

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ЦИ СИ –  
заместитель директора ФГУП СНИИМ

В.И. Евграфов

2008 г.

<b>Комплексы измерительные средств наземного контроля и управления процессом бурения КУБ – 2</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный № 41053-09</b> <b>Взамен № _____</b>
--	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4318-045-79191960-2006

## Наименование и область применения

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

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 цифровой код, пропорциональный измеряемому технологическому параметру.

Первичные датчики измерителя усилия натяжения талевого каната и измерителя усилия натяжения каната ключа выполнены в виде трехроликовой системы с неподвижными крайними роликами и подвижным средним роликом, передающим воздействие каната на серийные тензометрические датчики: 4184 ДСТ и 4044 ДСТ ТУ 4273-023-00225526. Составной частью измерителя усилия натяжения талевого каната и измерителя натяжения каната ключа является Стенд для передачи размера единицы силы РЖАГ 2.799.001, включающий в себя датчик тензометрический Мерادات К-20-Г (Госреестр № 36997-08) с вторичной аппаратурой и датчик тензометрический силоизмерительный 4184 ДСТ (Госреестр № 17098-06) с вторичной аппаратурой,

предназначенный для передачи единицы силы первичным датчикам измерителя усилия натяжения талевого каната и измерителя усилия натяжения каната ключа при градуировке и поверке.

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

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

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.

## Технические характеристики

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, %	± 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 (200)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений усилия натяжения талевого каната, %	± 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, % .....	± 0,25%
Электропитание Комплекса КУБ – 2 осуществляется от сети переменного тока:	
- напряжением, В .....	220 <sup>+15</sup> <sub>-10</sub>
- частотой, Гц .....	50
Потребляемая мощность, В·А, не более .....	500
Габаритные размеры, мм, не более	
- измерителя ИНТК-2	605×95×270
- измеритель натяжения каната ключа ИНКК-2	280×151×97
- измерителя ИПТБ-2	88×305×175
- измерителя ИДБР-2	100×1240×155
- измерителя ДУ	190×2050×190
- измерителя ИРБР-2	400×500×220
Масса Комплекса КУБ-2 в упаковке, кг, не более .....	500
Оборудование в отапливаемом помещении по гр. В1 ГОСТ 12997 эксплуатируется при следующих климатических факторах:	
- температура окружающего воздуха, °С	(20 <sup>+15</sup> <sub>-10</sub> )
- верхнее значение относительной влажности, %	75
Оборудование на открытом воздухе по гр. Д3 ГОСТ 12997 эксплуатируется при следующих климатических факторах:	
- температура окружающего воздуха	(20 <sup>+30</sup> <sub>-65</sub> )
- верхний предел относительной влажности при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %	95
Средний срок службы, 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

Искробезопасное электрооборудование Комплекса КУБ-2 имеет маркировку взрывозащиты “1Ex ib IATЗ В комплекте Комплекса КУБ-2” и может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок класса 1, 2 по классификации ГОСТ Р 51330.9–99 или класса В-1, В-1а, В-1г по классификации гл. 7.3 ПУЭ, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории ПА групп Т1, Т2, Т3 по классификации ГОСТ Р 51330.5–99, ГОСТ Р 51330.11–99

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на основную маркировку ЦУП методом гравирования, а также на наклейки на каждый измеритель и на титульные листы эксплуатационных документов типографским способом

## Комплектность

### Комплектность КУБ-2

Обозначение	Наименование	Кол	Заводской номер
1	2	3	4
	<u>Изделия</u>		
ГЕКВ 2.131.001	Блок «Центр управления процессом» ЦУП	*	
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	*	
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	
РЖАГ 2.799.001	Стенд для передачи размера единицы силы	*	
ГЕКВ 2.782.004	Измеритель усилия натяжения цепи ротора ИНЦР-2	*	
ДКЖШ 5.178.023	Датчик момента на роторе ДМР-2	*	
ГЕКВ 5.103.010-03	Контроллер тензодатчика «ротор» КТД-Р	*	
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 5.103.008	Контроллер датчика расхода	1	

1	2	3	4
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 АВ 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	
	Источник бесперебойного питания	1	
	<b><u>Комплекты</u></b>		
По ведомости ЗИП	Комплект ЗИП		
По ведомости МЧ	Комплекты монтажных частей	1	
1	2	3	4
ГЕКВ 2.701.001 ВЭ	Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости ЭД	1	
ГЕКВ 2.701.001МП	Методика поверки	1	
* - по требованию Заказчика.			

## Поверка

Поверку осуществляют в соответствии с документом ГЕКВ 2.701.001 МП «Комплекс средств наземного контроля и управления процессом бурения КУБ-2. Методика поверки», согласованной ФГУП "СНИИМ" в декабре 2007г.

В перечень основного и/или вспомогательного поверочного оборудования входят:

Наименование средств поверки	Контролируемые параметры	Рекомендуемое оборудование	
		Обозначение стандарта или ТУ	Основные технические характеристики
Динамометры электронные на растяжение (универсальные) АЦДР (АЦДУ), НПИ =100 кН (200 кН,500 кН)	Измерение усилия натяжения талевого каната и каната ключа	ТУ 4273-001-77757794-06	Категория точности $\pm 0,24\%$
Рулетка (Стенд ДУ(КЖШ4.137.096))	Измерение высоты подъема поплавок ДУ	ГОСТ 7502	(20 –2500) мм Точность установки положения поплавок ДУ относительно мерной ленты не менее 5 мм
Рулетка (Стенд ИПТБ-2(ДКЖШ 2.777.001))	Измерение высоты подъема талевого блока или угла поворота	ГОСТ 7502	Рулетка 25 м кл.3, Механический счетчик с информативной емкостью не менее 99999
Грузопоршневой манометр МП-600	Измерение давления	ГОСТ 8291	(1,0 – 60) Мпа, класс 0,05, разряд третий
Калибратор тока mAscal-R	Генерация калиброванного постоянного тока	-	Диапазон задания калиброванного тока 0 – 24 мАс погрешностью 0,05%
Прибор комбинированный АРРА 107	Измерение тока и напряжения	-	(0 – 600) В погрешность 0,1% +2ед. Младшего разряда, (0 –200) мА, погрешность 0,2%
Табло индикации параметров ТИП ДКЖШ 5.139.048	Индикация параметров	-	Четыре индицируемых десятичных разрядов

\*\* может применяться другое поверочное оборудование, равное или превышающее по точности указанное.

Межповерочный интервал – 1 год

## Нормативные и технические документы

ГОСТ 8.017-79 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа

ГОСТ 8.021-2005 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений массы

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

ГОСТ 8.065-85 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы

ГОСТ 8.541-86. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента сил

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

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия

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

ГОСТ Р 51330.0-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования

ГОСТ Р 51330.5-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 4. Метод определения температуры самовоспламенения

ГОСТ Р 51330.9-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон

ГОСТ Р 51330.10-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»

ГОСТ Р 51330.11-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 12. Классификация смесей газов и паров с воздухом по безопасным экспериментальным зазорам и минимальным воспламеняющим токам

ГОСТ Р 51330.13-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах

ГОСТ Р 51350-00 (МЭК 61010-1-90) Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования, часть 1. Общие требования

ГОСТ 28836-90 Датчики силоизмерительные тензометрические, общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические

ГОСТ 8291-73 Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические условия

МИ 2060-90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения длины в диапазоне  $1 \times 10^{-6} \div 50$  м

ТУ 4318-045-79191960-2006 Комплексы измерительные средств наземного контроля и управления процессом бурения КУБ – 2. Технические условия.

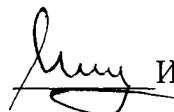
## **Заключение**

Тип "Комплексы измерительные средств наземного контроля и управления процессом бурения КУБ-2" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Датчики Комплекса КУБ-2 соответствует ГОСТ Р 51330.0 в части 5.3; ГОСТ Р 51330.10 в части раздела 10 (взрывозащищенность заключение №1206-БЭ от 06.12.2006 года НИФ СЦ ВостНИИ г. Кемерово)

**Изготовитель:** Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Технологическая компания Шлюмберже» г. Томск. РФ, 634045, г. Томск, Коларовский тракт, 6, тел./факс (3822) 42-50-20/56-26-59,  
**E-mail:** [admin@sibgeo.tomsknet.ru](mailto:admin@sibgeo.tomsknet.ru)

Исполнительный директор  
Филиала ООО «Технологическая  
компания Шлюмберже» г. Томск

 И.В.Терехин