



СОГЛАСОВАНО  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин  
2006 г.

Системы контроля параметров бурения ADMS	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>34856-07</u> Взамен №
--	--

Изготовлены по технической документации компании Acadiana Oilfield Instrumentation, Inc, США, с заводскими номерами 114 и 115 и установлены на буровых установках, принадлежащих Нарьян-Марскому филиалу ООО «Буровая компания «Евразия».

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы контроля параметров бурения ADMS (далее – система) предназначена для измерений и регистрации технологических параметров процесса вращательного бурения, в том числе сигнализаторы AGS 8201/RRJ LEL Transmitter и AGS 8217/RRJ H<sub>2</sub>S Transmitter фирмы "BW TECHNOLOGIES" – для включения аварийной сигнализации при превышении заданных значений содержания горючих газов и сероводорода в воздухе технологических помещений буровой установки соответственно.

Системы применяются на буровых установках эксплуатационного и глубокого разведочного бурения нефтяных и газовых скважин Нарьян-Марского филиала ООО «Буровая компания «Евразия».

### ОПИСАНИЕ

Система включает в себя устройства для измерений нагрузки на рычаге механизма крепления неподвижной ветви талевого каната, натяжения троса механического трубного ключа, давления бурового раствора в стояке и устройства сигнализации превышения содержания сероводорода и горючих газов выше заданных значений в воздухе технологических помещений буровой установки. В состав системы входит станция бурильщика (DDU), устанавливаемая на буровой установке, центральный блок регистрации данных (DAC), дистанционная рабочая станция (RDU), программное обеспечение, работающее в операционной среде Microsoft Windows. Станция бурильщика, оснащенная сигнализаторами.

Принцип действия устройства измерений нагрузки на рычаге механизма крепления неподвижной ветви талевого каната, преобразующего деформацию специального упругого элемента, со встроенным реверсом, в гидравлическое давление, изменяющееся пропорционально измеряемой силе. Гидравлическое давление передается с помощью гидравлической линии связи на вторичный прибор, представляющий манометр с трубкой Бурдона со стрелочным индикатором и преобразователем измеряемого давления в аналоговый электрический сигнал.

Принцип действия устройства измерений натяжения троса механического трубного ключа основан на преобразовании деформации упругого элемента датчика ADT 2675 (AOI, США) в гидравлическое давление, изменяющееся пропорционально измеряемой силе. Гидравлическое давление передается с помощью гидравлической линии связи на вторичный прибор, представляющий манометр с трубкой Бурдона со стрелочным индикатором и преобразователем измеряемого давления в аналоговый электрический сигнал.

Принцип действия устройства измерений давления бурового раствора в стояке основан на передаче давления бурового раствора через разделительную мембрану, выполненную из специальной резины, датчика 45 AP 21-80 (AOI, США) в гидравлическую линию связи с вторичным прибором, представляющим манометр с трубкой Бурдона со стрелочным индикатором и преобразователем измеряемого давления в аналоговый электрический сигнал.

Принцип действия преобразователей давлений в гидравлических линиях связи в аналоговый электрический сигнал, основан на измерении механической деформации с помощью тензометрического моста, электрический сигнал которого пропорционален измеряемой величине.

Гидравлические линии связи содержат демпфирующие устройства и манометрические стрелочные цифровые указатели.

Принцип действия сигнализатора AGS 8201/RRJ LEL Transmitter основан на термokatалитическом определении содержания горючих газов, сигнализатора AGS 8217/ H<sub>2</sub>S Transmitter – электрохимическом определении содержания сероводорода. Оба сигнализатора состоят из соответствующего сенсора, выходным сигналом которого является токовый электрический сигнал.

Измеряемая информация передается по интерфейсу RS232 на внешнее электронное устройство (например, персональный компьютер).

Система выполняет следующие основные функции:

- измерений нагрузки на рычаге механизма крепления неподвижной ветви талевого каната;
- измерений натяжения троса трубного механического ключа;
- измерений давления бурового раствора в стояке;
- измерений содержания сероводорода в воздухе и включение аварийной сигнализации при превышении содержания сероводорода выше установленных значений;
- измерений содержания углеводородов в воздухе и включение аварийной сигнализации при превышении содержания углеводорода выше установленных значений;
- сигнализации по каждому из измеряемых параметров системы.

В состав системы контроля параметров бурения ADMS могут входить:

- датчик контроля крутящего момента ротора бурового стола типа ADS 8005 (AOI, США);
- датчик скорости вращения ротора бурового стола типа ADA 2901 (AOI, США);
- датчик числа ходов насоса бурового раствора ADP 2650 (AOI, США);
- датчик лопастного типа расхода бурового раствора при буровых работах типа ADF 700-102 или ADS 3205 (AOI, Канада).

Система может также выполнять следующие сервисные функции при соответствующей комплектации при демонтаже и монтаже на новом месте бурения скважины:

- определения уровня бурового раствора в ёмкости;
- определения и индикации числа ходов поршня насоса бурового раствора;
- вычисления и индикации глубины скважины;
- вычисления и индикации нагрузки на долото;
- вычисления и индикации веса на крюке;
- вычисления и индикации момента механического ключа;
- вычисления и индикации объема бурового раствора в приемных емкостях;
- вычисления скорости проходки пород в процессе бурения;
- вычисления и индикации скорости спускоподъёмных операций;
- вычисления и индикации частоты вращения ротора бурового стола;
- вычисления и индикации крутящего момента ротора бурового стола;
- вычисления и индикации расхода лопастного типа бурового раствора;
- выдачи текущего статуса процесса бурения в реальном масштабе времени;
- регистрации параметров бурения;
- ведения базы данных параметров бурения;
- вывода на мониторы подключенных персональных компьютеров и печать отчетов о процессе бурения.

Полученная информация выводится на круговые шкалы и цифровые табло на пульте станции бурильщика. Оцифровка круговых шкал и цифровых табло на пульте станции бурильщика благодаря наличию программного калибрующего устройства может настраиваться на различные цены деления в соответствии с метрологическими характеристиками подключаемого к данному каналу датчика.

Центральный блок регистрации данных конструктивно выполнен в виде металлического ящика прямоугольной формы, а пульт бурильщика - металлического корпуса со съёмной задней панелью. Внутри центрального блока регистрации данных и пульта станции бурильщика установлены блок питания и согласования, контроллер, реле блокировок, конвертеры. В комплекте блока также имеется ЖКИ дисплей с антибликовым покрытием и клавиатура управления. Ввод электрических цепей выполняется через кабельные разъёмы, расположенные в нижней части корпуса пульта. Система обеспечивает связь с внешними электронными устройствами, в том числе с персональным компьютером, через интерфейсы RS 232, также по каналам беспроводной связи Wi-Fi.

## **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Основные технические характеристики приведены в приложении к настоящему описанию типа системы контроля параметров бурения ADMS.

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на маркировочную табличку датчиков.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество	Примечания
1	Станция бурильщика		1 шт.	
2	Дистанционная рабочая станция		1 шт.	
3	Центральный блок регистрации данных		1 шт.	
4	Датчик измерений нагрузки на мертвом конце каната грузоподъемного механизма	AWCH-75K, (AOI, США)	1 шт.	
5	Датчик измерений натяжения троса механического ключа	ADT 2675 (AOI, США)	1 шт.	
6	Датчик для измерений давления бурового раствора в стояке	ADT 2675 (AOI, США)	1 шт.	
7	Ультразвуковой уровнемер уровня бурового раствора в ёмкости типа ADP 8946 (Siemens Milltronics, Германия)	ADP 8946 с устройством Tefzel® (Siemens Milltronics, Германия)	1 шт.	
8	Датчик скорости вращения барабана буровой лебедки	ADE 8491 (AOI, США)	1 шт.	
9	Сигнализаторы сероводорода и углеводородов в воздухе околоскважинного пространства	Датчик сероводорода AGS 8201/RRJ Gas Monitor ("BW Technology", Канада) и датчик углеводородов AGS 8217/RRJ Gas Monitor ("BW Technology", Канада)	по 4 шт. датчиков для каждого наименования газа	
10	Методика поверки	-	1 экз.	
11	Руководство по эксплуатации ADMS	-	1 экз.	
12	Датчик частоты вращения ротора бурового стола	ADA 2901 (AOI, США)	1 шт..	
13	Датчик крутящего момента ротора бурового стола	ADS 8005 (AOI, США)	1 шт.	
14	Датчик числа ходов поршня насоса бурового раствора	ADP 2650 (AOI, США)	1 шт.	
15	Датчик расходомера бурового раствора лопастного типа	ADF 700-102 или ADS 3205	1 шт.	
16	Программное обеспечение для ПК	-	1 экз.	
17	Удаленное компьютерное обеспечение		1 компл.	

## ПОВЕРКА

Первичная и периодическая поверки проводятся по документу «Системы контроля параметров бурения ADMS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» «12» мая 2007 г.

Основные средства поверки:

- машина силозадающая 2-го разряда;
- манометр эталонный кл. 0,15;
- калибратор силы постоянного тока В1-13 или В1-28;
- источник микропотока H<sub>2</sub>S «ИМОЗ-М-А2»;
- ГСО состава метана в воздухе № 3905-87, 3906-87.

Межповерочный интервал – 1 год.

## **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Техническая документация компании Acadiana Oilfield Instrumentation, Inc, США.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Тип систем контроля параметров бурения ADMS утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** Acadiana Oilfield Instrumentation, Inc, 105 Bonin Road, Lafayette, Louisiana 70508 USA

Тел. +1-337-837 1676, факс +1-337-837 6599

Директор ООО «Интеркомплект»



Кузнецов А.В.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1 Измерения нагрузки датчиком веса, встроенном в механизме крепления неподвижной ветви талевого каната.

- 1.1 Диапазон измерений, кН (т)..... 0...100 (0...10)
- 1.2 Первичный преобразователь (датчик АWСН-75К) с аналоговым гидравлическим выходным сигналом
- 1.2.1 Предел допускаемой приведенной погрешности измерений датчика АWСН-75К, % от наибольшего предела измерений (НПИ)..... ±1,0
- 1.2.2 Предел допускаемого значения вариации показаний, % от НПИ..... 1,0
- 1.2.3 Диапазон рабочих температур датчика АWСН-75К, °С..... от -40 до +40
- 1.2.4 Габаритные размеры датчика, мм ..... 530x200
- 1.2.5 Масса датчика, кг..... не более 54
- 1.3 Стрелочный цифровой указатель и цифровое табло на экране монитора пульта бурильщика (отградуированные в единицах условной шкалы, линейно связанной с нагрузкой на крюке, кН (т)).
- 1.3.1 Цена деления шкалы, % от НПИ ..... 0,5...2,0
- 1.3.2 Предел допускаемой приведенной погрешности измерений, % от НПИ... (не хуже) ±2,0
- 1.3.3 Предел допускаемого значения вариации показаний, % от НПИ..... (не хуже) 2,0
- Примечание. Значение нагрузки на крюке является линейной функцией от значения силы, измеряемой датчиком АWСН-75К, зависящей от отношения плеч рычага механизма крепления неподвижной ветви талевого каната и количества струн талевой системы.
- 1.4 Манометрический стрелочный цифровой указатель с двумя условными сменными шкалами, отражающие нагрузку на крюке и нагрузку на забой скважины
- 1.4.1 Цена деления шкалы, % от НПИ ..... 1,0
- 1.4.2 Предел допускаемой приведенной погрешности измерений, % НПИ ..... ±2,0
- 1.4.3 Предел допускаемого значения вариации показаний, % от НПИ..... 2,0
- Примечание. 1. Значение нагрузки на крюке является линейной функцией от значения силы, измеряемой датчиком АWСН-75К, зависящей от отношения плеч рычага механизма крепления неподвижной ветви талевого каната и количества струн талевой системы.
2. Значение нагрузки на забой скважины является функцией значения нагрузки на крюке (веса бурового инструмента).
- 1.5 Давление в гидравлической линии связи МПа (кгс/см<sup>2</sup>)..... 10±0,015 (100±0,15)
- 1.6 Длина гидравлической линии связи, м ..... не более 25
- 1.7 Диапазон изменения диаметра каната, мм ..... от 32 до 35
- 1.8 Значение вероятности безотказной работы за 1000 часов..... 0,92
- 1.9 Средний срок службы, лет..... 5
- 1.10 Отношение плеч рычага механизма крепления неподвижной ветви талевого каната ..... 1:3,337
- 1.11 Коэффициент приведения нагрузок, измеряемых датчиком АWСН-75К, к значению нагрузок на крюке подъемника, определяется числом струн талевой системы.
- 1.12 Количество струн талевой системы ..... 6...12

### 2 Измерения натяжения троса механического трубного ключа

- 2.1 Диапазон измерений, кН (т)..... 0...100 (0...10)
- 2.2 Первичный преобразователь (датчик АДТ 2675) с аналоговым гидравлическим выходным сигналом
- 2.2.1 Предел допускаемой приведенной погрешности измерений датчика АДТ 2675, % от (НПИ) ..... ±1,0
- 2.2.2 Предел допускаемого значения вариации показаний, % от НПИ..... 1,0
- 2.2.3 Диапазон рабочих температур датчика АДТ 2675, °С..... от -40 до +40
- 2.2.4 Габаритные размеры датчика, мм ..... 450x230
- 2.2.5 Масса датчика, кг..... не более 20

2.3 Стрелочный цифровой указатель и цифровое табло на экране монитора пульта бурильщика (отградуированные в единицах условной шкалы, линейно связанной с крутящим моментом на механическом ключе, кН (т)).

2.3.1 Цена деления шкалы, % от НПИ ..... 1,0

2.3.2 Предел допускаемой приведенной погрешности измерений, % НПИ .....  $\pm 1,5$

2.3.3 Предел допускаемого значения вариации показаний, % от НПИ ..... 1,5

Примечание. Значение крутящего момента на механическом ключе является линейной функцией от значения силы, измеряемой датчиком ADT 2675, зависящей от длины плеча механического ключа.

2.4 Манометрический стрелочный цифровой указатель с условной шкалой, отражающей значение крутящего момента механического ключа.

2.4.1 Цена деления шкалы, % от НПИ ..... 1,0

2.4.2 Предел допускаемой приведенной погрешности измерений, % НПИ .....  $\pm 2,0$

2.4.3 Предел допускаемого значения вариации показаний, % от НПИ ..... 2,0

Примечание. Сммотри примечание к п. 2.3.3

2.5 Давление в гидравлической линии связи МПа (кгс/см<sup>2</sup>).....  $27 \pm 0,05$  ( $270 \pm 0,5$ )

2.6 Длина гидравлической линии связи, м ..... не более 15

2.7 Значение вероятности безотказной работы за 1000 часов.. ..... 0,92

2.8 Средний срок службы, лет.. ..... 5

2.9 Длина плеча механического ключа, м .....  $0,6 \dots 1,5$

### 3 Измерения давления бурового раствора в стояке

3.1 Диапазон измерений, МПа (кгс/см<sup>2</sup>) ..... 0...42 (420)

3.2 Предел допускаемой приведенной погрешности % от (НПИ) .....  $\pm 1,5$

3.3 Предел допускаемого значения вариации показаний, % от НПИ ..... 1,5

3.4 Цена деления шкалы стрелочного цифрового указателя и цифрового табло на экране монитора пульта бурильщика, % от НПИ ..... 0,5

3.5 Цена деления шкалы манометрического стрелочного цифрового указателя, % от НПИ ..... 1,0

3.6 Диапазон рабочих температур датчика 45 AP 21-80, °C ..... от -40 до +40

3.7 Габаритные размеры датчика, мм ..... 250x200

3.8 Масса датчика, кг ..... не более 20

3.9 Диапазон рабочих температур манометрического стрелочного цифрового указателя, °C ..... от 0 до +40

3.10 Длина гидравлической линии связи, м ..... не более 25

3.11 Значение вероятности безотказной работы за 1000 часов.. ..... 0,92

3.12 Средний срок службы, лет.. ..... 5

### 4 Измерения содержания сероводорода в воздухе

4.1 Диапазон измерений объемной доли сероводорода, млн<sup>-1</sup> ..... 0...100

4.2 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений объемной доли сероводорода в диапазоне от 0 до 2 млн<sup>-1</sup>, % от НПИ .....  $\pm 20$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемной доли сероводорода в диапазоне свыше 2 до 100 млн<sup>-1</sup>, % .....  $\pm 20$

4.3 Предел допускаемой приведенной погрешности стрелочного цифрового указателя и цифрового табло на экране монитора пульта бурильщика, % от НПИ ..... не хуже  $\pm 2,0$

4.3.1 Цена деления стрелочного цифрового указателя и цифрового табло на экране монитора пульта бурильщика, % от НПИ ..... не хуже 2,0

4.4 Диапазон изменения токового выходного сигнала, мА ..... 4...20

4.5 Напряжение питания постоянным электрическим током, В ..... 24

4.6 Длина кабеля электрической линии связи, м ..... не более 70

4.7 Диапазон рабочих температур датчика, °C ..... от -40 до +50

4.8 Диапазон относительной влажности окружающего воздуха при температуре плюс 25 °C, % ..... 15...90

4.9 Габаритные размеры, не более, мм ..... 67 x 58 x 82

4.10 Масса, не более, кг ..... 0,5

4.11 Значение вероятности безотказной работы за 1000 часов.. ..... 0,85

4.12 Средний срок службы, лет.. ..... не более 2

## 5 Измерения содержания углеводородов в воздухе

5.1 Диапазон измерений содержания горючих газов, % НКПР...	0...100
5.2 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений содержания горючих газов, %	±5
5.3 Предел допускаемой приведенной погрешности стрелочного цифрового указателя и цифрового табло на экране монитора пульта бурильщика, % от НПИ	не хуже ±0,5
5.3.1 Цена деления стрелочного цифрового указателя и цифрового табло на экране монитора пульта бурильщика, % от НПИ	не хуже 0,5
5.4 Диапазон изменения токового выходного сигнала, мА	4...20
5.5 Напряжение питания постоянным электрическим током, В	24
5.6 Длина кабеля электрической линии связи, м	не более 70
5.7 Диапазон рабочих температур датчика, °С	от -40 до +50
5.10 Масса, не более, кг	0,5
5.11 Значение вероятности безотказной работы за 1000 часов	0,85
5.12 Средний срок службы, лет	не более 2

## 6 Общие технические характеристики системы ADMS

6.1 Количество каналов дискретных входов системы	8
6.2 Количество каналов аналоговых входов системы	32
6.3 Периодичность опроса датчиков, раз/с	20
6.4 Время опроса, мс	200
6.5 Периодичность вывода измерительной информации на экран монитора пульта станции бурильщика, с	1, 5, 10 или 20
6.6 Стрелочные цифровые указатели и цифровые табло на экране монитора пульта бурильщика.	
6.6.1 Цена деления, % от НПИ	не хуже 0,5
6.6.2 Предел допускаемой приведенной погрешности, % от НПИ	не хуже ±0,5
6.6.3 Предел допускаемого значения вариации показаний, % от НПИ	0,5
6.7 Время прогрева системы, мин	30
6.8 Диапазон рабочих температур станции бурильщика, °С	от -10 до + 50
6.9 Диапазон рабочих температур центрального блока регистрации данных, дистанционной рабочей станции, °С	от +10 до + 40
6.10 Электрические параметры аналоговых входов системы	
- пределы изменения входного тока, мА	4...20
- внутреннее сопротивление источника входного сигнала при измерении тока, Ом	не более 150
6.11 Диапазон задания значений результатов измерений, вызывающих сигнализацию, % от НПИ	0...100
6.12 Дискретность задания значений результатов измерений, вызывающих сигнализацию, % от НПИ	не хуже 0,5
6.13 Предел допускаемой приведенной погрешности срабатывания сигнализации, % НПИ	не хуже ±2,0
Примечание. Дискретность задания значений результатов измерений, вызывающих сигнализацию, и предел допускаемой приведенной погрешности срабатывания сигнализации определяется параметрами калибровки масштабных преобразователей, табло индикации на пульте станции бурильщика и пределом допускаемой приведенной погрешности измерительных датчиков каждого канала измерений.	
6.14 Параметры электрического питания системы контроля параметров бурения ADMS:	
- номинальные:	
- напряжение, В	220
- частота, Гц	50
- мощность, не более Вт	50
- допускаемые длительные отклонения по:	
- напряжению, % от номинального	от -15 до +10
- частоте, % от номинального	±5

- допускаемые кратковременные отклонения по:

- напряжению (не более 1,5 с), % от номинального.. ..... от -30 до +15
- частоте (не более 5,0 с), % от номинального.. .....  $\pm 10$