

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО НПП «Ижинформпроект»
_____ В.Н. Цыркин
«___» _____ 2014 г.

РЕГИСТРАТОР
ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ

КСТ-01

4317-001-16908055-08 РЭ

Руководство по эксплуатации
версия от 24.06.2014

Ижевск 2014

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие сведения о регистраторе	5
1. Назначение.....	5
2. Технические характеристики и условия эксплуатации.	5
3. Комплектность поставки.	7
II. Устройство и работа регистратора	9
1. Принцип действия.	9
1.1. Назначение модулей регистратора.	10
1.2. Основные позиции регистратора.	11
2. Работа регистратора.....	11
3. Термостабилизация устройства.	13
4. Меры безопасности.....	13
III. Порядок эксплуатации регистратора	15
1. Монтаж и подготовка устройства к работе.	15
1.1. Установка устройства в автомобиле.....	15
1.2. Подключение внешних датчиков.....	15
2. Запуск устройства.	17
2.1. Подготовка к включению.	17
2.2. Включение устройства.....	18
2.3. Режимы работы устройства.....	18
3. Выполнение измерений.	19
3.1. Запуск измерительного комплекса.	19
3.2. Содержание экрана устройства.....	19
3.3. Активная и пассивная запись данных.	20
3.4. Начало этапа работ.....	21

3.5.	Контроль измерений.	22
3.6.	Окончание этапа работ.	22
3.7.	Завершение обработки скважины.....	22
4.	Отключение устройства.	23
5.	Демонтаж устройства.	23
6.	Хранение и транспортирование.	23
IV. Диагностика и устранение неисправностей		25
1.	Запуск режима диагностики.	25
2.	Работа в режиме диагностики.	25
2.1.	Главное меню режима диагностики.	25
2.2.	Структура экрана в режиме диагностики.	26
2.3.	Диагностика модуля управления датчиками («1»).	26
2.4.	Диагностика аналоговых входов устройства («2»).	27
2.5.	Диагностика и ремонт базы данных («3»).	27
2.6.	Диагностика каналов связи («4»).	27
2.7.	Диагностика кнопочной панели управления («5»).	28
2.8.	Диагностика устройства термостабилизации («6»).	28
2.9.	Выбор уровня протокола («7»).	28
3.	Завершение работы с режимом диагностики.	29
3.1.	Завершение выбранной функции диагностики.	29
3.2.	Порядок выхода из режима диагностики.	29
V. Гарантийные обязательства		31
1.	Гарантийные обязательства.	31
2.	Свидетельство о приемке.....	31
Приложения		33
Приложение 1. Лист учета неисправностей при эксплуатации.		33

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕГИСТРАТОРЕ

Наименование:	Регистратор геолого-технологических параметров
Условное обозначение:	КСТ-01
Предприятие-изготовитель:	ООО Научно-производственное предприятие «Ижинформпроект»
Адрес:	426057, г. Ижевск, ул. Бородина, д. 21, офис 207

1. Назначение.

Регистратор предназначен для регистрации совместно с первичными преобразователями (датчиками) значений температуры, давления, расхода и других геофизических параметров, значение которых входными датчиками преобразуется в унифицированные сигналы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА. С использованием дополнительных адаптеров возможно подключение датчиков иного типа, в том числе с импульсным сигналом на выходе частотой до 80 Гц.

Примечание: Источники унифицированного сигнала соответствуют ГОСТ 26.011.

2. Технические характеристики и условия эксплуатации.

Регистратор обеспечивает измерение и регистрацию технологических параметров по любому из 15 входных каналов (входов), а также расчет дополнительных параметров. Привязка канала измерения к типу измеряемого параметра задается производителем в зависимости от заказа. Основные технические характеристики регистратора КСТ-01 приведены ниже (см. Таблица 1).

Таблица 1. Основные технические характеристики КСТ-01.

Наименование параметра	Ревизия регистратора				
	А	Б	В	Г	Д
Тип исполнения корпуса	переносной		встроенный	переносной	
Наличие модуля термостабилизации	нагрев, охлажд	нагрев, вентиляция			—

Наименование параметра	Ревизия регистратора				
	А	Б	В	Г	Д
Входное сопротивление по всем входным каналам, не более, Ом	200	200	240	240	200
Длина соединительного кабеля (СОКТ 4317.001 ТУ), не более, м	50	50	50	50	50
Сопротивление соединительного кабеля, не более, Ом	10	10	10	10	10
Питание прибора осуществляется от бортовой сети автомобиля	12/24В ± 20%		24В ± 20%		
Потребляемая мощность, ВА	300	300	360	360	100
Габаритные размеры, не более, мм					
– длина	300	400	330	450	430
– ширина	280	300	260	330	330
– глубина	150	150	200	200	180
Масса прибора, не более, кг	6,0	6,0	8,5	9,5	8,5
Средний срок службы, при интенсивности эксплуатации не более 8 часов в сутки, не менее, лет	3	3	3	3	3
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УХЛ 3.1		УХЛ 1		УХЛ 3.1

Наименование параметра	Ревизия регистратора				
	А	Б	В	Г	Д
Степень защиты корпуса					
– от климатических воздействий (переносное/рабочее положение)	IP67/ IP44	IP67/ IP22	— / IP54	IP67/ IP54	IP67/ IP20
– от механических воздействий (корпус/прозрачное окно)	IK07/ IK05	IK07/ IK05	IK10/ IK08	IK10/ IK08	IK10/ —

Условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха: от –10 до +40°C (ревизии А, Б); от –40 до +60°C (ревизии В, Г); от +5 до +40°C (ревизия Д);
- верхний предел относительной влажности воздуха не более 80% при 25°C и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

3. Комплектность поставки.

Комплектность поставки регистратора определяется согласно таблице (см. Таблица 2).

Таблица 2. Комплектность поставки регистратора КСТ-01.

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Регистратор	4317-001-16908055-08 ТУ	1
Руководство по эксплуатации (РЭ)	4317-001-16908055-08 РЭ	1
Упаковка (потребительская тара)	4317-001-16908055-08 УП	1

II. УСТРОЙСТВО И РАБОТА РЕГИСТРАТОРА

1. Принцип действия.

Принцип действия регистратора основан на измерении величины падения напряжения на нагрузочном сопротивлении, вызванном протеканием тока, с последующим приведением его к реальному значению физического показателя в диапазоне реальных значений.

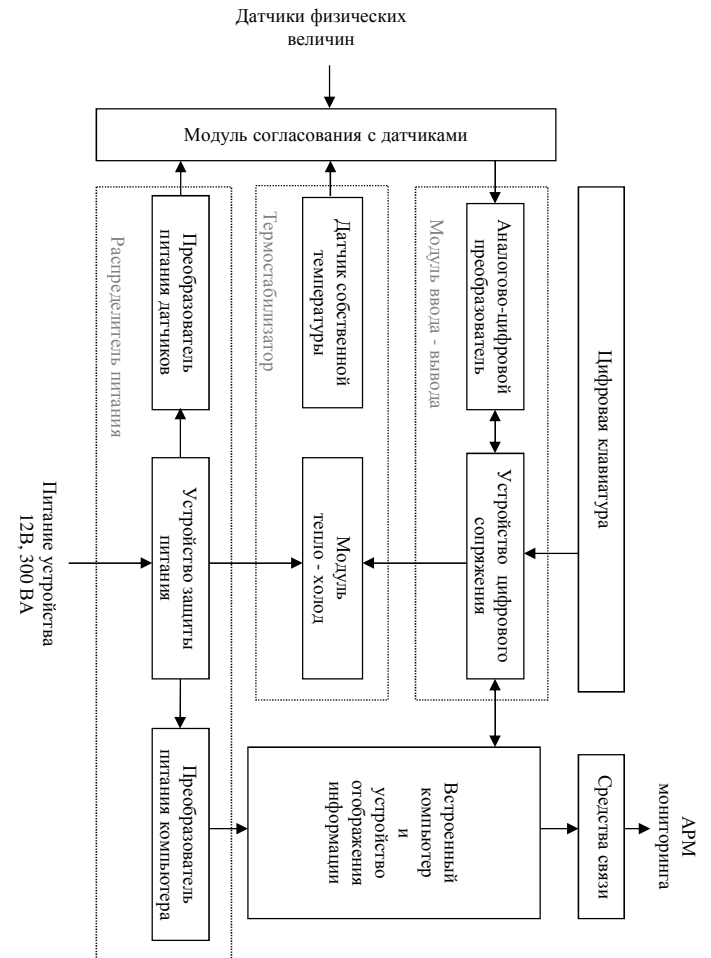


Схема 1. Структурная схема регистратора.

1.1. Назначение модулей регистратора.

- **Устройство защиты питания** — обеспечивает защиту регистратора от подачи питающего напряжения неправильной полярности;
- **Преобразователь питания датчиков** — формирует напряжение $\pm 12\text{В}$;
- **Преобразователь питания компьютера** — формирует напряжение 19В (реvisions А, Б, Д);
- **Модуль согласования с датчиками физических величин** — обеспечивает электропитание датчиков и съем измеряемого падения напряжения;
- **Датчик собственной температуры** — осуществляет контроль температуры внутри корпуса регистратора;
- **Модуль «тепло – холод»** — используется для нагрева или охлаждения регистратора в зависимости от текущей температуры внутри корпуса прибора;
- **Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)** — осуществляет преобразование измеряемой величины в цифровой код;
- **Устройство цифрового сопряжения** — выполняет функцию двухсторонней связи встроенного компьютера и остальных элементов регистратора;
- **Цифровая клавиатура** используется для управления режимами работы регистратора и ввода необходимых данных;
- **Встроенный компьютер и устройство отображения информации** — выполняет управление регистратором в соответствии с заданным алгоритмом и осуществляет визуализацию текущей информации;
- **Средства связи** — осуществляют сопряжение регистратора с внешними устройствами и сетями.

Внешний вид регистратора КСТ-01 ревизии А показан на Рис. 1.

Регистраторы более поздних ревизий могут иметь конструктивные отличия, не влияющие на принцип работы регистратора и его эксплуатационные характеристики.

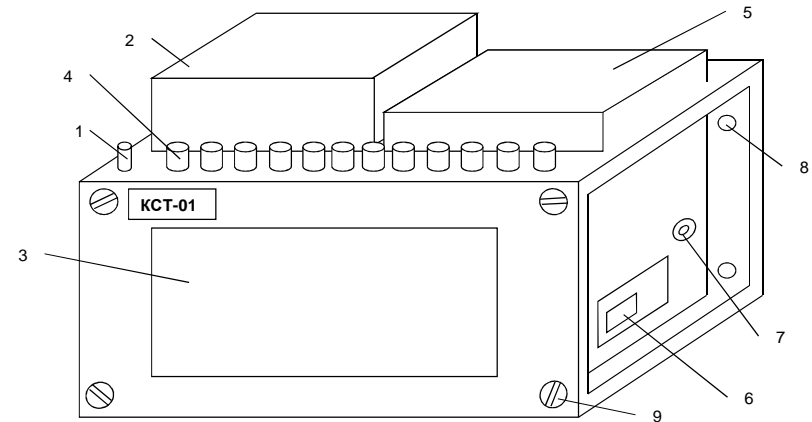


Рис. 1. Внешний вид регистратора КСТ-1 (ревизия А).

1.2. Основные позиции регистратора.

1. Кнопка включения-выключения регистратора;
2. Внешний радиатор модуля «тепло – холод»;
3. Экран устройства отображения информации;
4. Кнопки цифровой клавиатуры, кнопки «ПУСК» и «СТОП»;
5. Блок разъемов для подключения датчиков физических величин;
6. Разъем «Ethernet» средства связи;
7. Разъем подключения питания регистратора;
8. Отверстия для крепежа устройства;
9. Винты передней крышки регистратора.

2. Работа регистратора.

При подаче внешнего питания устройство защиты питания анализирует правильность подключения (полярность) и, при правильном включении, подает питание на остальные функциональные блоки. При этом запускаются преобразователи питания датчиков и преобразователь питания компьютера. Устройство переходит в режим ожидания включения, при котором подзаряжаются встроенные в компьютер аккумуляторы.

После включения прибора встроенный компьютер, в соответствии с программой, осуществляет диагностику функциональных блоков и состояния датчиков физических величин. При этом обнаруживаются неисправности как самого устройства, так и состояния «обрыв» и «короткое замыкание» линий связи с датчиками. В случае обнаружения неисправности на устройство отображения выводится соответствующая информация. В зависимости от характера обнаруженной неисправности, принимается решение о возможности использования устройства.

Основной режим работы программного обеспечения устройства заключается в последовательном опросе датчиков, подключенных к модулю согласования, с унифицированным сигналом 4 – 20 мА. Протекающий через датчик ток вызывает падение напряжения на нагрузочном сопротивлении. Падение напряжения прямо пропорционально величине тока через датчик. Напряжение измеряется аналого-цифровым преобразователем и через устройство цифрового сопряжения вводится во встроенный компьютер. Компьютер корректирует полученные данные с учетом определенных в процессе настройки устройства коэффициентов и, в соответствии с указанным ему реальным диапазоном значений физических величин, преобразует исходные данные в конкретные значения. Значения физических величин помещаются в базу данных и, по требованию АРМ Мониторинга, выдаются для анализа через имеющиеся средства связи.

Цифровая клавиатура служит для управления устройством на этапе настройки и диагностики и для ввода данных о выполняемом этапе технологического процесса в процессе измерения.

Регистратор КСТ-01 ревизии Д вместо цифровой аппаратной клавиатуры содержит кнопки управления непосредственно на сенсорном экране устройства.

После окончания измерений осуществляется выключение устройства. При этом оно переходит в режим ожидания включения, а при последующем снятии питания — в выключенное состояние.

3. Термостабилизация устройства.

Регистраторы КСТ-01 ревизий А, Б, Д предназначены для использования в нерегулярно отапливаемых помещениях (кабинах агрегатов, кабинах автомобилей, КУНГ). Для штатного запуска регистратора ревизии А, Б температура внутри кабины должна быть от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$, для ревизии Д от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$.

Термостабилизация регистраторов ревизий А, Б осуществляется программно после запуска встроенного компьютера. В соответствии с алгоритмом термостабилизации осуществляется измерение температуры внутри корпуса прибора (используется датчик собственной температуры) и в зависимости от текущей температуры модулю «тепло-холод» через устройство цифрового сопряжения выдается управляющий сигнал на нагрев или охлаждение воздуха внутри корпуса прибора. Эта программа функционирует все время работы устройства.

Регистратор ревизии Д не имеет активного модуля термостабилизации, обеспечивается только сквозная вентиляция устройства.

Регистраторы ревизий В, Г предназначены для использования в любых климатических условиях (класс УХЛ 1), в том числе на открытом воздухе, при наличии естественных температурных колебаний, осадков, ветра.

Термостабилизация регистраторов ревизий В, Г осуществляется программно-аппаратным методом. После подключения регистратора к питанию запускается аппаратный механизм термостабилизации, который при температурах, меньших $+5^{\circ}\text{C}$, выполняет автоматический нагрев воздуха внутри корпуса устройства, после чего дает разрешение на запуск встроенного компьютера.

После запуска встроенного компьютера термостабилизация устройства осуществляется таким же способом, как в регистраторах ревизий А, Б.

4. Меры безопасности.

По способу защиты человека от поражения электрическим током регистратор относится к изделиям класса III по ГОСТ 12.2.007.0–75 (изделия, предназначенные для работы при безопасном сверхнизком

напряжении, не имеющие ни внешних, ни внутренних электрических цепей, работающих при другом напряжении) и не требует защитного заземления.

При эксплуатации регистратора не допускается расположение измерительных кабелей в непосредственной близости с валами и другими вращающимися частями контролируемых объектов без ограждений.

III. ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕГИСТРАТОРА

1. Монтаж и подготовка устройства к работе.

1.1. Установка устройства в автомобиле.

Устройство КСТ-01 устанавливается в кабине автомобиля путем крепления к корпусу автомобиля болтами за штатные проушины в корпусе устройства, либо иным подходящим способом.

Установка устройства КСТ-01 в автомобиле должна быть выполнена таким образом, чтобы радиаторы регулирования температуры (при их наличии) не были закрыты посторонними предметами, а экран устройства свободен для обзора оператором. Корпус устройства должен быть надежно закреплен, чтобы исключить возможные удары либо болтание устройства при его работе.

1.2. Подключение внешних датчиков.

Устройство КСТ-01 предназначено для работы с внешними датчиками, а также снабжено датчиком внутренней температуры и системой терморегулирования.

Сборка КСТ-01 (ревизия А) настроена для работы со следующими четырьмя датчиками:

- Д1 — датчик давления в линии (макс. давление 60 МПа);
- Д2 — датчик давления в затрубе (макс. давление 60 МПа);
- Д3 — датчик температуры (диапазон значений $-40...+125^{\circ}\text{C}$);
- Д4 — датчик-расходомер (импульсный, вычисляет расход из числа оборотов вала насоса, макс. до 600 об/мин).

Подключение датчиков осуществляется к соответствующим разъемам устройства: датчик Д1 — к разъему №1, датчик Д2 — к разъему №2, датчик Д3 — к разъему №3 и датчик Д4 — к разъему №4.

Сборка КСТ-01 (ревизия Б) настроена для работы со следующими четырьмя датчиками:

- Д1 — датчик давления в линии (макс. давление 60 МПа);
- Д5 — датчик давления в затрубе (макс. давление 25 МПа);
- Д3 — датчик температуры (диапазон значений $-40...+125^{\circ}\text{C}$);

- Д6 — датчик-расходомер (импульсный, вычисляет расход из числа оборотов вала насоса, макс. до 600 об/мин).

Подключение датчиков осуществляется к соответствующим разъемам устройства: датчик Д1 — к разъему №1, датчик Д5 — к разъему №5, датчик Д3 — к разъему №3 и датчик Д6 — к разъему №6.

Сборка КСТ-01 (ревизия В) настроена для работы со следующими девятью датчиками:

- Д1 — датчик давления в линии 1 (макс. давление 60 МПа);
- Д2 — датчик давления в линии 2 (макс. давление 60 МПа);
- Д3 — датчик температуры в линии 1 (–40...+125 °С);
- Д4 — датчик температуры в линии 2 (–40...+125 °С);
- Д5 — датчик-расходомер в линии 1 (импульсный, вычисляет расход из числа оборотов вала насоса, макс. до 3000 об/мин);
- Д6 — датчик-расходомер в линии 2 (импульсный, вычисляет расход из числа оборотов вала насоса, макс. до 3000 об/мин);
- Д7 — датчик давления в затрубе (макс. давление 25 МПа);
- Д8 — датчик-расходомер воды (импульсный, вычисляет расход из числа оборотов вала турбины, макс. до 3000 об/мин);
- Д9 — датчик плотности раствора (диапазон: 0,0 – 2,0 г/см³).

Подключение датчиков осуществляется к соответствующим разъемам устройства: датчик Д1 — к разъему №1, датчик Д2 — к разъему №2, датчик Д3 — к разъему №3, датчик Д4 — к разъему №4, датчик Д5 — к разъему №5, датчик Д6 — к разъему №6, датчик Д7 — к разъему №7, датчик Д8 — к разъему №8 и датчик Д9 — к разъему №9.

Сборка КСТ-01 (ревизия Г) настроена для работы со следующими пятью датчиками:

- Д1 — датчик давления в линии (макс. давление 60 МПа);
- Д2 — датчик давления в затрубе (макс. давление 25 МПа);
- Д3 — датчик температуры (диапазон значений –40...+125°С);
- Д4 — датчик-расходомер (импульсный, вычисляет расход из числа оборотов вала насоса, макс. до 3000 об/мин).
- Д5 — датчик плотности раствора (диапазон: 0,0 – 2,0 г/см³).

Подключение датчиков осуществляется к соответствующим разъемам устройства: датчик Д1 — к разъему №1, датчик Д2 — к разъему

№2, датчик Д3 — к разъему №3, датчик Д4 — к разъему №4 и датчик Д5 — к разъему №5.

Сборка КСТ-01 (ревизия Д) настроена для работы со следующими девятью датчиками:

- Д1 — датчик давления в линии 1 (макс. давление 137 МПа);
- Д2 — датчик давления в линии 2 (макс. давление 137 МПа);
- Д3 — датчик давления в линии 3 (макс. давление 137 МПа);
- Д4 — датчик давления в затрубе (макс. давление 137 МПа);
- Д5 — датчик-расходомер токовый 1 (активный);
- Д6 — датчик-расходомер импульсный 1 (макс. частота следования сигналов до 3 кГц);
- Д7 — датчик-расходомер токовый 2 (активный);
- Д8 — датчик-расходомер импульсный 2 (макс. частота следования сигналов до 3 кГц).

Подключение датчиков осуществляется к соответствующим разъемам устройства: датчик Д1 — к разъему №1, датчик Д2 — к разъему №2, датчик Д3 — к разъему №3, датчик Д4 — к разъему №4, датчик Д5 — к разъему №5, датчик Д6 — к разъему №6, датчик Д7 — к разъему №7, датчик Д8 — к разъему №8.

Пометка соответствия датчиков и разъемов выполняется цифрами и символьными обозначениями на разъемах устройства.

2. Запуск устройства.

2.1. Подготовка к включению.

Перед включением устройства КСТ-01 необходимо удостовериться, что устройство штатным образом подключено к источнику питания, а также убедиться, что все необходимые датчики подсоединены к разъемам, предназначенным для этих датчиков.

Регистраторы ревизий А, Б должны быть подключены к источнику питания 12 В. Если аккумулятор автомобиля обеспечивает напряжение 24 В, то для подключения регистратора к источнику питания следует воспользоваться преобразователем напряжения 24/12 В с номинальным током не менее 20 А (импульсным — до 30 А).

Регистраторы ревизий В, Г, Д должны быть подключены к источнику питания 24 В.

2.2. Включение устройства.

Для включения устройства КСТ-01 (ревизии А, Б) необходимо нажать кнопку «ВКЛ» на корпусе устройства. При включении устройство приступает к начальной загрузке и самотестированию. Время, необходимое на загрузку и самотестирование, составляет около 3 минут.

Регистраторы ревизий В, Г включаются в два этапа. Перед включением устройства необходимо нажать на кнопку «ПИТАНИЕ» или включить тумблер «ПИТАНИЕ», при этом при температуре ниже +5°C устройство начнет автоматический нагрев воздуха внутри корпуса. По окончании нагрева на кнопке «ВКЛ» загорается зеленый индикатор, свидетельствующий о готовности устройства к включению. Чтобы включить регистратор, необходимо нажать кнопку «ВКЛ» и дождаться окончания загрузки и самотестирования.

Регистраторы ревизии Д включаются в два этапа. Перед включением устройства необходимо включить тумблер «СЕТЬ», при этом устройство начнет автоматическую сквозную вентиляцию воздуха. Чтобы включить регистратор, необходимо нажать кнопку «ВКЛ» и дождаться окончания загрузки и самотестирования.

По окончании самотестирования устройство выдает краткую информацию о его готовности к работе, а также исправности внутреннего и внешнего оборудования.

2.3. Режимы работы устройства.

Устройство КСТ-01 предназначено для работы в трех штатных режимах:

- **Режим I** — режим готовности;
- **Режим II** — режим измерений;
- **Режим III** — режим диагностики.

После включения и завершения самотестирования устройство автоматически переходит в Режим I (режим готовности) и остается в нем до тех пор, пока оператор не сменит режим работы устройства.

Работа устройства в Режиме I (режим готовности) и Режиме II (режим измерений) является штатной и описана ниже.

Переключение между Режимом I (режим готовности) и Режимом III (режим диагностики) описано в разделе «Диагностика и устранение неисправностей».

3. Выполнение измерений.

3.1. Запуск измерительного комплекса.

Перед началом измерений на устройстве КСТ-01 необходимо убедиться, что устройство находится в Режиме I (режим готовности) и выдало сообщение о завершении самотестирования. Если по окончании самотестирования возникла неисправность, которая не может быть устранена автоматически, начать измерения невозможно. В этом случае следует перейти в режим диагностики (см. далее в разделе «Диагностика и устранение неисправностей»).

Для начала измерений необходимо нажать кнопку «ПУСК» (зеленого цвета), при этом устройство переходит в Режим II (режим измерений), и на экране устройства появляются изображения измерительных приборов. При измерениях устройство автоматически дублирует показания стрелочных приборов числовыми индикаторами рядом с соответствующими приборами.

После того, как устройство КСТ-01 переведено в Режим II (режим измерений), измерительный комплекс начинает выполнять снятие показаний с внешних датчиков и записывает их во внутреннюю память устройства.





3.2. Содержание экрана устройства.

Экран устройства КСТ-01 содержит следующую информацию:

- номер этапа обработки;
- цифровые показания датчиков-расходомеров (л/с, м³/мин);
- цифровые показания накопленного объема за текущий этап (куб. м);
- стрелочные и цифровые показания датчиков температуры (°С) (КСТ-01 ревизии А, Б, В, Г);

- стрелочные и цифровые показания датчиков давления в линии (атм.);
- стрелочные и цифровые показания датчика давления в затрубном пространстве (атм.);
- стрелочные и цифровые показания датчика плотности раствора (г/см^3) (КСТ-01 ревизий В, Г);
- цифровые показания датчика-расходомера воды (л/с) (КСТ-01 ревизии В);
- цифровые показания накопленного объема датчика-расходомера воды (куб. м) (КСТ-01 ревизии В).

На экране регистраторов всех ревизий более мелкими символами отображается состояние внутренней диагностики устройства.

-  **+20°C** — индикация текущей температуры внутри корпуса регистратора;
-  — индикация автоматического нагрева регистратора согласно внутренней программе термостабилизации;
-  — индикация автоматического охлаждения регистратора согласно внутренней программе термостабилизации;
-  — индикация автоматической вентиляции внутри корпуса регистратора согласно программе термостабилизации.

В зависимости от версии программного обеспечения регистратора на экране дополнительно может быть выведена следующая информация:

- время текущего этапа (часы, минуты от момента начала текущего этапа);
- время текущей сессии (часы, минуты от момента начала измерений устройством);
- текущее время (часы, минуты).

3.3. Активная и пассивная запись данных.

Регистратор КСТ-01 позволяет вести снятие показаний и их запись в двух режимах. До тех пор, пока оператор не указал номер этапа об-

работки, снятие показаний и их запись производится в замедленном (пассивном) режиме. Это позволяет контролировать основные параметры обработки, что соответствует межэтапным переходам в технологическом процессе.

В пассивном режиме запись показаний датчиков осуществляется:

- давление в линии — 1 раз в секунду (1 Гц);
- давление в затрубе — 1 раз в 2 секунды (0,5 Гц);
- температура раствора — 1 раз в 5 секунд (0,2 Гц);
- расход раствора — 1 раз в 2 секунды (0,5 Гц);
- плотность раствора — 1 раз в 5 секунд (0,2 Гц).

Выбор этапа работ оператором приводит к тому, что измерительный комплекс переходит в активный (ускоренный) режим записи данных. Это соответствует штатному режиму измерений для регистратора КСТ-01.

В активном режиме запись показаний датчиков осуществляются:

- давление в линии — 2 раза в секунду (2 Гц);
- давление в затрубе — 1 раз в секунду (1 Гц);
- температура раствора — 1 раз в 2 секунды (0,5 Гц);
- расход раствора — 1 раз в секунду (1 Гц);
- плотность раствора — 1 раз в секунду (1 Гц).

Путем программной настройки параметров комплекса КСТ-01 при его изготовлении допускается увеличить частоту записи показателей до 80 Гц.

3.4. Начало этапа работ.

Перед началом измерений необходимо убедиться, что бортовое оборудование автомобиля включено и готово к работе.

Для запуска процесса измерений в активном режиме записи данных оператор должен ввести номер текущего этапа согласно технологическому плану обработки скважины путем набора значения на цифровой панели устройства (кнопки «0», «1», ... «9»). По окончании ввода номера этапа необходимо нажать кнопку «ПУСК» (зеленая кнопка).

Если оператор ошибся при вводе номера текущего этапа, либо не нажал кнопку «ПУСК», подтверждающую запуск измерений,

устройство автоматически отменяет введенное значение через 3 сек. простоя.

Следует иметь в виду, что устройство позволяет вводить номера этапов строго последовательно, т.е., например, после этапа номер 5 может следовать только этап номер 6. Первый этап измерений должен следовать под номером 1.

Допускается продолжать запись ранее приостановленного этапа, т.е. ранее приостановленный этап номер 6 можно продолжить под тем же номером.

3.5. Контроль измерений.

Во время этапа обработки устройство автоматически снимает показания внешних датчиков. Съём показаний в активном (ускоренном) режиме ведется до тех пор, пока оператор не нажмет кнопку «СТОП» (красная кнопка). Ввод номера нового этапа без завершения предыдущего этапа не допускается.

Контроль измерений может осуществляться как по значениям числовых приборов, так и по показаниям стрелочных приборов устройства.

3.6. Окончание этапа работ.

Для завершения измерений по этапу работ технологического плана необходимо нажать кнопку «СТОП» (красная кнопка). При этом съём показаний с внешних датчиков приостанавливается и автоматически продолжается в пассивном (замедленном) режиме. На экране регистратора остаются неизменными лишь показания накопленного объема расходомера за этап.

По окончании одного этапа работ оператор может перейти к следующему этапу работ.

3.7. Завершение обработки скважины.

По окончании последнего этапа работ необходимо завершить режим измерений. Для этого необходимо нажать и удерживать кнопку «СТОП» (красная кнопка) в течение 5 сек (КСТ-01 ревизии А, Б, В, Г). Для регистратора КСТ-01 ревизии Д необходимо нажать на сенсорном экране устройства кнопку «КОНЕЦ» (красная кнопка). После этого

устройство возвращается в Режим I (режим готовности) и выдает диагностическое сообщение о готовности к работе.

4. Отключение устройства.

Перед отключением устройства КСТ-01 необходимо убедиться, что завершены все этапы работ по технологическому плану, и устройство находится в Режиме I (режим готовности).

Для отключения устройства необходимо нажать кнопку «ВКЛ» на устройстве. После нажатия этой кнопки отключение устройства произойдет автоматически в течение 1 минуты.

Перед отсоединением датчиков от устройства и отключением питания необходимо удостовериться, что устройство отключилось (т.е. на экране нет никакого изображения, и не горит индикатор включения).

После отключения КСТ-01 ревизий В, Г, Д необходимо дополнительно отключить питание устройства, нажав на кнопку «ПИТАНИЕ» или выключив тумблер «ПИТАНИЕ» или «СЕТЬ».

5. Демонтаж устройства.

Демонтаж устройства КСТ-01 от автомобиля осуществляется только по окончании всех работ и отключении устройства.

Перед снятием устройства необходимо отключить все внешние датчики, а также кабель питания от устройства.

Для снятия устройства необходимо вывинтить удерживающие болты из проушин устройства (при их наличии).

6. Хранение и транспортирование.

Условия хранения и транспортирования регистратора должны соответствовать условиям категории 3 по ГОСТ 15150-69.

В помещениях для хранения регистратора не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Регистраторы в упаковке допускается укладывать при транспортировании в 5 ярусов, при хранении — в 10 ярусов.

Транспортирование упакованных регистраторов может производиться любым видом транспорта в крытых транспортных средствах.

После транспортирования регистраторы перед включением должны быть выдержаны в нормальных условиях не менее 8 ч.

IV. ДИАГНОСТИКА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

1. Запуск режима диагностики.

Устройство КСТ-01 имеет функции самотестирования и диагностики пользователем. Самотестирование устройства осуществляется автоматически при каждом его запуске, при этом оно переходит в Режим I (режим готовности) и выводит соответствующее диагностическое сообщение.

Вне зависимости от того, насколько успешно прошло самотестирование устройства, по его окончании пользователь может перейти в Режим III (режим диагностики). Переход в данный режим осуществляется одновременным нажатием кнопок «ПУСК» (зеленая кнопка) и «СТОП» (красная кнопка) (КСТ-01 ревизии А, Б, В, Г). Для перехода в режим диагностики на регистраторе КСТ-01 ревизии Д необходимо на сенсорном экране нажать кнопку «ДИАГНОСТИКА» (синяя кнопка).

2. Работа в режиме диагностики.

2.1. Главное меню режима диагностики.

При включении режима диагностики пользователем на экране устройства КСТ-01 отображается главное диагностическое меню, отражающее следующий набор функций:

- кнопка 1 — диагностика модуля управления датчиками;
- кнопка 2 — диагностика аналоговых входов устройства;
- кнопка 3 — диагностика и ремонт базы данных;
- кнопка 4 — диагностика каналов связи;
- кнопка 5 — диагностика кнопочной панели управления;
- кнопка 6 — диагностика устройства термостабилизации;
- кнопка 7 — выбор уровня протоколирования.

Выбор функции диагностики в регистраторах КСТ-01 ревизии А Б, В, Г осуществляется путем нажатия соответствующей цифровой кнопки на панели управления, при этом выбранный пункт подсвечивается

на экране. Для запуска выбранной функции диагностики необходимо нажать кнопку «ПУСК» (зеленого цвета).

Выбор функции диагностики в регистраторе КСТ-01 ревизии Д осуществляется путем нажатия соответствующей кнопки на сенсорном экране устройства.

В измерительных устройствах типа КСТ-01 других ревизий набор функций может быть изменен или дополнен.

2.2. Структура экрана в режиме диагностики.

Экран устройства КСТ-01 в режиме диагностики разбивается на две части: основная (слева) — содержит протокол диагностических сообщений и/или таблицу значений датчиков, и управляющая (справа) — содержит наименования возможных действий пользователя. Текущая (активная) функция диагностики отображается в виде заголовка в верхней части экрана.

Экран устройства КСТ-01-В ввиду вертикальной ориентации располагает управляющую часть с наименованиями действий внизу.

Номера возможных действий пользователя соответствуют цифрам на кнопочной панели управления, при этом кнопки «9» и «0» зарезервированы и выполняют постраничную прокрутку диагностического протокола («9» — на страницу вверх, «0» — на страницу вниз).

Для каждой из функций диагностики набор возможных действий пользователя может различаться. Для выбора действия необходимо нажать соответствующую цифровую кнопку на панели и подтвердить запуск нажатием кнопки «ПУСК». Действие клавиш прокрутки («9», «0») подтверждать не требуется.

2.3. Диагностика модуля управления датчиками («1»).

Проверка модуля управления устройства КСТ-01 производится, как правило, в том случае, если при включении устройства появляется диагностическое сообщение о неисправности модуля управления датчиками.

Результат диагностики модуля управления датчиками содержит подробный отчет о спецификации подключенного модуля. Содержимое данного отчета предназначено для анализа техническим специалистом сопровождения устройства КСТ-01.

2.4. Диагностика аналоговых входов устройства («2»).

Проверка аналоговых входов устройства КСТ-01 производится при проверке устройства после сборки, а также в случае, если один из типов датчиков при подключении показывает существенную систематическую погрешность, либо устройство при самотестировании считает датчик неисправным.

Результат диагностики аналоговых входов устройства представляет собой таблицу значений, измеренных устройством при помощи эталонной нагрузки, подключенной к соответствующим датчикам.

При помощи выбора соответствующих действий возможен просмотр снятых показаний в измеренных единицах соответствующих физических величин, либо в виде исходных цифровых показаний, снятых с подключенных датчиков.

ВНИМАНИЕ! Режим диагностики аналоговых входов устройства предназначен исключительно для диагностики оборудования и не может использоваться для измерения величин при проведении технологических процессов.

2.5. Диагностика и ремонт базы данных («3»).

Проверка и ремонт базы данных устройства КСТ-01 производится в том случае, если при самотестировании устройства было выдано диагностическое сообщение о повреждении базы данных.

Результат диагностики базы данных представляет собой подробный отчет о текущей структуре данных и об обнаруженных несоответствиях в значениях ее таблиц.

2.6. Диагностика каналов связи («4»).

Проверка каналов связи устройства КСТ-01 производится в том случае, если подключение к устройству по каналам связи Ethernet или Wi-Fi затруднено или не функционирует.

Результат диагностики каналов связи содержит подробный отчет о состоянии устройств приема-передачи данных и поддерживаемых протоколах связи.

2.7. Диагностика кнопочной панели управления («5»).

Проверка кнопочной панели управления (при ее наличии в устройстве) осуществляется при проверке устройства после сборки, а также в случае, если в процессе эксплуатации функционирование кнопок было нарушено. В случае, если некоторые кнопки панели управления не функционируют, для запуска проверки можно воспользоваться внешним управлением программой.

Результат диагностики представляет собой таблицу, содержащую информацию о нажатии соответствующих кнопок устройства. Кроме нажатия самих кнопок, в результат диагностики также попадают и действия, которые могут выполнить данные кнопки (например, одновременное нажатие кнопок «ПУСК» и «СТОП» будет зафиксировано дополнительно).

Выход из данной функции диагностики, в отличие от других функций, выполняется нажатием и удерживанием кнопки «СТОП» в течение 5 сек.

2.8. Диагностика устройства термостабилизации («6»).

Проверка устройства термостабилизации осуществляется в случае, если при самотестировании выдается соответствующее диагностическое сообщение, а также в случаях явного перегрева или переохлаждения устройства.

Результат диагностики представляет собой таблицу, содержащую информацию о внутренней температуре устройства, а также функционировании устройства термостабилизации в различных режимах.

Действия, доступные при диагностике устройства термостабилизации, позволяют управлять модулем «тепло-холод» в ручном режиме, принудительно запуская нагрев либо охлаждение устройства. Следует, однако, иметь в виду, что автоматическая термостабилизация КСТ-01 не позволит таким образом принудительно вывести устройство из диапазона температур, необходимых для его работы.

2.9. Выбор уровня протокола («7»).

Функция выбора уровня протокола предназначена для изменения уровня изложения при выводе протокола на экран: чем больше уровень, тем более подробная информация будет выдаваться на экран.

Уровень 1 соответствует базовому протоколу (только информация о запуске, завершении функции и возникновении ошибок или неисправностей).

Уровень 2 предназначен для визуализации основных этапов диагностики и полученных результатов.

Уровень 3 выдает информацию о последовательности этапов диагностики, функциональных характеристиках устройств, значениях показателей.

Уровень 4 выдает полную диагностическую информацию. Пользоваться данным уровнем детализации протокола нужно с осторожностью, так как он существенно увеличивает объем полученного протокола.

3. Завершение работы с режимом диагностики.

3.1. Завершение выбранной функции диагностики.

Для завершения текущей функции диагностики необходимо нажать кнопку «СТОП», при этом устройство выдает главное диагностическое меню (см. также п. 2.1 в данном разделе).

Исключение составляет только завершение функции «5» (Диагностика кнопочной панели управления), выход из которой описан в п. 2.7 данного раздела.

Для завершения текущей функции диагностики в регистраторе КСТ-01 ревизии Д необходимо нажать сенсорную кнопку закрытия «X» в правом верхнем углу активного окна.

3.2. Порядок выхода из режима диагностики.

Для выхода из Режимы III (режим диагностики) необходимо завершить текущую функцию диагностики, если она включена (см. предыдущий пункт).

После того, как текущая функция завершена и появилось главное меню диагностики, нажатие и удерживание кнопки «СТОП» в течение 5 сек. переводит устройство из главного меню режима диагностики в Режим I (режим готовности).

Для выхода из режима диагностики в регистраторе КСТ-01 ревизии Д необходимо нажать сенсорную кнопку закрытия «X» в правом верхнем углу главного меню режима диагностики.

V. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**1. Гарантийные обязательства.**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие регистраторов требованиям ТУ (ТУ 4317-001-16908055-08) при соблюдении потребителями условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации — 12 месяцев со дня приобретения регистратора непосредственным пользователем, но не более 18 месяцев с момента отгрузки предприятием-изготовителем.

Гарантийный срок хранения — 6 месяцев.

Предприятие-изготовитель гарантирует безвозмездную замену или ремонт прибора при отказе, произошедшем в течение гарантийного срока по вине предприятия-изготовителя или при несоответствии регистратора требованиям ТУ.

2. Свидетельство о приемке.

Регистратор «КСТ-01», заводской номер № _____ соответствует ТУ 4317-001-16908055-08 и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления «__» _____ 20__ г.

М. П.

Подпись

Сведения о первичной поверке

Первичная поверка проведена «__» _____ 20__ г.

М. П.

Подпись

(Клеймо)

ПРИЛОЖЕНИЯ**Приложение 1. Лист учета неисправностей при эксплуатации.**

<i>Дата отказа изделия</i>	<i>Внешнее проявление неисправности</i>	<i>Причина неисправности</i>	<i>Принятые меры по устранению неисправности</i>	<i>Должность, фамилия, подпись</i>

