

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные средств наземного контроля и управления процессом бурения КУБ-2

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные средств наземного контроля и управления процессом бурения КУБ-2 (далее – Комплекс КУБ-2) предназначены для измерений и регистрации основных технологических параметров при бурении на буровых установках эксплуатационного и глубокого разведочного бурения стволов нефтяных и газовых скважин на суше.

Описание средства измерений

Принцип действия Комплекса КУБ-2 основан на измерениях основных технологических параметров при бурении на буровых установках эксплуатационного и глубокого разведочного бурения стволов нефтяных и газовых скважин на суше с последующей обработкой результатов измерений и организацией их хранения и представления.

Основными параметрами Комплекса КУБ-2 являются измерение шести независимых параметров процесса бурения нефтяных и газовых скважин:

- усилие натяжения талевого каната;
- усилие натяжения каната ключа;
- положение талевого блока;
- давление бурового раствора;
- уровень бурового раствора;
- расход бурового раствора.

Каждый измеритель соответствующего параметра имеет первичный датчик измерения технологического параметра и преобразователь входного аналогового сигнала в цифровой код, пропорциональный измеряемому технологическому параметру.

Первичные датчики измерителя усилия натяжения талевого каната и измерителя усилия натяжения каната ключа выполнены в виде трехроlikовой системы с неподвижными крайними роliками и подвижным средним роliком, передающим воздействие каната на серийные тензометрические датчики: 4184 ДСТ и 4044 ДСТ ТУ 4273-023-00225526.

Первичным датчиком измерителя положения талевого блока является бесконтактный датчик числа оборотов буровой лебедки с цифровым выходом, разработанный в томском филиале ООО «Технологическая компания Шлюмберже».

Первичным датчиком измерителя уровня бурового раствора является герметичный омический реостатный датчик, разработанный в томском филиале ООО «Технологическая компания Шлюмберже».

Первичным датчиком измерителя давления бурового раствора является датчик давления ДМ5007АЕх-01 ТУ311-0225590.012-95.

Первичным датчиком измерителя расхода бурового раствора является расходомер – счетчик ультразвуковой Днепр-7 ТУ 4213-079-00236494-2007. Составной частью измерителя усилия натяжения талевого каната является цифровой контроллер датчика КТД-В, преобразующий аналоговый токовый сигнал с первичного датчика 4184 ДСТ в цифровой код в стандарте RS485 или CAN-шины.

Составной частью измерителя усилия натяжения каната ключа является цифровой контроллер датчика КТД-К, преобразующий аналоговый токовый сигнал с первичного датчика 4044 ДСТ в цифровой код в стандарте RS485 или CAN-шины.

В измерителе положения талевого блока угол поворота вала буровой лебедки преобразуется в электрический цифровой сигнал, преобразуемый цифровым контроллером датчика ЦКД-3 в цифровой код в стандарте RS485 или CAN-шины.

В измерителе уровня бурового раствора перемещение поплавка преобразуется в изменение сопротивления потенциометра, которое измеряется цифровым контроллером датчика ЦКД-4 и преобразуется в цифровой код в стандарте RS485 или CAN-шины.

Составной частью измерителей давления бурового раствора и измерителя расхода бурового раствора является контроллер датчика токовой петли КДТП, преобразующий аналоговый токовый сигнал с первичного датчика в цифровой код в стандарте RS485 или CAN-шины.



Блок «Центр управления процессом» ЦУП



Табло индикации параметров ТИП



Линейка индикаторная ЛИ



Индикатор изменения расхода бурового раствора ИИРБР-2



Измеритель давления бурового раствора ИДБР-2



Измеритель натяжения каната ключа ИНКК-2



Измеритель усилия натяжения талевого каната ИНТК-2



Измеритель усилия натяжения цепи ротора ИНЦР-2



Измеритель уровня бурового раствора ДУ



Измеритель положения талевого блока ИПТБ-2



Измеритель расхода бурового раствора ИРБР-2



Рабочее место технолога РМТ



Пульт управления бурильщика ПУБ

Программное обеспечение

Уровень защиты программного обеспечения по МИ 3286-2010 – А.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Geoscan	Geoscan.exe	v 2.8.13 2013	9B838E24	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Верхний предел измерений положения талевого блока, м	40
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений положения талевого блока, %	± 1
Диапазон измерений уровня бурового раствора, м	0,3 ÷ 2,5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений уровня, %	$\pm 1,5$
Верхний предел измерений давления бурового раствора, МПа	40
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений давления, %	± 1
Верхний предел измерений расхода бурового раствора, л/с	100
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала регистрации расхода, %	± 2
Верхний предел измерений усилия натяжения талевого каната, кН	250
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений усилий на крюке, %	± 1
Верхний предел измерений усилия натяжения каната ключа, кН	60 (100)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений усилия натяжения каната ключа, %	± 1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерителей и канала регистрации при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С, %	$\pm 0,25$
Электропитание осуществляется от сети переменного тока: – напряжением, В – частотой, Гц	(220 ⁺¹⁵ ₋₁₀) (50 ± 1)
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры, мм, не более: – измерителя ИНТК-2 – измерителя натяжения каната ключа ИНКК-2 – измерителя ИПТБ-2 – измерителя ИДБР-2 – измерителя ДУ – измерителя ИРБР-2	605´ 95´ 270 280´ 151´ 97 88´ 305´ 175 100´ 1240´ 155 190´ 2050´ 190 400´ 500´ 220
Масса в упаковке, кг, не более	500
Оборудование в отапливаемых помещениях эксплуатируется по гр. В1 ГОСТ Р 52931 при следующих климатических условиях: – температура окружающего воздуха, °С – верхний предел относительной влажности при 25 °С, %	(20 ⁺¹⁵ ₋₁₀) 75
Оборудование на открытом воздухе эксплуатируется по гр. Д3 ГОСТ Р 52931 при следующих климатических условиях: – температура окружающего воздуха, °С – верхний предел относительной влажности при 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %	(20 ⁺³⁰ ₋₆₅) 95
Средний срок службы стенда, лет, не менее	7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Время установления рабочего режима (время прогрева), мин.	20 ÷ 40

Знак утверждения типа

наносится на пластину основной маркировки на блоке ЦУП методом гравировки, а также на наклейки на каждый измеритель и на титульные листы эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол-во
1	2	3
ГЕКВ 2.131.001	Блок «Центр управления процессом» ЦУП	2
ДКЖШ 4.075.094	Табло 8Л	*
ДКЖШ 4.075.049-01	Табло 8ЛК	1
ДКЖШ 5.139. 048	Табло индикации параметров ТИП	*
ШКМБ 2.426.001	Линейка индикаторная ЛИ	*
ГЕКВ 2.833.001	Индикатор изменения расхода бурового раствора ИИРБР-2	*
ГЕКВ 5.183.001	Датчик измерения б/р на выходе ДИР	1
ГЕКВ 2.832.001	Измеритель давления бурового раствора ИДБР-2	1
ДКЖШ 5.183.006	Датчик давления ДД	1
ГЕКВ 5.103.008	Контроллер датчика токовой петли КДТП	1
ГЕКВ 2.782.003	Измеритель натяжения каната ключа ИНКК-2	1
ДКЖШ 5.178.025	Датчик натяжения каната ключа ДМК	1
ГЕКВ 5.103.010-01	Контроллер тензодатчика «ключ» КТД-К	1
ГЕКВ 2.782.002	Измеритель усилия натяжения талевого каната ИНТК-2	1
ДКЖШ 5.178.020	Датчик натяжения талевого каната ДНК-3М	1
ГЕКВ 5.103.010-02	Контроллер тензодатчика «вес» КТД-В	1
ГЕКВ 2.782.004	Измеритель усилия натяжения цепи ротора ИНЦР-2	1
ДКЖШ 5.178.023	Датчик момента на роторе ДМР-2	1
ГЕКВ 5.103.010-03	Контроллер тензодатчика «ротор» КТД-Р	1
ГЕКВ 2.787.001	Измеритель положения талевого блока ИПТБ-2	1
ГЕКВ 5.178.006	Датчик оборотов микроконтроллерный ДОМК	1
ГЕКВ 2.833.002	Измеритель расхода бурового раствора ИРБР-2	1
ТУ 4213-079-00236494-2001	Расходомер-счётчик ультразвуковой ДНЕПР-7	1
ГЕКВ 2.834.001	Измеритель уровня бурового раствора ДУ	1
ГЕКВ 2.599.001	Рабочее место технолога РМТ	1
	Компьютер IBM совместимый	*
	Принтер Laser	*
	Источник бесперебойного питания UPS	*
ГЕКВ 5.121.014	Преобразователь RS-USB	*
	Кабель соединительный USB 2.0 AB 1,8 м	*
ГЕКВ 6.644.032	Кабель переходной	*
РЖАГ 5.140.001	Пульт управления бурильщика ПУБ	1
ГЕКВ 6.644. 015-031	Комплект кабелей	1
По ведомости ЗИП	Комплект ЗИП	1
По ведомости МЧ	Комплекты монтажных частей	1
ГЕКВ 2.701.001 ВЭ	Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости ЭД	1
ГЕКВ 2.701.001МП	Методика поверки	

* – по требованию Заказчика

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ГЕКВ 2.701.001 МП «Комплексы измерительные средств наземного контроля и управления процессом бурения КУБ-2. Методика поверки», утвержденным ФГУП «СНИИМ» в декабре 2007 г.

Таблица 4 - Эталоны

Наименование	Основные метрологические характеристики
Система силоизмерительная СС-50т	Диапазон измерений (0 ÷ 500) кН, относительная погрешность измерений не более 0,25 %
Лента измерительная металлическая	Диапазон измерений до 5000 мм, КТ 3
Счетчик оборотов	Информационная емкость ≥ 99999
Штангенрейсмас типа ШР	Диапазон измерений до 300 мм, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,05$ мм
Манометр эталонный типа МО	Предел измерений 40 МПа, КТ 0,15
Пикнометр	Вместимость не меньше 50 см ³ , погрешность не больше 5 см ³
Весы лабораторные	Максимальная нагрузка не меньше 600 г, КТ 2

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в ГЕКВ 2.701.001 РЭ «Комплекс измерительный средств наземного контроля и управления процессом бурения КУБ-2. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам КУБ-2

1 ТУ 4318-045-79191960-2006 «Комплексы измерительные средств наземного контроля и управления процессом бурения КУБ-2 ГЭКВ 2.701.001»

2 ГОСТ Р 8.802-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа»

3 ГОСТ 8.021-2005 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы»

4 ГОСТ 8.024-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности»

5 ГОСТ Р 8.663-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы»

6 ГОСТ 8.373-80 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода нефтепродуктов в диапазоне от $2,8 \cdot 10^{-6}$ до $2,8 \cdot 10^{-2}$ м³/с»

7 ГОСТ Р 8.752-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы»

8 МИ 1710-87 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного импульсного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^6$ до $2 \cdot 10^8$ Па при длительности фронта импульса от $2 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ с. Методические указания»

9 ГОСТ Р 8.763-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

10 ГОСТ 14169-93 «Системы наземного контроля процесса бурения нефтяных и газовых скважин. Общие технические требования и методы испытаний»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении производственного контроля над соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Технологическая компания Шлюмберже» г. Томск, юридический адрес: 634045, Томская область, г. Томск, Коларовский тракт, 6, тел./факс (3822) 42-50-20/56-26-59, e-mail: admin@sibgeo.tomsknet.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ»)

Юридический адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4;

тел.(383) 210-08-14, факс (383) 210-13-60;

электронная почта: director@sniim.ru;

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

М.п.

« ____ » _____ 2014 г.