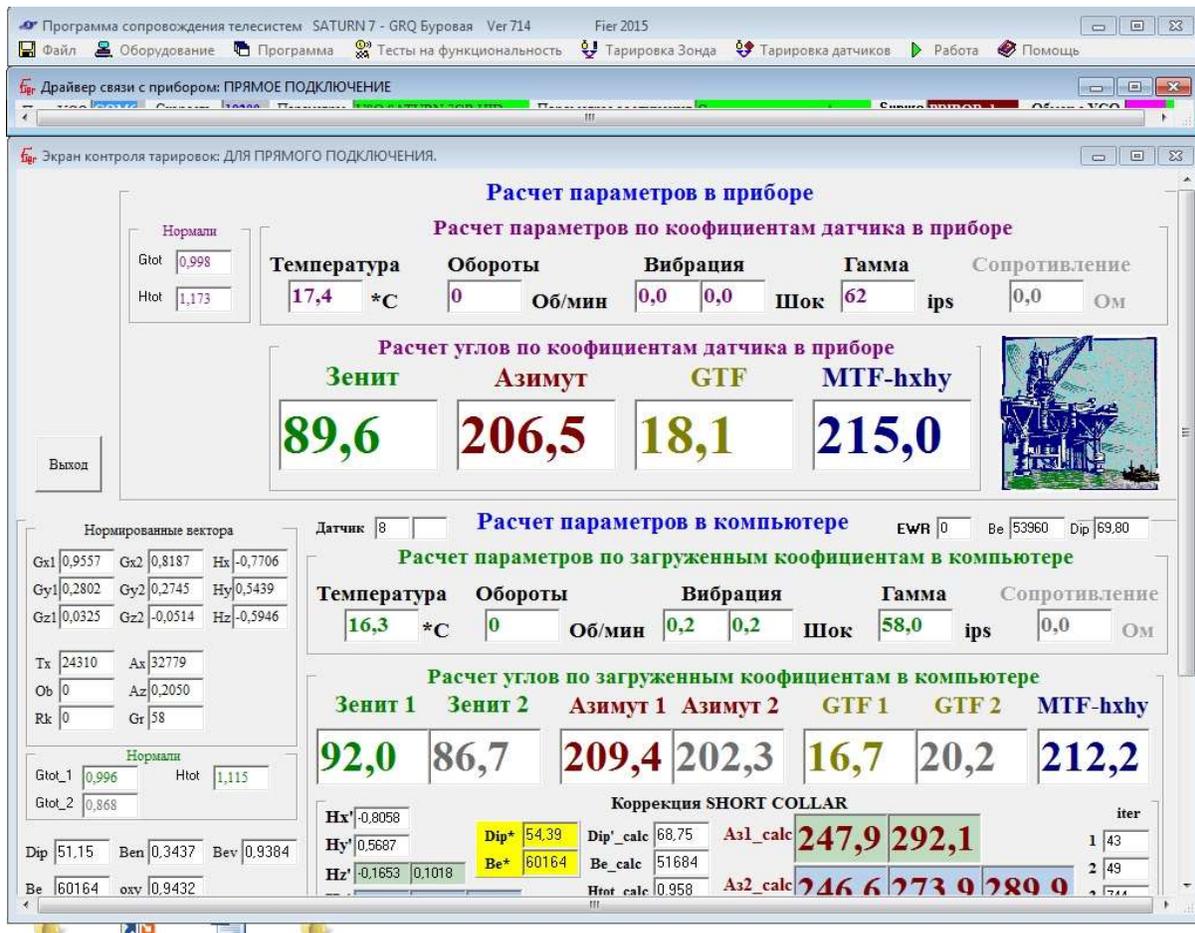


Рисунок 9.2.7

Выбираем во вкладке «оборудование» строку «настроить зонд», далее «считывать настройки» (рисунок 9.2.8).

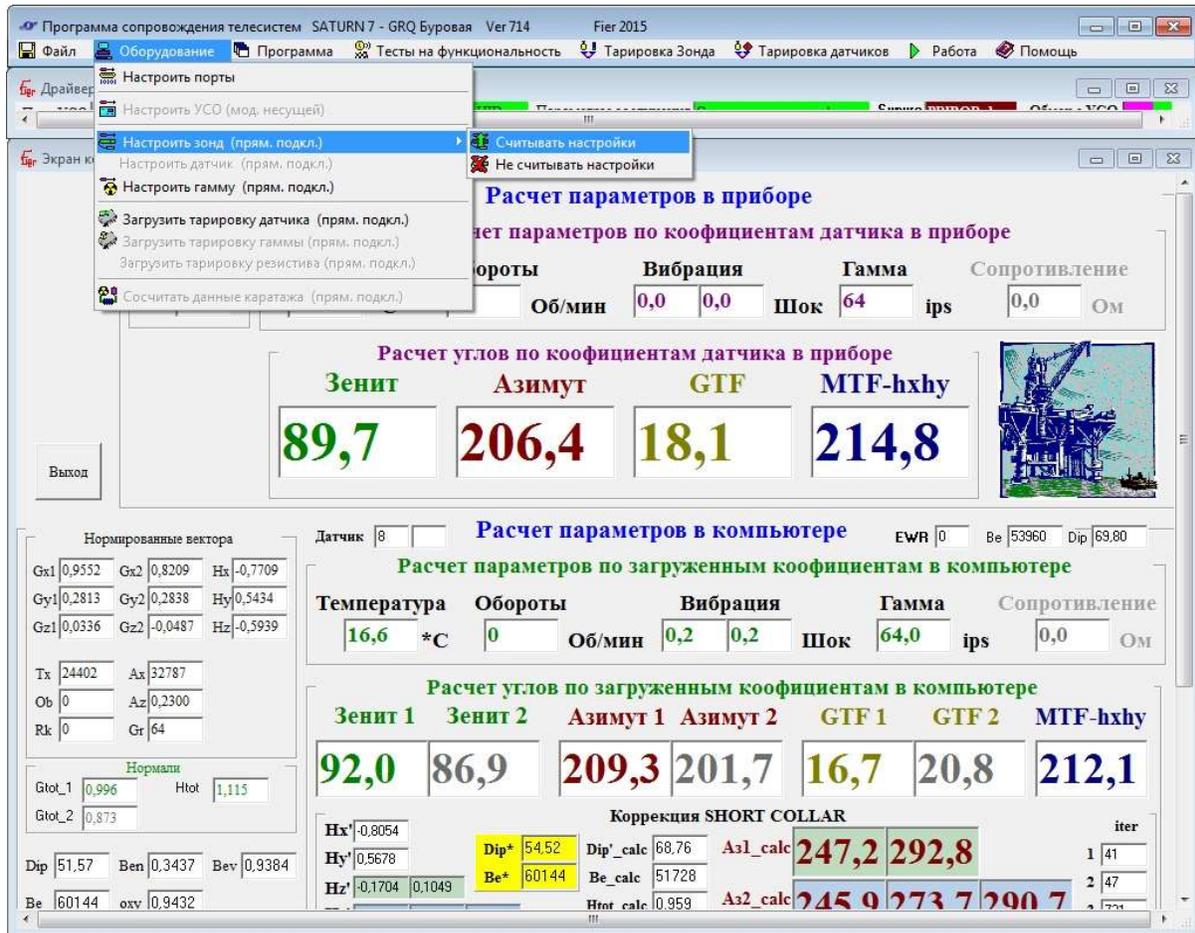


Рисунок 9.2.8

В открывшемся окне нажимаем «сосчитать из прибора» (рисунок 9.2.9).



Рисунок 9.2.9

Должны появиться выделенные зелёным цветом сообщения «CPU EEPROM ОК» и «EEPROM загружена!». При появлении в одном из окошек сообщения на красном фоне «ERROR», необходимо заново нажать «сосчитать из прибора».

Поочерёдно открываем вкладки и настраиваем параметры прибора. Во вкладке «настройки замера» настройки, отличные от приведённых на рисунке 9.2.10, запрещаются!

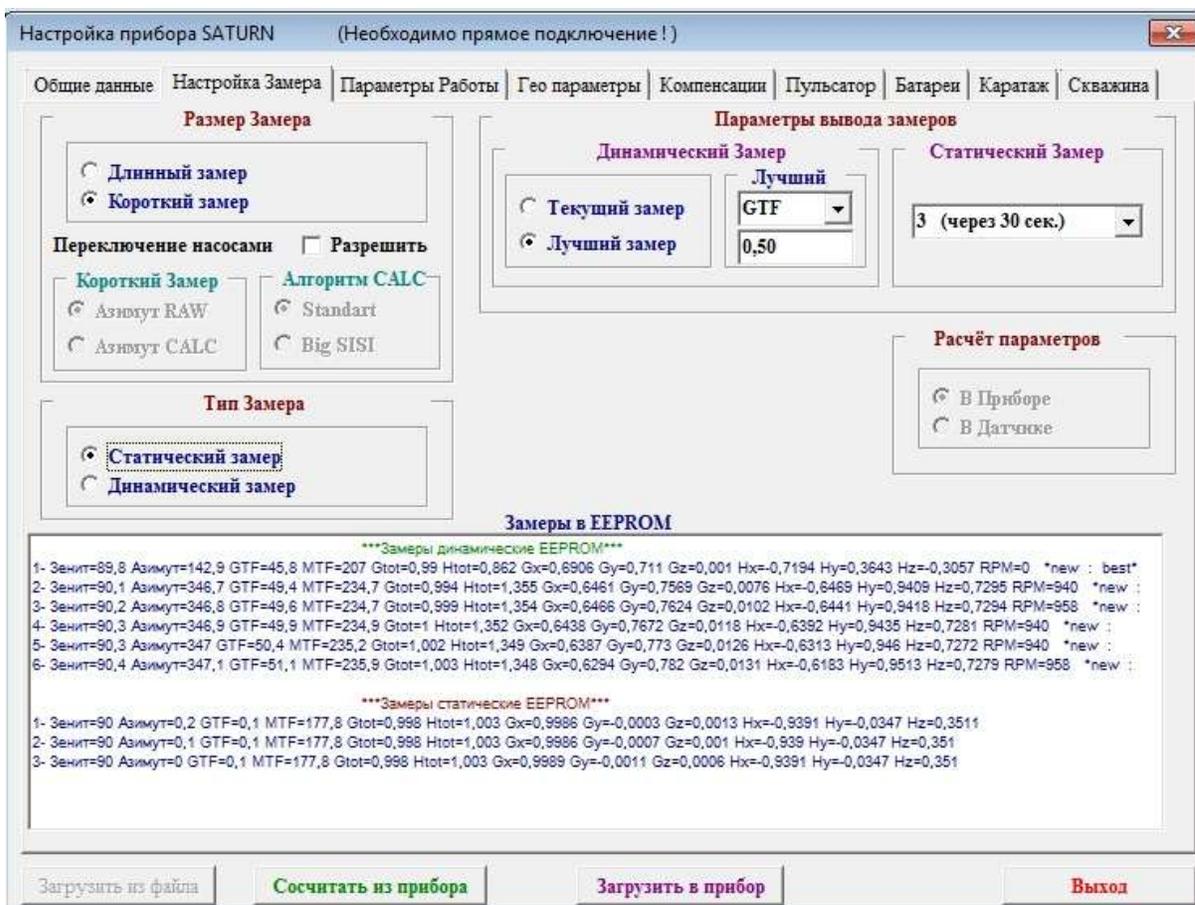


Рисунок 9.2.10

Во вкладке «параметры работы» (рисунок 9.2.11) в поле «тип прибора» выбираем нужные режим (подробнее в разделе 8.2), формат модуляции «MANMOD2». Частоту прибора можно задать жёстко 0,5 или 0,8, или если поставить галочку «разрешить» в поле «переключение насосами», то при бурении можно будет переключаться с одной частоты передачи данных на другую. В поле «Переход TF» значения зенитных углов, при которых будет происходить переход между режимами MTF и GTF. В поле «переходить MTF-GTF по замеру» должна стоять галочка.

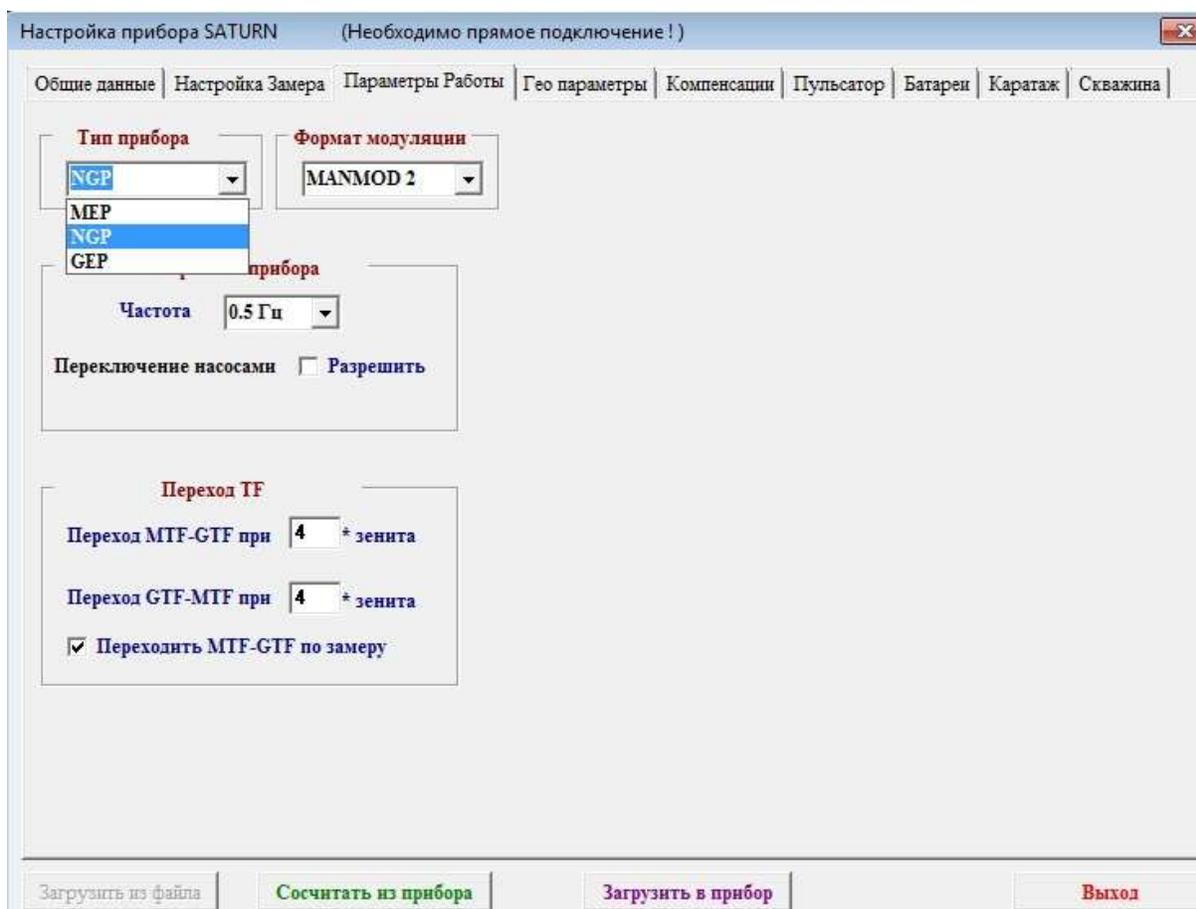


Рисунок 9.2.11

Во вкладке «Гео параметры» (рисунок 9.2.12) необходимо задать значения величин напряжённости магнитного поля и магнитного наклонения (смотри раздел 9.2.1). От корректности введённых данных напрямую зависит корректность измерения азимутального угла прибором.

Настройка прибора SATURN (Необходимо прямое подключение !)

Общие данные | Настройка Замера | Параметры Работы | Гео параметры | Компенсации | Пульсатор | Батареи | Каратаж | Скважина

Магнитное поле в точке бурения

Величина магнитного поля мТ

Магнитное Наклонение (Dip) *

Географические параметры в точке бурения

Широта (Latitude) *

Долгота (Longitude) *

Пункт (Город)

Склонение *

Рисунок 9.2.12

Во вкладке «Компенсации» галочка в графе «Компенсации вибраций» стоять **не должна**.
Графу «Усреднение векторов» оставляем как на рисунке 9.2.13

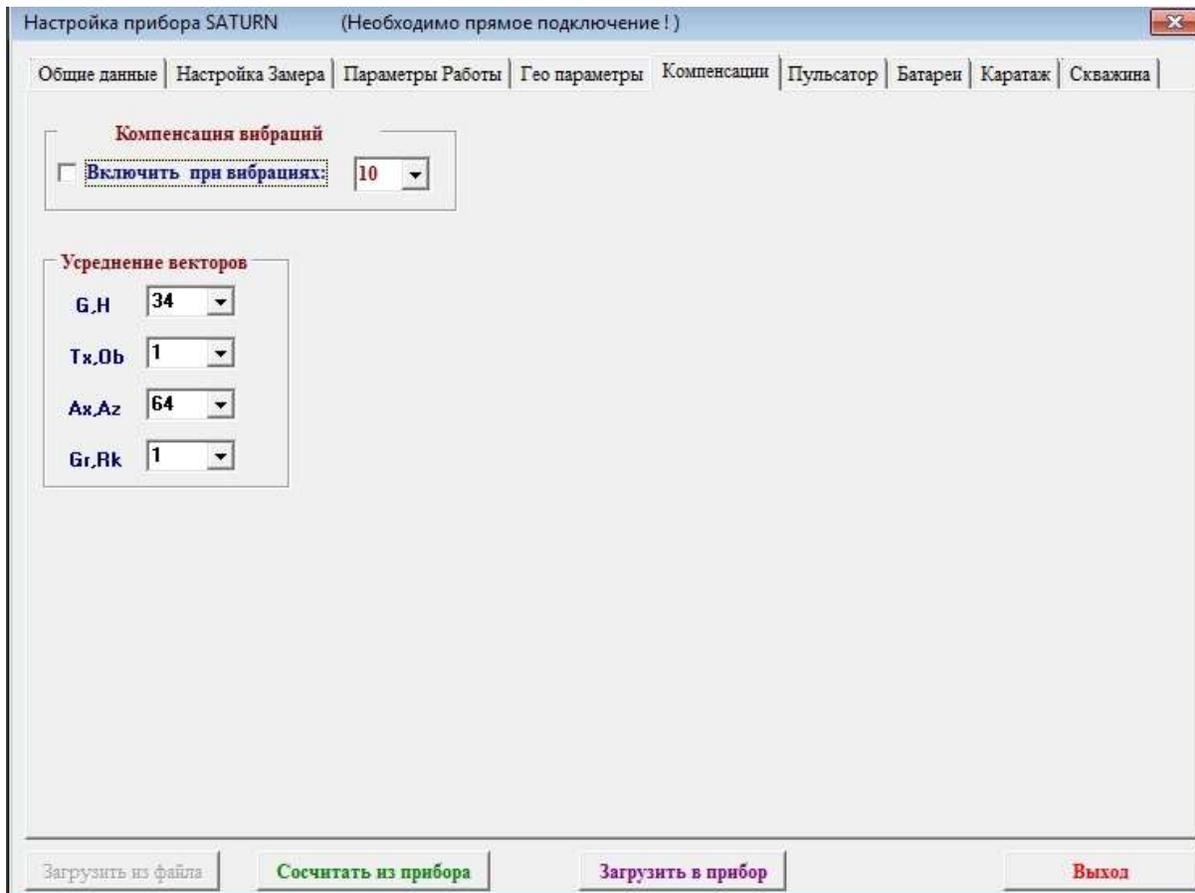


Рисунок 9.2.13

Во вкладке «Пульсатор» в графе «тип пульсатора» должен быть выбран «PULS1». В графе «Задержка передачи» задаётся задержка начала работы пульсатора после замера. По умолчанию величина задержки задана 30 секунд.

Вкладки «Пульсатор», «Каротаж» и «Скважина» не заполняем и оставляем без изменения.

После задания всех настроек необходимо нажать на «Загрузить в прибор», а после загрузки на «Сосчитать из прибора» и убедиться, что заданные настройки загрузились корректно. **Сделать и сохранить скриншоты настроек.** ГИБ настроен.

9.2.3 Проверка калибровочных коэффициентов, загруженных в ГИБ.

Процедура производится в режиме прямого подключения ГИБ.

При подготовке ГИБ к работе необходимо проверить корректность калибровочных коэффициентов, загруженных в память прибора. Для этого необходимо открыть почтовый ящик pnmr_mwd@mail.ru, пароль: Telemetry. Открыть папку sensorГИБ (рисунок 9.2.14).

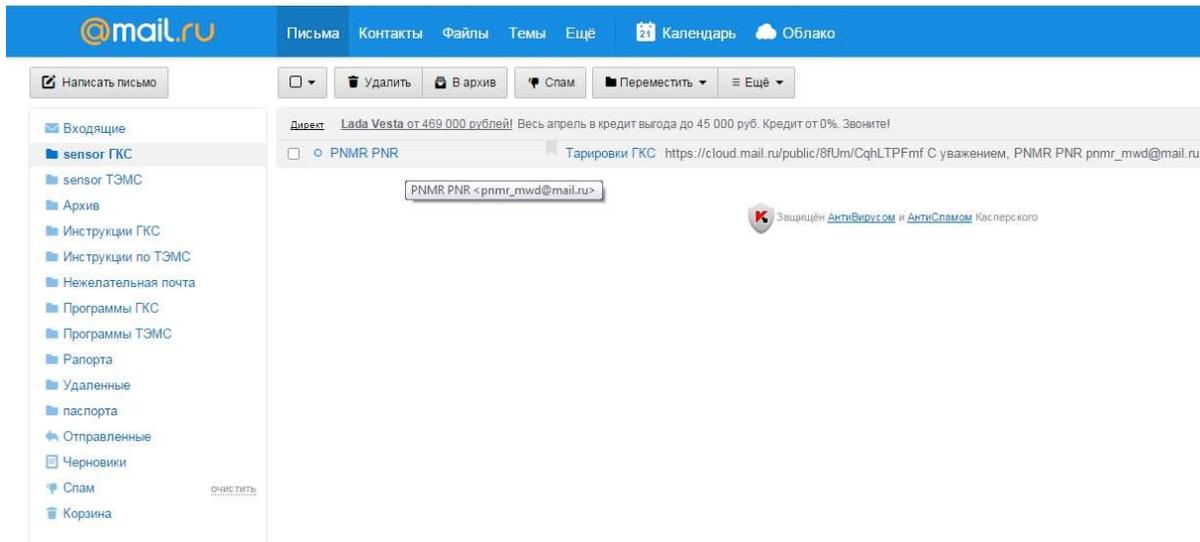


Рисунок 9.2.14

Скачать файл, соответствующий заводскому номеру прибора (рисунок 9.2.15). Заводской номер прибора можно посмотреть в настройках прибора на вкладке общие данные (рисунок 9.2.9) и на корпусе ГИБ (обычно выбивается на шпонке нижней гайки). Файл будет иметь расширение *sen*. В файлах с таким расширением и хранятся калибровочные коэффициенты ГИБ.

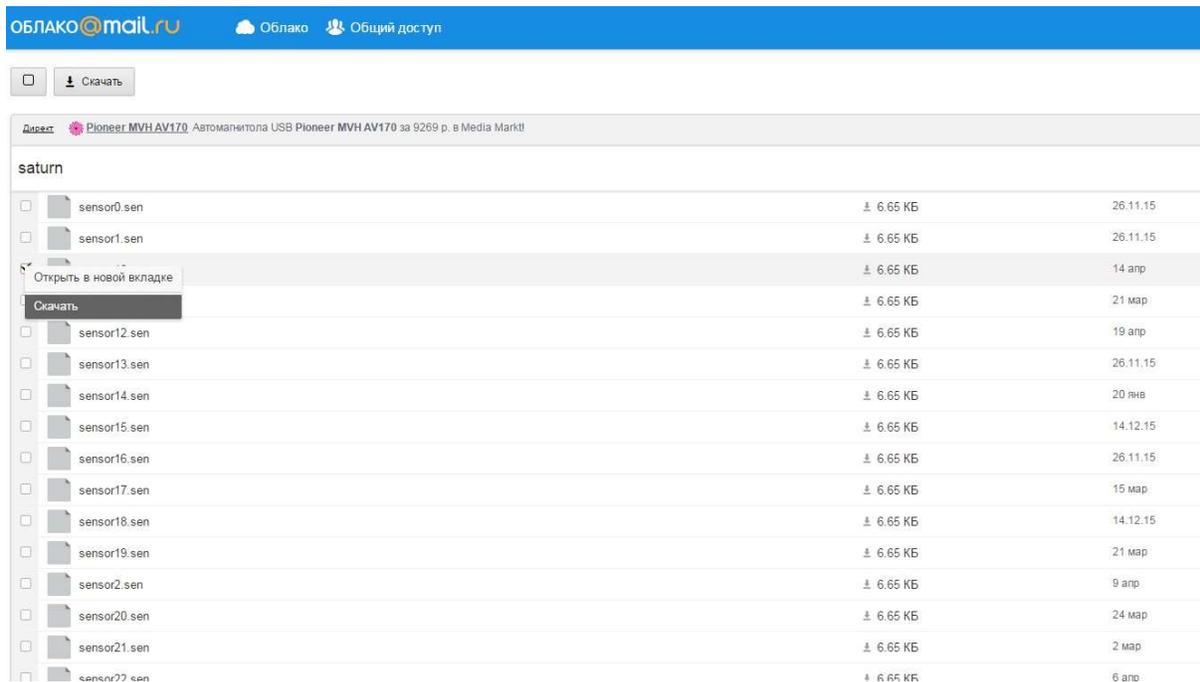


Рисунок 9.2.15

Далее необходимо открыть программную папку ПО «Сатурн» и скопировать калибровочный файл в папку «Sensors» (рисунок 9.2.16). Файлы, которые находятся в папке «Sensors» по умолчанию удалять нельзя, без них ПО работать не будет.

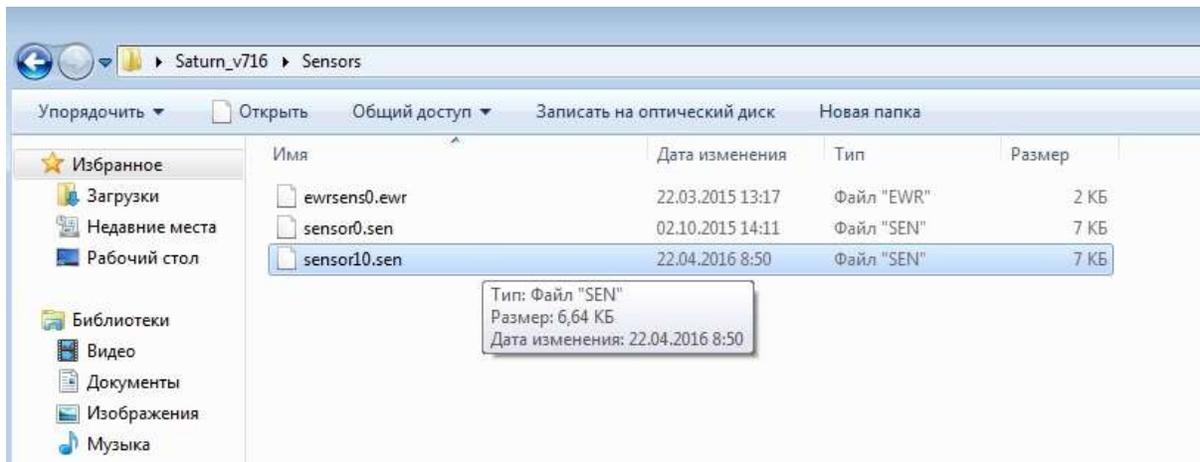


Рисунок 9.2.16

В ПО «Сатурн» в меню «Файл» выбираем «Открыть МЕР из файла» (рисунок 9.2.17).

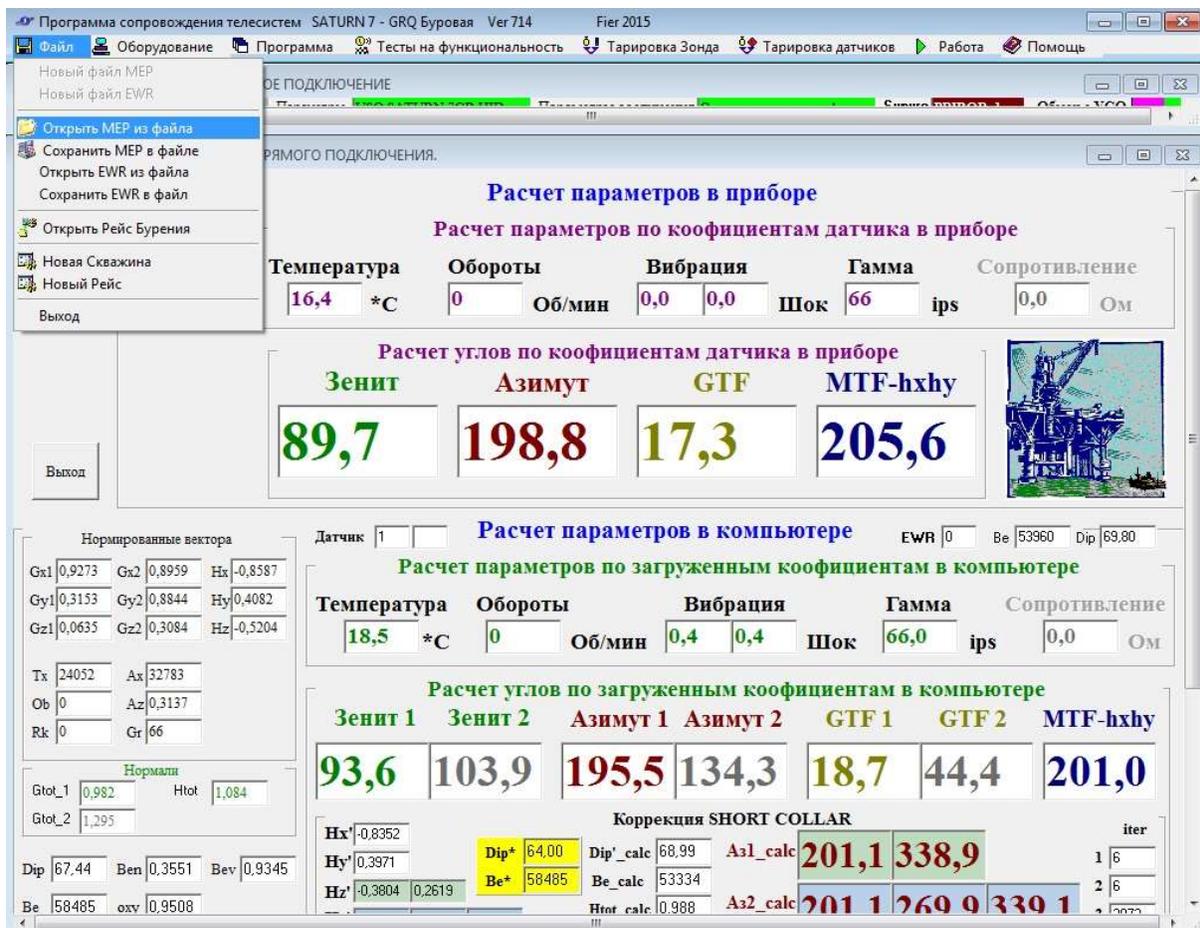


Рисунок 9.2.17

В появившемся окне в поле «Введите номер датчика» с клавиатуры вводим номер калибровочного файла (рисунок 9.2.18). **Обязательно нужен именно ввод с клавиатуры, если выделить мышью нужный файл, то он программой не откроется!**

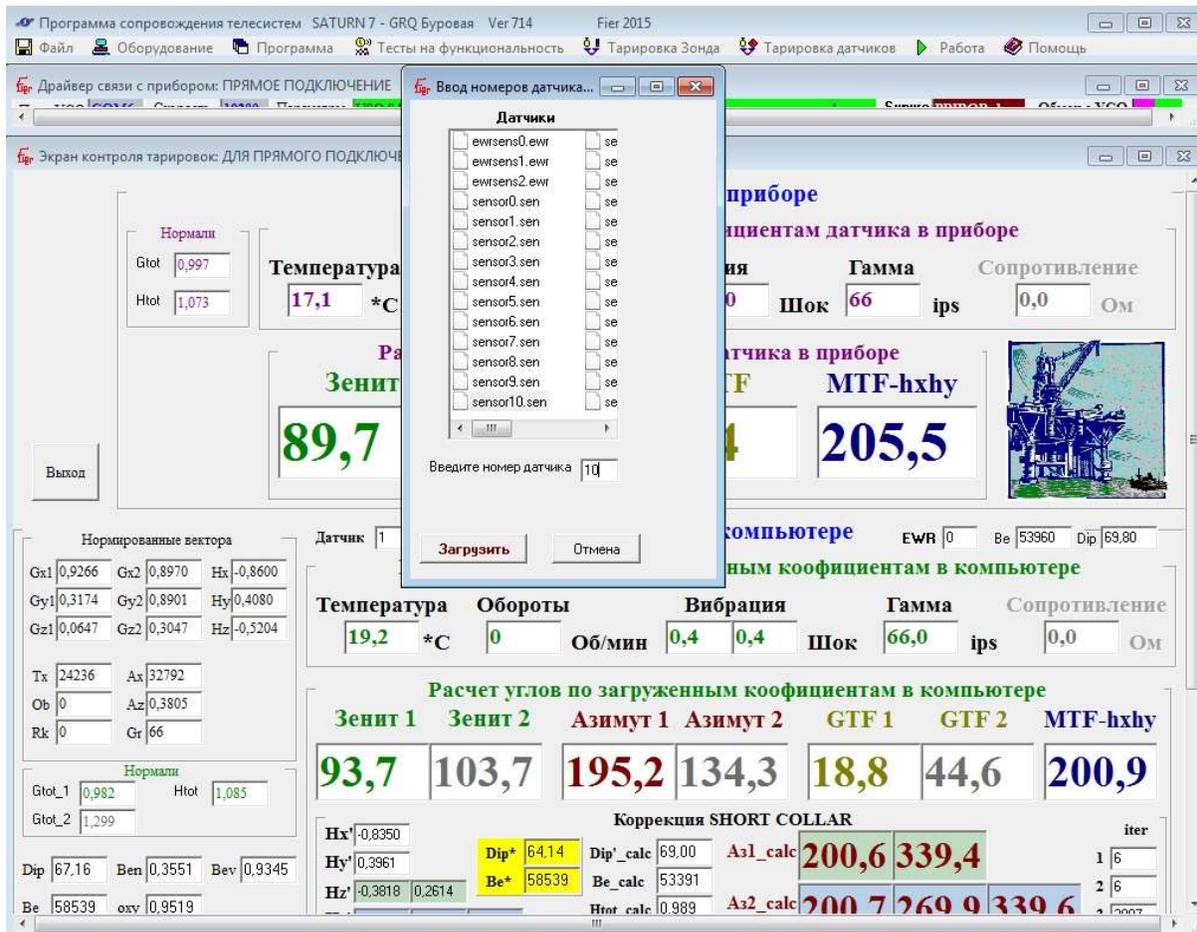


Рисунок 9.2.18

Нажимаем «Загрузить». Убеждаемся, что калибровочный файл открылся программой: в таблице «Расчёт параметров в компьютере» в поле «Датчик» появится номер открытого файла, на рисунке 9.2.19 выделено красным овалом.

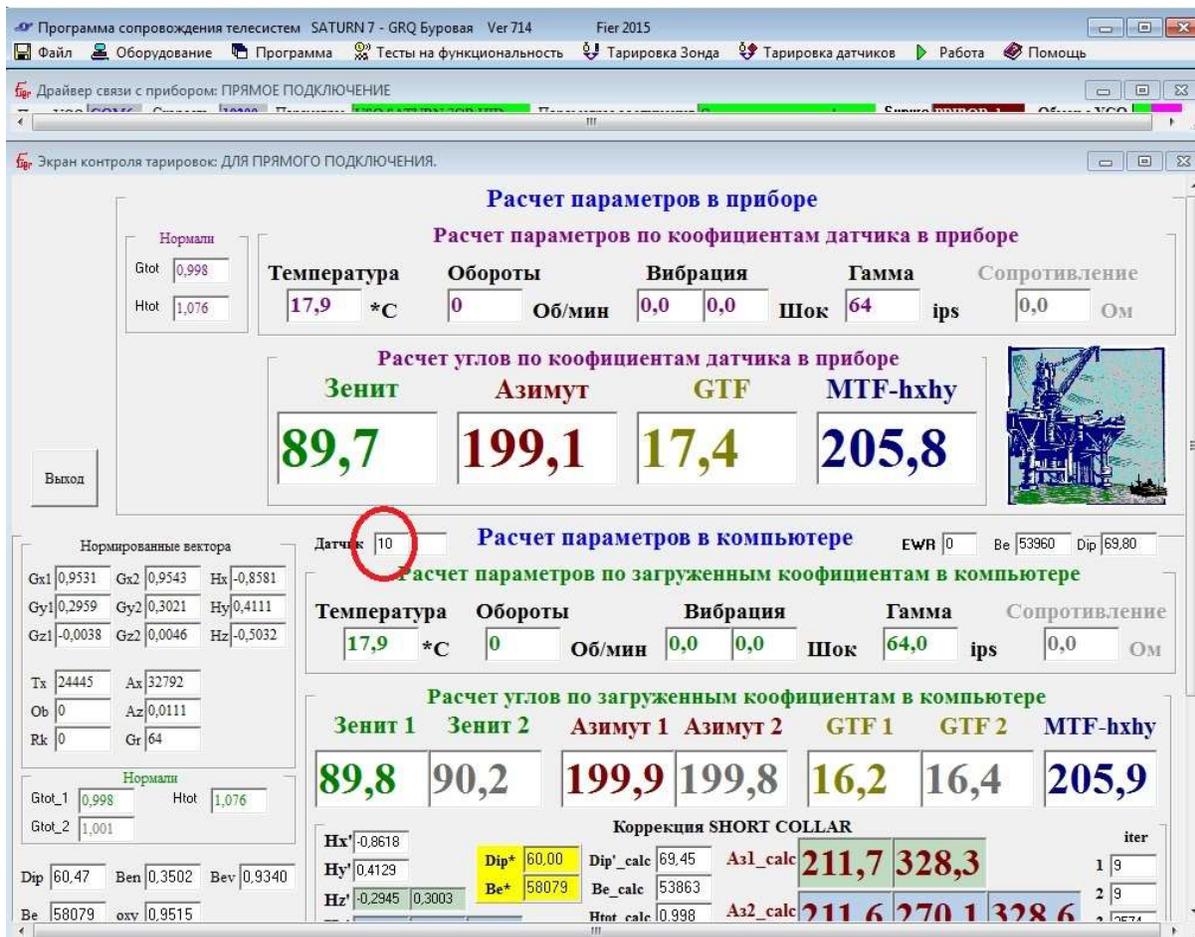


Рисунок 9.2.18

Сравниваем и анализируем показания прибора в таблицах «Расчёт параметров в приборе» и «Расчёт параметров в компьютере». В первую очередь смотрим на Gtotal и температуру. Они должны совпадать вплоть до последней дробной цифры. Разбег по инклинометрическим параметрам (зенит, азимут, отклонитель) на десятые доли градусов не говорит о несовпадении калибровочных коэффициентов, а обусловлен особенностью работы программы.

На рисунке 9.2.18 приведён пример, когда расчёты углов по параметрам в приборе и в компьютере совпадают и можно сделать вывод, что коэффициенты в прибор загружены верные и можно переходить к дальнейшей проверке прибора.

На рисунке 9.2.19 приведён пример несовпадения расчётов.

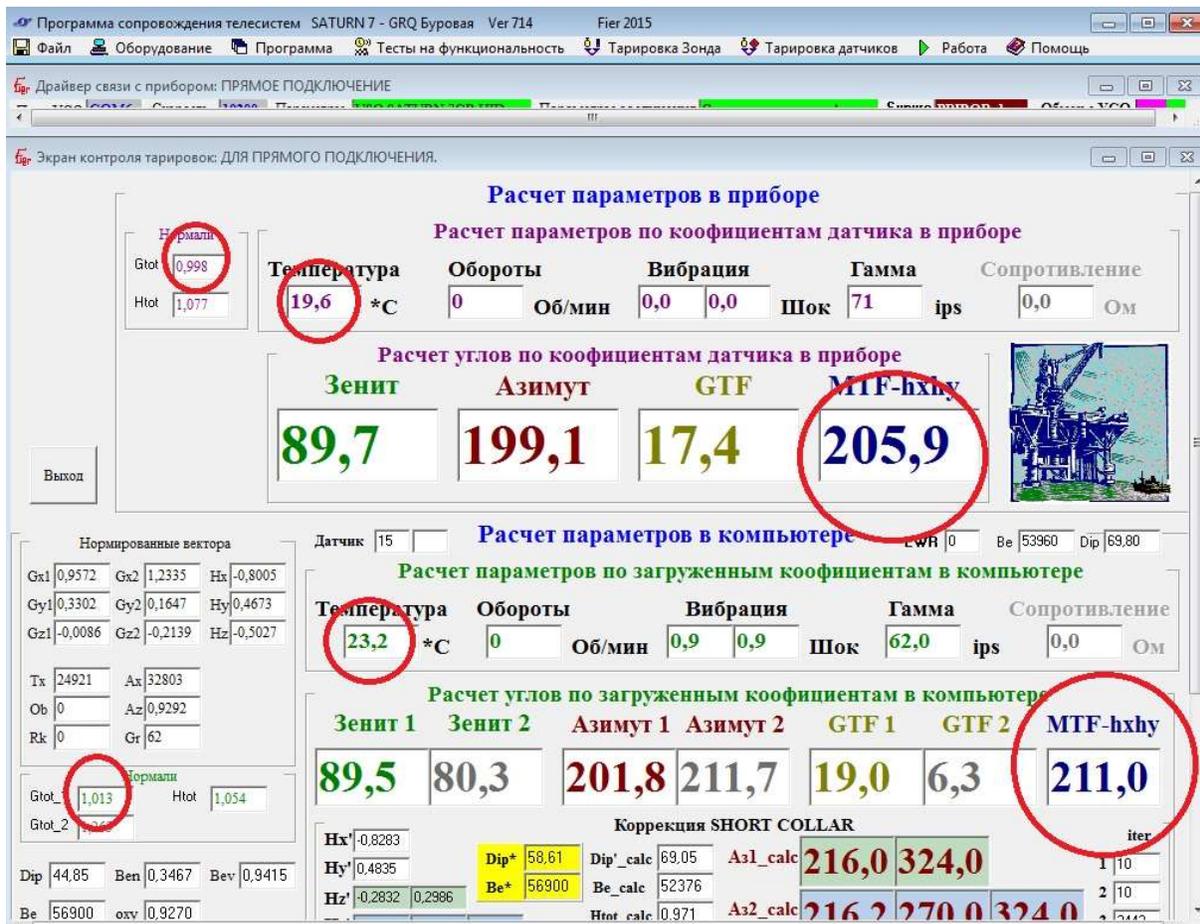


Рисунок 9.2.19

По рисунку 9.2.19 видно, что показания прибора в расчётах параметров по коэффициентам датчика в приборе и компьютере не совпадают. Калибровочные коэффициенты в приборе загружены не корректные, пользоваться ГИБ нельзя и необходимо его отправить на производственную базу.

9.2.4 Проверка работы гамма-блока

Гамма-блок предназначен для измерений уровня естественного гамма-излучения пластов в процессе бурения.

Определить имеет ли ГИБ встроенный гамма-блок или нет можно по паспорту ГИБ (приложение 3).

Переводим ГИБ в режим прямого подключения и выжидаем 5 минут для стабилизации показаний с гамма-блока.

В меню «тесты на функциональность» выбираем «тест гаммы» (рисунок 9.2.23).

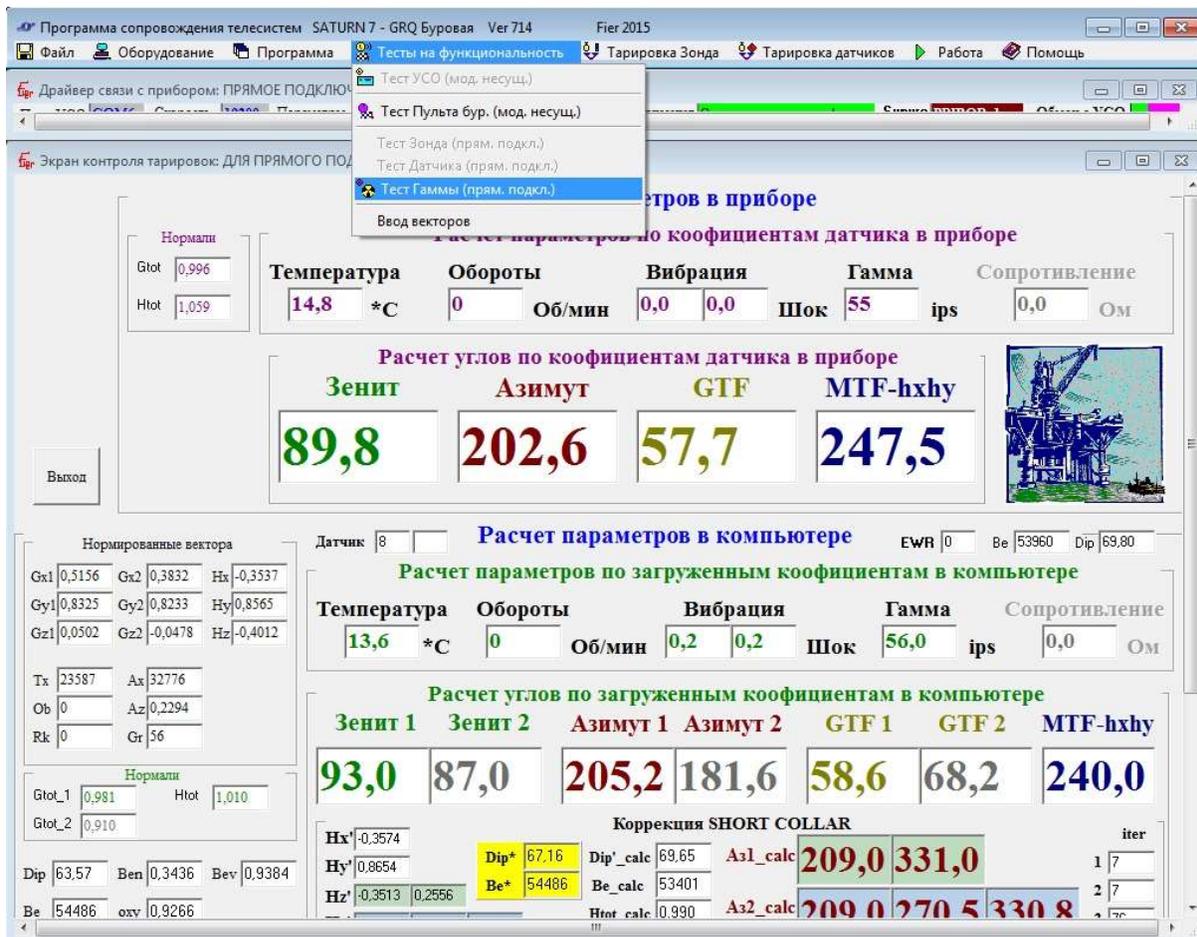


Рисунок 9.2.23

В появившемся окне нажать на «приём гаммы» (рисунок 9.2.24)

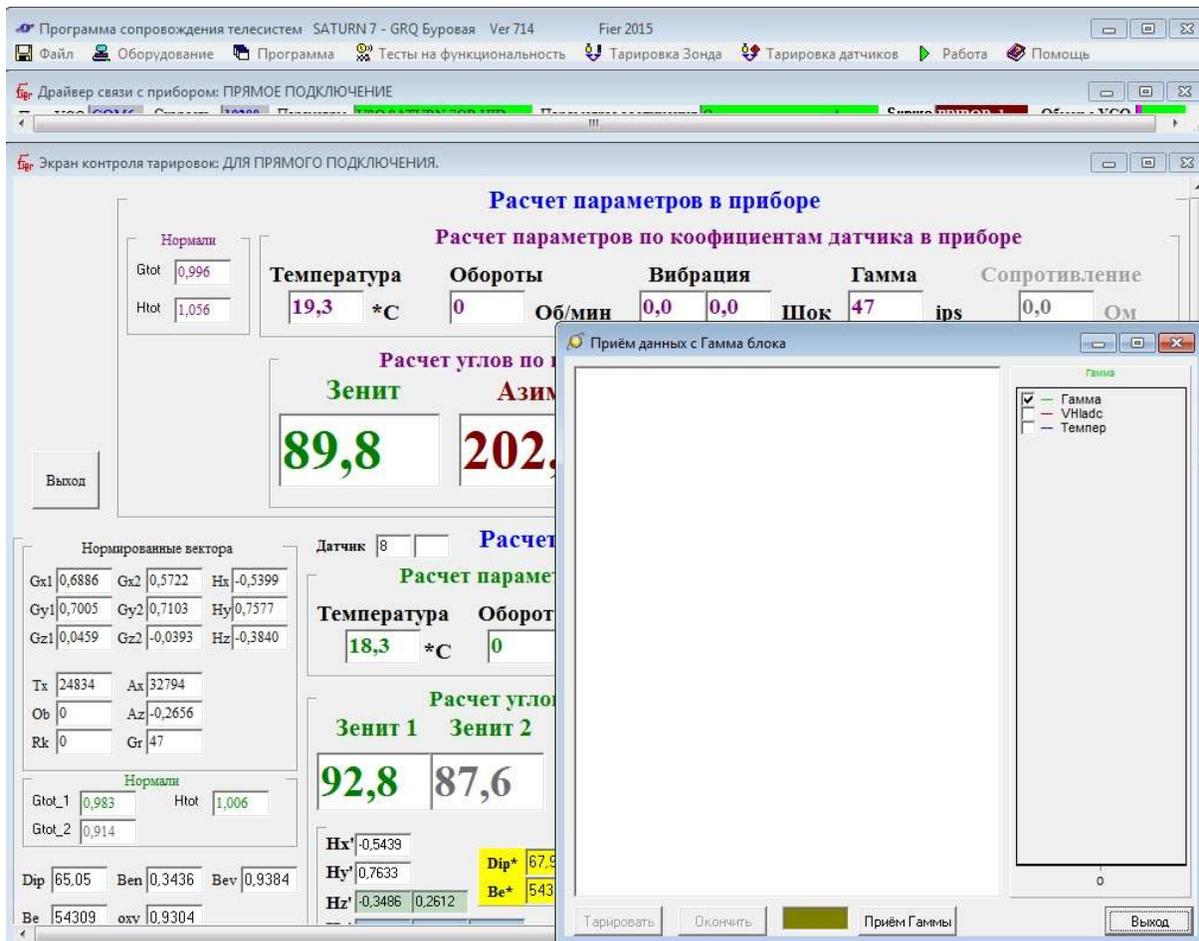


Рисунок 9.2.24

Программа начнёт строить график зависимости значений гаммы от времени (в режиме реального времени, рисунок 9.2.25).

При калибровке ГИБ на базе, фоновые значения (без воздействия источника гамма-квантов) с гамма-блока настраиваются на уровне 40-50 единиц. На буровой в зависимости от окружающей среды фоновые значения должны лежать в интервале 20-100 единиц и иметь разброс от среднего уровня не более 20 единиц. Допускаются единичные скачки до 255 или до 1000 единиц (рисунок 9.2.26).

Гамма-блок считается неисправным в случае выполнения хотя бы одного из условий:

- фоновые значения лежат за пределами интервала 20-100 единиц;
- разброс фоновых значений от среднего уровня составляет более 20 единиц;
- частые резкие значки фонового значения (1000, 255, 0, 1 и т.д.).

На рисунке 9.2.25 и 9.2.26 показана корректная работа гамма-блока.

Программа сопровождения телесистем SATURN 7 - GRQ Буровая Ver 714 Fier 2015

Файл Оборудование Программа Тесты на функциональность Тарировка Зонда Тарировка датчиков Работа Помощь

Драйвер связи с прибором: ПРЯМОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Экран контроля тарировок: ДЛЯ ПРЯМОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ.

Расчет параметров в приборе

Нормали

Gtot 0,996
Htot 1,056

Температура 19,2 *C
Обороты 0 Об/мин
Вибрация 0,0 0,0 Шок 50 ips
Сопротивление 0,0 Ом

Расчет параметров по коэффициентам датчика в приборе

Расчет углов по Zenit 89,8 Azimut 202

Нормированные вектора

Gx1 0,6885	Gx2 0,5717	Hx -0,5400
Gy1 0,7007	Gy2 0,7104	Hy 0,7580
Gz1 0,0459	Gz2 -0,0394	Hz -0,3849

Тх 24821 Ax 32790
Об 0 Az 0,2268
Rk 0 Gr 52

Датчик 8

Температура 18,2 *C
Обороты 0

Расчет углов по Zenit 1 92,8 Zenit 2 87,6

Hx' -0,5439
Hy' 0,7634
Hz' -0,3485 0,2611

Dip* 67,0
Be* 54,0

Гамма

Гамма-61 VHIadc-523 VHI-1846 Temper-358
Гамма-67 VHIadc-526 VHI-1856 Temper-358
Гамма-67 VHIadc-525 VHI-1853 Temper-358
Гамма-64 VHIadc-525 VHI-1853 Temper-358
Гамма-64 VHIadc-527 VHI-1860 Temper-358
Гамма-66 VHIadc-524 VHI-1849 Temper-358
Гамма-66 VHIadc-526 VHI-1856 Temper-358
Гамма-66 VHIadc-525 VHI-1853 Temper-358
Гамма-65 VHIadc-526 VHI-1856 Temper-358
Гамма-61 VHIadc-525 VHI-1853 Temper-358
Гамма-61 VHIadc-527 VHI-1860 Temper-358
Гамма-63 VHIadc-525 VHI-1853 Temper-358
Гамма-63 VHIadc-523 VHI-1846 Temper-358
Гамма-60 VHIadc-524 VHI-1849 Temper-358
Гамма-58 VHIadc-523 VHI-1846 Temper-358
Гамма-66 VHIadc-524 VHI-1849 Temper-358
Гамма-67 VHIadc-522 VHI-1842 Temper-358
Гамма-67 VHIadc-524 VHI-1849 Temper-358
Гамма-68 VHIadc-521 VHI-1839 Temper-358
Гамма-70 VHIadc-520 VHI-1835 Temper-358
Гамма-64 VHIadc-525 VHI-1853 Temper-358
Гамма-64 VHIadc-526 VHI-1856 Temper-358
Гамма-64 VHIadc-524 VHI-1849 Temper-358
Гамма-60 VHIadc-522 VHI-1842 Temper-358
Гамма-61 VHIadc-525 VHI-1853 Temper-358
Гамма-66 VHIadc-525 VHI-1853 Temper-358
Гамма-60 VHIadc-524 VHI-1849 Temper-358
Гамма-60 VHIadc-527 VHI-1860 Temper-358
Гамма-55 VHIadc-527 VHI-1860 Temper-358
Гамма-61 VHIadc-525 VHI-1853 Temper-358
Гамма-63 VHIadc-525 VHI-1853 Temper-358
Гамма-68 VHIadc-526 VHI-1856 Temper-358
Гамма-68 VHIadc-525 VHI-1853 Temper-358

Тарировать Окончить Прием Гаммы Выход

Рисунок 9.2.25



Рисунок 9.2.26

На рисунках 9.2.25 и 9.2.26 можно заметить, что значения гаммы в окне «приём данных с гамма-блока» и в поле «гамма» в окне «расчёт параметров в приборе» отличаются. Объясняется это тем, что в первом случае значения выводятся без учёта поправки, введённой при калибровке ГИБ, а во втором с учётом поправки. В режиме бурения значения с гамма-блока выводятся с учётом поправки.

9.2.5 Проверка исправности инклинометра ГИБ

Проверка исправности акселерометров инклинометра производится по значениям гравитационного вектора.

Порядок действий:

1. Расположить ГИБ на горизонтальной плоскости с помощью подставок входящих в комплект телесистемы (рисунок 9.2.27).



Рисунок 9.2.27

2. Включить ГИБ в режиме прямого подключения.
3. Поворотом ГИБ вокруг продольной оси последовательно задать значения угла отклонителя 0° , 45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° , 315° , (рисунок 9.2.28).

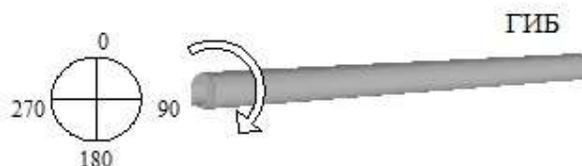


Рисунок 9.2.28

4. В каждом положении оценить значения G_{total} : должны находиться в интервале $0,990 \div 1,010$ и зенита: максимально допустимое отклонение при вращении – $0,3$ градуса (рисунок 9.2.29). Заполнить таблицу «Проверка инклинометрии» (см. приложение 3).

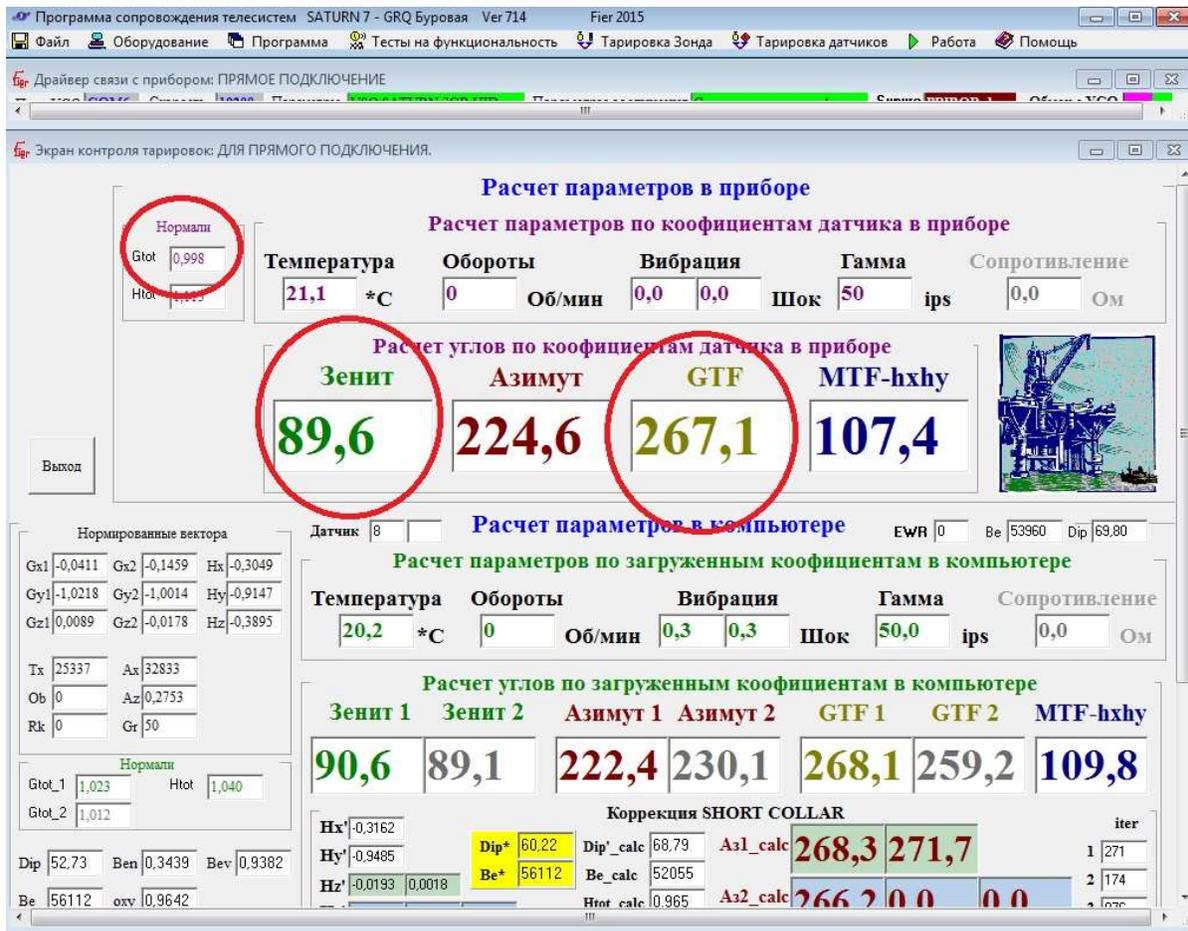


Рисунок 9.2.29

5. Проверить зенит, примерно задавая положение ГИБ под углом от горизонтали 0° , 30° , 60° , 90° , 120° . Значения G_{total} при этом так же должны оставаться в интервале $0,990 \div 1,010$.

Конкретное значение магнитного вектора (H_{total}) внутри вагончика сильно зависит от пространственного размещения ГИБ, оно значительно меняется при перемещении прибора вдоль продольной оси и при сдвиге в сторону. Поэтому проверка азимута может производиться только в специализированной калибровочной лаборатории, а на буровой непосредственно перед началом работ ее не производят.

9.2.6 Проверка контактов цепи питания БУП в ГИБ

Для данной операции потребуется ГИБ, мультиметр, технологический блок питания.

Питание к БУП с генератора проходит через ГИБ. При некоторых неисправностях в пульсаторе или БУП возможно повреждение токопроводящей цепи. Чтобы проверить её целостность, необходимо подключить технологический блок питания к ГИБ, включить блок питания. Включить мультиметр в режим измерения постоянного напряжения и встать черным щупом на вывод «В» разъема подключения ГИБ к БУП, а красным щупом на вывод «К» (рисунок 9.2.30). При исправном ГИБ напряжение будет порядка 35В, при неисправном 0В.



Рисунок 9.2.30

9.2.7 Проверка ГИБ в режиме модуляции несущей

Внимание! Переключатель на переходном блоке при подключении штекера к разъёму ГИБ должен находиться в выключенном положении (светится один красный светодиод).

Подключить ГИБ к УСО через переходной блок (переключатель в выключенном положении). Запустить на компьютере ПО «Сатурн» и включить режим модуляции, несущей (рисунок 9.2.31). Выбрать в программе тип кадра (MEP, NGR или GER) соответствующий настроенному в ГИБ (рисунок 9.2.32).

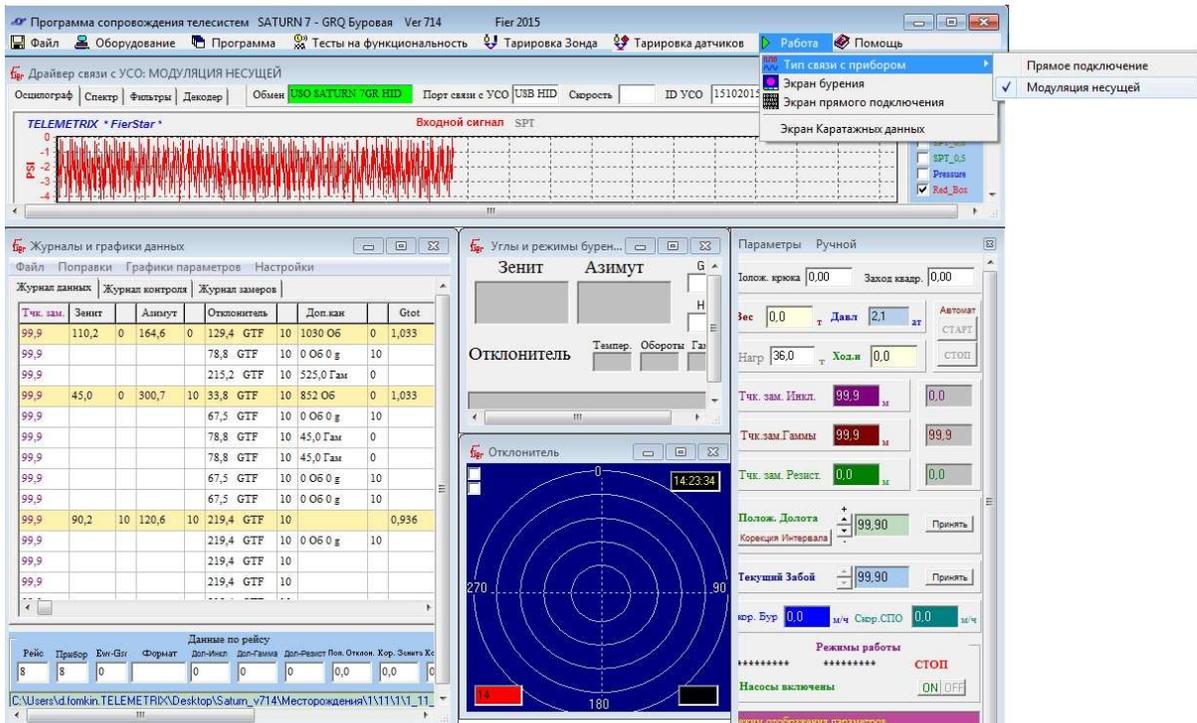


Рисунок 9.2.31

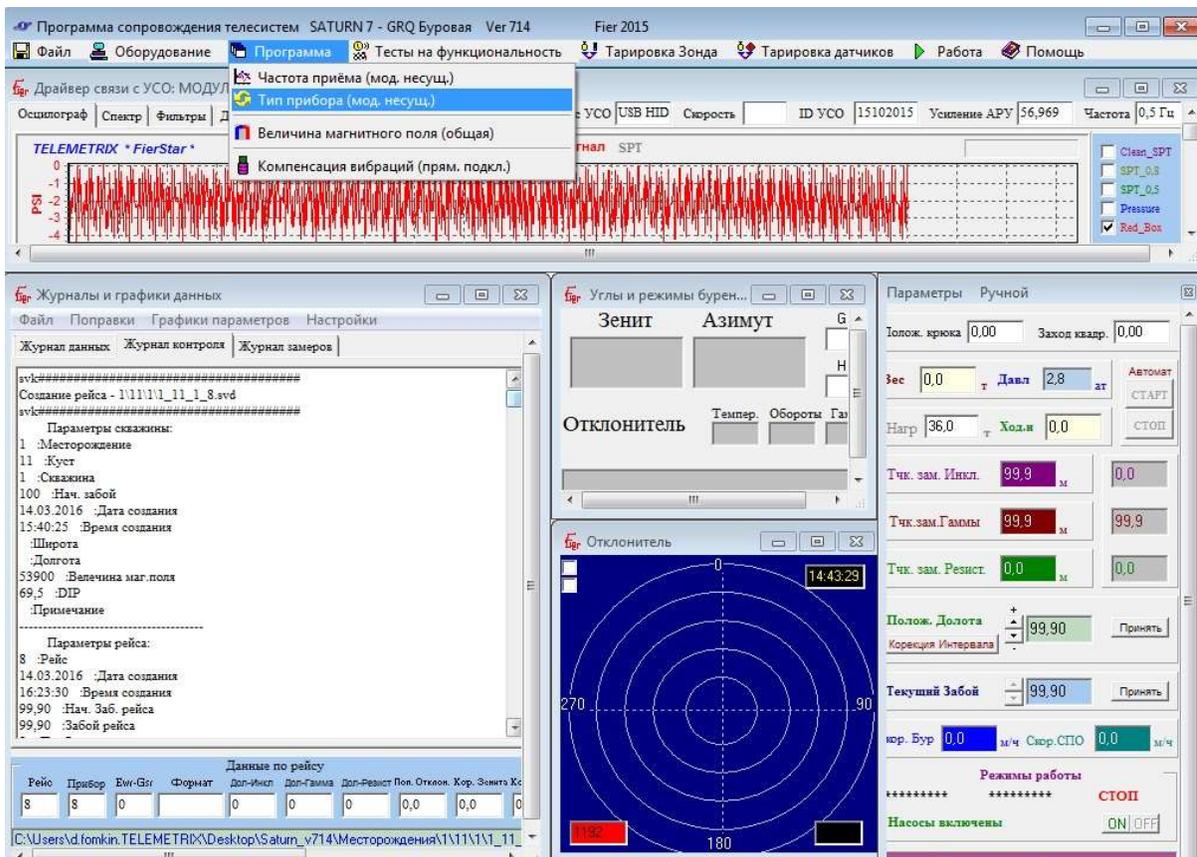


Рисунок 9.2.32

Перевести переключатель в положение «сигнал» (загорится второй красный светодиод совместно с первым). Выждать время задержки работы пульсатора (задаётся в настройках ГИБ, смотри соответствующий раздел), после чего ГИБ начнёт передавать данные с частотой, заданной в настройках (0,5 или 0,8 Гц), синий светодиод при этом на переходном блоке начнёт моргать. После этого выждать 15 минут (время полной зарядки ионисторов) и снять замер. Для этого выключить технологический блок питания на 1 минуту и снова включить (имитация выключения буровых насосов). Для снятия корректного замера необходимо обеспечить неподвижность ГИБ на время снятия замера. Проанализировать полученный замер (рисунок 9.2.34): достоверность принимаемых данных должна быть равна 10, Gtotal принадлежать интервалу $0,990 \div 1,010$, значения GTF (или MTF) и зенита должны соответствовать пространственному расположению прибора во время снятия замера, обороты генератора должны соответствовать 0 Об/мин, температура – температуре окружающей среды.

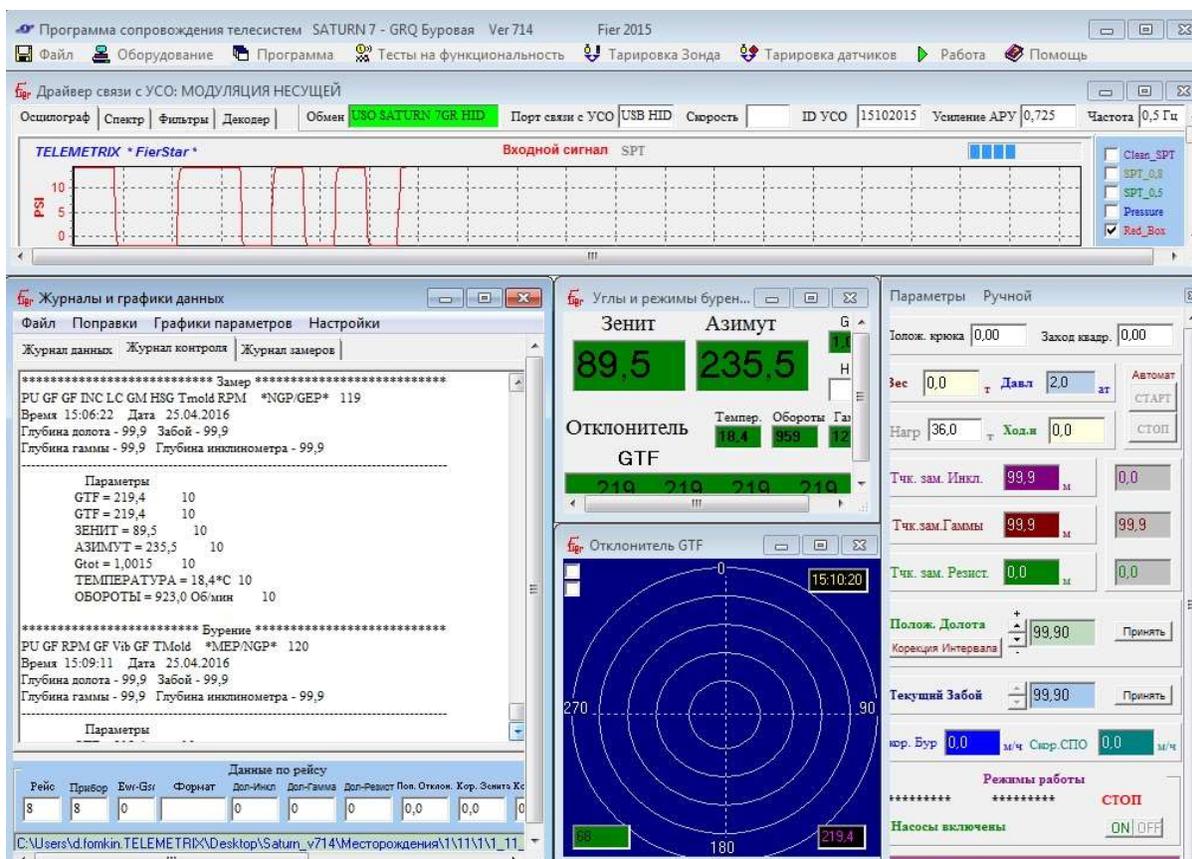


Рисунок 9.2.34

9.2.8 Проверка ионисторов

Ионисторы функционально представляют собой гибридный конденсатор и химического источника тока. В ГИБ используются в качестве источника питания на время снятия замера, когда буровые насосы выключены и питание с генератора соответственно отсутствует.

Для проверки ионисторов необходимо перевести ГИБ в режим модуляции несущей, выждать 15 минут – время полной зарядки и снять замер. Замер должен быть корректным (достоверность принимаемых данных должна быть равна 10, G_{total} принадлежать интервалу $0,990 \div 1,010$, значения GTF (или MTF) и зенита должны соответствовать пространственному расположению прибора). Далее необходимо снова перевести ГИБ в режим модуляции несущей, **изменить пространственное положение ГИБ по зениту** и снова снять замер (перед снятием замера, вновь необходимо время для зарядки). Зенит соответственно в двух корректных замерах должен отличаться – это и будет являться признаком исправных ионисторов. В случае передачи ГИБ двух одинаковых замеров, пользоваться им нельзя. ГИБ следует отправить на производственную базу для замены ионисторов.

9.2.9 Проверка совместной работы ГИБ-БУП-пульсатор

Подключить сборку БУП-пульсатор к ГИБ (рисунок 9.2.35).



Рисунок 9.2.35

Подключить к ГИБ технологический блок питания и включить его (рисунок 9.2.36).



Рисунок 9.2.36

Через время «задержки работы пульсатора» (задаётся в настройках ГИБ), пульсатор начнёт «стучать». По звуку необходимо определить работу втягивающей и удерживающей обмоток электромагнитного блока пульсатора. На исправном пульсаторе отчётливо слышен звук втягивания клапана и удержание его во втянутом положении.

В том случае, когда сборка не заработает, необходимо выявить неисправный блок: ГИБ или сборка БУП-пульсатор. Для проверки ГИБ необходимо выполнить проверку плавкого предохранителя цепи питания БУП (смотри раздел 9.2.6), проверку в режиме модуляции несущей (раздел 9.2.7). При проверке в режиме модуляции, несущей на исправном ГИБ, обязательно должен моргать синий светодиод! Если оба теста ГИБ проходит, то ГИБ исправен и необходимо заменить сборку БУП-пульсатор, в обратном случае заменить нужно ГИБ.

9.2.10 Техническое обслуживание ГИБ

Перед началом и после окончания работ (рейса) необходимо очистить загрязнения канавок под резиновыми уплотнениями, смазать смазкой «Литол-24», установить резиновые уплотнения в соответствии с чертёжными размерами. Резиновые уплотнения (кольца) должны иметь правильную геометрическую форму и не должны иметь деформации и повреждений (надрезов, ворсистости и т. д.). Резьбовые соединения очистить и смазать смазкой «Korg-kote».

Резиновые уплотнения ГИБ, с размерами показаны на рисунке 9.2.37

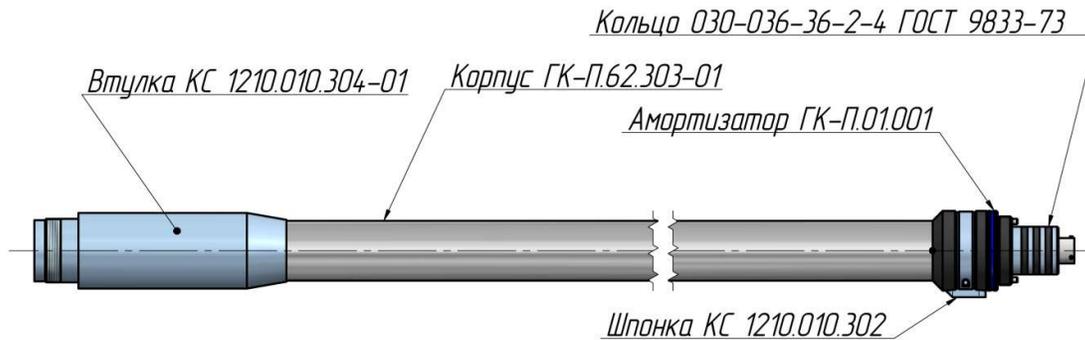


Рисунок 9.2.37

Критерии износа:

1. Корпус ГК-П.62.303-01
 - 1.1. Посадочное место диаметром 43 мм под втулкой КС 1210.010.304:
 - Задир, царапины – не допускаются.
 - Допускается равномерный износ до диаметра 42,8 мм.
 - 1.2. Наружная поверхность:
 - Допускается равномерный износ до диаметра 44 мм.
 - Допускается эксцентричный износ до толщины стенки 4 мм.
 - Допускаются продольные надрезы глубиной не более 0,5 мм.
 - Допускаются поперечные надрезы глубиной не более 0,5 мм и длиной не более 10 мм.
2. Амортизатор ГК-П.01.001 - Допускается равномерный износ до диаметра 60 мм.
3. Шпонка КС 1210.010.302
 - Допускается износ по ширине до размера 9,5 мм.
 - Задир, забоины глубиной более 0,5 мм – не допускаются.

9.4 Сборка и разборка БУП с пульсатором

Порядок действий при разборке:

1. Раскрепить резьбу (на пол оборота) в двух местах (см. фото).
2. Фиксируем от проворота конец БУП и пульсатора (место фиксации показано на рисунке 9.2.38).

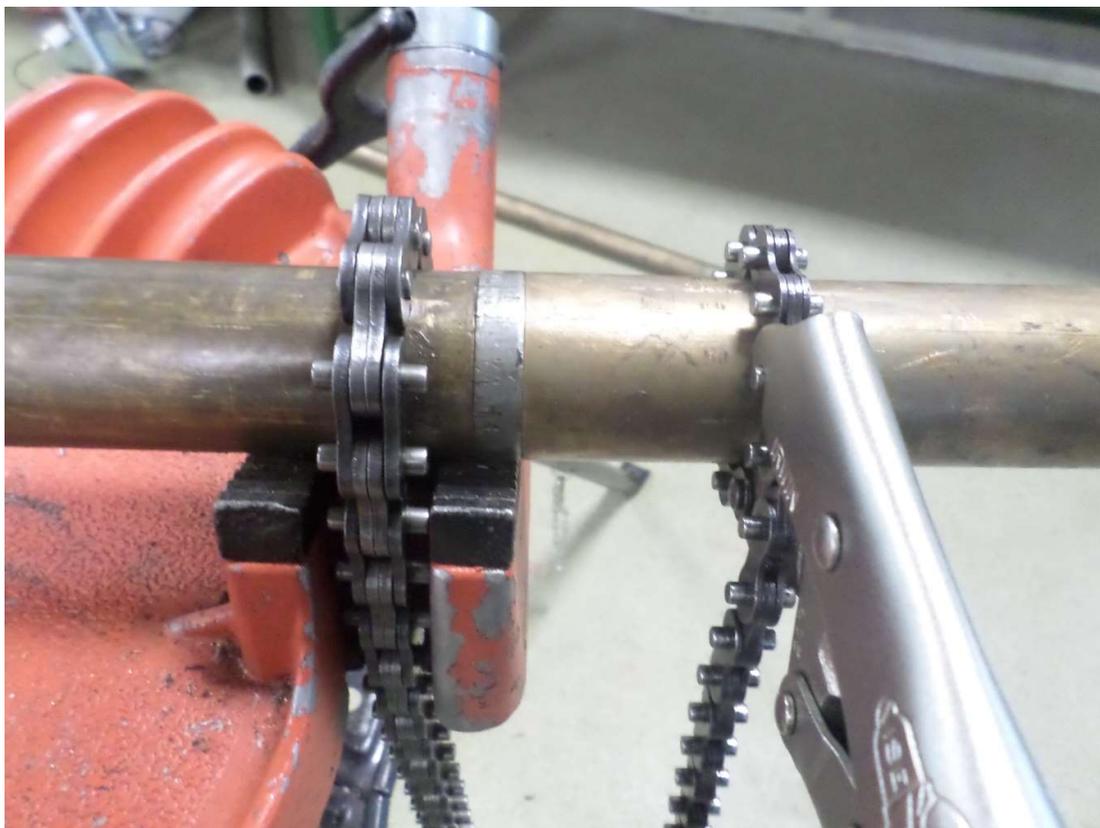


Рисунок 9.2.38

3. Вращая трубу, тем самым отворачивая две резьбы одновременно (см. фото где держать, а где крутить, рисунок 9.2.39 и 9.2.40).



Рисунок 9.2.39



Рисунок 9.2.40

Когда две резьбы открутятся, расстыковать разъём между БУП и пульсатором (к разъёму привязать проволоку чтобы не втянулся в трубу). Трубу с БУП не снимать (так как амортизирующие резиновые кольца шасси электроники задержатся о резьбу корпуса БУП (необходимо спецприспособление)).

4. Измерить сопротивление мультиметром между контактами разъёма пульсатора, проверив на наличие замыкания обмоток пульсатор:
 - а. Номера контактов: НВ = 6.9 Ом, GK = 70 Ом, JE = 48 Ом или 110 Ом.
 - б. Проверить отсутствие замыкания витков соленоида на корпус: сопротивление должно быть бесконечным (т. е. между контактом Н и корпусом, контактом G и корпусом, контактом J и корпусом).
 - в. Проверить сопротивление между катушками (между контактами Н и G, Н и J) должно быть бесконечным.

Порядок действий при сборке:

1. Состыковать разъем БУП с пульсатором.
2. Проверить на работоспособность (смотри раздел 9.2.8).

3. Состыковать резьбовые соединения так, чтобы при вращении корпуса БУП (на заворот) удерживался пульсатор и шасси БУП и оба резьбовых соединения заворачивались одновременно (рисунок 9.2.40).
4. По окончании свинчивания резьбы торцы соединения должны состыковаться одновременно $\pm 0,5$ оборота. При неодновременной состыковке, допускается повернуть одно из резьбовых соединений до полуоборота. Если не состыковка составляет более полуоборота, то необходимо разобрать БУП от пульсатора и повторить сборку, предварительно повернув резьбовое соединение на величину не состыковки.

Если сборку или разборку производить неправильно, то повреждается спиральный шнур БУП! Последствия неправильной разборки показаны на рисунке 9.2.41



Рисунок 9.2.41

9.5 Сборка и разборка ГИБ-БУП-пульсатор

Перед сборкой необходимо провести техническое обслуживание приборов.

Зафиксировать сборку БУП-пульсатор на столе (тренога) или положить на подставки. Подключить спиральный шнур БУП к разъёму ГИБ (рисунок 9.2.42)



Рисунок 9.2.42

Состыковать ГИБ с БУП таким образом, чтобы шпонки нижней гайки ГИБ зашли в проточки на корпусе БУП, при этом необходимо не допускать перегиба спирального шнура в месте его соединения с корпусом разъёма (спиральный шнур необходимо заправлять в БУП).

Зафиксировать цепным ключом ГИБ (место фиксации показано на рисунке 9.2.43) и завернуть накидную гайку БУП цепным ключом (место фиксации показано на рисунке 9.2.44) с усилием 8кг (рисунок 9.2.45). Для обеспечения посадки накидной гайки и во избежание закусывания резьбы необходимо при зафиксированном ГИБ «покачивать» пульсатор.



Рисунок 9.2.43



Рисунок 9.2.44



Рисунок 9.2.45

При разборке выполнить действия в обратном порядке. Если накидная гайка БУП откручивается тяжело, то, во избежание закусывания резьбы необходимо при зафиксированном ГИБ «покачивать» пульсатор.

Для от стыковки ГИБ от БУП необходимо пользоваться съёмником. Съёмник и его установка показана на рисунке 9.2.46



Рисунок 9.2.46

9.5 Подготовка к работе и техническое обслуживание генератора.

9.5.1 Подготовка к работе и техническое обслуживание генератора «Гном-5»

Перед началом и после окончания работ (рейса) необходимо очистить загрязнения канавок под резиновыми уплотнениями, смазать смазкой «Литол-24», установить резиновые уплотнения в соответствии с чертёжными размерами. Резиновые уплотнения должны иметь правильную геометрическую форму и не должны иметь деформации и повреждений (надрезов, ворсистости и т. д.).

Генератор поставляется заполненным маслом и готовым к применению.

Обслуживание генератора:

Перед рейсом или после его окончания рейса, необходимо промыть, очистить канавки под резиновые уплотнения от загрязнений буровым раствором и его включений;

проверить люфт подшипников ротора;

проверить сопротивления обмоток генератора (значения сопротивлений обмоток указаны в паспорте генератора). Проверить сопротивление изоляции между корпусом и обмотками генератора (контакты 1 – 2, 3 – 4), которое должно быть не менее 100 кОм при напряжении 250В мегомметра. Проверить наличие связи контакта 5 с корпусом, сопротивление которого должно составлять не более 0,1. Обозначение контактов на рисунке 9.5.1.

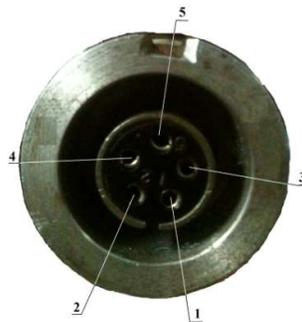


Рисунок 9.5.1. Разъем генератора «Гном-5»

Визуально проверить сильфоны (рисунок 9.5.2). Они должны быть герметичными и иметь нормальные размеры. Вздутие, сжатие и подтёки масла не допускаются.

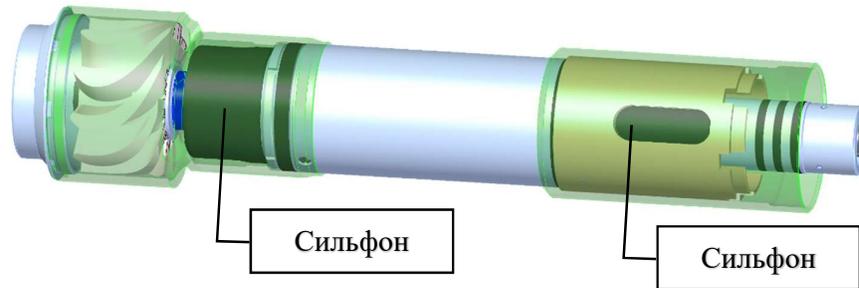


Рисунок 9.5.2. Генератор «Гном-5»

9.5.2 Подготовка к работе и техническое обслуживание генератора «Гном»

Техническое обслуживание генератора «Гном»

Перед началом и после окончания работ (рейса) необходимо очистить загрязнения канавок под резиновыми уплотнениями, смазать смазкой «Литол-24», установить резиновые уплотнения в соответствии с чертёжными размерами (рисунок 9.5.3). Резиновые уплотнения должны иметь правильную геометрическую форму и не должны иметь деформации и повреждений (надрезов, ворсистости и т. д.).

Генератор поставляется заполненным маслом и готовым к применению.

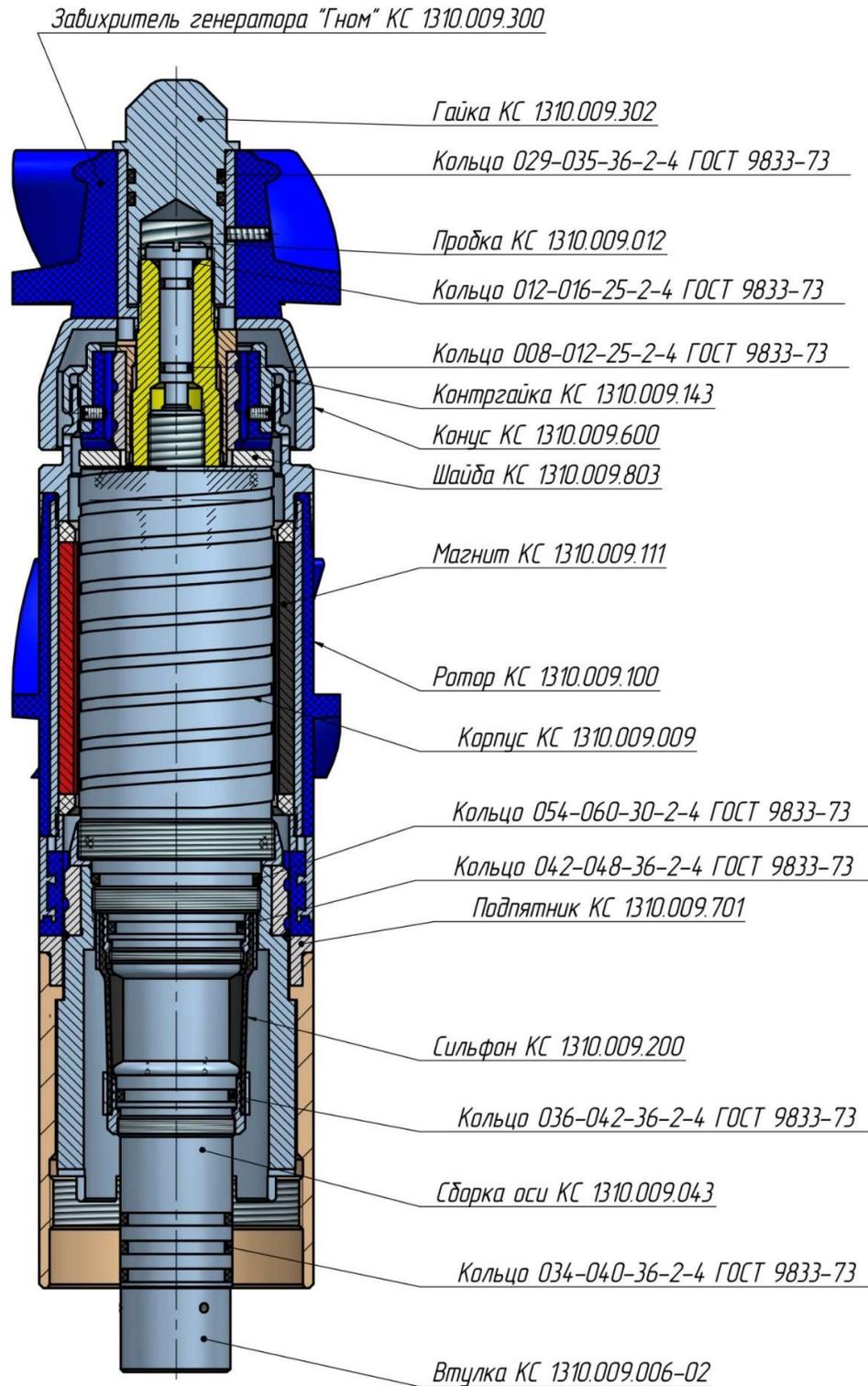


Рисунок 9.5.3 Генератор «Гном»

Обслуживание генератора:

- через каждые 150 часов и после подъёма из скважины генератор промыть, снять ротор и гайку в сборе с подпятником, очистить магнитную систему от металлических опилок и др. абразива.
- проверить состояние подшипников по критериям износа:
 1. для подшипниковых опор наружный диаметр должен быть не менее 44,7 и 79,7 мм соответственно;
 2. неметаллические подшипники должны иметь внутренний диаметр не более 46,4 и 81,4 мм соответственно. При необходимости изношенные подшипники заменить;
 3. Длина гайки в сборе с подпятником должна быть не менее 48 мм;
- проверить состояние корпуса по критериям износа. Максимально допустимый диаметр в месте износа должен быть не менее 66 мм;
- проверить сопротивления обмоток генератора (значения сопротивлений обмоток указаны в паспорте генератора). Проверить сопротивление изоляции между корпусом и обмотками генератора мегомметром (контакты 1-2, 3-4). Оно должно быть не менее 100 кОм при 250 В. Проверить наличие связи контакта 5 с корпусом. Обозначение контактов на рисунке 9.5.2;
- проверить наружный диаметр сильфона. При комнатной температуре он не должен превышать 60 мм. Проверить сильфон на герметичность. В случае разрушения сильфона эксплуатация генератора не допускается.

Во время работы генератора в скважине необходимо тщательно следить за:

1. оборотами ротора генератора: они должны находиться в диапазоне 1200 – 3500 об/мин., в случае снижения оборотов генератора необходимо проверить параметры бурового раствора (плотность, вязкость, песок и т. д.). Особенно сильное влияние оказывает вязкость, чем выше вязкость, тем ниже обороты ротора генератора.
2. очищать магнитный сепаратор. В связи с тем, что генератор «Гном» имеет открытую магнитную систему (т. е. магниты ротора находятся в непосредственном контакте с буровым раствором) магнитные частицы, которые находятся в буровом растворе прилипают к магнитам ротора, создавая тем самым дополнительное трение для вращения ротора, затрудняется промывка полости ротора (соответственно отвод тепла от статора генератора). Что приводит к закупориванию пространства между ротором и статором генератора в результате происходит заклинивание ротора, в ряде случаев наблюдался выход из строя статора генератора.

Поэтому на буровую в комплекте с телесистемой поставляется магнитный сепаратор, который необходимо устанавливать в жёлоб выхода бурового раствора из скважины. Очистку магнитного сепаратора необходимо проводить постоянно не реже трёх раз в сутки. Первые 5 дней после начала бурения скважины с интервалом не реже 5 часов.

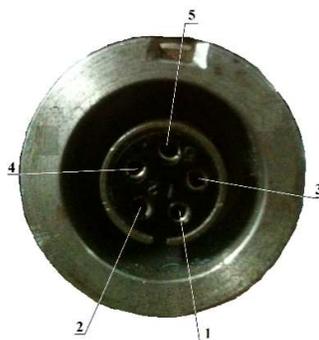


Рисунок 9.5.4

Сборка генератора «Гном»

Прежде чем приступить к сборке генератора, необходимо отрегулировать верхний подшипник ротора. Последовательность регулировки верхнего подшипника ротора изображена на рисунке 9.5.5.

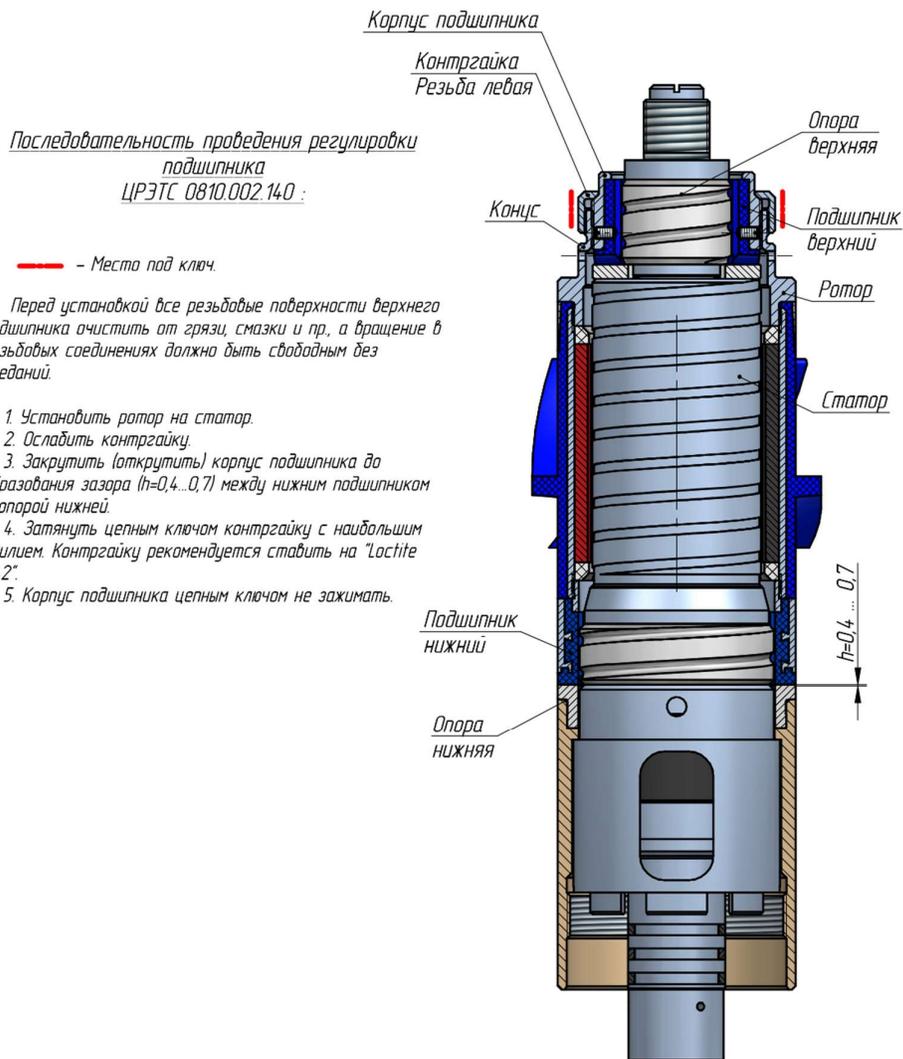


Рисунок 9.5.5

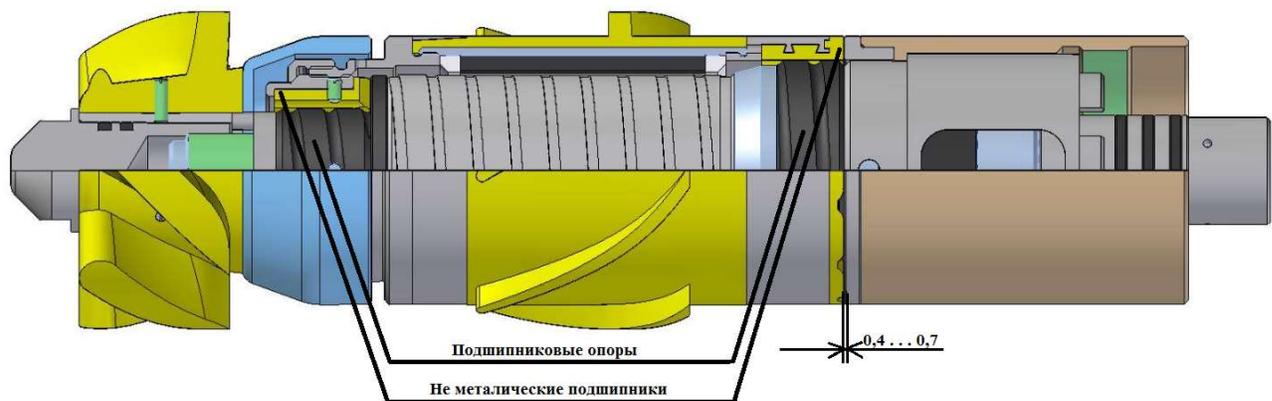


Рисунок 9.5.6

После регулировки верхнего подшипника ротора установить обтекатель (4). Составные части генератора показаны на рисунке 9.5.7.



Рисунок 9.5.7

9.6 Техническое обслуживание пульсатора

Перед началом и после окончания работ (рейса) необходимо очистить загрязнения канавок под резиновыми уплотнениями, смазать смазкой «Литол-24», установить резиновые уплотнения в соответствии с чертёжными размерами (рисунок 9.6). Резиновые уплотнения (кольца) должны иметь правильную геометрическую форму и не должны иметь деформации и повреждений (надрезов, ворсистой и т. д.). Резьбовые соединения очистить и смазать смазкой «Kopr-kote».

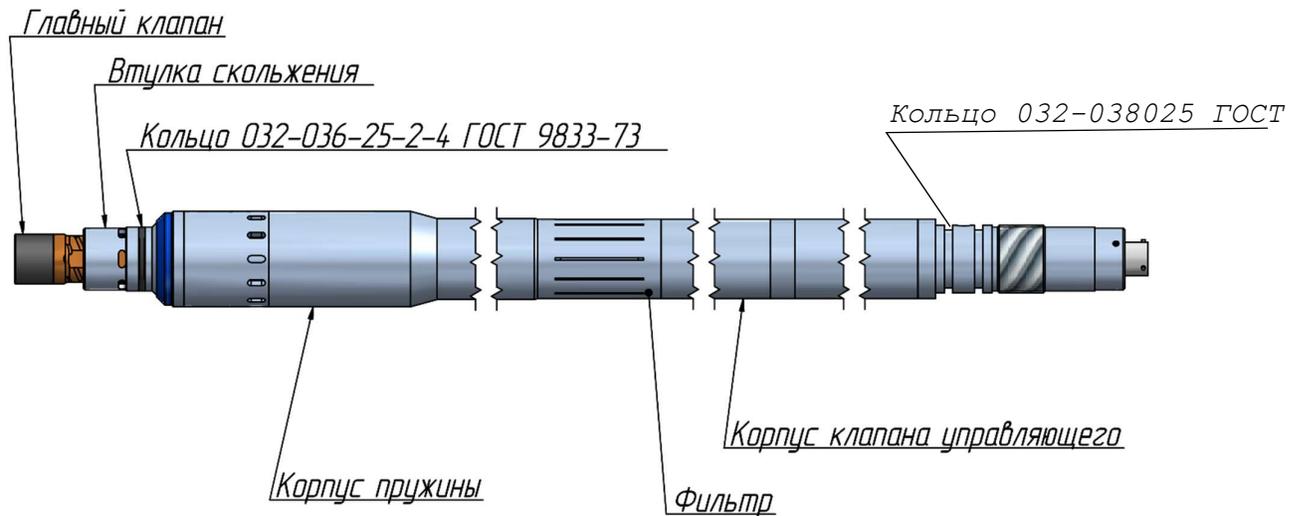


Рисунок 9.6

Составные части пульсатора показаны на рисунке 9.6.1.

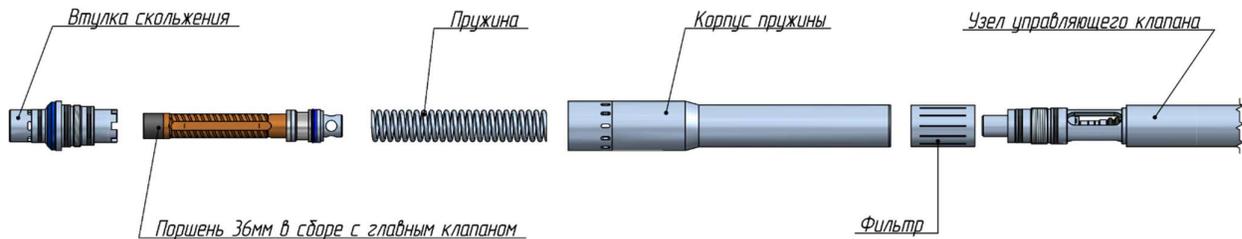


Рисунок 9.6.1

Обслуживание пульсатора на буровой осуществляется каждый раз по окончании рейса или бурения скважины. Пульсатор необходимо разобрать, очистить детали от загрязнений (буровым раствором и т.д.), визуально проконтролировать целостность деталей. На рисунке 9.6.1 изображены детали главного и управляющего клапана.

В пульсаторе, изображённом на рисунке 9.6.1, резьба расположена между резиновыми кольцами. Для данного варианта конструкции пульсатора все резьбовые соединения затягиваются с моментом 5 – 10 кг•м газовым ключом с использованием разрезной втулки, цепным ключом или ключом фирмы «RIDGID-N» с использованием разрезной втулки.

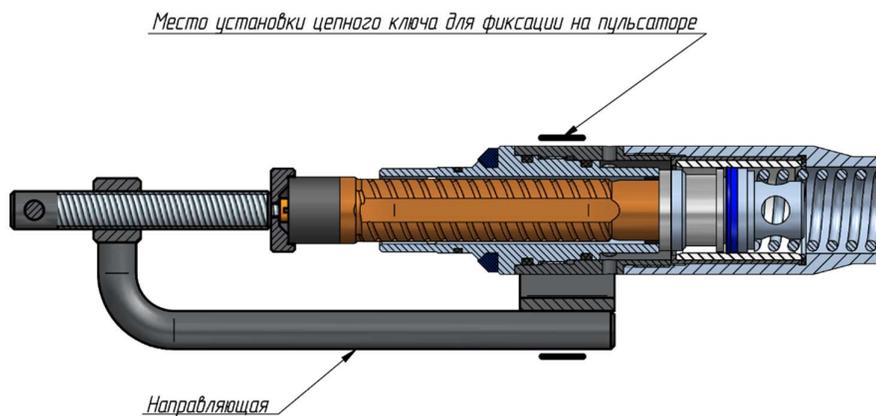


Рисунок 9.6.1б



Рисунок 9.6.1в

При сборке пульсатора использовать приспособление для стяжки пружины ПР-П.185 (см. рис. 9.6.1б) и ключ для втулки скольжения (см. рис. 9.6.1в).



Рисунок 9.6.2



Рисунок 9.6.2б

Таблица 1 – критерии износа деталей пульсатора

№	Деталь	Контролируемый размер	Допуск	Рисунок	Примечание
1	Втулка скольжения	Размер 28,5 мм	+0,5	Рис. 9.6.3	Контролировать размытие, коррозию, износ и т. д.
2	Шток с клапаном	Размер 28 мм 37 мм	-0,5; 36,3 min	Рис. 9.6.4	Контролировать размытие, коррозию и т. д.
3	Корпус пружины с керамической втулкой в гильзе	Сколы и задиры на внутренней поверхности керамической втулки	Не допускаются	Рис. 9.6.5	Контролировать внутреннюю поверхность керамической втулки.
4	Пружина	Номинальный диаметр проволоки 4,5 мм	-1 мм	Рис. 9.6.7	Контролировать наибольший износ проволоки номинального диаметра
5	Фильтр	Ширина щели 2 мм.	+0,5	Рис. 9.6.8	Контролировать размытие, коррозию и т. д.
6	Узел управляющего клапана	Ход штока 4 – 5 мм.	max 5,5	Рис. 9.6.9	Контролировать движение и величину хода клапана. Состояние сильфона.

На рисунках показаны детали пульсатора по порядку в соответствии с таблицей 1.

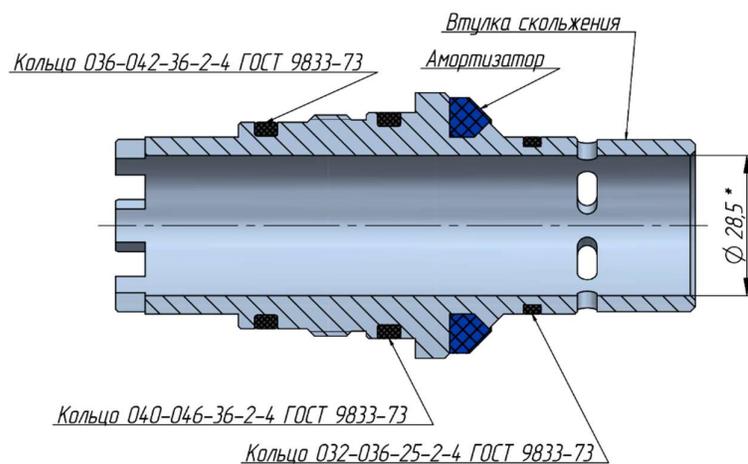


Рисунок 9.6.3

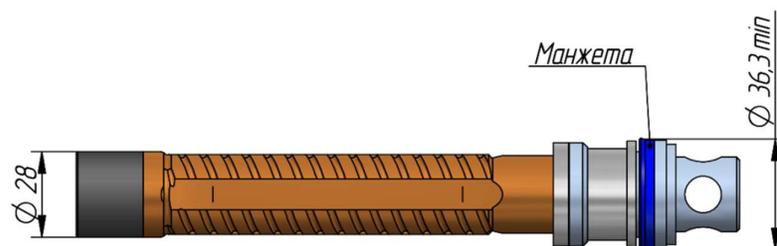


Рисунок 9.6.4

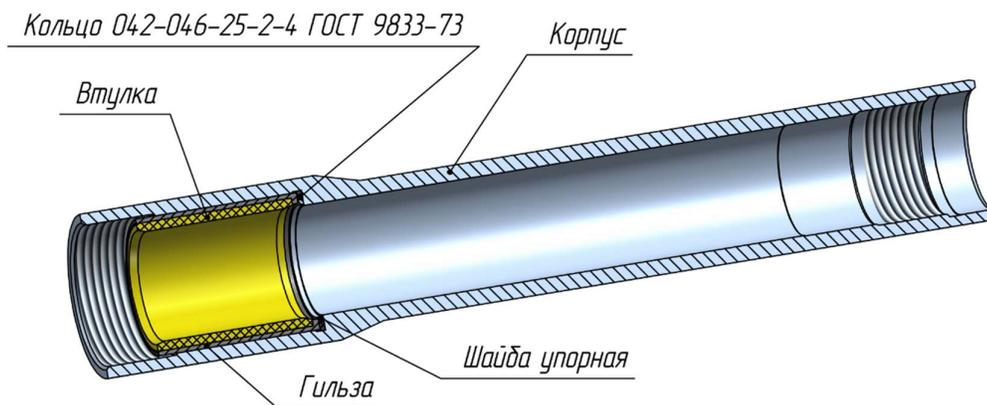


Рисунок 9.6.5

Рисунок 9.6.6

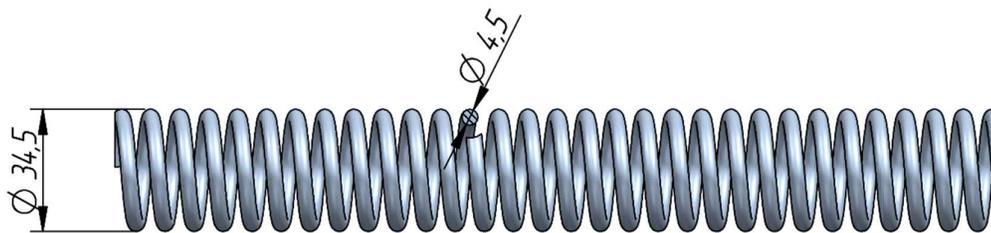


Рисунок 9.6.7

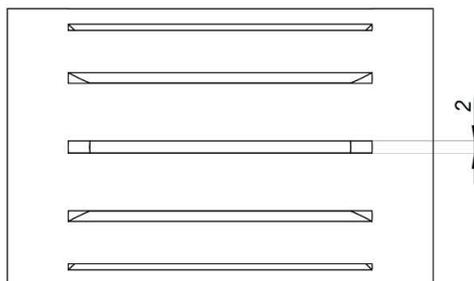


Рисунок 9.6.8

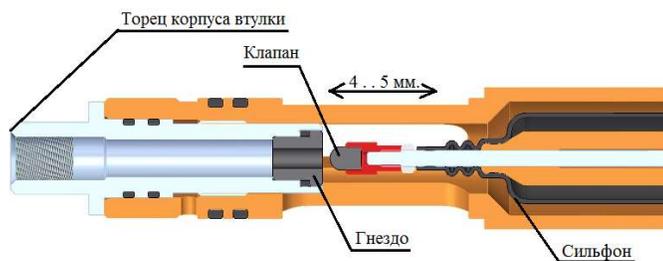


Рисунок 9.6.9

Также перед началом каждого рейса и по его завершению необходимо контролировать диаметр амортизатора ГК-П.01.002 накидной гайки (рисунок 9.6.10):

- допускается равномерный износ до диаметра 59,5 мм.
- не допускается смятие больше, чем одного ребра.

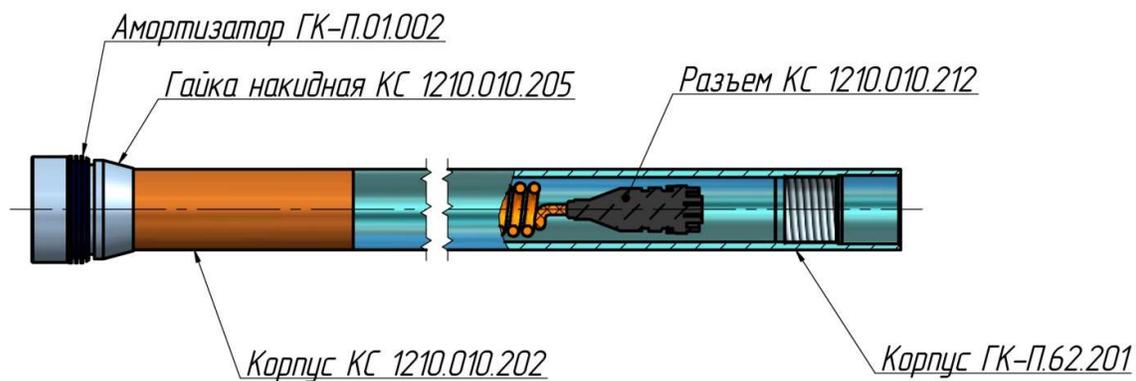


Рисунок 9.6.10

9.6.1 Проверка хода штока управляющего клапана

Замерить расстояние (глубиномером штангенциркуля) от торца «корпуса втулки» до торца клапана в выдвинутом состоянии клапана (перекрыто отверстие втулки). Затем замерить расстояние от торца «корпуса втулки» до торца клапана во втянутом состоянии (поджать шток вручную). Найти разницу показаний. Нормальным считается 4 – 5 мм (рисунок 9.6.9).

10 Использование «ТСГК»

10.1 Сборка телесистемы «ТСГК»

10.1.1 Сборка телесистемы «ТСГ-108»

Здесь и далее на страницах с 129 по 134 описан порядок сборки ТСГК-108. Обратите внимание, так как состав оборудования и порядок сборки ТСГК разного типа-размера несколько отличаются друг от друга.

Перед сборкой компоновки необходимо состыковать, предварительно подготовленные к работе, ГИБ, генератор и пульсатор. **Визуально проверить и очистить от грязи посадочные места, резьбовые соединения, канавки под резиновыми уплотнениями. Резиновые уплотнения смазаны смазкой «Литол-24». Резьбовые соединения смазать смазкой «Корг-коте» в количестве 20 грамм на резьбовое соединение.**

Порядок действий:

1. Установите держатель диафрагмы. Затяните его до упора.
2. Установите на сборку ГИБ и пульсатора съёмник, становите сборку ГИБ + пульсатор в корпус вращая по часовой стрелке за ручку съёмника и надавливая на съёмник. Сборка должна «сесть» - провалиться приблизительно на $10 \div 15$ мм и застопориться. Отметить положение посадки, приподнять сборку, провести контроль посадки 2-3 раза. Убедиться, что при повторных операциях посадки метки совпадают.
3. Отвернуть съёмник, при этом ГИБ не должен проворачиваться (оставаться неподвижным), установить гайку, смазав резьбу смазкой «Корг-коте» рисунок 10.1.1 б.



а)



б)



в)

Рисунок 10.1.1.

4. Затянуть гайку до упора рисунок 10.1.1 в.

При затягивании гайки не повредите шпонку фиксации корпуса генератора рисунок 10.1.2.



Рисунок 10.1.2.

5. Установите генератор, контролируя попадание в паз вала генератора шпонки ГИБ. Затем проверните статор генератора до совмещения со шпонкой центратора. **Поворачивать статор генератора возможно до упора (угол между крайними положениями составляет 70°).** Установка статора генератора рисунок 10.1.3.



Рисунок 10.1.3.

6. Затяните гайку до упора рисунок 10.1.4., предварительно смазав резиновые уплотнения смазкой «ЛИТОЛ - 24», резьбовые соединения смазкой «Корг-kote».



Рисунок 10.1.4

7. Установите охранный кожух генератора, очистив от загрязнений ниппель, муфту охранный кожуха генератора, смазав резьбу смазкой «Корг-kote».
8. Накрутите охранный кожух генератора. При сборке и свинчивании резьбовых соединений не допускать ударов, перекосов. Начальное свинчивание выполнять цепным ключом вручную, машинным ключом только дотягивать с заданным моментом. Вероятность «закусывания» замковой резьбы деталей из немагнитной стали в несколько раз выше, чем для резьбы стали 40ХНМА (немагнитная сталь большей вязкости), поэтому требования к чистоте резьбы, тщательной смазке, применению «Корг-kote» очень актуально. Любое отклонение от указанных требований может привести к «закусыванию» резьбы и выводу корпуса из строя.
9. Установите завихритель в охранный кожух генератора рисунок 10.1.5.



Рисунок 10.1.5.

10. Установите предохранительный переводник, очистив от загрязнений ниппель, муфту охранного кожуха генератора и переводника, смазав резьбу смазкой «Kopr-kote».

Узел держателя диафрагмы.

Диафрагма – это твёрдосплавная деталь проточной части телесистемы, которая совместно с рабочим клапаном обеспечивает необходимые импульсы давления бурового раствора. Диафрагма устанавливается в корпус телесистемы ТСГК совместно с держателем диафрагмы. Установку (замену) диафрагмы удобнее производить на мостках.

Узел держателя диафрагмы представлен на рисунке 10.1.6.

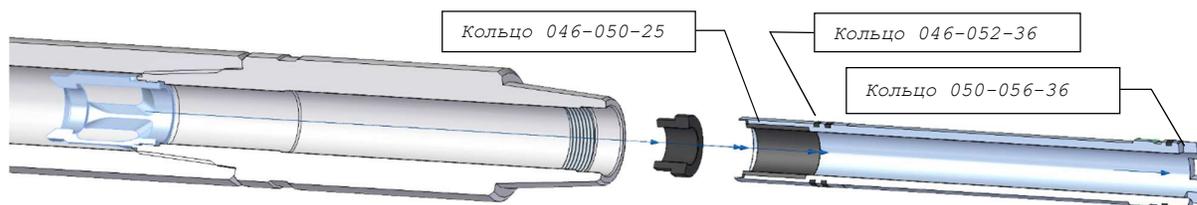


Рисунок 10.1.6

Для замены диафрагмы необходимо:

1. Отвернуть держатель диафрагмы, вынуть его из корпуса. Внимание!!! Диафрагма может остаться в центраторе и в вертикальном положении корпуса (на толях) может выпасть из корпуса;
2. Почистить от загрязнений посадочные места и резиновые уплотнения, смазать смазкой «Литол 24»;

3. Заменить диафрагму, проверив кольцо 046-050-25 под ней, установить в корпус.

Телеметрическая система в сборе показана на рисунке 10.1.7.

В конструкцию телеметрической системы «ТСГК-108» могут вноситься изменения, повышающие надёжность работы. Детали и узлы могут отличаться от рисунков в руководстве.

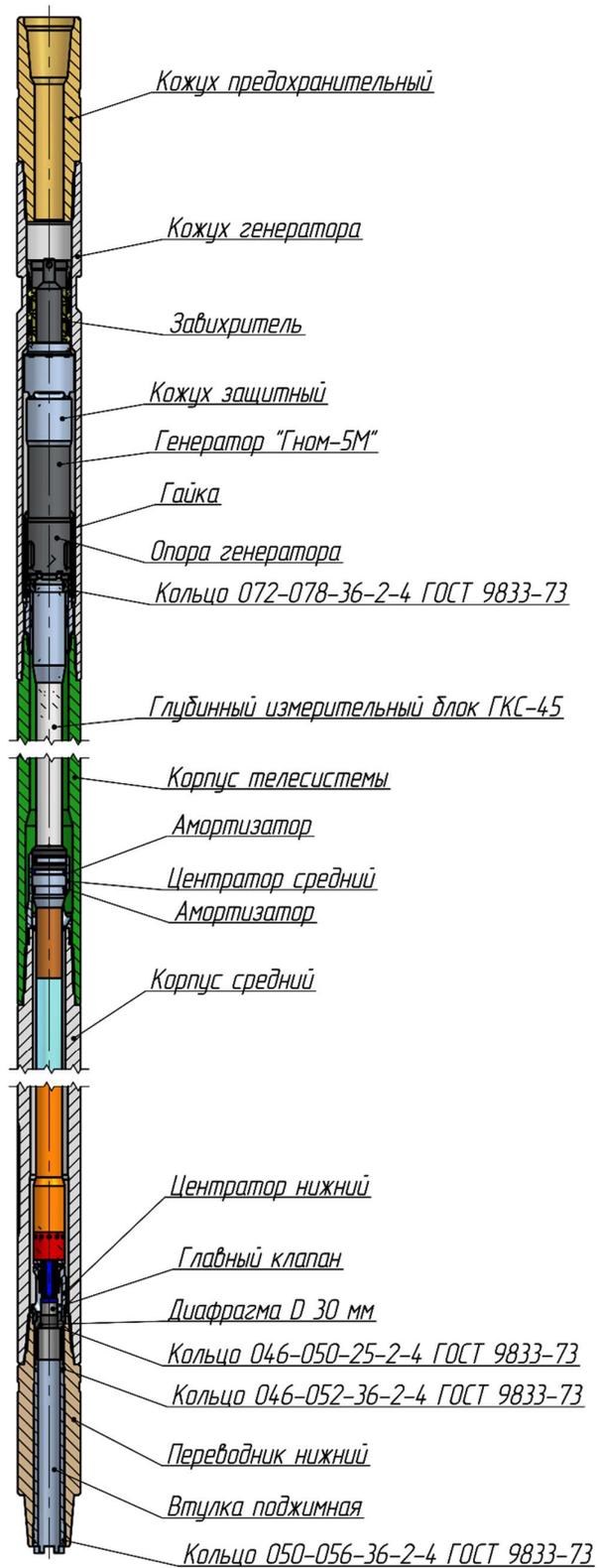


Рисунок 10.1.7

10.1.2 Сборка телесистемы «ТСГК-120»

Здесь и далее на страницах с 135 по 141 описан порядок сборки ТСГК-120. Обратите внимание, так как состав оборудования и порядок сборки ТСГК разного типа-размера несколько отличаются друг от друга.

Перед сборкой компоновки проверить:

- соответствие состава компоновки паспортам;
- состояние корпусных деталей, резьбовых соединений;
- очистить (при необходимости) от старой загрязнённой смазки и нанести новую «Korg-kote» или графитовую смазку в количестве для диаметра 20 – 30 грамм на резьбовое соединение;
- очистить от грязи посадочные места, канавки под резиновые уплотнения. Резиновые уплотнения должны быть установлены в соответствии с «Руководством по эксплуатации» и смазаны смазкой «Литол-24»;

Схема положения ГИБ и пульсатора в корпусе телесистемы показана на рисунке 10.2.1. Ноль телесистемы на корпусе указан пропилом.

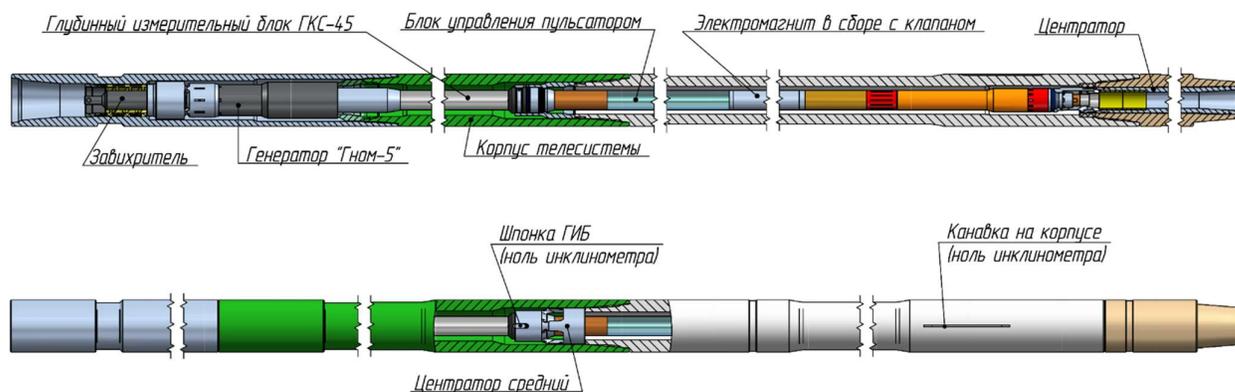


Рисунок 10.2.1

Сборка держателя диафрагмы

- Установите резиновые кольца 059x065x36 2шт;
- Установите резиновые кольца 054x060x36 2шт;
- Установите резиновое кольцо 046x060x36 1шт;
- Установите диафрагму, соответствующую предполагаемому расходу (рисунок 10.2.2);

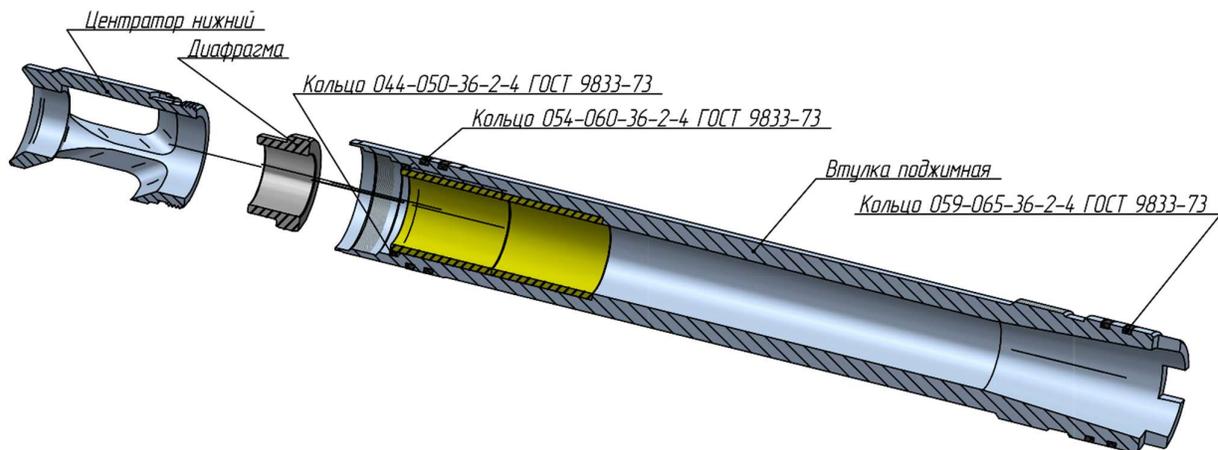


Рисунок 10.2.2

- Загните держатель диафрагмы в паз нижнего центратора для предотвращения раскручивания (рисунок 10.2.3).



Рисунок 10.2.3

Установка ГИБ в корпус

В зимнее время года, необходимо, пролить корпус телесистемы горячей водой, после чего приступить к сборке.

Порядок действий:

11. Установите в корпус ТСГК с помощью съёмника сборку ГИБ + пульсатор (рисунок 10.4). Вращая по часовой стрелке, сборка должна «сесть» - провалиться

приблизительно на $10 \div 15$ мм и застопориться. Отметить положение посадки, приподнять сборку провести контроль посадки 2-3 раза. Убедиться, что при повторных операциях посадки, метки совпадают.

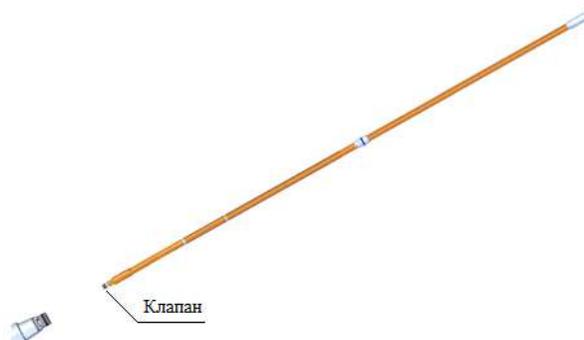


Рисунок 10.2.4

12. Снять съёмник, установить гайку. Затем:

- a. затяните гайку верхнего центратора до упора (рисунок 10.2.5).



Рисунок 10.2.5

- b. выверните гайку верхнего центратора на 1,5 – 2 оборота
- c. установите держатель диафрагмы в сборе в корпус (рисунок 10.2.6), затянув до упора, при этом верхняя втулка ГИБ упрётся в гайку верхнего центратора;

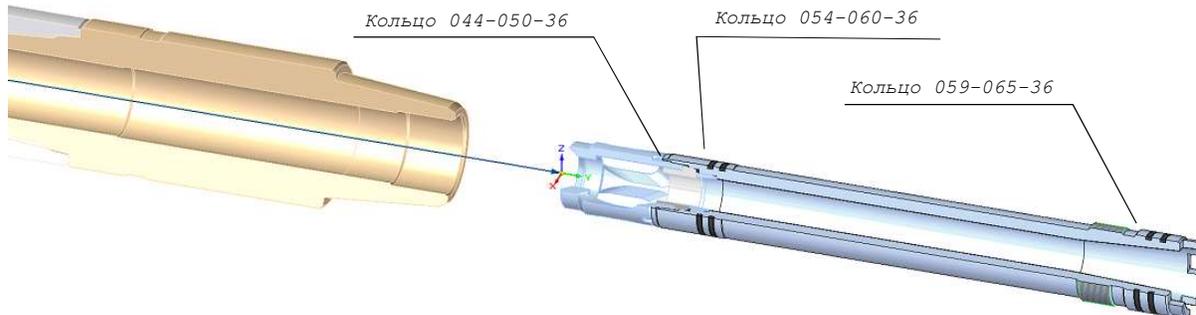


Рисунок 10.2.6

- d. затяните гайку верхнего центратора (должна повернуться не более полуоборота, в противном случае провести всю процедуру заново).
13. Установить генератор, контролируя попадание в паз вала генератора шпонки ГИБ. Затем повернуть статор генератора до совмещения со шпонкой центратора. **Поворачивать статор генератора можно до упора (угол между крайними положениями составляет 70°).** Установка генератора показана на рисунке 10.2.7.



Рисунок 10.2.7

14. Затяните гайку до упора (рисунок 10.2.8), предварительно смазав резиновые уплотнения смазкой «ЛИТОЛ - 24», резьбовые соединения смазкой «Корг-kote».



Рисунок 10.2.8

15. Установите охранный кожух генератора, очистив от загрязнений ниппель, муфту охранный кожуха генератора. Смажьте резьбу смазкой «Корг-kote».
16. Накрутите охранный кожух генератора. При сборке и свинчивании резьбовых соединений не допускать ударов, перекосов.

Начальное свинчивание выполнять цепным ключом вручную, машинным ключом только дотягивать с заданным моментом.

Вероятность «закусывания» замковой резьбы деталей из не магнитной стали в несколько раз выше, чем для резьбы стали 40ХНМА (диамагнитная сталь большей вязкости), поэтому, требования к чистоте резьбы и её тщательной смазке очень актуальны.

Любое отклонение от указанных требований может привести к «закусыванию» резьбы и выводу корпуса из строя.

17. Установите завихритель в охранный кожух генератора (рисунок 10.2.9).



Рисунок 10.2.9

18. Установите предохранительный переводник. Очистив перед этим от загрязнений ниппель, муфту охранного кожуха генератора и переводника. На резьбу нанести смазку «Kopr-kote».

Внимание!!!

Перед спуском телесистемы в скважину забойное оборудование, совместно с наземным, должно быть протестировано и настроено. Резиновые уплотнения должны быть установлены в соответствии с эксплуатационными инструкциями. Эксплуатация с отсутствующими или не полной комплектацией резиновых уплотнений не допускается.

Во время бурения необходимо контролировать работу телесистемы. Не допускать длительные предельные вибрационные нагрузки. Контролировать обороты ротора генератора.

Телеметрическая система в сборе показана на рисунке 10.2.7.

В конструкцию телеметрической системы «ТСГК-120» могут вноситься изменения, повышающие надёжность работы. Детали и узлы могут отличаться от рисунков в руководстве.

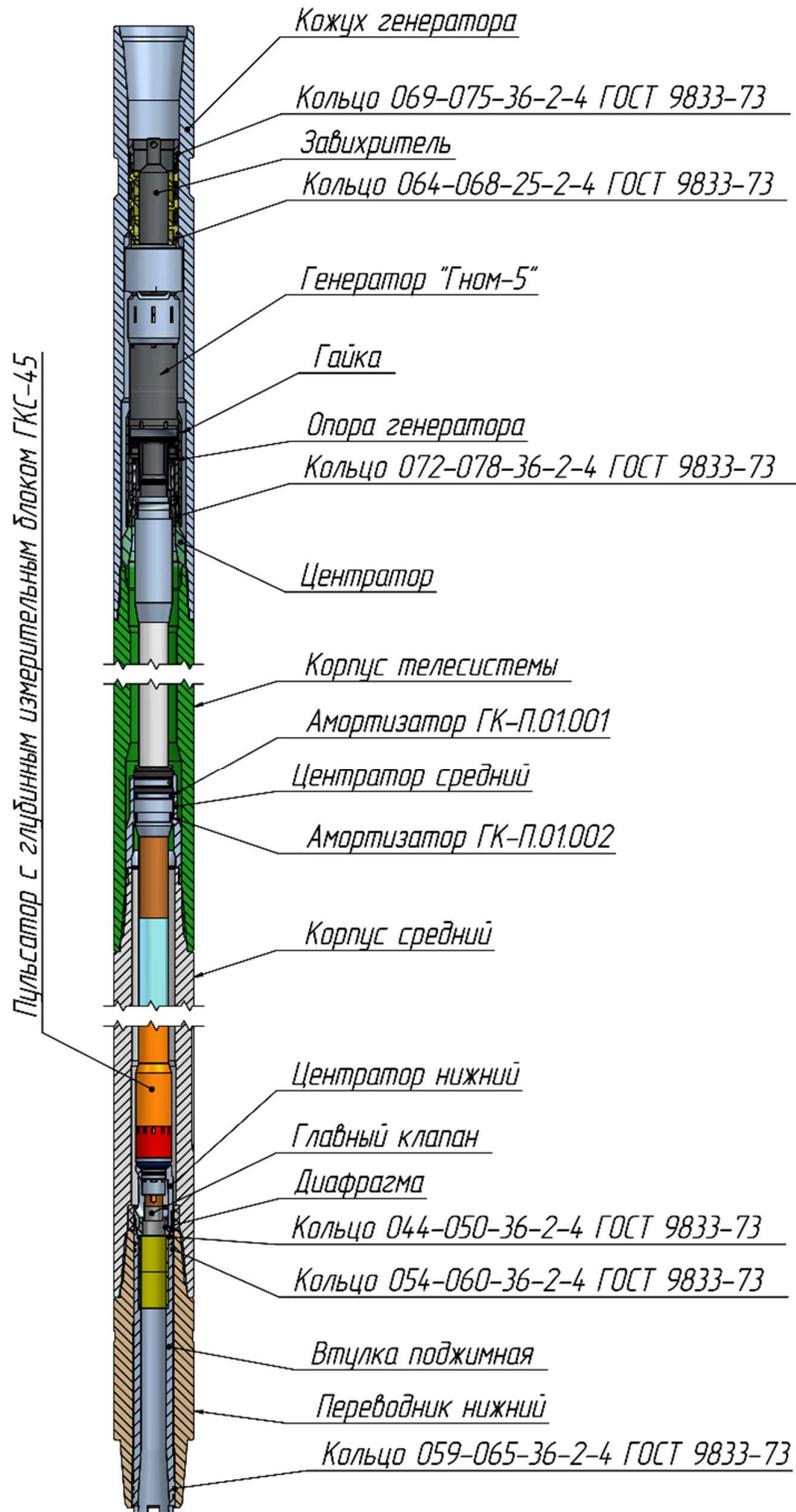


Рисунок 10.2.7

10.1.3 Сборка телесистемы «ТСГК-178»

Здесь и далее на страницах с 142 по 151 описан порядок сборки ТСГК-178. Обратите внимание, так как состав оборудования и порядок сборки ТСГК разного типо-размера несколько отличаются друг от друга.

Перед сборкой компоновки необходимо состыковать, предварительно подготовленные к работе, ГИБ и пульсатор. **Визуально проверить и очистить от грязи посадочные места, резьбовые соединения, канавки под резиновыми уплотнениями. Резиновые уплотнения смазать смазкой «Литол-24», резьбовые соединения - «Kopr-kote» в количестве 30 грамм на резьбовое соединение.**

Перед сборкой компоновки проверить:

- соответствие состава компоновки паспортам;
- оценить состояние корпусных деталей, резьбовых соединений;
- при сборке и свинчивании резьбовых соединений не допускать ударов, перекосов.

Начальное свинчивание выполнять цепным ключом вручную, машинным ключом только дотягивать с заданным моментом. Вероятность «закусывания» замковой резьбы деталей из немагнитной стали в несколько раз выше, чем для резьбы стали 40ХНМА (диамагнитной сталь большей вязкости), поэтому требования к чистоте резьбы и тщательной смазке очень актуальны. Любые отклонения от указанных требований могут привести к «закусыванию» резьбы и выводу корпуса из строя.

Схема положения ГИБ и пульсатора в корпусе телесистемы показана на рисунке 10.3.2. Ноль телесистемы на корпусе указан пропилом.

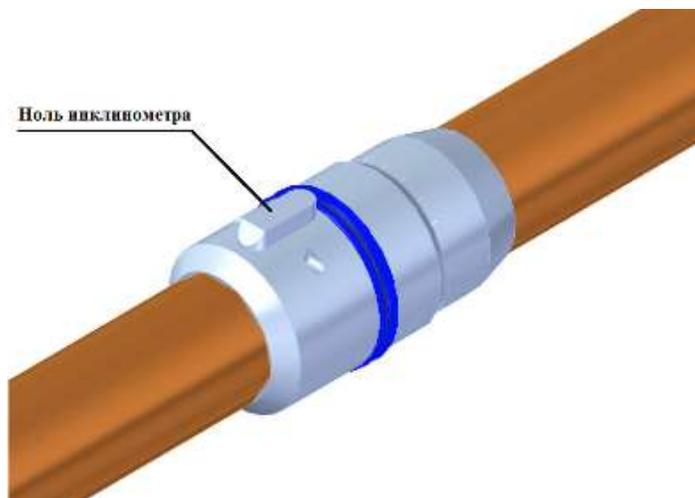


Рисунок 10.3.1

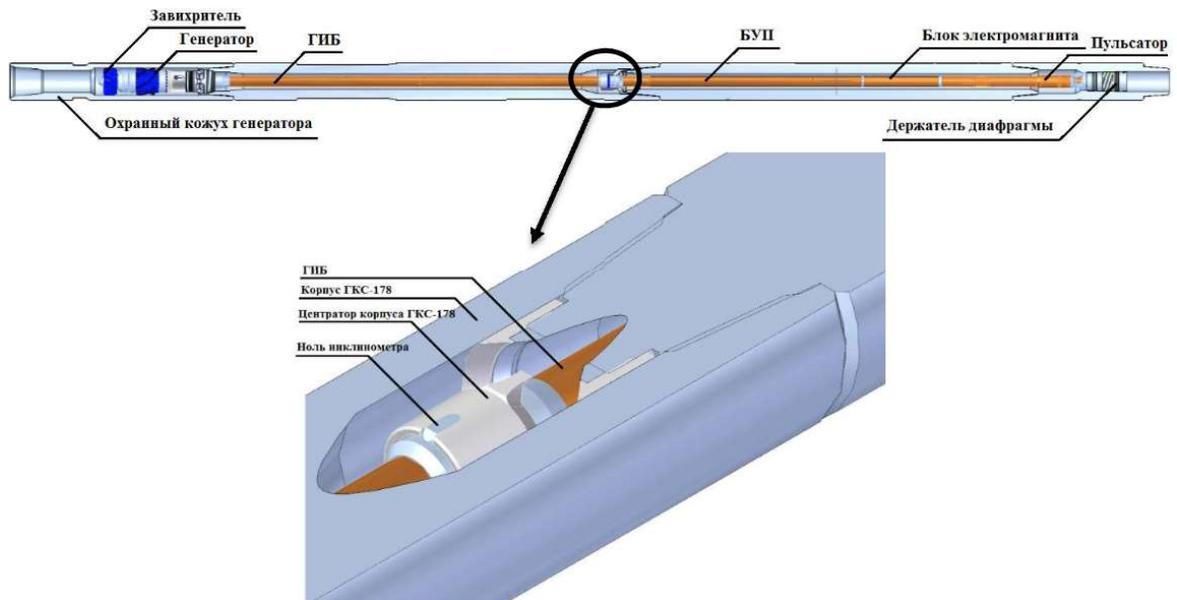


Рисунок 10.3.2

Сборка держателя диафрагмы.

- установить резиновое кольцо 058х064х36;
- установить резиновое кольцо 064х070х36;
- установить диафрагму, соответствующую предполагаемому расходу (рисунки 10.3.3 и 10.3.4);

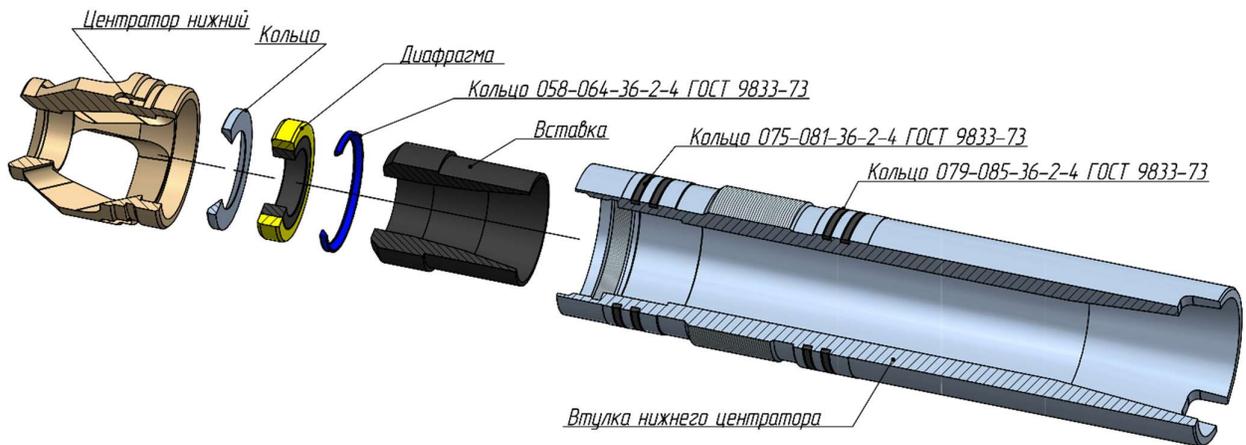


Рисунок 10.3.3

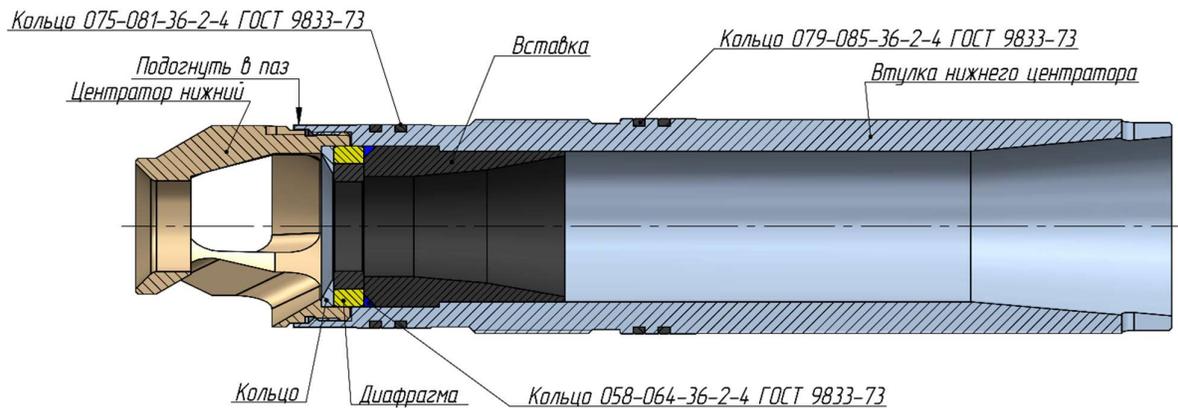


Рисунок 10.3.4

- установить нижний центратор (рисунок 10.3.4);

Загните держатель диафрагмы в паз нижнего центратора для предотвращения раскручивания (рисунок 10.3.6).



Рисунок 10.3.6.

Установка ГИБ в корпус.

В зимнее время года, необходимо, пролить корпус телесистемы горячей водой, после чего приступить к сборке.

Порядок действий:

19. С помощью съёмника установите в корпус сборку ГИБ + пульсатор (рисунок 10.7). Вращать сборку по часовой стрелке, она должна «сесть» - провалиться приблизительно на 10 ÷ 15 мм и застопориться. Отметить положение посадки, приподнять сборку провести контроль посадки 2-3 раза. Убедиться, что при повторных операциях посадки, метки совпадают.

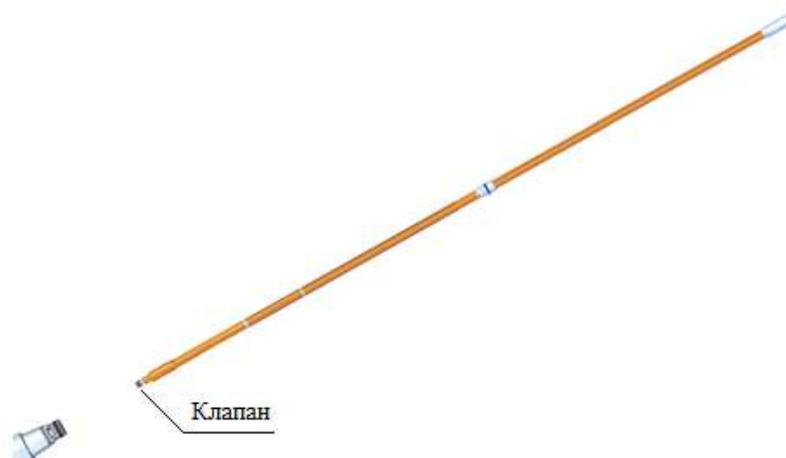


Рисунок 10.3.7

20. Снять съёмник, установить гайку. Затем:

- а. Затянуть гайку верхнего центратора до упора (рисунок 10.3.8);



Рисунок 10.3.8

- б. вывернуть гайку верхнего центратора на 1,5 – 2 оборота;

- с. установить нижний центратор в корпус (рисунок 10.3.9.), затянув до упора, при этом верхняя втулка ГИБ упрётся в гайку верхнего центратора;



Рисунок 10.3.9

- d. затянуть гайку верхнего центратора (должна довернуться не более чем на пол-оборота, в противном случае провести всю процедуру сборки заново).
21. Установить генератор, контролируя попадание в паз вала генератора шпонки ГИБ. Затем повернуть статор генератора до совмещения со шпонкой центратора. **Поворачивать статор генератора возможно до упора (угол между крайними положениями составляет 70°)**. Установка статора генератора показана на рисунке 10.3.10.



Рисунок 10.3.10

22. Затянуть гайку с подпятником до упора (рисунок 10.3.11).



Рисунок 10.3.11

23. Установить ротор (рисунок 10.3.12).



Рисунок 10.3.12

24. Установить обтекатель, контролируя попадание шпонки обтекателя в генератор (рисунок 10.3.13).

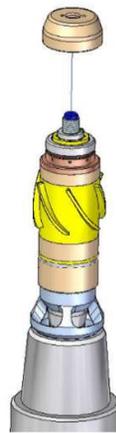


Рисунок 10.3.13

25. Установить завихритель, контролируя попадание шпонки завихрителя в отверстие обтекателя (рисунок 10.3.14).





Рисунок 10.3.14

26. Затянуть болт завихрителя до упора, **удерживая от проворота цепным ключом обтекатель** (рисунок 10.3.15).



Рисунок 10.3.15

По окончании сборки телесистемы, проконтролируйте зазор между нижней полиуретановой опорой ротора и твердосплавной опорой гайки: должен находиться в диапазоне (0.4 – 0.7) мм (рисунок 10.3.16).

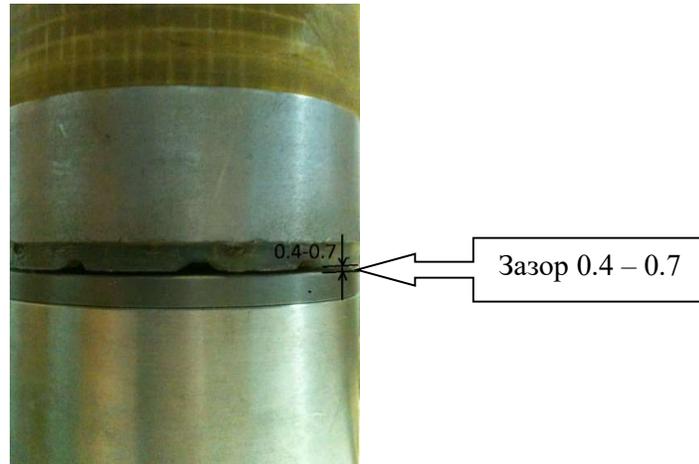


Рисунок 10.3.16

27. Установить охранный кожух генератора.

Во время бурения необходимо не допускать длительных предельных вибрационных нагрузок. Необходимо контролировать обороты ротора генератора.

Проводить ревизию, техническое обслуживание забойного оборудования каждый раз перед сборкой компоновки и по окончании рейса.

Телеметрическая система «ТСГК-178» в сборе показана на рисунке 10.3.17.

В конструкцию телеметрической системы «ТСГК-178» могут вноситься изменения, повышающие надёжность работы. Детали и узлы могут отличаться от рисунков в руководстве.

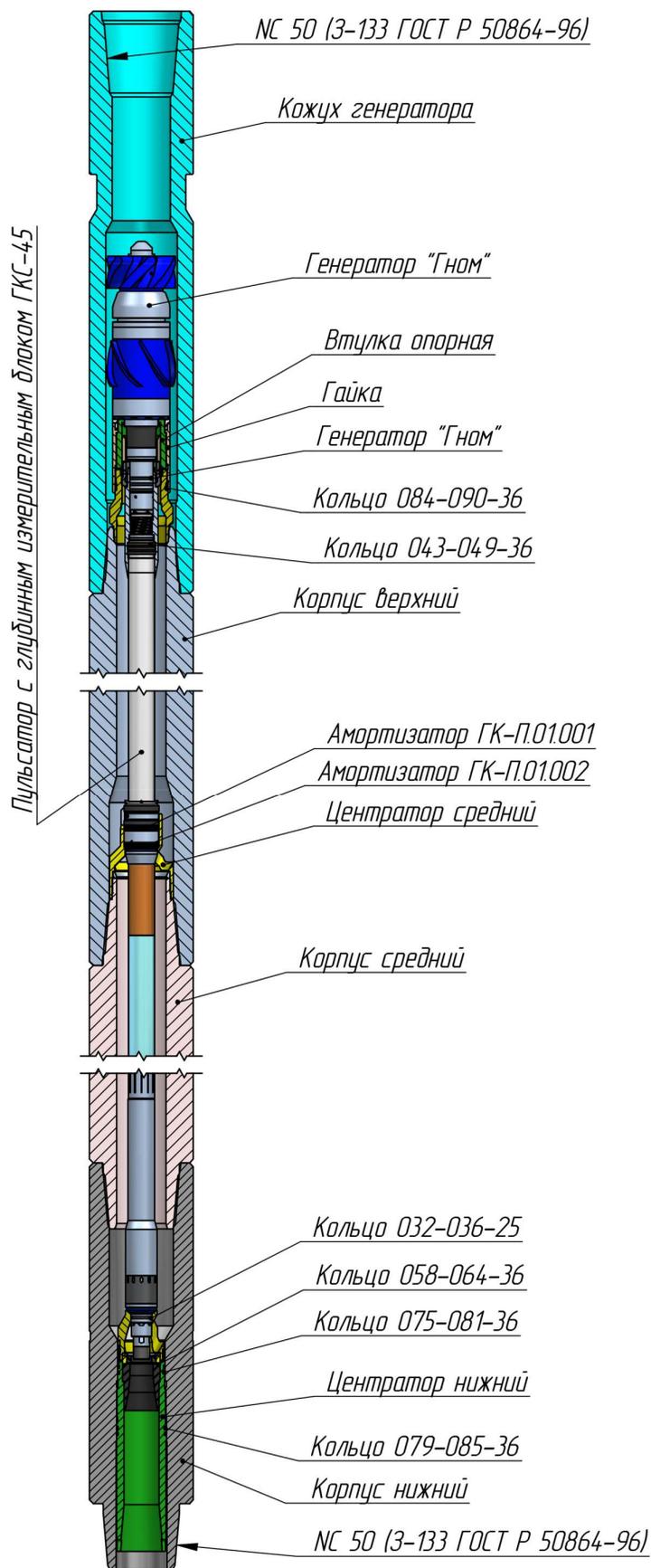


Рисунок 10.3.17

10.1.4 Сборка телесистемы «ТСГК-229»

Здесь и далее на страницах с 152 по 161 описан порядок сборки ТСГК-229. Обратите внимание, так как состав оборудования и порядок сборки ТСГК разного типо-размера несколько отличаются друг от друга.

Перед сборкой компоновки необходимо состыковать, предварительно подготовленные к работе, ГИБ и пульсатор. **Визуально проверить и очистить от грязи посадочные места, резьбовые соединения, канавки под резиновыми уплотнениями. Резиновые уплотнения смазать смазкой «Литол-24», резьбовые соединения - «Kopr-kote» в количестве 30 грамм на резьбовое соединение.**

Перед сборкой компоновки проверить:

- соответствие состава компоновки паспортам;
- оценить состояние корпусных деталей, резьбовых соединений;
- при сборке и свинчивании резьбовых соединений не допускать ударов, перекосов.

Начальное свинчивание выполнять цепным ключом вручную, машинным ключом только дотягивать с заданным моментом. Вероятность «закусывания» замковой резьбы деталей из немагнитной стали в несколько раз выше, чем для резьбы стали 40ХНМА (диамагнитной сталь большей вязкости), поэтому требования к чистоте резьбы и тщательной смазке очень актуальны. Любые отклонения от указанных требований могут привести к «закусыванию» резьбы и выводу корпуса из строя.

Схема положения ГИБ и пульсатора в корпусе телесистемы показана на рисунке 10.1. Ноль телесистемы на корпусе указан пропилом.

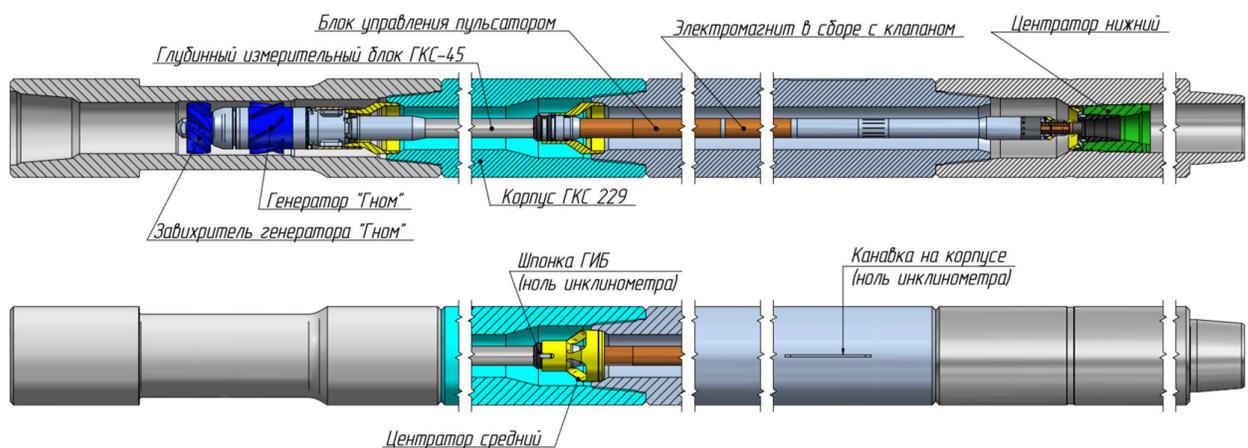


Рисунок 10.4.1

Сборка держателя диафрагмы.

- установить резиновое кольцо 058x064x36;

- установить диафрагму, соответствующую предполагаемому расходу (рисунки 10.4.3 и 10.4.4);
- установить нижний центратор (рисунок 10.4.4);

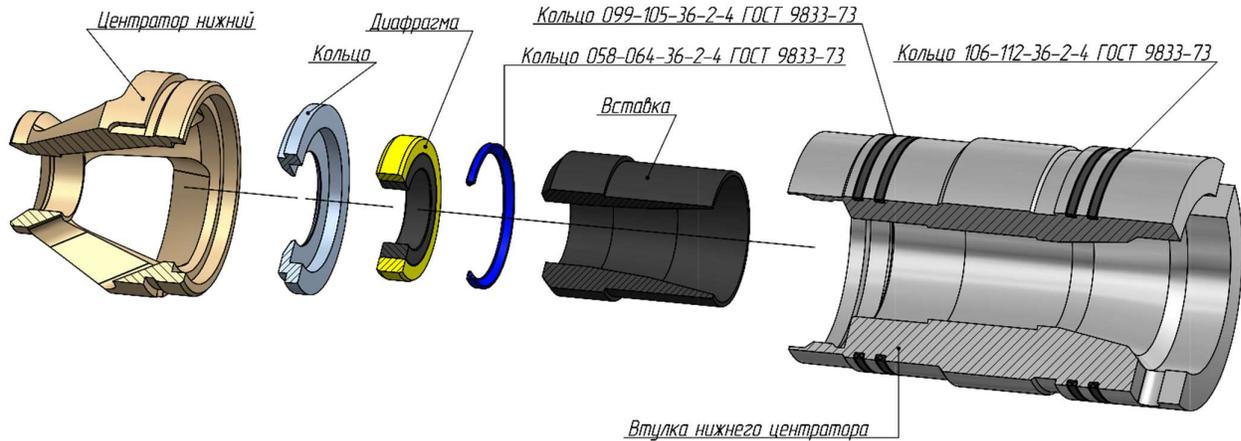


Рисунок 10.4.3

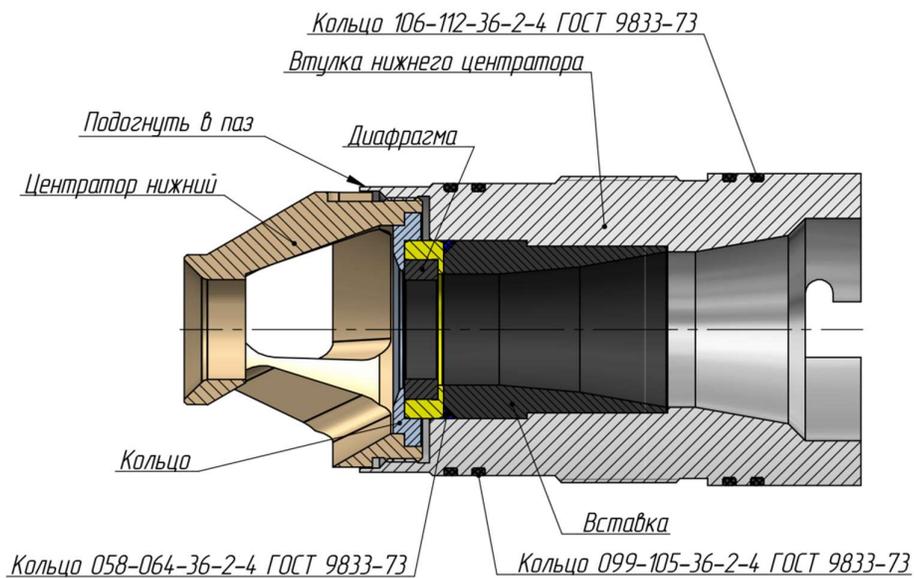


Рисунок 10.4.4

Загните держатель диафрагмы в паз нижнего центратора для предотвращения раскручивания (рисунок 10.4.6).



Рисунок 10.4.6.

Установка ГИБ в корпус.

В зимнее время года, необходимо, пролить корпус телесистемы горячей водой, после чего приступить к сборке.

Порядок действий:

28. С помощью съёмника установите в корпус сборку ГИБ + пульсатор (рисунок 10.7). Вращать сборку по часовой стрелке, она должна «сесть» - провалиться приблизительно на 10 ÷ 15 мм и застопориться. Отметить положение посадки, приподнять сборку провести контроль посадки 2-3 раза. Убедиться, что при повторных операциях посадки, метки совпадают.

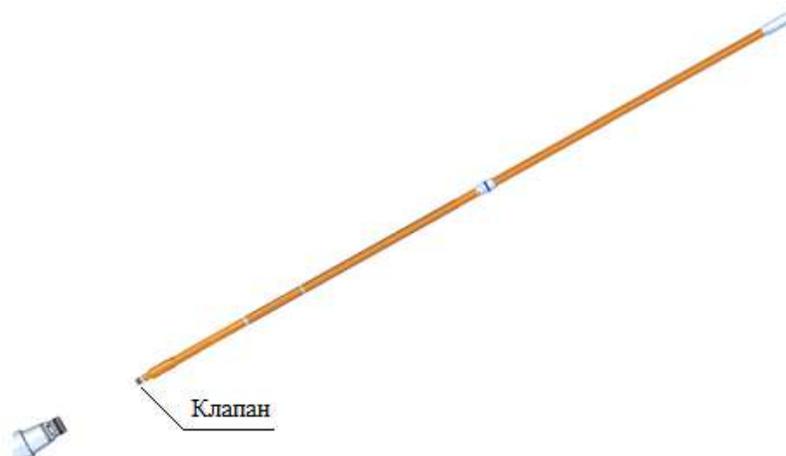


Рисунок 10.4.7

29. Снять съёмник, установить гайку. Затем:

- а. Затянуть гайку верхнего центратора до упора (рисунок 10.4.8);



Рисунок 10.4.8

- b. вывернуть гайку верхнего центратора на 1,5 – 2 оборота;
- c. установить нижний центратор в корпус (рисунок 10.4.9.), затянув до упора, при этом верхняя втулка ГИБ упрётся в гайку верхнего центратора;



Рисунок 10.4.9

- d. затянуть гайку верхнего центратора (должна довернуться не более чем на пол-оборота, в противном случае провести всю процедуру сборки заново).
30. Установить генератор, контролируя попадание в паз вала генератора шпонки ГИБ. Затем повернуть статор генератора до совмещения со шпонкой центратора. **Поворачивать статор генератора возможно до упора (угол между крайними положениями составляет 70°)**. Установка статора генератора показана на рисунке 10.4.10.



Рисунок 10.4.10

31. Затянуть гайку с подпятником до упора (рисунок 10.4.11).



Рисунок 10.4.11

32. Установить ротор (рисунок 10.4.12).



Рисунок 10.4.12

33. Установить обтекатель, контролируя попадание шпонки обтекателя в генератор (рисунок 10.4.13).

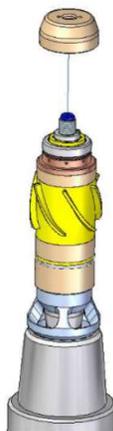


Рисунок 10.4.13

34. Установить завихритель, контролируя попадание шпонки завихрителя в отверстие обтекателя (рисунок 10.4.14).



Рисунок 10.4.14

35. Затянуть болт завихрителя до упора, удерживая от проворота цепным ключом обтекатель (рисунок 10.4.15).



Рисунок 10.4.15

По окончании сборки телесистемы, проконтролируйте зазор между нижней полиуретановой опорой ротора и твердосплавной опорой гайки: должен находиться в диапазоне (0.4 – 0.7) мм (рисунок 10.4.16).

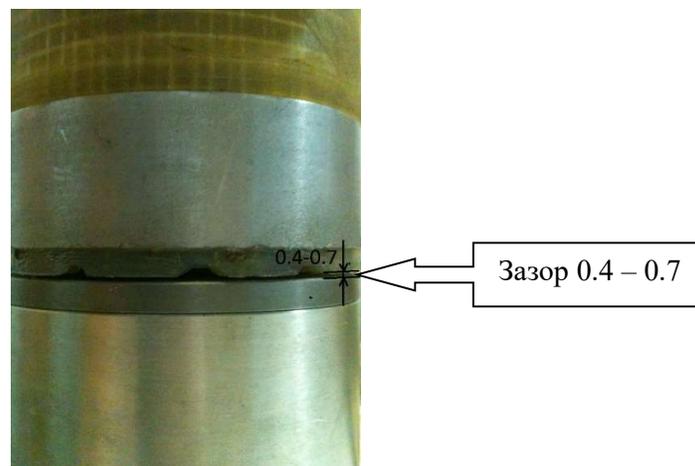


Рисунок 10.4.16

36. Установить охранный кожух генератора.

Во время бурения необходимо не допускать длительных предельных вибрационных нагрузок. Необходимо контролировать обороты ротора генератора.

Проводить ревизию, техническое обслуживание забойного оборудования каждый раз перед сборкой компоновки и по окончании рейса.

В конструкцию телеметрической системы «ТСГК-229» могут вноситься изменения, повышающие надёжность работы. Детали и узлы могут отличаться от рисунков в руководстве.

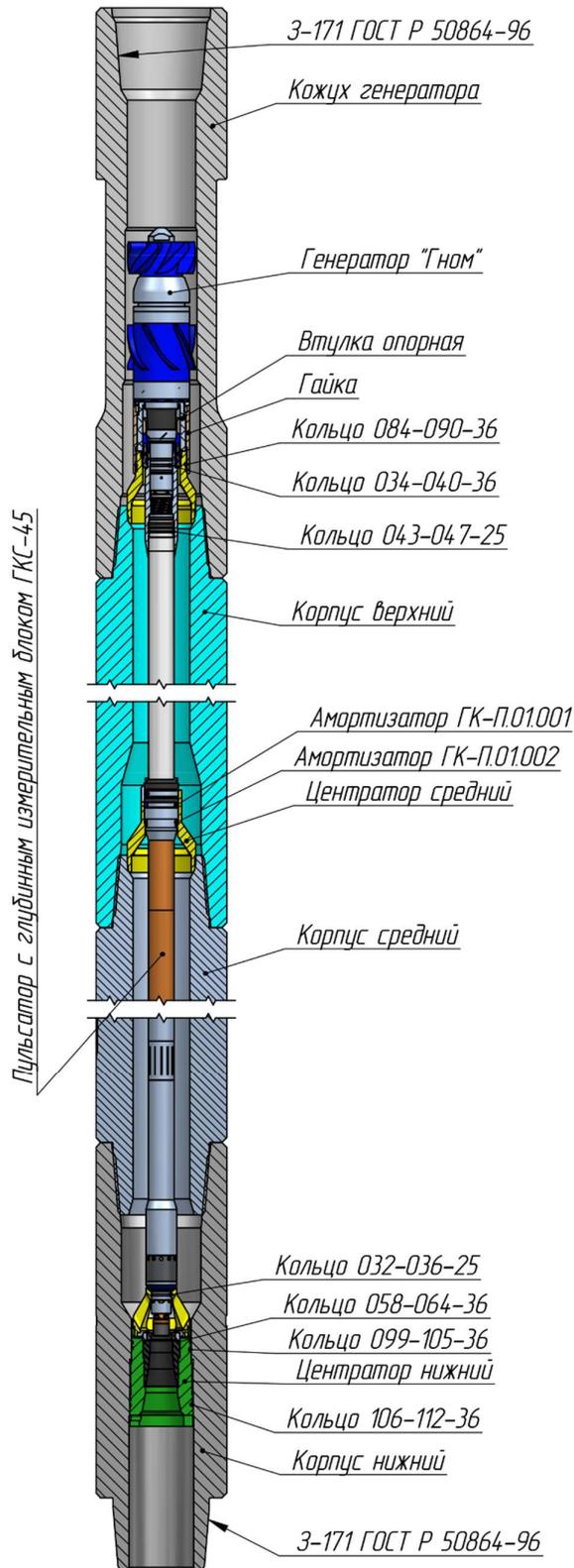


Рисунок 10.4.17

10.2 Определение смещения отклонителя

Измерить смещение в градусах «0» двигателя относительно «0» прибора скважинного (начало отсчёта – «0» прибора скважинного). Схема определения смещения отклонителя (вид сверху) представлена на рисунке 10.18

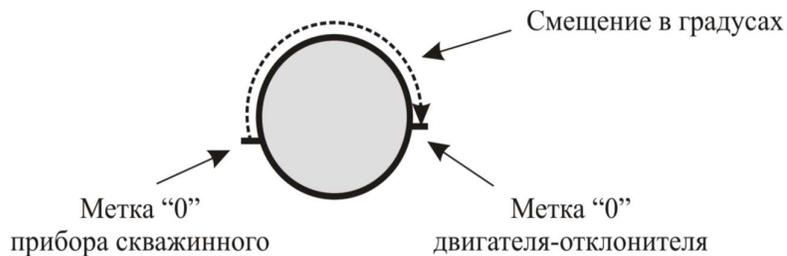


Рисунок 10.18



Рисунок 10.19 Метка «0» на корпусе скважинного прибора.

Ввести значение полученного смещения отклонителя в программу «Saturn» (меню «*поправки*» Рисунок 10.20).

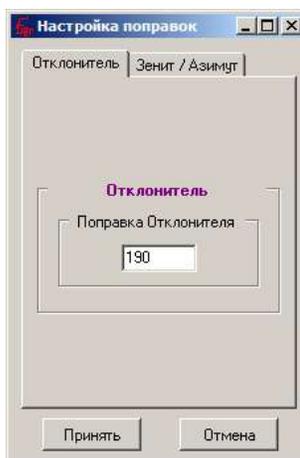


Рисунок 10.20

10.3 Опрессовка телесистемы

Опрессовка телесистемы на устье необходима для проверки правильности выбора комбинации завихритель – ротор генератора в зависимости от рабочего диапазона литража, а также правильности подбора диафрагмы. Начинать опрессовку телесистемы на устье необходимо с проверки правильности подключения датчика давления (ДД) к УСО. Для этого заходим в программу и проверяем настройки Saturn:

1. Проверка правильности выбора типа УСО;
2. Выбор канала для отображения осциллограмм – Clean STP;
3. Источник сигнала – УСО;
4. Выбор канала – STP_0,5;
5. Подключение/отключение датчиков глубины и веса.

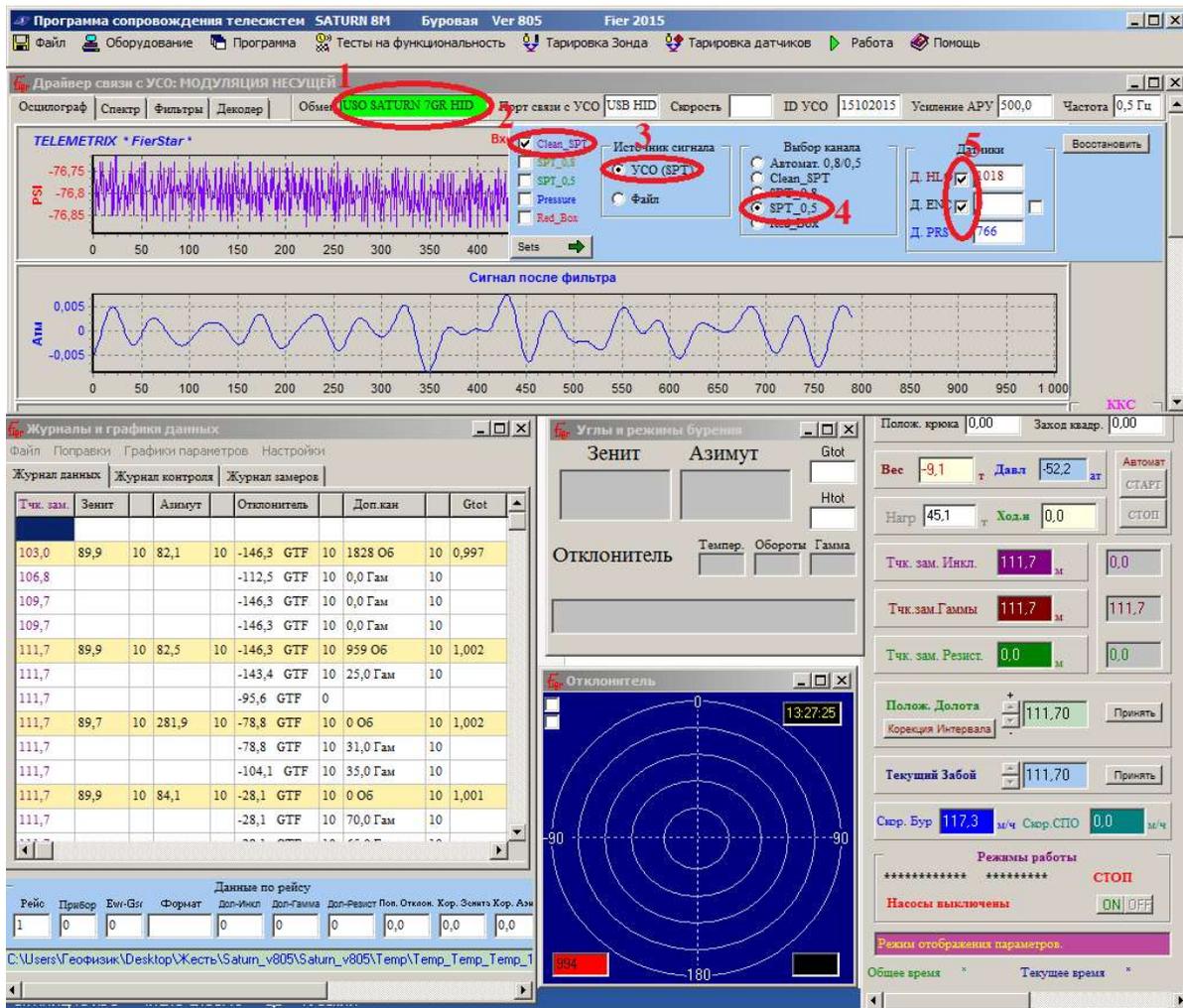


Рисунок 10.21

После проверки настройки «Saturn» следует подключение кабеля ДД к УСО. Для этого в программе «Saturn» заходим в раздел «Тарировка датчиков» и выбираем «Тарировка датчика

давления». В открывшемся окне по показаниям датчика в единицах АЦП проверяем правильность подключения ДД.

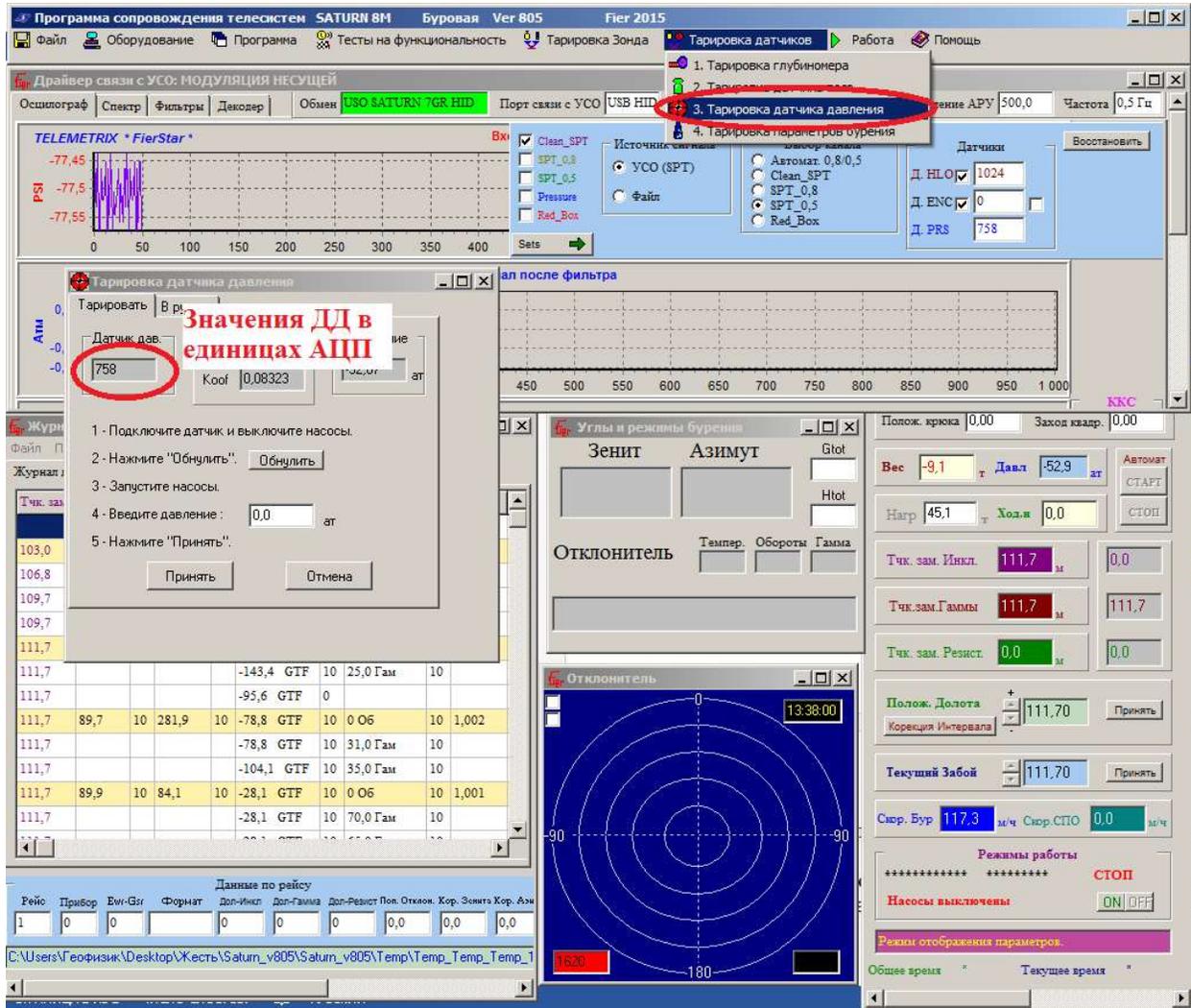


Рисунок 10.22

При правильном подключении наблюдаем значения ДД могут меняться в диапазоне 1400 – 1800 ед. АЦП (см Рисунок 10.23).

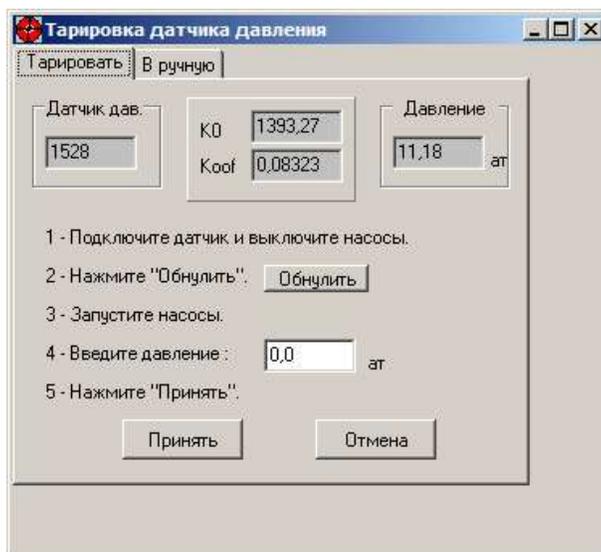


Рисунок 10.23

При неправильном подключении значения ДД могут быть менее 1400 либо более 1800 (рисунок 10.24). Меняем местами провода кабеля ДД, подключённых к УСО и проверяем правильность подключения.

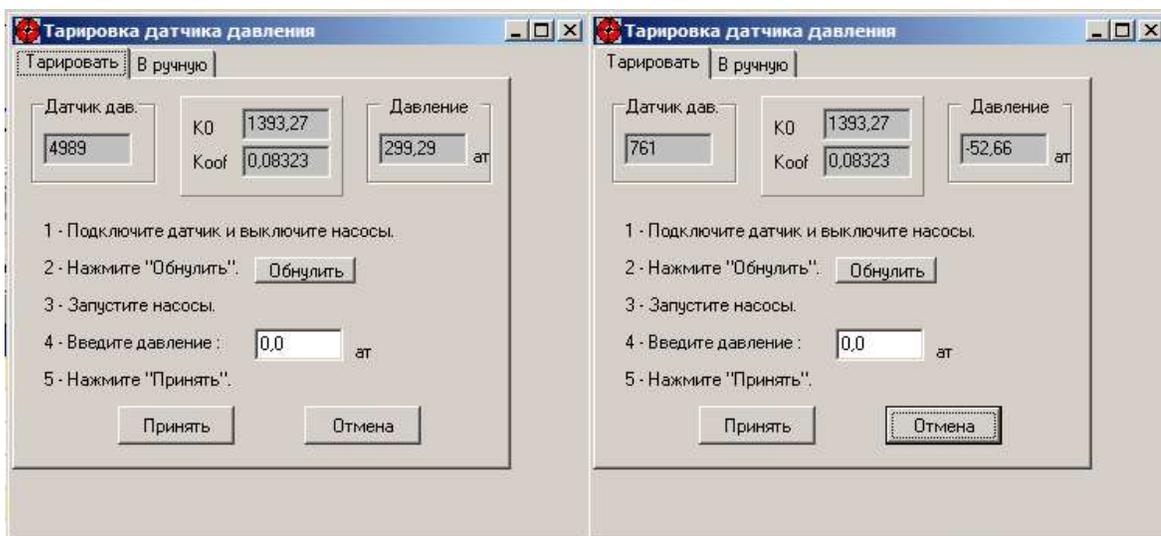


Рисунок 10.24

После проверки настроек «Saturn» и правильности подключения ДД можно приступать к опрессовке. Запускаем насосы на холостом ходу для предотвращения гидроудара и полного удаления воздуха из системы. На осциллограмме наблюдаем скачки давления от включения насосов, а также рост давления, что свидетельствует о работе ДД (рисунок 10.25).

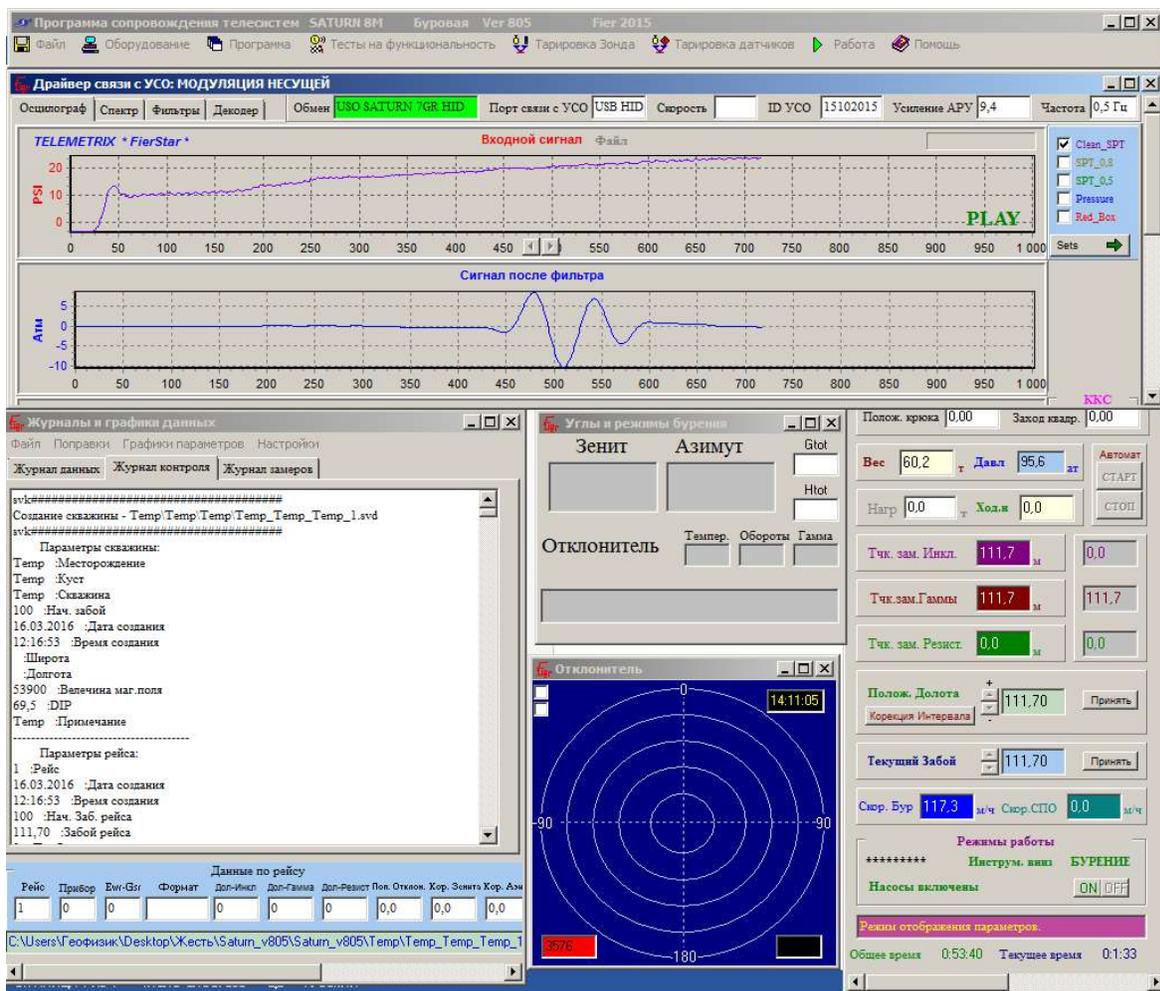


Рисунок 10.25

Далее выводим насосы на режим 2-4 литра ниже нижней границы рабочего диапазона. С учётом выставленной задержки начала работы пульсатора рассчитываем время запуска ТС и, если запуск не произошёл, увеличиваем расход на 1 литр. И так продолжаем до получения стабильного сигнала и выхода в кадр оборотов генератора. Важно помнить, что на нижней границе рабочего диапазона расхода бурового раствора, обороты генератора должны быть не ниже 1500 об/мин, а на верхней – не более 2700 об/мин. (необходимо обеспечить запас величиной 300 об/мин. от рабочего диапазона телесистемы 1200-3500 об/мин, так как возможно изменение расхода бурового раствора при работе на забое относительно опрессовки). Сравниваем полученный диапазон расхода с диапазоном расхода, прописанным в план программе, и, если они не совпали, производим подбор пары ротор–завихритель. Если сигнал принимается с ошибками необходимо проверить работу гидравлической части насосов,

давление в гидрокомпенсаторах (должно быть $2/3$ от рабочего давления) иногда может потребоваться спуск ТС на 1-5 трубок. Так же при опрессовке на устье работу пульсатора обычно видно по манометру и слышно.

При опрессовке необходимо контролировать перепад давления от пульсатора. При перепаде ниже 3 атм. и выше 15 атм. необходимо осуществить подбор диафрагмы. После получения корректного значения замера и приемлемых оборотов генератора можно начинать спуск.

10.4 Порядок действий оператора во время нахождения ТСГК в скважине

10.4.1 Начало бурения

К моменту начала бурения необходимо:

- Выполнить «Подготовку наземного оборудования» (п. 7.3).
- Запустить программу «Saturn» в режиме рейса.
- В программе «Saturn» проверить наличие сигнала со всех датчиков.
- Произвести тарировку всех датчиков, установленных на буровой
- Установить связь вагончика с буровой через ПУ-05 (оператор должен быть предупреждён о начале бурения).

Запуск насосов на забое производить на пониженном расходе. Это необходимо для предотвращения гидроудара, а также по причине того, что фактические значения оборотов генератора на забое отличаются от полученных при опрессовке. После успешного запуска насосов и промывке на холостом ходу плавно выводим насосы на рабочий режим (прибавляя по 1 л.) и дожидаемся стабильного сигнала. Отсутствие сигнала на забое после запуска насосов не означает отказ ТС (при спуске инструмента вероятность поломки ТС сведена к 0). Возможные причины отсутствия сигнала и рекомендации по устранению:

- Наличие воздушных пачек в растворе, необходим полный цикл прохождения раствора. О наличии таких воздушных пачек сигнализирует наличие мелких пузырей в растворе, раствор пенится.
- Повреждение ДД или кабеля ДД. В холодное время года при неудачном выборе места установки ДД возможно его замораживании полное (отсутствует рост/падение давления) или частичная (сужение пропускной способности мембраны датчика ДД и как следствие реакция только на большие перепады давления от запуска насосов, а к перепаду от ТС становится не чувствителен).
- Несовпадение реального литража с данными ГТИ или бурильщика. Необходима проверка состояния насосов, кол-ва ходов насосов. Распространённой проблемой является износ резиновых частей насосов, которые при рабочем давлении (а оно обычно в 4 – 5 раз выше на опрессовке) начинают пропускать.
- Если по сырому сигналу видно, что перепад от ТС есть, сигнал идёт, но флаг не ловится, то необходимо подстройка уровня декодера в соответствии с высотой флага и тага. Так же могут быть сбиты настройки «Делитель флага» и «Делитель тага». При необходимости можно увеличить значения от стандартных (рисунок 10.26).

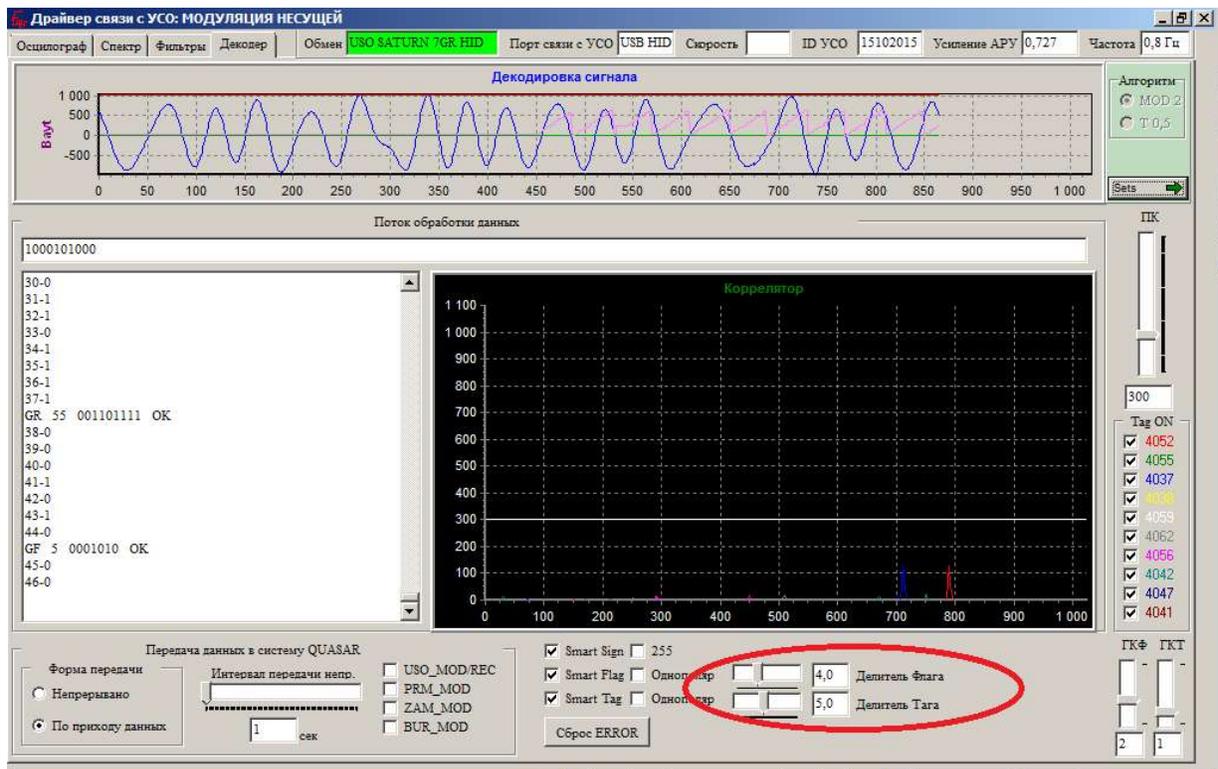


Рисунок 10.26

- Возможен ряд других причин, влияющих на отсутствие сигнала и, прежде чем принять решение о подъёме, геофизик обязан полностью исключить возможность сторонних причин, влияющих на отсутствие сигнала ТС, кроме отказа самой ТС.
- Важным моментом после подъёма произвести повторную опрессовку ТС, при наличии сигнала необходимо выяснить причину отсутствия сигнала и изложить её в акте на непроизводительное время, если сигнал отсутствует, то при разборке ТС проверить состояние всех фильтров, они забиваются окалиной от инструмента (отсутствие сигнала) и остатками не растворившейся химии или волокнами от мешков, так же возможно наличие посторонних предметов.
- При ревизии ТС необходимо выяснить какой из блоков отказал и при возможности установить причину выхода из строя какого – либо из блоков, а также не допустить выхода из строя запасного комплекта (например: КЗ на пульсаторе, сгорел предохранитель в приборе, подключают с запасным прибором для проверки от БП и как следствие выход из строя запасного прибора, что приводит к простоя буровой до момента прибытия ещё одного комплекта ТС).

10.4.2 Переключение частоты на устье/забое.

В ТСГК заложена возможность перехода с частоты передачи данных 0,5 Гц на 0,8 Гц.

Основными причинами является:

- Повышении скорости передачи данных.
- Помеха от насоса находится в рабочем (0,5 Гц) диапазоне и отсутствует возможность её сдвинуть путём увеличения/уменьшения кол-ва ходов насосов.

Порядок переключения частоты:

- Перед спуском во время программирования настроек прибора необходимо включить возможность перехода на частоту 0,8 Гц в окне настроек прибора. Для этого необходимо во вкладке «Параметры работы» в разделе «Частота работы прибора» установить галочку «Переключение насосами – Разрешить» (рисунок 10.27). Не забываем загрузить настройки в прибор!

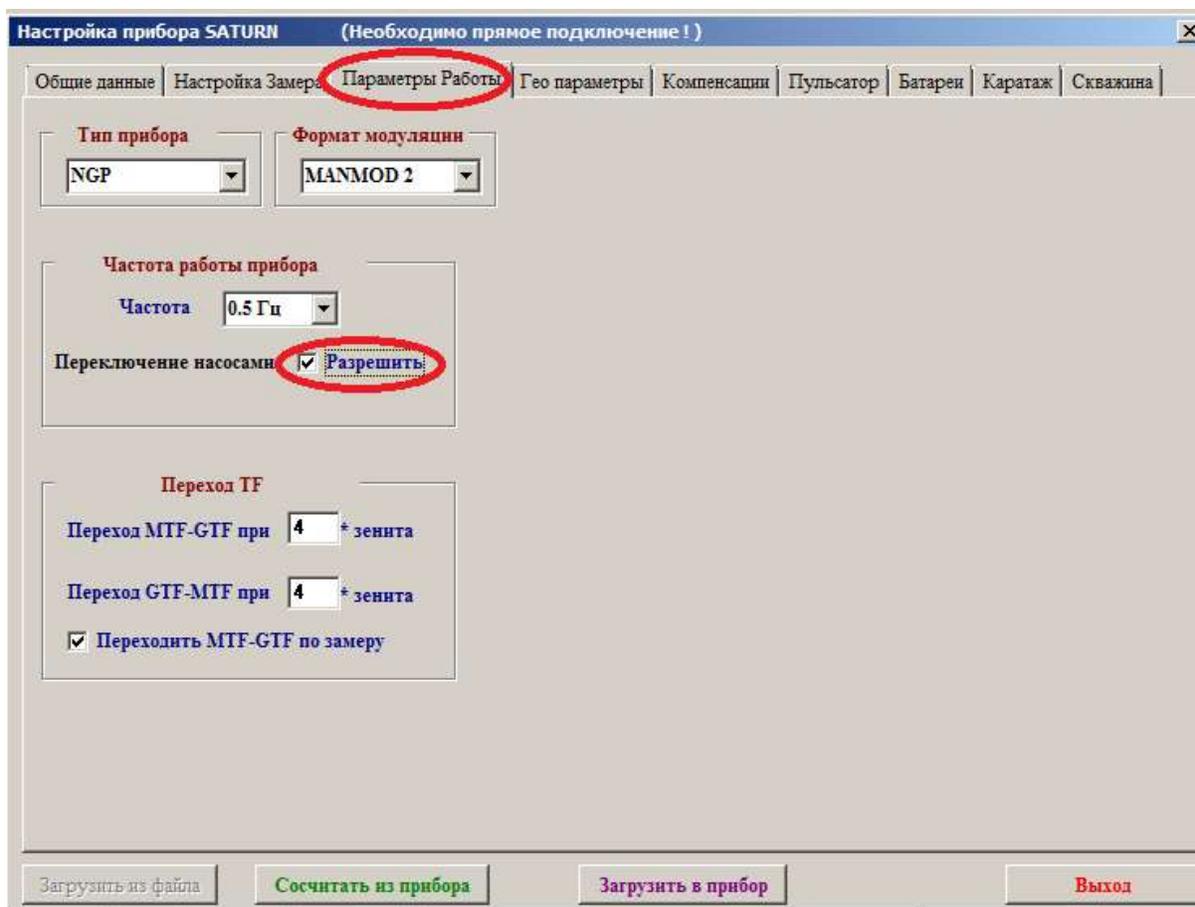


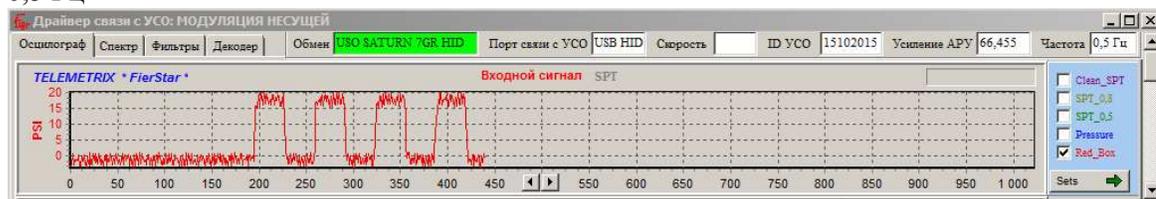
Рисунок 10.27

- Далее последовательность проверки переключения частоты от переходного блока и последовательность переключения частоты насосами на устье/забое одинаковые.
- Переводим программу «Saturn» в режим «Модуляции несущей» и включаем питание на переходном блоке.

- Интервал времени для переключения частоты 30с. Он расположен после интервала задержки включения пульсатора (стандартно 31-60с. после вкл. ТС). Поэтому важно помнить, что если время включения пульсатора увеличено, то и интервал времени переключения частоты сдвигается. Контроль начала переключения частоты контролируется по 2м параметрам: время и начало работы пульсатора.
- По прошествии времени задержки работы пульсатора (стандартно 30с.) и появлению первого пика от ТС выключаем питание на переходном блоке (выключаем насосы). Рекомендованное это делать в середине временного интервала переключения частот (45с.)
- Переключение происходит мгновенно и не требует ожидания по времени. Питание на переходном блоке можно сразу включать (от насосов данная операция протекает дольше из-за невозможности мгновенного вкл./откл. насосов. Это необходимо учитывать при переключении частоты насосами).

После запуска ТС мы наблюдаем что пики стали уже (Рисунок 10.28).

0,5 Гц



0,8 Гц

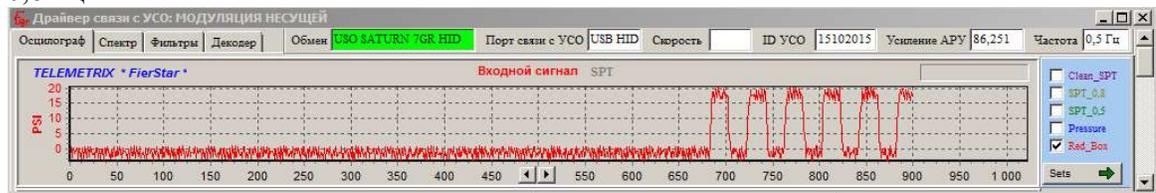


Рисунок 10.28

Следовательно, операция прошла успешно, и мы перешли на частоту 0,8 Гц. Для декодирования сигнала 0,8 Гц нужно правильно настроить программу «Сатурн»:

- Вкладка «Программа» - «Частота приёма» - меняем на 0,8 Гц – «ОК» (Рисунок 10.29).

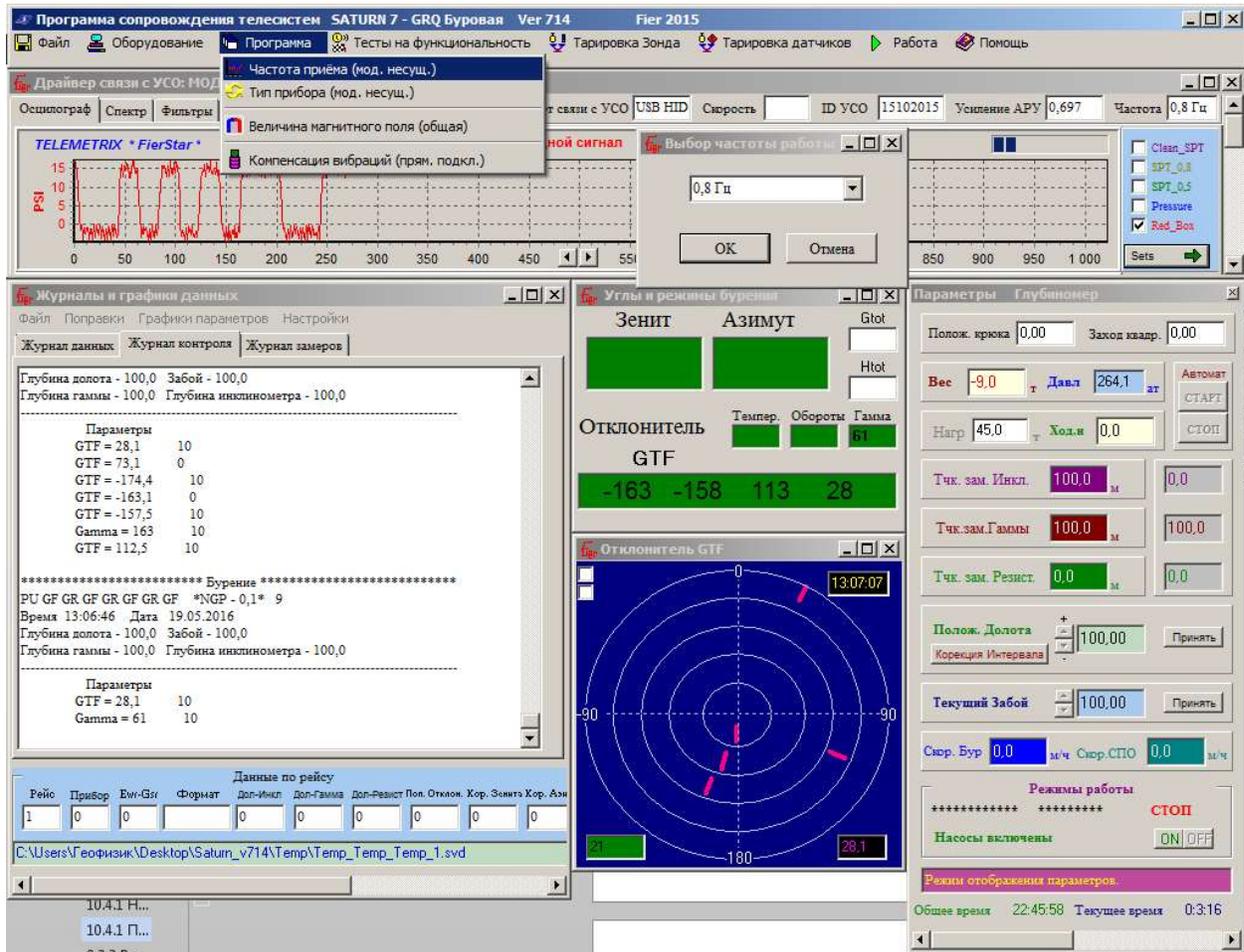


Рисунок 10.29

- Во вкладке «Спектр» значения фильтров перестраиваются автоматически (в отличие от более ранних версий «Saturn»), но все равно проверяем, значения должны быть как на рисунке. При необходимости они могут быть скорректированы (Рисунок 10.30).

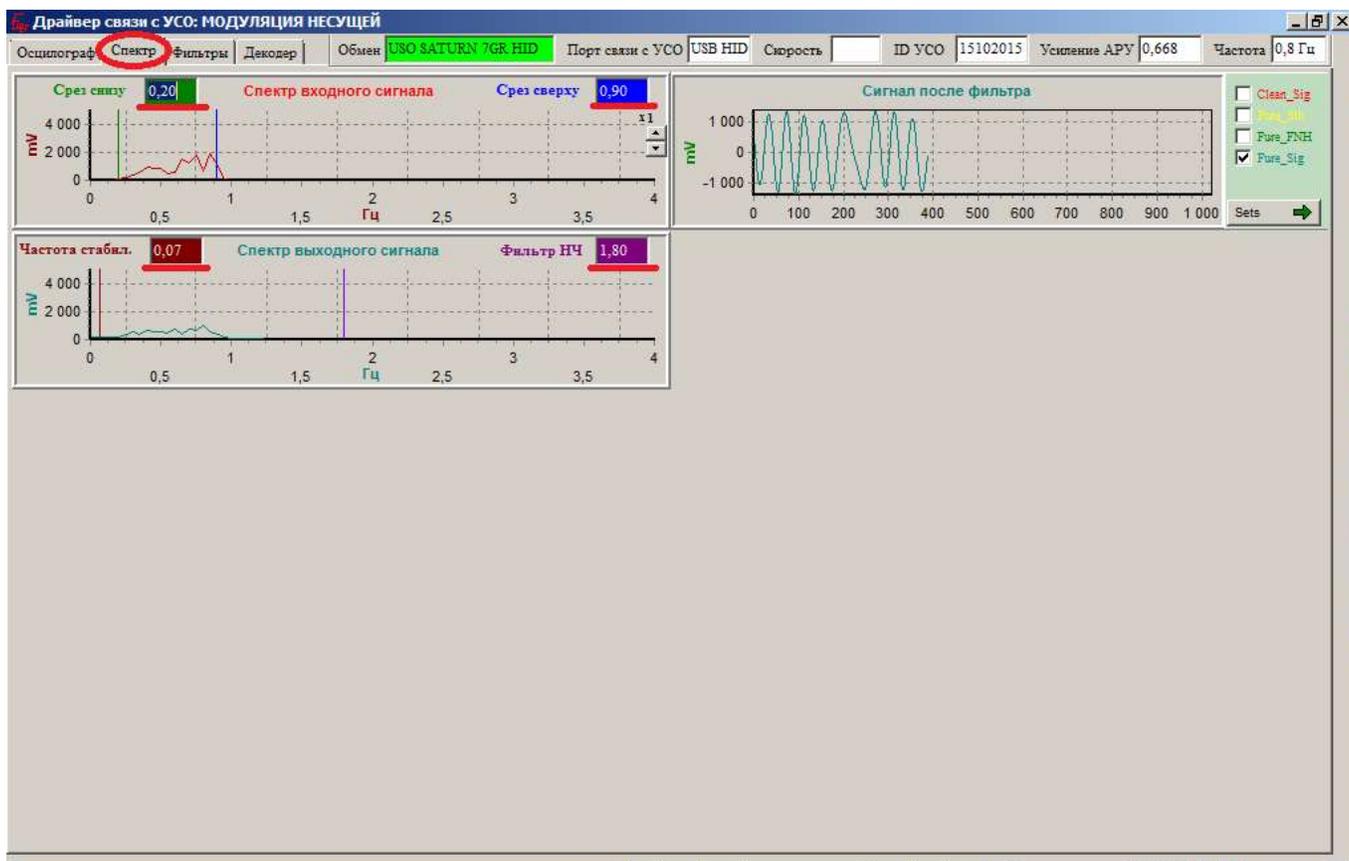


Рисунок 10.30

- Проверяем настройки декодера и при необходимости корректируем.

Важно постоянно контролировать сырой сигнал и подстраивать программу на ту частоту, на которой работает прибор.

10.4.3 Возможные проблемы и методы их решения

Проблема	Причина	Метод решения
Зависла программа «Saturn»	Отсутствует заземление УСО, помехи по сети 220V	Заземлить вагон, установить ферритовые фильтры на шнур питания УСО и USB кабель от УСО к ПК
Нет приёма сигнала	Низкие обороты генератора	Увеличить расход бурового раствора
		Неправильно выбран завихритель, заменить на более крутой завихритель (ротор).
	Высокие обороты генератора	Уменьшить расход бурового раствора
		Неправильно выбран завихритель, заменить на менее крутой завихритель (ротор).
Приём сигнала с низкой достоверностью (< 6)	Не накаченные гидрокомпенсаторы	Минимум 1/3 от рабочего давления
	Загазованность раствора	Включение дегазатора
	Плохое состояние насосов	Переход на другой насос, ревизия насосов
	Гибкие соединения	Установка ДД в месте с минимальным кол-м гибких соединений
	Неправильно подобранная диафрагма	При подъёме поменять на другую
Не снимается статический замер	Не заряжены ионисторы	Промывка перед замером 10-15 минут
	Неисправность ГИБ	Замена ГИБ на другой
Нестабильная работа ТС	Нехватка литража	Увеличить литраж с учётом максимальных оборотов генератора
	Подклинка ротора генератора в местах с большой интенсивностью	Замена на ротор с меньшим диаметром

10.5 Разборка КНБК

10.5.1 Разборка «ТСГК-108» и «ТСГК-120»

Разборка телесистемы на буровой производится в вертикальном положении на столе ротора.

Последовательность действий:

1. Открутить предохранительный переводник
2. Извлечь завихритель.
3. Отвернуть охранный кожух генератора.
4. Отвернуть гайку цепным ключом (резьба правая). Зажимать в месте, указанном на рисунке 10.5.1.



Рисунок 10.5.1.

Внимание! Во время разборки перед извлечением статора генератора необходимо поднять гайку вверх до упора продуть полость генератора через отверстия в опоре сжатым воздухом рисунок 10.5.2.



Рисунок 10.5.2.

5. Снять генератор и извлечь телесистему.

6. Провести проверку телеметрического оборудования согласно пунктам 9,2,4; 9,2,5; 9,2,10; 9,5; 9,6 настоящей инструкции.

10.5.2 Разборка «ТСГК-178» и «ТСГК-229»

Разборка телесистемы на буровой производится в вертикальном положении на столе ротора с извлечёнными клиньями (рисунок 10.31). **Запрещается закреплять (раскреплять) «на удар» ротором.**

Порядок действий:

1. Отвернуть охранный кожух генератора.



Рисунок 10.31

2. Снять завихритель. Для этого необходимо отвернуть болт крепления завихрителя и конуса, удерживая цепным ключом конус от проворота (рисунок 10.32).



Рисунок 10.32

3. Снять ротор (рисунок 10.33).



Рисунок 10.33

4. Отвернуть гайку цепным ключом (резьба правая). Зажимать в месте, указанном на рисунке 10.34.



Рисунок 10.34

Внимание!

Во время разборки перед извлечением статора генератора необходимо продуть полость генератора через отверстия в опоре генератора сжатым воздухом (рисунок 10.35).



Рисунок 10.35

5. Извлечь статор генератора, поддев отвёрткой (рисунок 10.35).
6. Отвернуть корончатую гайку (рисунок 10.36).



Рисунок 10.36

7. Установить съёмник и, равномерно заворачивая болты, стронуть телесистему. За ручки съёмника извлечь сборку ГИБ с пульсатором (рисунок 10.37).



Рисунок 10.37

8. Провести техническое обслуживание пульсатора и генератора, проверить ГИБ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Регламент технического обслуживания телеметрического оборудования

№	Наименование работ	Периодичность
Глубинный измерительный блок (ГИБ)		
1	Внешний осмотр состояния: отсутствие мех. повреждений корпуса, шпонки, электрического разъёма.	после (до) каждого рейса
2	Проверка и чистка уплотнительных колец, канавок.	после (до) каждого рейса
3	Проверка инклинометрических показаний (зенит, отклонитель, Gtot) и ГАММА показаний.	после (до) каждого рейса
4	Проверка ионисторов (снятие замера)	после (до) каждого рейса
5	Проверка на инклинометрическом стенде	1 раз в три месяца
6	Проверка фиксации печатных плат, навесных элементов	1 раз в три месяца
7	Температурные и вибрационные испытания	1 раз в три месяца
Пульсатор		
1	Внешний осмотр состояния: отсутствие мех. повреждений корпуса, клапана, манжеты.	после (до) каждого рейса
2	Проверка и чистка уплотнительных колец, канавок.	после (до) каждого рейса
3	Разборка, чистка и проверка проточной части пульсатора по критериям износа.	после (до) каждого рейса
4	Полная разборка пульсатора, проверка катушек, сердечника, замена масла и вакуумация	каждые 150 часов работы
5	Проверка силы втягивания и удержания	каждые 150 часов работы
6	Температурные и вибрационные испытания	1 раз в три месяца
Блок управления пульсатором (БУП)		
1	Внешний осмотр состояния: отсутствие мех. повреждений корпуса, спирального шнура и электрического разъёма	после (до) каждого рейса
2	Проверка фиксации печатных плат, навесных элементов	1 раз в три месяца
3	Проверка ёмкости и тока утечки силовых конденсаторов	каждые 150 часов работы
4	Температурные и вибрационные испытания	1 раз в три месяца
Генератор «ГНОМ»		
1	Внешний осмотр состояния: отсутствие мех. повреждений корпуса, сильфона и электрического разъёма	после (до) каждого рейса
2	Проверка и чистка уплотнительных колец, канавок.	после (до) каждого рейса
3	Проверка целостности обмоток генератора	после (до) каждого рейса
4	Проверка состояния опор и опорных подшипников ротора	после (до) каждого рейса
5	Полная разборка генератора, проверка по критериям износа	каждые 500 часов работы

6	Замена масла и вакуумация	каждые 500 часов работы
7	Нагрузочные испытания	каждые 500 часов работы
Генератор ГНОМ-5		
1	Внешний осмотр состояния: отсутствие мех. повреждений корпуса, сильфона и электрического разъёма	после (до) каждого рейса
2	Проверка и чистка уплотнительных колец, канавок, торцевого уплотнения	после (до) каждого рейса
3	Проверка целостности обмоток генератора	после (до) каждого рейса
4	Проверка состояния опор и подшипников ротора	после (до) каждого рейса
5	Полная разборка генератора, проверка по критериям износа	каждые 500 часов работы
6	Замена масла и вакуумация	каждые 500 часов работы
7	Нагрузочные испытания	каждые 500 часов работы
Генератор ГНОМ-5М		
1	Внешний осмотр состояния: отсутствие мех. повреждений корпуса, сильфона и электрического разъёма	после (до) каждого рейса
2	Проверка и чистка уплотнительных колец, канавок.	после (до) каждого рейса
3	Проверка целостности обмоток генератора	после (до) каждого рейса
4	Проверка состояния подшипников и торцевых уплотнений	после (до) каждого рейса
5	Полная разборка генератора, проверка по критериям износа	каждые 250 часов работы
6	Замена масла и вакуумация	каждые 250 часов работы
7	Нагрузочные испытания	каждые 250 часов работы

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Выбор диафрагмы в зависимости от расхода бурового раствора

№	Диафрагма	Расход	Скорость потока в зазоре
1	30 мм	6,2-8,2 л/с	70-100 м/с
2	30,5 мм	8,7-11,5 л/с	70-100 м/с
3	31 мм	10,5-14 л/с	70-100 м/с
4	31,5 мм	12,3-16,4 л/с	70-100 м/с
5	32 мм	14,2-18,9 л/с	70-100 м/с
6	34 мм	22-29,3 л/с	70-100 м/с
7	34,5 мм	24-32 л/с	70-100 м/с
8	35,5 мм	28,1-37,5 л/с	70-100 м/с
9	37 мм	34,5-46 л/с	70-100 м/с
10	38,5 мм	41,2-54,9 л/с	70-100 м/с
11	39,5 мм	45,8-61 л/с	70-100 м/с

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Проверка инклинометрии

ГИБ № _____

Буровая № _____

Дата _____

GTF	Зенит	Gtot
0		
45		
90		
135		
180		
225		
270		
315		

Геофизик

ФИО