

СТАНДАРТ ЕАГО

Геофизическая аппаратура и оборудование.
**КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЕ СТАНЦИИ
ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.**
Общие технические требования.
Методы контроля и испытаний

Дата введения 2001-05- 01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на компьютеризированные станции геолого-технологических исследований (в дальнейшем – СГТИ-К или станции ГТИ), предназначенные для измерения сбора, обработки, хранения и отображения информации о свойствах вскрываемого разреза и параметрах технологического процесса бурения поисково-разведочных и эксплуатационных скважин и устанавливает общие технические требования на данный вид продукции, а также методы и средства ее испытаний на соответствие этим требованиям.

Цель ГТИ состоит в оперативном изучении геологического строения разреза скважин, выявлении и оценке продуктивных пластов, повышении качества проводки и сокращении цикла строительства скважин на основе получаемой в процессе бурения геолого-геохимической, геофизической и технологической информации.

Положения настоящего стандарта могут быть использованы для разработки стандартов предприятий, объединений, акционерных обществ и других субъектов хозяйственной деятельности (далее - стандарты предприятий) на конкретный тип СГТИ-К или применяются непосредственно при изготовлении и испытаниях этой продукции.

Сертификация конкретных типов СГТИ-К может проводиться на соответствие требованиям настоящего стандарта или на соответствие стандартам предприятий, если установленные в последних требования не ниже требований настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

СТ ЕАГО-005-01 «Система сертификации геофизической продукции. Стандарт для целей сертификации. Требования к составу, построению и содержанию. Правила утверждения и регистрации».

СТ ЕАГО-006-01 «Геофизическая аппаратура и оборудование для исследований и работ в скважинах. Требования безопасности».

Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах.

Руководящий документ РД-153-39.0-069-01 «Техническая инструкция по проведению геолого-технологических исследований нефтяных и газовых скважин».

3 Классификация СГТИ-К по функциональному назначению

3.1 СГТИ-К по функциональному назначению классифицируются следующим образом:

1) СГТИ-К-01 – проведение комплексных геохимических, геологических и технологических исследований;

2) СГТИ-К-02 – проведение газового каротажа, сопровождение испытаний и опробования скважин (компьютеризированная газокаротажная станция);

3) СГТИ-К-03 – проведение геологических исследований (компьютеризированная геологическая станция);

4) СГТИ-К-04 – проведение технологических исследований (компьютеризированная технологическая станция);

5) СГТИ-К-05 – проведение каротажно-технологических исследований горизонтальных скважин (компьютеризированная каротажно-технологическая станция);

6) СГТИ-К-06 – проведение навигационно-технологических исследований горизонтальных, наклонно-направленных и многозабойных скважин (компьютеризированная навигационно-технологическая станция).

3.2 Специфические технологические требования на станции СГТИ-К различного функционального назначения приводятся в последующих разделах стандарта.

4 Комплектация станций СГТИ-К различного функционального назначения

4.1 СГТИ-К различного функционального назначения размещаются в специально оборудованных для этой цели кузовах (фургонах), устанавливаемых на шасси автомобиля высокой проходимости, на шасси прицепа, транспортируемого тягачом, или на раму-салазки.

Примечание. Допускается монтаж оборудования станций в вагон-домах и других приспособленных для этой цели помещениях, выделяемых Заказчиком ГТИ непосредственно на буровой.

4.2 Для доставки СГТИ-К вертолетом на подвеске кузов, устанавливаемый на раму-салазки, должен быть дополнительно оборудован устройством для подвески.

4.3 Кузов функционально и конструктивно разделяется на несколько отсеков:

1) прихожая-тамбур, где размещается тумба-мойка, стол, раздевалка, обогреватели, холодильник, микроволновая печь и другое бытовое оборудование;

2) отсек-лаборатория, где размещается оборудование компьютеризированной системы сбора и обработки информации, газоаналитическое оборудование, оборудование для работы с образцами керна, шлама, пробами пластового флюида и бурового раствора (геологическая кабина) и рабочие места персонала;

3) энерго-хозяйственный отсек, где размещается аккумулятор с электрическим зарядом не менее 55 А·ч и напряжением 12 В, автоматическое зарядное устройство аккумулятора, автоматические выключатели, устройства защитного отключения, кабель с вилкой для подключения станции к генератору буровой или к общей сети, а также оборудованы места для перевозки и хранения комплекта датчиков технологических параметров бурения;

4) спальный (бытовой) отсек, где располагаются спальные места, стол, телевизор, радиоприемник

Примечания:

1. Количество отсеков и размещаемое в них оборудование может быть изменено разработчиком станции по согласованию с покупателем.

2. Спальные места для персонала станции ГТИ и размещения геологической кабины могут быть выделены заказчиком ГТИ в своих помещениях.

4.4 Комплектация СГТИ-К аппаратурой, оборудованием и датчиками должна обеспечивать выполнение обязательных и дополнительных

комплексов ГТИ, регламентируемых «Правилами геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах».

4.5 В общем случае оборудование СГТИ-К состоит из:

- 1) комплекта датчиков технологических параметров бурения;
- 2) газоаналитической аппаратуры и оборудования;
- 3) комплекта аппаратуры и оборудования для исследований образцов керна, проб шлама, пластового флюида и бурового раствора (геологическая кабина);

- 4) компьютеризированной системы сбора и обработки информации;

- 5) внешних информационных устройств (выносной пульт бурильщика, рабочее место бурмастера (супервайзера), системы громкоговорящей связи оператора станции с постами на буровой установке; модема для передачи информации удаленным пользователям);

- 6) комплекта приборов, поверочных устройств, приспособлений и инструмента для подготовки СГТИ-К к функционированию и для ее технического обслуживания (оборудование общего назначения).

4.6 К дополнительному оборудованию СГТИ-К различного функционального назначения относятся:

- 1) забойная телеметрическая система (ЗТС);

- 2) аппаратурно-методический автономный комплекс (АМАК) для проведения комплекса ГИС на бурильных трубах в горизонтальных и сильно наклонных скважинах;

- 3) сбросовый автономный инклинометр.

4.7 Местом установки (монтажа) комплекта датчиков технологических параметров бурения, устройств, для преобразования и предварительной обработки информации от этих датчиков, а также дегазатора бурового раствора принудительного действия является буровая установка.

4.8 Конкретный перечень измеряемых параметров на различных этапах строительства скважин для СГТИ-К различного функционального назначения определяется требованиями руководящего документа РД 153-39.0-069-01 «Техническая инструкция по проведению геолого-технологических исследований нефтяных и газовых скважин», а в общем виде для выполнения функциональных задач показан в табл. 4.1.

Примечание. Комплект приборов, поверочных устройств, приспособлений и инструмента для подготовки станции к функционированию и для ее технического обслуживания, а также оборудование общего назначения входит во все типы СГТИ-К и в таблице 4.1 не показан.

Таблица 1. Комплектность аппаратуры и оборудования для СГТИ-К различного функционального назначения

Тип СГТИ-К	Основной комплект аппаратуры и оборудования						Дополнительный комплект аппаратуры и оборудования			Примечание
	Датчики технологических параметров бурения	Аппаратура и оборудование для геологических исследований	Газоаналитическая аппаратура и оборудование	Система сбора и обработки информации	Внешние интерфейсные устройства	ЗТС	АМАК	Автономный инклинометр		
СГТИ-К-01	+	+	+	+	+	-	-	-	Комплексные ГТИ	
СГТИ-К-02	+	-	+	+	+	-	-	-	Газовый каротаж	
СГТИ-К-03	+	+	+	+	-	-	-	-	Геологические исследования	
СГТИ-К-04	+	-	+	+	+	-	-	-	Технологические исследования	
СГТИ-К-05	+	-	+	+	+	-	+	-	Каротажно-технологические исследования	

СТ ЕАГО-051-01

Тип СГТИ-К	Основной комплект аппаратуры и оборудования						Дополнительный комплект аппаратуры и оборудования			Примечание
	Датчики технологических параметров бурения	Аппаратура и оборудование для геологических исследований	Газоаналитическая аппаратура и оборудование	Система сбора и обработки информации	Внешние информационные устройства	ЗТС	АМАК	Автономный инклинометр		
СГТИ-К-06	+	-	+	+	+	+	-	+	Навигационно-технологические исследования	

* - сокращенный комплект датчиков, аппаратуры и оборудования, информационных устройств

5 Технические требования

5.1 СГТИ-К должна соответствовать требованиям настоящего стандарта и комплекта конструкторской документации на нее.

5.2 Все установленные в настоящем стандарте технические требования, характеристики и параметры должны быть включены в эксплуатационную документацию, поставляемую совместно с каждой СГТИ-К.

5.3 Общие требования

5.3.1 Напряжение питания аппаратуры СГТИ-К должно быть $(220 \pm 10) \text{ В}$, частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$.

В конструкции станции должно быть предусмотрено аварийное питание системы сбора и обработки информации, а также аварийное освещение рабочих мест операторов постоянным током напряжением 12 В.

5.3.2 Потребляемая СГТИ-К мощность должна быть не более 12 кВт.

5.3.3 СГТИ-К должна сохранять работоспособность при температуре окружающего воздуха в диапазоне от минус 50°C до плюс 50°C и относительной влажности 90% при температуре 30°C.

5.3.4 Станция ГТИ должна быть оснащена системой поддержания микроклимата, обеспечивающей температуру в рабочем отсеке-лаборатории и спальном (бытовом) отсеке в пределах $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ во всем рабочем диапазоне температур окружающего воздуха, установленном настоящим стандартом.

5.3.5 Предельно допустимые концентрации отравляющих и вредных веществ в воздухе рабочей зоны (на рабочих местах персонала) должны соответствовать требованиям стандарта СТ ЕАГО-006-01 «Геофизическая аппаратура и оборудование для исследований и работ в скважинах. Требования безопасности».

5.3.6 Освещенность на рабочих местах станции должна быть не менее 75 лк.

5.3.7 Аппаратура, датчики и бытовая техника станции, закрепленные (установленные) в транспортном положении, должны выдерживать без повреждений и отказов транспортировку автомобильным транспортом по проселочным грунтовым дорогам или дорогам с бульжным покрытием на расстояние 400 км со скоростью 30-60 км/час.

5.3.8 Электрические провода и кабели, смонтированные в станции, должны быть защищены от возможного нарушения целостности изоляции, особенно в местах огибания острых кромок.

5.3.9 Электрическое сопротивление изоляции проводов станции в нормальных условиях испытаний должно быть не менее 20 МОм.

5.3.10 Изоляция электрических цепей станции относительно системы заземления буровой и цепей между собой должна выдерживать без пробоя в течение 1 минуты воздействие испытательного напряжения 2,0 кВ частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$.

СТ ЕАГО-051-01

5.3.11 Технические требования к точности изготовления деталей датчиков, к чистоте обработки их поверхностей, требования к антикоррозионным и декоративным покрытиям, к дизайну, а также к параметрам, характеристикам и свойствам датчиков должны быть установлены в эксплуатационной документации соответствующих изделий и удостоверены службой ОТК их изготовителя.

5.4 Функциональные требования

5.4.1 Компьютеризированные станции ГТИ представляют собой информационно-измерительные и аналитические системы, предназначенные для непрерывного получения геолого-технологической информации на всем этапе строительства скважины.

5.4.2 Источниками информации при реализации ГТИ являются:

- образцы горных пород (шлам, керн);
- пробы бурового раствора;
- пробы пластового флюида, отобранные опробователем на кабеле и испытателем на трубах;
- циркулирующий буровой раствор;
- технологические параметры процесса бурения;
- характеристики и состояние элементов бурового оборудования.

Конкретные виды работ, измерений и исследований при проведении ГТИ указаны в руководящем документе РД 153-39.0-069-01.

5.5 Требования к аппаратуре и оборудованию для проведения геологических исследований

5.5.1 Аппаратура и оборудование геологической кабины должны обеспечивать проведение отбора шлама, подготовку к исследованиям, изучение образцов шлама и керна визуально-инструментальными методами с целью определения литологических характеристик и обнаружения признаков углеводородов.

5.5.2 Аппаратура и оборудование геологической кабины должны обеспечивать проведение анализа проб газа и пластовых жидкостей, отбираемых опробователями на кабеле и пластоиспытателями на трубах, для определения их состава и свойств.

5.5.3 Аппаратура и оборудование геологической кабины должны обеспечивать измерения параметров бурового раствора по пробам бурового раствора, периодически отбираемым из циркуляционной системы буровой установки.

5.5.4 Состав аппаратуры и оборудования для проведения геологических исследований:

- устройство для отбора шлама (лоток), помещаемое в открытую часть желоба;
- устройство для сушки образцов шлама с терморегулятором;
- сита для фракционного анализа шлама;
- термовакуумный или СВЧ-дегазатор для полного извлечения из шлама, керна;

- бурового раствора и проб пластовых жидкостей свободного и растворенного газа;
- аппаратура для определения проводимости растворов (резистивиметр) с поправкой на температуру;
- аналитические весы (электронные);
- бинокулярный микроскоп;
- карбонатомер;
- люминоскоп;
- аппаратура для определения pH растворов;
- аппаратура количественного определения нефтенасыщенности горных пород методом инфракрасной спектрии (определение растворимых углеводородов) типа ОНИКС-ГП1;
- аппаратура покомпонентного анализа газа (хроматограф).

Примечание. Состав оборудования и аппаратуры для геологических исследований по желанию Заказчика может быть расширен за счет ядерно-магнитного релаксометра, рентгено-радиометрического спектрометра, масс-спектрометра, анализатора фильтрационных свойств шлама и керна и т.п.

5.5.5 Основные характеристики аппаратуры и оборудования для геологических исследований приведены в табл. 5.1.

5.6 Требования к датчикам технологических параметров бурения

5.6.1 Температурный диапазон работы технологических датчиков, монтируемых на элементах бурового оборудования от минус 50°C до плюс 50°C.

5.6.2 Монтажные приспособления (скобы, струбцины и т.п.) должны быть унифицированы, приспособлены к конкретной буровой установке по согласованию с Заказчиком.

Таблица 5.1. Характеристики аппаратуры и оборудования для проведения геологических исследований

Наименование аппаратуры и оборудования	Основные характеристики
Устройство для отбора шлама	Размер 350x200x200 мм. Отверстия диаметром 3 мм.
Устройство для сушки образцов шлама	Количество образцов – до 4. Температура – 50-500°C
Сита для фракционного анализа	Два набора. Размер ячеек: 0,063; 0,125; 0,250; 1,00; 2,00; 5,00 мм.

СТ ЕАГО-051-01

Наименование аппаратуры и оборудования	Основные характеристики
Термовакuumный или СВЧ-дегазатор	Объем пробы – до 250 см ³ . Время дегазации: СВЧ – 1 мин; ТВД – не более 15 мин. Степень извлечения – не менее 99%.
Аналитические весы (электронные)	Выход – RS-232. Диапазон измерения – 0-200 г. Погрешность измерения ±5 мг
Биноккулярный микроскоп	Увеличение до 100х. Регулируемая интенсивность освещения.
Карбонатомер	Диапазон: 0-100% объемных. Выход – RS-232. Погрешность измерения ±1 % об.
Люминоскоп	УФ лампа с фильтром на длину волны 300-365 нм.
Резистивиметр	Диапазон 0,1-100 См/м. Выход RS-232. Погрешность измерения ±5%.
РН-метр	Диапазон 1-14 рН. Выход – RS-232. Погрешность измерения ±2%.
Определитель нефтенасыщенности ИК-спектрометрический типа (ОНИКС-1 гп)	Диапазон 1.0-999,9 мг/дм ³ . Выход – RS-232. Погрешность измерения ±1,5%
Хроматограф	Время анализа C ₁ -C ₅ – не более 3 минут, частота опроса 10 Гц. Выход – RS-232. Погрешность измерения ±2,5%.

5.6.3 Выходные сигналы датчиков технологических параметров бурения могут быть как аналоговыми (0-20 мА, 4-20 мА, 0-1В, 0-5В, 0-10 В), так и цифровыми.

5.6.4 Допускается применение комплексных датчиков (приборов), измеряющих несколько параметров (например, плотность раствора в емкости, уровень раствора в емкости, температура раствора в емкости).

5.6.5 Технические характеристики датчиков технологических параметров бурения показаны в табл. 5.2.

5.6.6 Рекомендации по применению датчиков того или иного физического принципа действия даются в руководящем документе РД 153-39.0-069-01.

Таблица 5.2. Технические характеристики датчиков технологических параметров бурения

Наименование датчика	Измеряемые параметры	Диапазон измерения	Погрешность измерения
Датчик положения талевого блока (глубиномер)	Положение талевого блока (крюкоблока) относительно стола ротора; глубина скважины, скорость бурения	0-50 м	$\pm 0,01$ м
Датчик веса инструмента на крюке	Вес на крюке (основной); нагрузка на долото (производный)	0-600 тс (0-75тс, 0-100 тс, 0-160 тс 0-200 тс)	$\pm 1\%$
Датчик давления в нагнетательной линии	Давление на входе в скважину	0-25 МПа 0-40 МПа	$\pm 1\%$
Датчик давления в затрубном пространстве	Давление в затрубном пространстве при закрытом превенторе	0-100 МПа	$\pm 1\%$
Счетчик ходов насоса	Условный расход через объем раствора за 1 ход насоса	0-200х/мин	± 1 х/мин
Датчик расхода бурового раствора на входе в скважину	Расход бурового раствора, закачиваемого в скважину	0-60 л/с	$\pm 2,5\%$
Индикатор расхода бурового раствора на выходе из скважины	Условный расход на выходе по углу отклонения лопатки	0-100%	$\pm 2,5\%$
Датчик расхода бурового раствора на выходе из скважины	Расход бурового раствора на выходе из скважины	0-60 л/с	$\pm 1,0\%$
Датчик уровня бурового раствора в рабочих емкостях	Уровень раствора в рабочей емкости - для определения объема	0-2,0 м	$\pm 0,01$ м
Датчик уровня раствора в доливочной емкости	Уровень раствора в доливочной емкости для определения объема	0-5,0 м	$\pm 0,025$ м

СТ ЕАГО-051-01

Наименование датчика	Измеряемые параметры	Диапазон измерения	Погрешность измерения
Датчик плотности бурового раствора на входе в скважину	Плотность закачиваемого бурового раствора	800-250 кг/м ³	±10 кг/м ³
Датчик плотности бурового раствора на выходе из скважины	Плотность выходящего из скважины бурового раствора	800-250 кг/м ³	±10 кг/м ³
Датчик температуры бурового раствора	Температура бурового раствора на входе в скважину и на выходе из нее	0-100°С	±1,0%
Датчик скорости вращения ротора	Скорость вращения при роторном бурении	0-350 об/мин	±1 об/мин
Датчик момента на роторе	Момент на роторе при роторном бурении	0-5 тс.м	±2,5%
Датчик электропроводности бурового раствора	Электропроводность бурового раствора на выходе из скважины	0,1-100 См/м	±5%
Датчик объемного газосодержания бурового раствора	Объемное газосодержание бурового раствора на выходе из скважины	0-20% об.	±1,0%

5.7 Требования к газоаналитической аппаратуре и оборудованию

5.7.1 Газоаналитическая аппаратура и оборудование, применяемое для проведения непрерывного газового каротажа по буровому раствору, комплектуются в следующем составе:

- дегазатор бурового раствора принудительного действия;
- газовоздушная линия для транспортировки выделившейся в дегазаторе газовоздушной смеси (ГВС) к газоаналитической аппаратуре, расположенной в кузове станции ГТИ;
- устройства очистки (фильтры) ГВС от механических примесей и влаги, расположенные на входе в газовоздушную линию и на выходе в суммарный газоанализатор;
- суммарный газоанализатор непрерывного действия для раздельного определения метана (СН₄) и суммы тяжелых углеводородов ($\Sigma_{C_2-C_6}$) методом абсорбционной ИК-спектрометрии;
- покомпонентный газоанализатор циклического действия (хроматограф или масс-спектрометр);

- побудитель расхода для транспортировки ГВС от дегазатора к газоаналитической аппаратуре (как правило, в составе суммарного газоанализатора);

- блок подготовки газа-носителя (при применении хроматографа);

- термовакуумный или СВЧ-дегазатор проб бурового раствора для калибровки дегазатора принудительного действия (при отсутствии в составе станции ГТИ геологической кабины).

5.7.2 Газоаналитическая аппаратура на неуглеводородные газы (сероводород H_2S , углекислый газ – CO_2 и др.) поставляется в составе газоаналитической аппаратуры и оборудования СГТИ-К по специальному заказу.

5.7.3 Основные характеристики газоаналитической аппаратуры и оборудования приведены в табл. 5.3.

5.8 Требования к составу оборудования общего назначения

К оборудованию общего назначения относятся:

- инструменты и технические средства, необходимые для техобслуживания станции и осуществления производственных операций;

- система подогрева воды для работы со шламом;

- технические средства, необходимые для калибровки измерительных приборов: калибровочная газовая смесь в баллонах, баллоны с метаном, датчики давления (на диапазоны 0-0,1 МПа и 0-40 МПа), эталонные жидкости (с диапазоном плотностей от 800 до 1300 кг/м³);

- печь СВЧ;

- вытяжной шкаф.

Таблица 5.3. Основные характеристики газоаналитической аппаратуры и оборудования

Наименование газоаналитической аппаратуры и оборудования	Основные требования и характеристики	Диапазон измерения	Погрешность	Примечание
Дегазатор прикладного действия	Высокая (не менее 60%) степень дегазации, сохранение постоянства дегазации, малая постоянная времени	Бутовые растворы с плотностью от 1000 до 2000 кг/м ³	-	Применение подставковых дегазаторов запрещается
Газовоздушная линия	Поддержание температуры в зимнее время не ниже +20°С, низкая сорбирующая способность	-	-	Применение полиэтиленовой газовойдушной линии запрещается
Устройства очистки (фильтры) ГВС	Задержание частиц с размерами более 0,01 мм, поглощение 95% влаги	-	-	
Суммарный газоанализатор непрерывного действия	Разрешение не хуже 0,01% об. Постоянная времени не более 30 с. Высокая стабильность и селективность к углеводородным газам	0-100% об. по метану, 0-20% по тяжёлым углеводородам	±0,1% относ.	Применение детекторов по теплопроводности в суммарных газоанализаторах запрещается
Покомпонентный газоанализатор (хроматограф или масс-спектрометр)	Разрешение не хуже 0,001 % об. Цикл не более 3 мин для хроматографа, 20 с - для масс-спектрометра, определение изосоединений	0-10% об.	±0,1% относ.	Частота опроса детектора хроматографа 10 Гц, масс-спектрометра 20 Гц
Побудитель расхода	Должен обеспечивать стабильную работу при расходе не менее 1000 см ³ /мин			
Блок подготовки газа-носителя	Ёмкость ресивера должна обеспечивать включение компрессии не более чем на 10 мин в час, наличие осушки воздуха			Рабочее давление в ресивере - не более 6 кгс/см ²
Термовакуумный или СВЧ дегазатор проб бурового раствора	Экспрессность: время дегазации 1 пробы - не более 15 мин для ТВД и не более 2 мин для СВЧ дегазатора	Степень извлечения газа не ниже 90% для ТВД и 100% для СВЧ		Калибровка производится не реже 1 раза в долбление

5.9 Требования к компьютеризированному аппаратно-программному комплексу станции ГТИ

5.9.1 Аппаратно-программный комплекс станции ГТИ предназначен для визуализации регистрируемых параметров, обработки, накопления и интерпретации данных, сетевого обмена данными между компьютерами в станции и передачи требуемой информации удаленным пользователям. Компьютерное оборудование должно обеспечивать возможность непрерывной регистрации и визуализации измеряемых параметров при заданной частоте опроса датчиков и заданной частоте регистрации в режиме реального времени проводки скважины.

5.9.2 Компьютерное оборудование должно обеспечивать выполнение программ по интерпретации данных ГТИ.

5.9.3 Эксплуатационные характеристики компьютерного оборудования (виброустойчивость, помехозащищенность, температуроустойчивость, надежность, устойчивость к агрессивным средам) должны соответствовать условиям работы на скважине, где установлена станция.

5.9.4 В состав станции ГТИ должна входить система бесперебойного питания, обеспечивающая автономное питание аппаратного комплекса в течение времени не менее 0,5 часа.

5.9.5 Компьютерное оборудование должно проходить периодическое тестирование на соответствие требуемым техническим характеристикам, изменяющимся в процессе эксплуатации.

5.9.6 Количество персональных компьютеров типа «Pentium»™ в промышленном исполнении, объединенных в сеть, должно быть не менее двух.

5.9.7 Оптимальной является сеть из четырех ПК типа «Pentium»™ (сервер, ПК газоаналитического оборудования, ПК геологической кабины, ПК верхнего уровня), к которой должны быть подключены удаленные пользователи:

- бурильщик через интеллектуальный пульт бурильщика;
- бурмастер (супервайзер) через рабочее место бурмастера;
- офис Заказчика через модем и линию связи.

5.9.8 Количество цветных быстродействующих принтеров формата А4 рулонного типа должно быть не менее двух (в функции времени и в функции глубин).

5.9.9 Компьютеризированный аппаратно-программный комплекс станции ГТИ должен обеспечивать возможность подключения наземной панели любой забойной телеметрической системы, а также периодический прием информации от автономных систем каротажа на бурильных трубах, автономных сбросовых инклинометров и т.п.

5.10 Требования к программному обеспечению станции ГТИ

5.10.1 Общие требования

Программное обеспечение (ПО) станции ГТИ предназначено для выполнения задач сбора, визуализации, обработки, регистрации, интерпретации и передачи геолого-технологической информации.

ПО станции ГТИ должно функционировать под управлением операционной системы, обеспечивающей параллельное решение нескольких задач.

Задачи сбора, визуализации, обработки и регистрации информации должны решаться в реальном времени проводки скважины.

5.10.2 Требования к программному обеспечению, обеспечивающему сбор, визуализацию, обработку и регистрацию информации в режиме реального времени (ПО режима реального времени).

В реальном времени должен быть обеспечен непрерывный опрос датчиков технологических параметров с периодичностью не более 0,1 с (10 Гц) для быстроизменяющихся параметров (положение тальблока, вес на крюке, крутящий момент на роторе, давление нагнетания, обороты ротора) и не более 1 с (1 Гц) для остальных параметров. Опрос хроматографа производится с частотой 10 Гц, суммарного газоанализатора – не менее 1 Гц.

5.10.3 ПО режима реального времени должно обеспечивать выполнение задач, изложенных в руководящем документе РД 153-39.0-069-01.

5.10.4 Требования к программному обеспечению интерпретации данных ГТИ

ПО интерпретации данных ГТИ состоит из:

- ПО для решения геологических задач;
- ПО для решения технологических задач;
- ПО общего назначения;
- ПО регистрации данных на бумажном носителе.

Примечание. Перечень конкретных задач, решаемых ПО интерпретации данных ГТИ изложен в руководящем документе РД 153-39.0-069-01.

5.10.5 Требования к программному обеспечению передачи данных ГТИ по каналам связи

Программное обеспечение передачи данных ГТИ по каналам связи должно обеспечивать передачу информации ГТИ или доступ к данным ГТИ удаленного пользователя Заказчика. Система связи предоставляется Заказчиком. По требованию Заказчика данные ГТИ могут быть представлены в режиме реального времени или в виде пакетов за заданный интервал времени или глубины. Требования к характеру, объему, периодичности передаваемых данных и защиту информации при передаче по каналам связи обеспечивает Заказчик.

5.11 Требования к внешним информационным устройствам

5.11.1 Требования к интеллектуальному выносному пульту бурильщика.

Интеллектуальный выносной пульт бурильщика устанавливается на рабочей площадке буровой на стойке. Температурный режим – от минус 50°С до +50°С. Яркость свечения индикаторов и шкал выносного пульта бурильщика должна быть регулируемой в зависимости от уровня освещенности.

Информация, выдаваемая на “бегущую строку” выносного пульта бурильщика должна быть краткой, емкой и понятной по применяемой терминологии.

5.11.2 Требования к рабочему месту бурмастера (супервайзера)

Рабочее место бурмастера (супервайзера) представляет собой выносной ПК с монитором и клавиатурой, соединенный с сетью станции ГТИ через проводную линию связи длиной до 300 м, обеспечивающую устойчивую связь с сетью станции ГТИ. Рабочее место бурильщика (супервайзера) оборудуется в рабочем помещении бурмастера (супервайзера). На экран монитора бурового мастера (супервайзера) должна быть вызвана как реальновременная, так и ретроспективная информация в любых удобных для пользователя форматах.

5.11.3 Требования к системе громкоговорящей связи

Система двухсторонней громкоговорящей связи оператора станции ГТИ с постом бурильщика должна содержать пульт управления на рабочем месте оператора станции ГТИ и выносной блок на посту бурильщика, соединенные линией связи.

Примечание. Увеличение числа абонентов системы громкоговорящей связи (помощник бурильщика в насосном сарае, бурмастер) производится по дополнительному требованию Заказчика.

5.11.4 Требования к модему для передачи информации удаленным пользователям

Характеристики модема для передачи информации удаленным пользователям (офис Заказчика и др.) по имеющимся на буровой линиям связи согласовываются с Заказчиком для удовлетворения требований к программному обеспечению передачи данных ГТИ по каналам связи, изложенными в п.5.10.5.

5.12 Требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению

5.12.1 Станция ГТИ должна иметь маркировку, выполненную на металлической пластине, укрепленной на видном месте в отсеке-лаборатории кузова (помещения) станции.

5.12.2 Маркировка должна содержать следующие сведения:

- наименование предприятия (организации-изготовителя, поставщика) и его товарный знак;
- наименование и обозначение станции;
- заводской номер станции;
- дата выпуска (месяц, год).

5.12.3 Размеры металлической пластины и шрифты, а также способ нанесения маркировки на пластину должны выполняться по установленной на предприятии-изготовителе технологии и обеспечить сохранение четкости надписей в течение всего срока службы станции.

Комплектующие изделия станции ГТИ должны храниться в своей заводской упаковке и таре в температурно-влажностных условиях, установленных в эксплуатационной документации этих изделий.

Нормативно-техническая и эксплуатационная документация должна храниться в отсеке-лаборатории.

5.2.4 Оборудование, аппаратура и датчики, указанные в табл. 5.1, 5.2, 5.3, являются комплектующими изделиями станции ГТИ, изготавливаются как своими, так и сторонними предприятиями и приобретаются у отечественных и зарубежных поставщиков.

Каждый датчик, аппарат или прибор вне зависимости от времени и места его изготовления должен иметь паспорт, в котором должно быть указано:

- наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак;
- наименование и тип изделия;
- дата изготовления изделия;
- заводской номер изделия;
- параметры, характеристики и свойства изделия;
- отметки о метрологической аттестации и калибровке изделия;
- учет движения изделия.

К каждому датчику должна быть прикреплена табличка (шильдик), на которую наносится:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип изделия;
- заводской номер изделия;
- год выпуска изделия.

Все датчики, аппаратура и оборудование должны быть внесены в общий паспорт конкретной станции ГТИ под своими заводскими номерами.

5.12.5 Станция ГТИ и ее комплектующие изделия транспортируются своим ходом (если комплектующие изделия смонтированы в кузове автомобиля или в кузове прицепного шасси) или морским, речным, авиационным,

железнодорожным и автомобильным транспортом в таре и упаковке заводов-изготовителей аппаратуры, датчиков и оборудования.

5.12.6 Хранение станции ГТИ должно производиться на разгружающих подставках в закрытом помещении или под навесом.

6 Указания по эксплуатации

6.1 В эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки каждой станции ГТИ, должен быть раздел, устанавливающий правила ее эксплуатации и требования безопасности в соответствии с СТ ЕАГО-006-01 «Геофизическая аппаратура и оборудование для исследований и работ в скважинах. Требования безопасности».

6.2 Для своевременного выполнения работ по калибровке датчиков и аппаратуры станции ГТИ организация-потребитель должна иметь полный комплект калибровочных установок, подготовленный персонал для выполнения этих работ.

Допускается выполнять калибровочные работы с помощью арендованных средств калибровки и сторонних специалистов, допущенных к выполнению этой работы.

6.3 Станция ГТИ, отработавшая установленный настоящим стандартом срок службы, может быть допущена к дальнейшей эксплуатации после ее испытаний, проведенных комиссией, назначенной руководителем организации-потребителя.

В акте испытаний необходимо указать дату повторных испытаний.

6.4 Для выполнения необходимых в процессе эксплуатации испытаний станции с целью определения ее соответствия требованиям настоящего стандарта, организация-потребитель может привлекать специализированные испытательные лаборатории, аккредитованные на право проведения таких работ.

6.5 Организация-потребитель обязана своевременно и в полном объеме проводить периодические технические обслуживания станции, ее комплектующих датчиков и оборудования, установленные в эксплуатационной документации.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие станции ГТИ требованиям настоящего стандарта в течение гарантийного срока службы при условии

соблюдения потребителем (пользователем) правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных настоящим стандартом.

В течение гарантийного срока службы изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет вышедшие из строя станцию, ее датчики, аппаратуру и оборудование.

7.2 Гарантийный срок службы станции ГТИ и ее датчиков, аппаратуры и оборудования должен быть не менее одного года со дня ввода станции в эксплуатацию.

7.3 Установленный срок службы станции ГТИ должен быть не менее шести лет с момента выпуска, включая один год хранения на складе..

8 Методы и средства испытаний измерительных датчиков, аппаратуры и оборудования станции ГТИ

8.1 При проведении испытаний следует применять испытательное оборудование и средства измерений, указанные в Приложении к настоящему стандарту.

8.2 Указанные в Приложении испытательное оборудование и средства измерений не входят в комплектацию станции ГТИ и являются собственностью организации, проводящей испытания (метрологический центр, лаборатория испытаний и т.п.).

8.3 Допускается применение других средств испытаний, имеющих характеристики не хуже средств, указанных в этом Приложении.

8.4 Испытания станции ГТИ проводятся в нормальных условиях испытаний (при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$, давлении (84-106) кПа, относительной влажности не более 80% при температуре $+30^\circ\text{C}$).

8.5 Средства испытаний и измерений должны иметь свидетельства о метрологической аттестации и сертификаты о периодической калибровке.

8.6 Перед началом испытаний проводится внешний осмотр.

8.7 Испытания проводятся в следующей последовательности:

- испытания на соответствие метрологических характеристик;
- испытания на вибропрочность;
- испытания в предельных условиях транспортирования;
- испытания на соответствие общих требований согласно п. 5.3 настоящего стандарта;
- испытания на соответствие требований к датчикам, аппаратуре и оборудованию согласно п. 5.5-5.7 настоящего стандарта;
- проверка метрологических характеристик.

8.8 При внешнем осмотре устанавливается:

- наличие эксплуатационной документации испытуемого объекта (датчика, прибора);
- наличие паспорта испытуемого объекта (датчика, прибора) и соответствие его заводского номера указанному в паспорте (формуляре) станции;
- отсутствие вмятин, трещин и других механических повреждений;
- наличие и четкость маркировки;
- соответствие геометрических размеров требованиям паспорта (формуляра) станции, датчика, прибора с использованием рулетки РСК и штангенциркуля ШЦ-1;
- соответствие комплектности станции ГТИ требованиям настоящего стандарта и эксплуатационной документации.

8.9 Испытания на холодопрочность и теплопрочность при транспортировании проводят следующим образом:

- плавно понижают температуру в камере до нижнего значения предельной температуры транспортирования минус 50°C и поддерживают ее в течение 4 ч;
- плавно повышают температуру в камере до значения, соответствующего верхнему значению рабочих условий применения ($+50^{\circ}\text{C}$) и поддерживают ее в течение 4 ч;
- плавно понижают температуру в камере до значения, соответствующего нормальным условиям испытаний, выдерживают не менее 2 ч и отключают камеру.

Приборы (датчики) считаются выдержавшими испытания, если при осмотре не выявлено механических повреждений, а основная погрешность измерений по сравнению с основной погрешностью измерений, определенной до воздействия предельных значений температур применения, не изменилась.

8.10 Испытания конкретных датчиков, приборов и оборудования на соответствие требованиям настоящего стандарта проводятся методами, установленными их производителями в конструкторской и (или) эксплуатационной документации на эти датчики, приборы и оборудование.

Изготовители станций ГТИ могут включить в эксплуатационную документацию «Сборник методик испытаний датчиков, приборов и оборудования станции» при строгой идентификации методов испытаний по соответствующим типам и маркам этих изделий.

Датчики, приборы и оборудование, для которых отсутствуют документы на методы и средства калибровки (поверки) и испытаний включению в комплект станции ГТИ не подлежат.

Приложение
ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование средств испытаний и измерений	Тип	Нормативный документ и краткая техническая характеристика
1 Рулетка	РС, РСК	Допустимая погрешность измерений не более ± 1 мм
2 Линейка металлическая	Л1-300	Допустимая погрешность измерений не более ± 1 мм
3 Штангенциркуль	ШЦ I, ШЦ II	Допустимая погрешность измерений не более $\pm 0,1$ мм
4 Вибростенд электродинамический	ВЭДС-400А	Диапазон частот (5-500) Гц, амплитуда смещения до 12,5 мм, ускорение (10-400) m/s^2
5 Камера тепла и холода	КТХ-04-65/155	Диапазон температур от минус $65^{\circ}C$ до плюс $155^{\circ}C$, полезный объем $0,4 m^3$
6 Стенд имитации транспортирования	СИТ-ИМ	ТУ НО 3661-61
7 Ударная установка (стенд)	УИТТ- 120	ТУ Аг.1.430.001
8 Установка для испытания электрической прочности изоляции	УПУ-ИМ	ТУ АЗ.2.771.001
9 Манометр образцовый	М 2113	Максимальное измеряемое давление 35 МПа
10 Вольтметр	В7-27Л	Допустимая погрешность измерений $\pm 0,5$ В
11 Генератор импульсов	Г5-75	3.269.92 ТО
12. Осциллограф	С1-83	И22044089 ТУ
13 Калибратор	2К11	Длительность фронта ($1,5 \pm 0,1$) нс, время установления не более 6 нс
14 Измеритель R, C, L	Е7-8	2.724.007 ТО, класс точности 2Б0
15 Комбинированный прибор	Ц 4353	ТУ25-043303-77. Класс точности 1,5

Наименование средств испытаний и измерений	Тип	Нормативный документ и краткая техническая характеристика
16 Частотомер	ЧЗ-54	ЕЯ 2.721.039 ТУ
17 Емкость для измерения уровня жидкости		Допустимая погрешность измерений $\pm 1\%$
18. Разрывная машина	PM36-40	Максимальная нагрузка 1000 кН, допустимая погрешность измерений $\pm 2\%$
19 Калибратор давления	PC7000 фирмы TEKKNOW	Максимальное измеряемое давление 70,0 МПа, погрешность не более 0,05%
20 Калибратор температуры	ТС-150 фирмы TEKKNOW	Диапазон температур от минус 40°C до плюс 150°C, разрешение 0,01°C, погрешность не более $\pm 0,3^\circ\text{C}$