

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА**

#### **1.1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА**

Газоанализатор предназначен для непрерывного измерения концентраций аварийно химически опасных веществ (АХОВ) (массовой концентрации аммиака ( $\text{NH}_3$ ), сероводорода ( $\text{H}_2\text{S}$ ), хлора ( $\text{Cl}_2$ ), оксида углерода ( $\text{CO}$ ), хлористого водорода ( $\text{HCl}$ ), фосфина ( $\text{PH}_3$ ), цианистого водорода ( $\text{HCN}$ ), фосгена ( $\text{COCl}_2$ ), паров органических веществ) объёмной доли кислорода ( $\text{O}_2$ ), водорода ( $\text{H}_2$ ), диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ), дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров в воздухе рабочей зоны при помощи интеллектуальных сенсорных модулей «ИСМ-4Т» (далее ИСМ) для каждого измеряемого типа газа.

Область применения – контроль АХОВ в воздухе производственных помещений, на промышленных площадках объектов добычи и переработки газа и нефти, в химической, нефтехимической, металлургической, пищевой промышленности, энергетике, коммунальном хозяйстве, в газовых и автомобильных хозяйствах (АЗС, АГНКС, автостоянки).

#### **Условия эксплуатации газоанализатора:**

Диапазон температур и относительной влажности окружающей и анализируемой сред зависят от типа ИСМ, установленных в газоанализатор (см. таблицу 1).

- атмосферное давление - от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

## 1.1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1.2.1 Перечень ИСМ, которые могут использоваться совместно с газоанализатором.

Таблица 1.1

Наименование ИСМ	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Диапазон температур, °С	Диапазон относительной влажности, % при температуре 25°С
ИСМ-H <sub>2</sub> S 1.0	Сероводород	0-20 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-H <sub>2</sub> S 2.0	Сероводород	0-50 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-NH <sub>3</sub> 1.0	Аммиак	0-100 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-NH <sub>3</sub> 2.0	Аммиак	0-2000 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-NH <sub>3</sub> 3.0	Аммиак	0-600 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-NH <sub>3</sub> 4.0	Аммиак	0-200 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-Cl <sub>2</sub> 1.0	Хлор	0-6 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-Cl <sub>2</sub> 2.0	Хлор	0-50 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-Cl <sub>2</sub> 3.0	Хлор	0-30 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-HCl 1.0	Хлористый водород	0-10 мг/м <sup>3</sup>	от минус 30 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-CO 1.0	Оксид углерода	0-100 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-CO 2.0	Оксид углерода	0-1000 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-NO <sub>2</sub> 1.0	Диоксид азота	0-20 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-NO <sub>2</sub> 2.0	Диоксид азота	0-50 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-SO <sub>2</sub> 1.0	Диоксид серы	0-30 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-SO <sub>2</sub> 2.0	Диоксид серы	0-100 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-COCl <sub>2</sub> 1.0	Фосген	0-5 мг/м <sup>3</sup>	от минус 30 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-HCN 1.0	Синильная кислота	0-15 мг/м <sup>3</sup>	от минус 30 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-O <sub>2</sub>	Кислород	0-30 % (об.д.)	от минус 30 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-H <sub>2</sub>	Водород	0-2 % (об.д.)	от минус 30 до плюс 45	От 5 до 95 (без конденсации)
ИСМ-C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> -tk	Горючие газы и пары	0-50 % НКПР	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> -oa	Горючие газы и пары	0-100 % НКПР	от минус 40 до плюс 45	От 0 до 95 (без конденсации)

Наименование ИСМ	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Диапазон температур, °С	Диапазон относительной влажности, % при температуре 25°С
ИСМ-CO <sub>2</sub>	Диоксид углерода	0–5 %об.д.	от минус 40 до плюс 45	От 5 до 98 (без конденсации)
ИСМ-PH <sub>3</sub> 1.0	Фосфин	0-10 мг/м <sup>3</sup>	от минус 40 до плюс 45	От 0 до 98 (без конденсации)
ИСМ-PID 1.0	Органич. в-ва	0-20 мг/м <sup>3</sup>	от минус 30 до плюс 45	От 0 до 90 (без конденсации)
ИСМ-PID 2.0	Органич. в-ва	0-200 мг/м <sup>3</sup>	от минус 30 до плюс 45	От 0 до 90 (без конденсации)
ИСМ-PID 3.0	Органич. в-ва	0-2000 мг/м <sup>3</sup>	от минус 30 до плюс 45	От 0 до 90 (без конденсации)
ИСМ-ИМИ	Имитационная	-	от минус 40 до плюс 45	От 0 до 99 (без конденсации)

1.1.2.2 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора по измеряемым веществам соответствуют данным, приведенным в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Обозначение ИСМ	Единица измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Δд)	Цена единицы наименьшего разряда
ИСМ-CnHm-tk <sup>1)</sup>	% НКПР	От 0 до 60	От 0 до 50	± 5	0,1
ИСМ-CnHm-oa <sup>2)</sup>		От 0 до 100	От 0 до 50 Св. 50 до 100	± 5 ± (5 + 0,1 (C <sub>вх</sub> -50))	1
ИСМ-O <sub>2</sub>	объемная доля, %	От 0 до 30	От 0 до 30	± 0,9	0,1
ИСМ-H <sub>2</sub>		От 0 до 2	От 0 до 2	± 0,2	0,1
ИСМ-CO <sub>2</sub>		От 0 до 5	От 0 до 5	± (0,1+0,15C <sub>вх</sub> )	0,1
ИСМ-CO 1.0	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 100	От 0 до 20	± 4	0,1
			Св. 20 до 100	± (4 + 0,2(C <sub>вх</sub> -20))	
ИСМ-CO 2.0 <sup>3)</sup>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 1000	От 0 до 200	± 40	1
			Св. 200 до 1000	± (40 + 0,2(C <sub>вх</sub> -200))	
ИСМ-CI <sub>2</sub> 1.0	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 6	От 0 до 1	± 0,2	0,1
			Св. 1 до 6	± (0,2 + 0,2(C <sub>вх</sub> -1))	
ИСМ-CI <sub>2</sub> 2.0 <sup>3)</sup>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 50	От 0 до 10	± 2	0,1
			Св. 10 до 50	± (2 + 0,2(C <sub>вх</sub> -10))	
ИСМ-CI <sub>2</sub> 3.0 <sup>3)</sup>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 30	От 0 до 6	± 1,2	0,1
			Св. 6 до 30	± (1,2 + 0,2(C <sub>вх</sub> -6))	
ИСМ-NH <sub>3</sub> 1.0	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 100	От 0 до 20	± 4	0,1
			Св. 20 до 100	± (4 + 0,2(C <sub>вх</sub> -20))	
ИСМ-NH <sub>3</sub> 2.0 <sup>3)</sup>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до	От 0 до 400	± 80	1

Обозначение ИСМ	Единица измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ( $\Delta_d$ )	Цена единицы наименьшего разряда
		2000	Св. 400 до 2000	$\pm (80 + 0,2(C_{ВХ} - 400))$	
ИСМ-NH <sub>3</sub> 3.0 <sup>3)</sup>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 600	От 0 до 120	$\pm 20$	1
			Св. 120 до 600	$\pm (20 + 0,2(C_{ВХ} - 120))$	
ИСМ-NH <sub>3</sub> 4.0	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 200	От 0 до 20	$\pm 5$	0,1
			Св. 20 до 200	$\pm (5 + 0,2(C_{ВХ} - 20))$	
ИСМ-H <sub>2</sub> S 1.0	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 20	От 0 до 3	$\pm 0,6$	0,1
			Св. 3 до 20	$\pm (0,6 + 0,2(C_{ВХ} - 3))$	
ИСМ-H <sub>2</sub> S 2.0	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 50	От 0 до 10	$\pm 2$	0,1
			Св. 10 до 50	$\pm (2 + 0,2(C_{ВХ} - 10))$	
ИСМ-HCl 1.0	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 10	От 0 до 3	$\pm 1$	0,1
			Св. 3 до 10	$\pm (1 + 0,2(C_{ВХ} - 3))$	
ИСМ-NO <sub>2</sub> 1.0	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 20	От 0 до 5	$\pm 1$	0,1
			Св. 3 до 20	$\pm (1 + 0,2(C_{ВХ} - 5))$	
ИСМ-NO <sub>2</sub> 2.0	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 50	От 0 до 10	$\pm 2$	0,1
			Св. 10 до 50	$\pm (2 + 0,2(C_{ВХ} - 10))$	
ИСМ-SO <sub>2</sub> 1.0	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 35	От 0 до 6	$\pm 1,2$	0,1
			Св. 6 до 35	$\pm (1,2 + 0,2(C_{ВХ} - 6))$	
ИСМ-SO <sub>2</sub> 2.0 <sup>3)</sup>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 100	От 0 до 20	$\pm 4$	0,1
			Св. 20 до 100	$\pm (4 + 0,2(C_{ВХ} - 20))$	
ИСМ-COCL <sub>2</sub> 1.0 <sup>3)</sup>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 15	От 0 до 1	$\pm 0,3$	0,1
			Св. 1 до 5	$\pm (0,3 + 0,25(C_{ВХ} - 1))$	
ИСМ-HCN 1.0	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 30	От 0 до 3	$\pm 0,6$	0,1
			Св. 3 до 15	$\pm (0,6 + 0,25(C_{ВХ} - 3))$	
ИСМ-PH <sub>3</sub> 1.0 <sup>3)</sup>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 10	От 0 до 2	$\pm 0,4$	0,1
			Св. 2 до 10	$\pm (0,4 + 0,2(C_{ВХ} - 2))$	
ИСМ-PID 1.0 <sup>4)</sup>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 20	От 0 до 20	$\pm (0,5 + 0,2C_{ВХ})$	0,1
ИСМ-PID 2.0 <sup>5)</sup>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 200	От 0 до 200	$\pm (5 + 0,2C_{ВХ})$	1
ИСМ-PID 3.0 <sup>6)</sup>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 2000	От 0 до 2000	$\pm (10 + 0,2C_{ВХ})$	1

Обозначение ИСМ	Единица измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ( $\Delta_d$ )	Цена единицы наименьшего разряда
<p>Примечания:</p> <p>1) - градуировка ИСМ-СпНм-тк может проводиться индивидуально по следующим компонентам: метан, пропан, бутан, гексан, бензол. ИСМ-СпНм-тк с градуировкой на метан, могут применяться для сигнализации о наличии горючих газов и паров и их смеси в воздухе в диапазоне сигнальных концентраций (5 - 50) %НКПР при установке порога срабатывания по уровню "Порог 2" равным 12 %НКПР (перечень контролируемых компонентов указан в приложении к паспорту);</p> <p>2) - градуировка ИСМ-СпНм-оа может проводиться индивидуально по следующим компонентам: метан, пропан, бутан, гексан. ИСМ-СпНм-оа с градуировкой на гексан, могут применяться для сигнализации о наличии горючих газов и паров и их смеси (пропана, бутана, пентана гексана) в воздухе в диапазоне сигнальных концентраций (5 - 25) %НКПР при установке порога срабатывания по уровню "Порог 2" равным 20 %НКПР.</p> <p>3) – не применяется для контроля ПДК в воздухе рабочей зоны, только для аварийных ситуаций;</p> <p>4) - градуировка ИСМ-РІD 1.0 проводится индивидуально по следующим компонентам: винилхлорид, метилмеркаптан, этилмеркаптан, фенол, сероуглерод;</p> <p>5) - градуировка ИСМ-РІD 2.0 проводится индивидуально по следующим компонентам: изобутилен, бензол, бутанол, о-ксилол;</p> <p>6) – градуировка ИСМ-РІD 3.0 проводится индивидуально по следующим компонентам: толуол, гексан, этанол.</p> <p>Свх – значение содержания определяемого компонента на входе ИСМ, объемная доля, %, массовая концентрация, мг/м<sup>3</sup>, дозвзрывоопасная концентрация, % НКПР.</p>					

1.1.2.3 Диапазоны установки порогов срабатывания сигнализации по каждому измеряемому каналу соответствуют данным, представленным в таблице 1.3

Таблица 1.3

Наименования ИСМ	Единица физической величины	Значение порога* срабатывания сигнализации устанавливаемого при выпуске		Диапазон установки порога срабатывания сигнализации	
		«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»	«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»
ИСМ-СпНм-тк (по метану)	% НКПР	10	20	10 - 20	20 - 45
ИСМ-СпНм-тк (для суммарных углеводородов)		7	12	-	-
ИСМ-СпНм-оа (по метану, бутану, пропану, гексану)		10	20	10 - 20	20 - 90
ИСМ-О2	объемная доля, %	23,0(на повышение)	19(на понижение)	21-30	10-21
ИСМ-Н2		0,4	0,8	0,4 – 1,0	1,0 – 1,8
ИСМ-СО2		1,2	4,5	0,3 – 2,5	2,5 – 4,8

Наименования ИСМ	Единица физической величины	Значение порога* срабатывания сигнализации устанавливаемого при выпуске		Диапазон установки порога срабатывания сигнализации	
		«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»	«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»
ИСМ-CO 1.0	мг/м <sup>3</sup>	20	90	10-50	50-90
ИСМ-CO 2.0		200	600	100-500	500-900
ИСМ-CI2 1.0		1	5	0,5-2,5	2,5-5
ИСМ-CI2 2.0		5	20	5-25	25-45
ИСМ-CI2 3.0		3	10	2,5-15	15-27
ИСМ-NH3 1.0		20	60	10-50	50-90
ИСМ-NH3 2.0		200	500	160-400	400-1800
ИСМ-NH3 3.0		60	500	40-300	300-550
ИСМ-NH3 4.0		20	100	10-110	110-190
ИСМ-H2S 1.0	мг/м <sup>3</sup>	3	10	1,5-10	10-18
ИСМ-H2S 2.0		10	20	5-25	25-45
ИСМ-HCl 1.0		5	9	3-6	6-9
ИСМ-NO2 1.0		5	15	2-10	10-18
ИСМ-NO2 2.0		5	25	4-25	25-45
ИСМ-SO2 1.0		10	30	4-15	15-30
ИСМ-SO2 2.0		30	90	10-50	50-90
ИСМ-COCL2 1.0		1,5	4,5	0,6-2,5	2,5-4,7
ИСМ-HCN 1.0		3	10	1,5-8	8-14
ИСМ- PH3 1.0	мг/м <sup>3</sup>	2	5	1-5	5-9
ИСМ-PID 1.0 (по винилхлориду)	мг/м <sup>3</sup>	5	15	2-10	10-18
ИСМ-PID 1.0 (по метилмеркаптану)	мг/м <sup>3</sup>	3	10	2-11	11-18
ИСМ-PID 1.0 (по этилмеркаптану)	мг/м <sup>3</sup>	3	10	2-11	11-18
ИСМ-PID 1.0 (по фенолу)	мг/м <sup>3</sup>	3	10	2-11	11-18
ИСМ-PID 1.0 (по сероуглероду)	мг/м <sup>3</sup>	10	15	2-11	11-18
ИСМ-PID 2.0 (по изобутилену)	мг/м <sup>3</sup>	100	150	20 - 110	110-190
ИСМ-PID 2.0 (по бензолу)	мг/м <sup>3</sup>	15	45	10 - 40	40-190
ИСМ-PID 2.0 (по бутанолу)	мг/м <sup>3</sup>	30	90	20-80	80-190
ИСМ-PID 2.0 (по о-ксилолу)	мг/м <sup>3</sup>	50	150	20 - 100	100 - 190
ИСМ-PID 3.0 (по толуолу)	мг/м <sup>3</sup>	150	450	50-400	400-1800

Наименования ИСМ	Единица физической величины	Значение порога* срабатывания сигнализации устанавливаемого при выпуске		Диапазон установки порога срабатывания сигнализации	
		«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»	«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»
ИСМ-РІD 3.0 (по гексану)	мг/м <sup>3</sup>	300	900	100-800	800-1800
ИСМ-РІD 3.0 (по этанолу)	мг/м <sup>3</sup>	1000	1500	400-1000	1000-1800

\*) По требованию Заказчика могут быть установлены другие значения порогов срабатывания сигнализации, но в пределах диапазона установки порогов срабатывания сигнализации.

1.1.2.4 Все метрологические характеристики газоанализатора соответствуют метрологическим характеристикам ИСМ, установленным в газоанализатор. Метрологические характеристики ИСМ описаны в паспорте на ИСМ.

1.1.2.5 Питание газоанализатора обеспечивается встроенной никель-метеллгидридной аккумуляторной батареи, ёмкостью 4300 мА\*час.

1.1.2.6 Время прогрева газоанализатора определяется типом ИСМ, установленным в газоанализатор и не превышает 5 минут с момента включения газоанализатора.

1.1.2.7 Габаритные размеры газоанализатора, мм:

длина – 155;

ширина – 195;

высота – 95;

1.1.2.8 Масса газоанализатора - не более 3,0 кг.

1.1.2.9 Время непрерывной работы газоанализатора (с включённым насосом) при нормальных условиях эксплуатации – не менее 21 часа, с установленными пятью ИСМ на основе электрохимического метода измерения.

1.1.2.10 Объёмный расход анализируемого воздуха в газоанализаторе - не менее 300 см<sup>3</sup>/мин.

1.1.2.11 Газоанализатор относится к восстанавливаемым, ремонтируемым и многофункциональным изделиям.

1.1.2.12 Средняя наработка на отказ газоанализатора с учётом технического обслуживания при соблюдении условий эксплуатации – не менее 15000 ч.

1.1.2.13 Полный срок службы газоанализатора в условиях эксплуатации, указанных в настоящих РЭ, не менее 10 лет (без учёта среднего срока службы ИСМ и аккумуляторных батарей).

1.1.2.14 Средний срок службы чувствительных элементов, входящих в состав ИСМ:

- электрохимических (кроме кислорода) - не менее 1 года;
- электрохимических (кислород) – не менее 2-х лет;
- оптико-абсорбционных и фотоионизационных - не менее 5 лет;
- термokatалитических - не менее 1 года.

### 1.1.3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.1.3.1 Комплект поставки газоанализатора должен соответствовать таблице 1.4

Таблица 1.4

Обозначение	Наименование	Количество
ЕКРМ.413421.023	Газоанализатор «Корунд»	1 шт. (конфигурация измерительных каналов по заказу)
	Комплект ЗИП	1 компл. (согласно ЕКРМ.413421.023 ЗИ)
МП-242-1712-2013	Методика поверки	1 экз.
ЕКРМ.413421.023 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.
ЕКРМ.413421.023 ПС	Паспорт	1 экз.
	Упаковка	1 шт.

#### 1.1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Газоанализатор представляет собой многоканальный, носимый прибор непрерывного действия с принудительным отбором пробы.

На передней панели газоанализатора расположены графический дисплей, трёхкнопочная клавиатура, кнопка управления работой встроенного насоса, световая сигнализация – светодиоды красного и жёлтого цвета и звуковая сигнализация.



Рисунок 1 Внешний вид газоанализатора «Корунд»

На боковой стенке газоанализатора расположен разъём mini-USB, который предназначен для подключения персонального компьютера к газоанализатору.

Для управления работой прибора и выбора режимов отображения информации применяется трёхкнопочная клавиатура.

Электрическое питание газоанализатора осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи ёмкостью 4300 мА\*час.

Газоанализатор оборудован насосом, расположенным внутри корпуса газоанализатора, и предназначен для подачи газовой пробы из окружающей среды в камеру газового анализа в которой установлены ИСМ.

Камера газового анализа предназначена для установки ИСМ. Одновременно в камеру газового анализа могут быть установлены пять ИСМ. В случае установки ИСМ в количестве менее пяти штук, в камеру газового анализа должны быть вставлены заглушки на места установки ИСМ с целью сохранения герметичности камеры.

ИСМ, входящие в состав газоанализатора, предназначены для преобразования текущей концентрации измеряемого газа в цифровой сигнал, а также выполнения следующих

функций обработки входящего сигнала – температурной корректировки, цифровой фильтрации сигнала, а также выдачи сигналов на включение световой и звуковой сигнализации на блоке газоанализатора. Коэффициенты градуировки, пороги срабатывания сигнализации, коэффициенты полиномов температурной коррекции, тип измеряемого газа и диапазоны измерений, а также дата изготовления и заводской номер записаны в память ИСМ.

Газоанализатор обеспечивает выполнение следующих функций:

- цифровая индикация концентраций одновременно пяти измеряемых газов;
- световая и звуковая сигнализацию при превышении пороговых значений концентрации;
- индикация выхода на режим измерения при подключении ИСМ;
- просмотр параметров ИСМ (тип измеряемого газа, заводской номер, срок годности, рекомендуемая дата проведения очередной поверки, значения установленных порогов);
- подсчёт средневзвешенного значения концентрации по каждому из измеряемых компонентов;
- архивирование всех случаев превышения пороговых значений концентраций по каждому из измеряемых компонентов с возможностью просмотра архива как на дисплее газоанализатора так и на персональном компьютере;
- индикация превышения пороговых значений концентрации на дисплее;
- «горячую» замену ИСМ;
- архивирование всех случаев превышения пороговых значений концентрации с возможностью просмотра архива на персональном компьютере;
- непрерывное архивирование показаний газоанализатора по каждому из измеряемых каналов (режим мониторинга);
- передача данных архива на персональный компьютер по USB-порту;
- настройка основных режимов работы и диагностика газоанализатора осуществляется при подключении газоанализатора по USB-порту.

### 1.1.5 **МАРКИРОВКА**

1.5.1 Газоанализатор «Корунд» должен иметь следующую маркировку:

- 1) наименование газоанализатора;
- 2) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 3) диапазон температуры эксплуатации;
- 4) маркировка взрывозащиты в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 ;
- 5) знак утверждения типа средств измерения;
- 6) единый знак обращения продукции на рынке стран таможенного союза;
- 7) наименование или знак центра по сертификации взрывозащищённых средств измерений;
- 8) обозначение технических условий;
- 9) заводской номер;
- 10) степени защиты от пыли и проникновения воды – IP54;
- 11) специальный знак взрывобезопасности.

1.5.2 На боковой стенке газоанализатора находится разъём mini-USB для подключения к персональному компьютеру. Разъём защищён от внешних воздействий заглушкой. Рядом с разъёмом нанесена надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Не открывать, если присутствует взрывоопасная среда».

На задней стенке газоанализатора находится разъём, предназначенный для заряда аккумуляторной батареи. Разъём защищён от внешних воздействий заглушкой. Рядом с разъёмом нанесена надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Не заряжать батарею в опасной зоне».

### 1.1.6 **УПАКОВКА**

1.1.6.1 Способ упаковки, подготовка к упаковке, транспортная тара и материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения должны соответствовать чертежам предприятия-изготовителя.

1.1.6.2 В тару должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение газоанализатора;
- дату упаковки;
- подпись ответственного за упаковку.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

2.1.1 Газоанализаторы соответствуют требованиям безопасности ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-1-2008, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2011, ГОСТ 14254-96. По способу защиты человека от поражения электрическим током газоанализаторы соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.2 Маркировка взрывозащиты газоанализатора - 1Ex d ib IIB T3 Gb X/1Ex ib IIB T3 Gb X.

2.1.3 Степень защиты газоанализатора от доступа к опасным частям, от попадания внутрь внешних твёрдых предметов и от проникновения воды – IP54 по ГОСТ 14254-66.

2.1.4 **ВНИМАНИЕ! Ремонт аккумуляторной батареи и ИСМ выполняется только предприятием-изготовителем.**

**Запрещается производить заряд аккумуляторной батареи газоанализатора во взрывоопасных зонах.**

2.1.5 Максимальная температура нагрева наружной поверхности газоанализаторов в предельном режиме работы не превышает предельно допустимую для группы T4 по ГОСТ Р 51330.0-99.

2.1.6 При работе с ПГС в баллонах под давлением должны соблюдаться требования безопасности согласно «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ-03-576-03), утверждённым постановлением №91 ГГТН РФ от 11.06.2003г.

2.1.7 При работе с ГС, содержание объёмной доли кислорода в которых превышает 23%, жировое загрязнение газового тракта должно быть исключено.

2.1.8 Подключение газоанализатора к ПК осуществлять только с помощью USB-кабеля, входящего в комплект поставки.

2.1.9 Зарядное устройство для газоанализатора «Корунд» должно обладать следующими характеристиками: ток заряда – не более 450 мА, зарядное напряжение – не более 9 В. Заряд аккумулятора проводить только с помощью зарядного устройства, входящего в комплект поставки. В противном случае не гарантируется работа зарядного устройства.

## 2.2 ПОДГОТОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 Прежде, чем приступить к работе с газоанализатором, необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией.

2.2.2 Перед включением газоанализатора, при необходимости, зарядить аккумуляторную батарею согласно разделу 3.6.

2.2.3 В случае отсутствия ИСМ в посадочных местах газоанализатора, установить ИСМ.

2.2.4 Проверка работоспособности газоанализатора:

**ВНИМАНИЕ!** Если газоанализаторы находились в условиях, резко отличающихся от рабочих, их необходимо выдержать перед включением в упаковке при нормальных условиях в течении 3 ч.

2.2.4.1 Для проверки работоспособности газоанализатора необходимо:

1) Включить газоанализатор путём одновременного нажатия кнопок клавиатуры  и , при этом на дисплее газоанализатора отобразится сообщение, в котором будет предложено подтвердить включение прибора нажатием кнопки «ОК» . Если включение не будет подтверждено, то по истечении десяти секунд газоанализатор автоматически отключится.

2) После включения, газоанализатор переходит в рабочий режим работы (см. рисунок 1).



Рисунок 2.1. Вид дисплея газоанализатора в рабочем

На верхней строке отображается уровень заряда аккумуляторной батареи и текущие дата и время. Ниже расположены 5 строк, отображающие информацию, поступающую с ИСМ которые установлены в газоанализаторе. Каждая строка содержит номер посадочного места, тип измеряемого газа, текущую концентрацию и единицу её измерения. Также каждая из строк содержит поле состояния, в которой отображается информация о прогреве ИСМ («\*»), предупреждении об истечении срока годности или

ресурса газоаналитической ячейки («(!)»), превышении пороговых значений («A1», «A2»). В случае отсутствия газоаналитической ячейки в посадочном месте - в соответствующей строке отображаются три прочерка «- - -».

3) Время прогрева газоанализатора определяется временами прогрева ИСМ, установленных в газоанализаторе. В зависимости от типа ИСМ время прогрева варьируется от 30 секунд до 3 мин. По истечению времени прогрева, символ «\*» перестаёт отображаться в поле состояния на дисплее газоанализатора.

4) В случае практически полного разряда аккумуляторной батареи, индикатор уровня заряда батареи начинает мигать, при этом на дисплей выводится периодическое предупреждение (см. рисунок 2), сопровождаемое срабатыванием световой и звуковой сигнализации. В таком случае необходимо зарядить батарею согласно разделу 3.

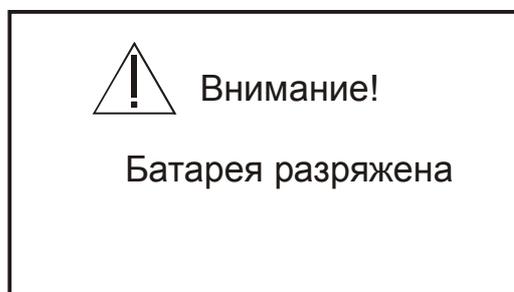


Рисунок 2.2. Вид предупреждения о разряде батареи

2.2.4.2 Структура меню газоанализатора представлена на рисунке 3:



Рисунок 2.3 Меню газоанализатора

**Внимание!** Вызов меню осуществляется нажатием кнопки  на клавиатуре газоанализатора. Перемещение по пунктам меню производится кнопками  и , выбор пункта меню осуществляется нажатием кнопки . Выход из меню осуществляется путём выбора пункта «Выход» или автоматически через 15 сек, если не производится нажатий кнопок клавиатуры.

#### 2.2.4.3 Подменю «Датчики»

1) Данное подменю позволяет просмотреть информацию по каждой из ИСМ, которые в момент просмотра установлены в газоанализаторе. Для просмотра информации по ИСМ необходимо выполнить следующие действия:

- войти в меню газоанализатора и выбрать подменю «Датчики», нажав кнопку ;
- при помощи кнопок  и  выбрать ИСМ, информацию по которому необходимо просмотреть.
- нажать кнопку  для перехода к информационному окну, пример которого представлен на рисунке 2.4.

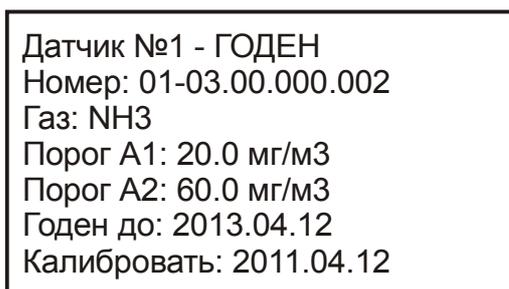


Рисунок 2.4. Пример информационного окна по ИСМ

2) В информационном окне отображается номер позиции датчика, его пригодность к эксплуатации, номер, тип измеряемого газа, пороговые значения концентрации (A1, A2), дата окончания срока годности и дата проведения следующей градуировки. Если ИСМ к эксплуатации не пригодна, то отображается причина по которой ИСМ не может эксплуатироваться дальше, возможны следующие варианты:

- «**истёк срок**» - ИСМ не может эксплуатироваться дальше из-за окончания срока годности;
- «**откалибруйте датчик**» - подошёл срок калибровки датчика или истёк ресурс до следующей калибровки;
- «**закончился ресурс**» - датчик не пригоден для дальнейшей эксплуатации, поскольку закончился его рабочий ресурс.

Возможна ситуация когда ИСМ ещё возможно эксплуатировать, но заканчивается один из его ресурсов (градуировки или общий) или подходит дата окончания срока его годности или дата градуировки, в таком случае указывается причина предупреждения:

- «**скоро истечёт срок**» - предупреждение о том, что заканчивается срок годности ИСМ;

- «**скоро потреб.калибр.**» - предупреждение о том что подходит дата градуировки ИСМ, либо что заканчивается ресурс датчика до следующей калибровки.;

- «**скоро законч. ресурс**» - предупреждение что заканчивается ресурс эксплуатации датчика;

Предупреждение о подходе даты, после которой эксплуатация датчика будет не возможна, появляется за неделю до наступления даты годности.

3) Выход в подменю «Датчики» из информационного окна осуществляется нажатием кнопки .

4) Выход в основное меню осуществляется путём выбора пункта «←» и нажатием кнопки .

#### 2.2.4.4 Подменю «Архив»

1) Данное подменю позволяет просмотреть записи, помещённые в архив произошедших событий газоанализатора, которые создаются в следующих случаях:

- при извлечении/установке ИСМ (смена конфигурации газоанализатора);
- при превышении пороговых значений концентраций A1 или A2;
- при периодическом архивировании показаний газоанализатора.

**Внимание!** Выбор параметров архивации событий выбирает пользователь газоанализатора при помощи сервисной программы обслуживания газоанализатора «PC\_GTest»(см. приложение В). По умолчанию архивация событий происходит при смене конфигурации газоанализатора и при превышении пороговых значений концентрации A1.

Для просмотра записей архива необходимо выполнить следующие действия:

- войти в меню газоанализатора и выбрать подменю «Архив», нажав кнопку .
- выбрать пункт «просмотр», нажав кнопку . В этом случае газоанализатор переходит в режим просмотра архива. В этом режиме для просмотра доступны последние 100 записей. Все записи архива можно просмотреть при помощи сервисной программы обслуживания газоанализатора «PC\_GTest» на персональном компьютере. Перемещение по записям архива осуществляется кнопками:  - ближе к текущему времени и дате,  - вглубь архива.

Записи в архиве существуют 2-х типов:

- «Изменение конфигурации» - создаются при извлечении или установке одного или нескольких ИСМ;

- «Показания» - создаются при превышении порогов или при периодическом архивировании показаний ИСМ.

Пример записи «изменение конфигурации» приведён на рисунке 2.5. В данном случае запись означает, что была установлена ИСМ – СО 1.0 в посадочное место №1 и извлечена ИСМ-Н2S1.0 из посадочного места №4.

```
< 2010.04.29 18:43:52 >
1. --- > СО
2. O2 > O2
3. NH3 > NH3
4. H2S > ---
5. Ex-tk > Ex-tk
```

Рисунок 2.5 Пример отображения записи архива «Смена

Дата и время записи отображается в заглавной строке, символы «<» и «>» отображают возможность пролистывания записей архива в ту или иную сторону. Если достигнут конец архива, то отображается надпись «конец архива», или «архив пуст» в случае если записей в архиве нет. Конфигурация системы до произошедшего события показана слева, конфигурация после – справа.

Пример записи «Показания» приведён на рисунке.

```
< 2010.04.21 12:53:12 >
1. СО      0.00 мг/м3
2. O2      20.73 %об.д.
3. NH3     25.35 мг/м3      A1
4. Cl2     0.00 мг/м3
5. Ex-tk   0.00 %НКПР
```

Рисунок 2.6 Пример отображения записи архива «Показания»

В данном случае запись означает, что в зафиксированную дату и время показания ИСМ-NH3 превысили первое пороговое значение концентрации. При этом также фиксируются показания по всем остальным ИСМ, которые были установлены в этот момент в газоанализаторе.

- выход из просмотра архива осуществляется нажатием кнопки .

2) Для очистки всех записей архива в газоанализаторе необходимо выполнить следующие действия:

- войти в меню газоанализатора и выбрать подменю «Архив», нажав кнопку  ;
- выбрать пункт «очистить», нажав кнопку .

В случае отсутствия каких-либо записей в архиве газоанализатора, на дисплее отобразится надпись «Архив пуст» при попытке просмотра содержимого архива.

Выход осуществляется по нажатию любой из кнопок клавиатуры.

#### 2.2.4.5 Подменю «Сервис»

1) Данное подменю позволяет устанавливать дату и время на газоанализаторе, просмотреть информацию о значении напряжения на аккумуляторной батарее в режиме реального времени, отключить или включить световую и звуковую сигнализацию, просмотреть данные о версии ПО установленного в газоанализатор, вернуть заводские установки, а также просмотреть общее количество часов наработанных газоанализатором. Для установки текущих даты и времени необходимо выполнить следующие действия:

- войти в меню газоанализатора и выбрать подменю «Сервис»;
- выбрать пункт «Часы» и нажать кнопку .

Дисплей газоанализатора принимает вид, представленный на рисунке 2.7. Изменение параметров даты и времени производится кнопками  и , переход к следующему параметру нажатием кнопки . После установки секунд происходит автоматический возврат к подменю «Сервис». Установка часов может быть выполнена также из сервисной программы «PC\_GTest» (см. приложение В).

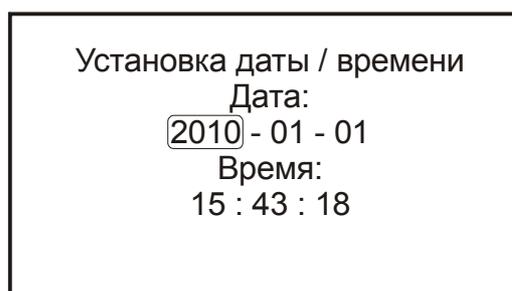


Рисунок 2.7. Установка даты и времени в газоанализаторе

2) Для просмотра информации о значении напряжения аккумуляторной батареи и версии ПО установленного в газоанализатор необходимо выполнить следующие действия:

- войти в меню газоанализатора и выбрать подменю «Сервис», нажать кнопку .
- выбрать пункт «Информация» и нажать кнопку .

Дисплей газоанализатора принимает вид, представленный на рисунке 2.8. На нём отображаются значения напряжения с искрозащищённого вывода батареи и версия ПО.

Версия:001  
Убат = 7.19 В

Рисунок 2.8. Пример отображения данных о напряжении аккумуляторной батареи на дисплее газоанализатора

3) Для очистки флеш-памяти газоанализатора и установки первоначальных заводских установок необходимо выполнить следующие действия:

- войти в меню газоанализатора и выбрать подменю «Сервис», нажать кнопку ;
- выбрать пункт "верн. заводские уст." и нажать кнопку . После чего на дисплее отобразится надпись "Восстановление заводских заводских установок", после чего произойдет отключение питания газоанализатора, которое сопровождается надписью "Отключение...".

**ВНИМАНИЕ!** Очистку флеш-памяти газоанализатора проводить только в случае возникновения записей архива не соответствующих параметрам записи.

**ВНИМАНИЕ!** При очистке памяти удаляются все записи архива.

4) Для просмотра количества часов наработки газоанализатора необходимо выполнить следующие действия:

- войти в меню газоанализатора и выбрать подменю «Сервис», нажать кнопку ;
- выбрать пункт «наработка» и нажать кнопку , после чего на дисплее отобразится информация о наработке газоанализатора в часах и время работы насоса в часах.

#### 2.2.4.6 Подменю «Измерение средн.».

1) Данное подменю позволяет проводить измерение средневзвешенных значений концентраций за различные промежутки времени – 1, 3, 5 и 15 минут по тем типам газов, для измерения концентрации которых установлены ИСМ. Для измерения средневзвешенных значений концентрации необходимо выполнить следующие действия:

- войти в меню газоанализатора и выбрать подменю «Измерение средн.», нажать кнопку ;
- после входа в подменю, дисплей газоанализатора примет вид, представленный на рисунке 2.9. При помощи кнопок  и  выберите необходимый временной интервал

для измерения средневзвешенных значений и нажмите . Дисплей принимает вид, представленный на рисунке 2.9.

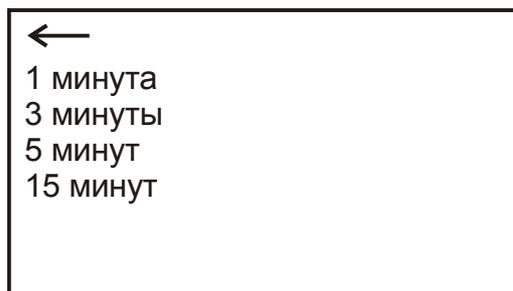


Рисунок 2.9. Вид дисплея газоанализатора при входе в подменю «Измерение средн.»

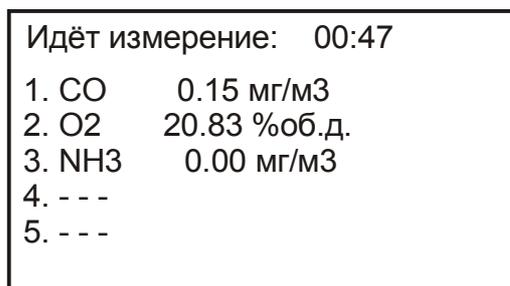


Рисунок 2.10. Вид дисплея газоанализатора в режиме измерения средневзвешенных концентраций

**ВНИМАНИЕ!** Во время проведения измерения срабатывание сигнализации о превышении пороговых значений концентрации не происходит.

Перед началом проведения измерения (после нажатия кнопки ) газоанализатор автоматически включает (даже если он был выключен) насос на 30 сек., только после чего начинается измерение средних значений (при включённом насосе).

В первой строке отображается надпись «Идёт измерение» и время оставшееся до конца измерений. После истечения времени на дисплее отображается надпись «Измерение закончено» и отображаются средневзвешенные величины концентрации по каждому из измеряемых компонентов.

- выход осуществляется нажатием любой кнопки на клавиатуре газоанализатора.

Прервать измерение и выйти из режима можно нажатием кнопки  в любой момент.

2.2.4.7 Для того чтобы выключить газоанализатор необходимо выполнить следующие действия:

- одновременно нажать кнопки  и . После чего на дисплее газоанализатора отобразится сообщение, в котором будет предложено подтвердить выключение прибора

нажатием кнопки . Если выключение не будет подтверждено в течении десяти секунд, газоанализатор автоматически перейдет в режим измерения.

## 2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ

### 2.3.1 ПОРЯДОК РАБОТЫ

2.3.1.1 К работе с газоанализатором допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Газоанализаторы осуществляют непрерывное измерение концентрации определяемого компонента и выдачу звуковой и световой сигнализации об увеличении (уменьшении) концентрации относительно установленных пороговых значений.

Показания на дисплее газоанализатора (в зависимости от установленных ИСМ) соответствуют содержанию:

- массовой концентрации  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{COCl}_2$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PH}_3$ , паров органических веществ мг/м<sup>3</sup>
- объёмной доли  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$  % об.
- объёмной доли горючих газов и паров % НКПР

#### 2.3.1.2 Включение и выключение газоанализатора

Для того чтобы включить газоанализатор необходимо выполнить следующие действия:

- одновременно нажать кнопки  и . На дисплее газоанализатора отобразится сообщение в котором будет предложено подтвердить включение прибора нажатием кнопки «Ок» . Если включение не будет подтверждено в течении 10 секунд, газоанализатор автоматически выключится.

Выключение газоанализатора выполняется также как и его включение – одновременным нажатием кнопок  и , и последующим подтверждением выключения газоанализатора нажатием кнопки . Если выключение не будет подтверждено в течении 10 секунд, газоанализатор автоматически переходит в режим измерения.

2.3.1.3 Для включения насоса и начала отбора пробы необходимо нажать кнопку .

Выключение насоса проводится также как и включение путём нажатия на кнопку .

**Корректное измерение концентрации газов возможно только при включении насоса. Перед считыванием значений концентрации необходимо чтобы насос был включен, по крайней мере, не менее, 1 минуты.**

2.3.1.3 В газоанализаторе предусмотрено отключение световой и звуковой сигнализации. Для отключения сигнализации (световой и звуковой) при превышении пороговых значений концентраций по любой из ИСМ необходимо выполнить следующие действия:

- войти в главное меню газоанализатора и выбрать подменю «Сервис», нажать кнопку



- выбрать пункт меню «Сигнализация» и активировать его, нажав кнопку

Для включения сигнализации необходимо выбрать пункт «Включить» в подменю «Сигнализация». Для отключения сигнализации необходимо выбрать пункт «Включить» в подменю «Сигнализация».

2.3.1.4 Срабатывание световой и звуковой сигнализации газоанализатора происходит в следующих случаях:

Таблица 2.1

Тип произошедшего события	Тип срабатывания световой сигнализации	Тип срабатывания звуковой сигнализации
Превышение порогового значения A1	Прерывистые вспышки жёлтого цвета	Прерывистый сигнал
Превышение порогового значения A2	Прерывистые вспышки красного цвета	Непрерывный сигнал
Разряд акк. батареи Потеря газ. ячейки	Короткие прерывистые вспышки жёлтого цвета	Короткие прерывистые сигналы

2.3.1.5 В газоанализаторах предусмотрен расчёт средневзвешенного значения концентрации по всем измерительным каналам за различные промежутки времени – 1, 3, 5 и 15 минут. (см. п. 2.2.4.6).

2.3.1.6 В случае полного разряда аккумуляторной батареи, её символ, расположенный в верхнем левом углу дисплея газоанализатора, начинает мигать. При этом на дисплей газоанализатора периодически выводится сообщение (см. рисунок 2.2), сопровождаемое световой и звуковой сигнализацией.

При удалении ИСМ из посадочного места или нарушении контакта ИСМ и платой газоанализатора на дисплей газоанализатора выводится сообщение (см. рисунок 2.11), сопровождаемое световой и звуковой сигнализацией.



Рисунок 2.11. Вид дисплея газоанализатора при удалении ИСМ

2.3.1.7 На дисплее газоанализатора отображаются информационные символы и сообщения в следующих случаях:

- за неделю до истечения срока годности ИСМ (или) по превышению предупредительного порога истечения ресурса в поле состояние ИСМ отображается символ – «!». В этом случае необходимо произвести замену газ. ячейки.

- в случае несвоевременной замены ИСМ при истечении срока её годности или ресурса эксплуатации в соответствующей строке будет выдано информационное сообщение – «**Замените датчик**». При этом на дисплее газоанализатора периодически отображается следующее сообщение:

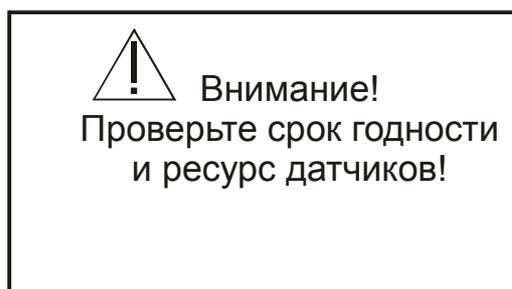


Рисунок 2.12. Вид дисплея газоанализатора при истечении срока годности или ресурса ИСМ

- в случае неисправности ИСМ-Ex-tk в соответствующей строке будет выдано информационное сообщение – «**Неисправен**».

2.3.1.8 При срабатывании световой и звуковой сигнализации в случае превышения пороговых значений концентрации (A1 или A2) пользователь должен действовать в соответствии с действующими на объекте инструкциями по охране труда и технике безопасности.

2.3.1.9 На боковой стенке расположен USB-разъём, при помощи которого осуществляется подключение газоанализатора к персональному компьютеру. С помощью специализированного программного обеспечения (программы PC\_GTest), описание которого дано в приложении к настоящему РЭ, осуществляется считывание архива произошедших событий, настройка параметров работы и тестирование основных функций газоанализатора.

2.3.1.10 На задней стенке газоанализатора расположены два штуцера с маркировкой «Вход» и «Выход». Эти штуцеры оборудованы цанговыми разъёмами к которым может подключаться проботборный шланг. Для включения проботборного устройства (насоса) необходимо нажать кнопку «Насос», расположенную на передней панели газоанализатора. При нажатии этой кнопки происходит прокачка анализируемой воздушной среды через камеру газового анализа, в которой располагаются ИСМ для

измерения концентрации газа. Для отключения работы пробоотборного устройства необходимо нажать кнопку «Насос».

2.3.1.11 Для проведения операции замены ИСМ, установленных в камеру газового анализа необходимо выполнить следующие действия:

- открутить четыре крепёжных винта на крышке камеры газового анализа, расположенную на задней стороне газоанализатора, и снять крышку;
- потянуть вверх ИСМ которую необходимо удалить с посадочного места. На освободившееся посадочное место установить новую ИСМ;
- убедиться что ИСМ установлена правильно и отображается на дисплее газоанализатора;
- установить крышку камеры газового анализа и прикрепить её к корпусу газоанализатора крепёжными винтами.

В случае если в камеру газового анализа установлено меньше пяти ИСМ, то на место установки ИСМ необходимо установить заглушку, входящую в комплект газоанализатора.

## 2.3.2 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

2.3.2.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице

2.2.

Таблица 2.2

Возможные неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Газоанализатор не включается	а) Разряжена аккумуляторная батарея б) неисправна аккумуляторная батарея в) неисправна клавиатура	а) Зарядить батарею (см. п.3.5) б, в) Ремонт у предприятия-изготовителя
ИСМ не определяется при её установке в посадочное место	а) Отсутствует электрический контакт между ИСМ и газоанализатором б) Неисправна ИСМ	а) Отсоединить ИСМ и повторно установить её в газоанализатор. б) Отсоединить ИСМ и установить на её место другой ИСМ. Проверить идентификацию. Если новый ИСМ идентифицируется – то ИСМ неисправна. Ремонт у предприятия-изготовителя.
Не включается световая или звуковая сигнализация	а) Отказ светодиодов или звукового пьезоизлучателя. б) Световая и звуковая сигнализация отключена (см.п.2.3.1.3)	а) Ремонт у предприятия-изготовителя. б) см.п. 2.3.1.3
Уменьшение времени непрерывной работы газоанализатора без подзаряда аккумуляторной батареи	Уменьшение ёмкости аккумуляторной батареи	Замена аккумуляторной батареи на предприятии-изготовителе
Не включается насос при нажатии кнопки «Насос»	Неисправен насос	а) Ремонт у предприятия-изготовителя.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 В процессе эксплуатации газоанализатора необходимо проводить следующие контрольно-профилактические работы:

- визуальный контроль работоспособности газоанализатора;
- замена ИСМ;
- заряд аккумуляторной батареи;
- замену аккумуляторной батареи (при необходимости);
- поверку газоанализатора;
- антистатическую обработку лицевой панели газоанализатора;

3.2 Проводить техническое обслуживание допускается только вне взрывоопасных зон.

3.3 Визуальный контроль работоспособности газоанализатора.

3.3.1 Визуальный контроль работоспособности газоанализатора должен проводиться не реже чем 1 раз в месяц.

3.3.2 Для проведения такого контроля необходимо выполнить следующие действия:

- включить газоанализатор (см.п.2.2.4.1)
- оставить во включенном состоянии на время не менее 30 минут;
- по истечению этого времени провести визуальный осмотр газоанализатора, проверить уровень заряда аккумуляторной батареи (см.п.2.2.4.5), а также провести осмотр отображения данных на дисплее;
- выключить газоанализатор (см.п.2.2.4.7).

3.4 Замена ИСМ.

3.4.1 Замена ИСМ проводится либо при выработке ресурса эксплуатации, либо по истечению срока эксплуатации. Срок эксплуатации ИСМ составляет 3 года.

3.4.2 Для замены ИСМ необходимо:

- снять крышку камеры газового анализа;
- удалить ИСМ из посадочного места;
- взять новый ИСМ и установить её на место старой;
- установить крышку.

3.5 Заряд аккумуляторной батареи

3.5.1 Заряд аккумуляторной батареи осуществляется при помощи входящего в комплект поставки зарядного устройства (ЗУ). Для заряда аккумуляторной батареи необходимо выполнить следующие действия:

- Снять заглушку с разъёма «Заряд батареи», который расположен на задней стороне газоанализатора;

- Подключить ЗУ к газоанализатору. После чего, подключите ЗУ к сети переменного тока, напряжением 220В. Процесс заряда начинается автоматически. В течении первых 10 секунд ЗУ проводит тестирование батареи. Если красный светодиод (расположенный на корпусе ЗУ) после окончания фазы тестирования продолжает мигать – это означает, что аккумуляторная батарея не исправна. В случае если аккумуляторная батарея исправна, то включается режим заряда аккумуляторной батареи, который обозначается постоянно горящим красным светодиодом.

- После того как батарея будет полностью заряжена, загорится светодиод зелёного цвета, расположенный на корпусе ЗУ. При этом автоматически включается режим поддержания заряда (мигает светодиод зелёного цвета). Данный режим позволяет оставаться ЗУ подключенным к газоанализатору неограниченное время.

Время заряда аккумуляторной батареи (при полном разряде) – не менее 5 часов.

**ВНИМАНИЕ!** Включение газоанализатора возможно только при отсоединенном от газоанализатора ЗУ.

- Отсоединить ЗУ от газоанализатора. Одеть заглушку на разъём «Заряд».

- **ВНИМАНИЕ!** Периодически, раз в три-четыре месяца необходимо проводить полный разряд аккумуляторной батареи с последующим её зарядом для предотвращения уменьшения ёмкости батареи.

Для того чтобы произвести полный разряд батареи необходимо выполнить следующее - нажать кнопку «PRESS», расположенную на корпусе ЗУ, в течении двух секунд. Процесс разряда начнется сразу после фазы тестирования, который отображается мигающим светодиодом красного цвета. После того как процесс разряда аккумуляторной батареи будет завершён (процесс может длиться несколько часов), автоматически включается процесс её заряда.

3.6 Замена аккумуляторной батареи.

3.6.1 Аккумуляторная батарея подлежит замене в случае снижения времени непрерывной работы без подзаряда батареи, при её неисправности.

3.7 Антистатическая обработка лицевой панели газоанализатора.

3.7.1 Антистатическая обработка лицевой панели газоанализатора необходима для предотвращения возникновения взрывоопасной ситуации при использовании газоанализатора во взрывоопасной зоне.

Рекомендуется проводить антистатическую обработку (например, антистатическим спреем PRF 8-88 (Nordic)) лицевой панели газоанализатора перед каждым его использованием во взрывоопасной зоне.

#### **4 ХРАНЕНИЕ**

- 4.1 Хранение газоанализаторов должно осуществляться в отапливаемых помещениях при температуре от плюс 5 до плюс 25°С при отн. влажности воздуха не более 85%
- 4.2 В условиях складирования газоанализаторы должны храниться на стеллажах.
- 4.3 Воздух помещений, в которых хранятся газоанализаторы, не должен содержать коррозионно-активных веществ и конденсируемой влаги.

#### **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

- 5.1 Условия транспортирования газоанализаторов должны соответствовать условиям группы 5 по ГОСТ 15150-69, при этом диапазон температур транспортирования от минус 30 до плюс 50°С.
- 5.2 Газоанализаторы транспортируются всеми видами транспорта, в том числе в герметизированных отапливаемых отсеках воздушных видов транспорта.
- 5.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

## **6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

- 6.1 Изготовитель гарантирует соответствие газоанализатора требованиям технических условий ТУ 4215-018-47275-11 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.
- 6.2 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев.
- 6.3 Гарантийный ремонт газоанализаторов «Корунд» проводит ООО «НПФ «ИНКРАМ», 109341, г. Москва, ул. Люблинская, д.151, тел.: (495) 346-92-49, 346-92-52.

## **7 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

- 7.1 При отказе в работе или неисправности газоанализаторов в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки газоанализаторов предприятию-изготовителю.
- 7.2 Изготовитель производит послегарантийный ремонт газоанализаторов по отдельным договорам.

## Приложение А

Перечень горючих веществ, образующих газо- и паро-воздушные смеси, контролируемых газоанализатором «Корунд»

Газ/пар	Хим. обозначение	Газ/пар	Хим. обозначение
Ацетон	$\text{CH}_3\text{COCH}_3$	Норм. гексан	$\text{C}_6\text{H}_{14}$
Бензин (неэтилированный)	---	Метан	$\text{CH}_4$
Бензол	$\text{C}_6\text{H}_6$	Метилметакрилат	$\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_2$
Изобутан	$(\text{CH}_3)_3\text{CH}$	Нонан	$\text{C}_9\text{H}_{20}$
Норм.бутан	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	Октан	$\text{C}_8\text{H}_{18}$
Бутилацетат	$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$	Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{12}$
Циклопентан	$\text{C}_5\text{H}_{10}$	Пропан	$\text{C}_3\text{H}_8$
Диэтилэфир	$(\text{CH}_3\text{-CH}_2)_2\text{O}$	Пропен	$\text{C}_3\text{H}_6$
Уксусная кислота	$\text{CH}_3\text{COOH}$	Пропиленоксид	$\text{CH}_3\text{CHCH}_2$
Этан	$\text{C}_2\text{H}_6$	Толуол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
Этилацетат	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	Ксилол	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$
Норм. гептан	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	-	-

Примечание: ИСМ-СmNm-tk с градуировкой на метан, может применяться для сигнализации о наличии горючих газов и паров и их смеси в воздухе (см. таблицу) в диапазоне сигнальных концентраций (5 - 50)%НКПР при установке порога срабатывания по уровню "Порог 2" равным 12 %НКПР.

## Приложение Б

### Описание программного обеспечения для работы с газоанализаторами «Корунд»

В состав программного обеспечения (ПО), входящего в комплект поставки газоанализатора, входит две программы - «PC\_GTest» и «PC\_GraduirC». Ниже будет дано подробное описание данных программ.

#### **Описание программы «PC\_GTest».**

Программа «PC\_Gtest» предназначена для:

- считывания из газоанализатора текущих и записи новых параметров работы;
- считывания и сохранения данных архива произошедших событий на персональном компьютере;
- проверки работоспособности световой и звуковой систем сигнализации;

**ВНИМАНИЕ!** Программа не допускает работы одновременно нескольких копий на одном персональном компьютере (ПК).

#### **1. Установка программы «PC\_GTest» на ПК.**

Для установки программы на персональный компьютер необходимо выполнить следующие действия:

- установите CD-ROM-диск, входящий в комплект поставки, в дисковод компьютера и выберите установочный файл «**PC\_GTest-setup**». Запустите этот файл путём двойного нажатия левой клавиши мыши.

- после того как файл будет запущен, следуйте указаниям программы установки. По умолчанию программа «PC\_GTest» устанавливается в директорию *C:\Program Files\INKRAM\PC\_GTest*. В случае удачной установки программы будет выдано соответствующее сообщение. После чего установку программы на ПК следует считать завершённой.

#### **2. Подключение газоанализатора к ПК**

После того как программа «PC\_GTest» будет установлена, необходимо подключить газоанализатор к ПК при помощи кабеля, который входит в комплект поставки. Для этого присоедините один конец кабеля к USB-разъёму, расположенному на боковой стороне базового блока газоанализатора, а другой конец к разъёму USB-порта, расположенному на ПК. При удачном подключении на дисплее газоанализатора отобразится надпись

«Подключение по USB». Эта надпись будет отображаться до тех пор, пока не произойдет отключения газоанализатора от ПК.

**ВНИМАНИЕ!** При подключении газоанализатора к персональному компьютеру, газоанализатор должен находиться во включенном состоянии.

При первом подключении газоанализатора появится сообщение об обнаружении нового устройства и откроется мастер установки нового оборудования, с помощью которого необходимо выполнить установку драйвера газоанализатора. Установку выполняйте согласно приведенному ниже описанию:

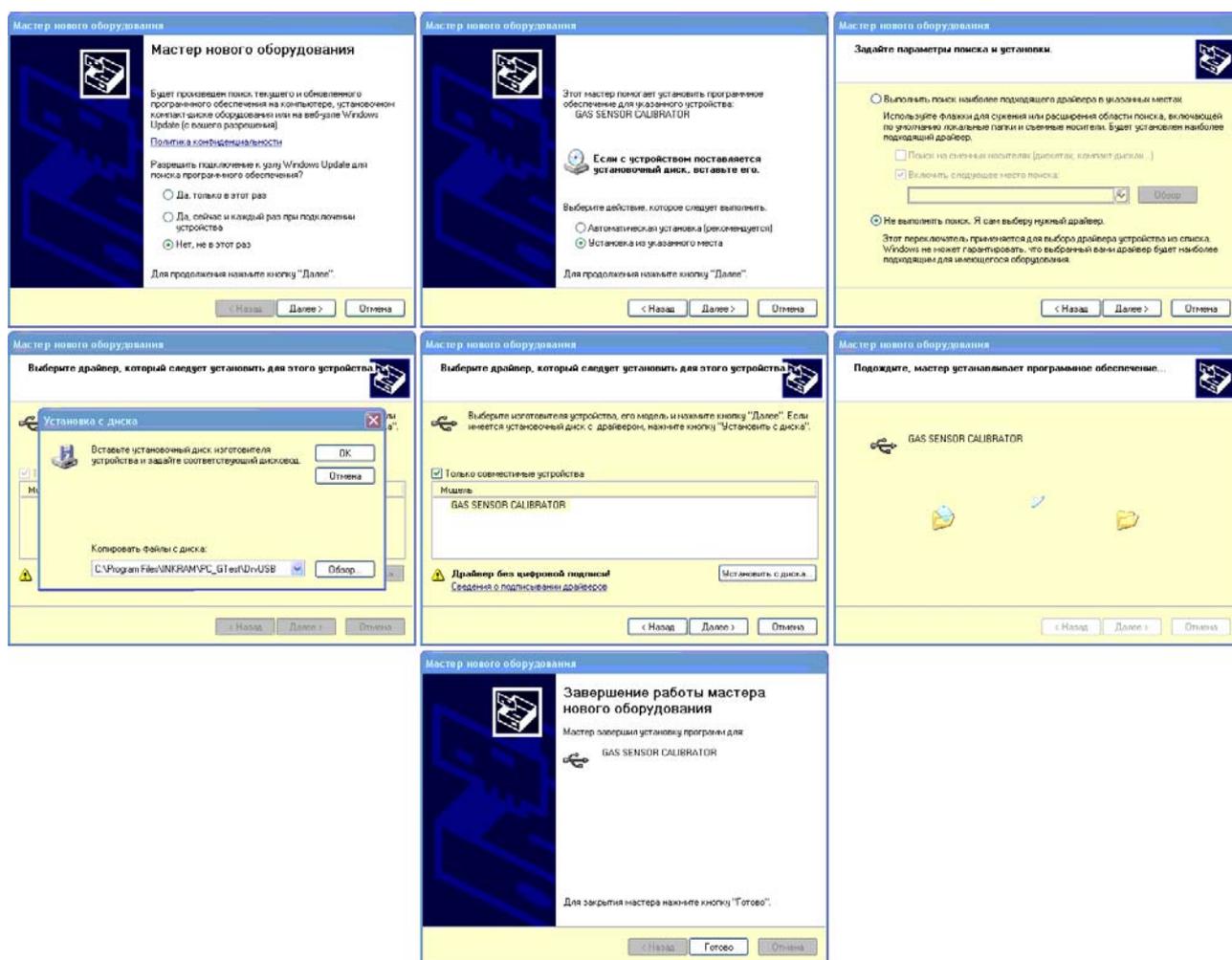


Рис.1 Окна Мастера установки Нового Оборудования

- в первом окне выберите "нет не в этот раз";
- во втором окне выберите "Установка из указанного места";
- в третьем окне выберите "Не выполнять поиск. Я сам выберу нужный драйвер";
- в четвертом окне выберите "установить с диска", и выберите поддиректорию *C:\Program Files\INKRAM\PC\_GTest\DrvUSB*
- в четвертом окне нажмите кнопку Далее;
- в пятом окне отобразится процесс установки драйвера;
- в последнем окне отобразится сообщение об удачной установке.

**ВНИМАНИЕ!** После выполнения пунктов 1 и 2 необходимо записать файл «*TABL\_GAZ\_SENSOR\_PARAM.da*», (который находится на компакт-диске) в поддиректорию *C:\Program Files\INKRAM\PC\_GTest\DAT*. В противном случае будет невозможно работать с программой.

После проведения всех этих операций установка ПО для работы с газоанализатором считается выполненной.

### 3. Работа с программой «PC\_GTest».

**Внимание!** Работа с программой возможна только при подключении газоанализатора к ПК (см.п.1,2).

После того как газоанализатор будет подключен, необходимо запустить программу «PC\_Gtest». После её запуска на экране ПК появится окно программы.

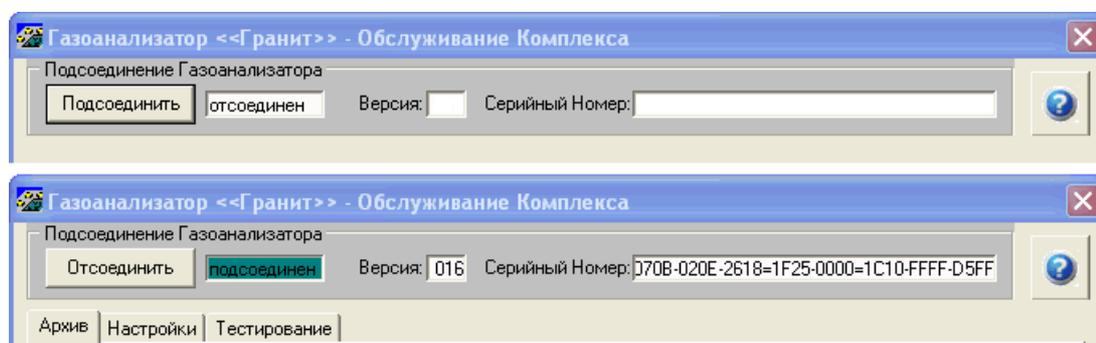


Рисунок Б.1 Программное подключение/отсоединение газоанализатора

Для подключения газоанализатора к программе, используется кнопка «**Подсоединить**», которая расположена в верхнем левом углу окна программы. При удачном подключении кнопка переходит в состояние «**Отсоединить**», а рядом в окне отображается надпись – «подсоединён» (см. рисунок В1).

При удачном подключении газоанализатора к ПК, в окне программы появляются страницы «**Архив**», «**Настройки**» и «**Тестирование**», а на панели «Подсоединение газоанализатора» появляется информация, отображающая уникальный серийный номер газоанализатора и версию используемого ПО. Рассмотрим каждую из страниц более подробно.

### 3.1 Страница «Архив»

На рисунке В.2 показана страница архивации после подключения газоанализатора.

**ВНИМАНИЕ!** Т.к. считывание архива произошедших событий из газоанализатора автоматически не происходит, то изначально страница «Архив» является не заполненной.

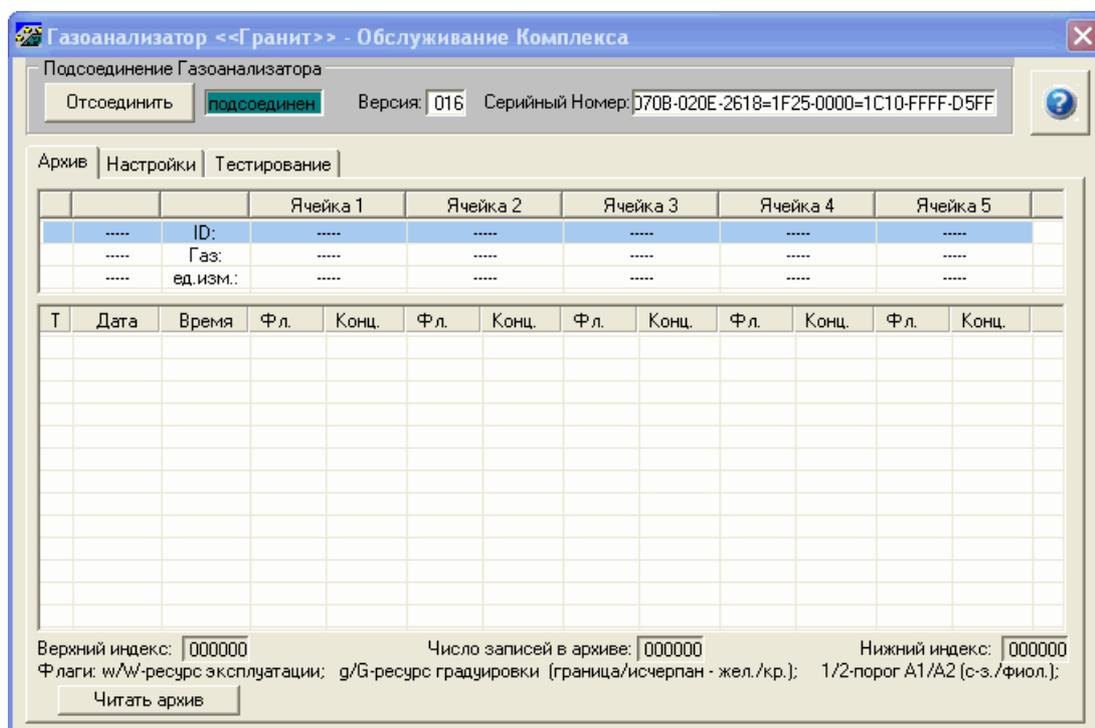


Рисунок Б.2 Страница архивации после подключения газоанализатора

Для того чтобы считать архив с газоанализатора необходимо нажать кнопку «Читать архив», которая расположена в нижнем левом углу окна программы.

мг/м <sup>3</sup>		ppm		% НКПР		% НКПР	
Фл.	Конц.	Фл.	Конц.	Фл.	Конц.	Фл.	Конц.
11-00	00.01					4-03	00.00..
1-0_0	0158					1-0_0	01.587
1-0_0	0158					1-0_2	01.587
1-0_0	0158					1-0_1	01.587
12-01	00.00...	01-00	00.00...			05-04	00.00..
1-0_0	01587.	w-0_0	0158.7	0-g_0	01587.	w-0_0	01.587
1-0_0	01587	1-0_0	0158.7	0.0_1	01587	0.0_2	01.587

Рисунок Б.3 Окно, отображающее считывание данных архива из газоанализатора

Процесс считывания отображается на всплывающем окне, что не позволяет прервать его до считывания всех записей. После окончания процесса считывания, страница архивации выглядит следующим образом:

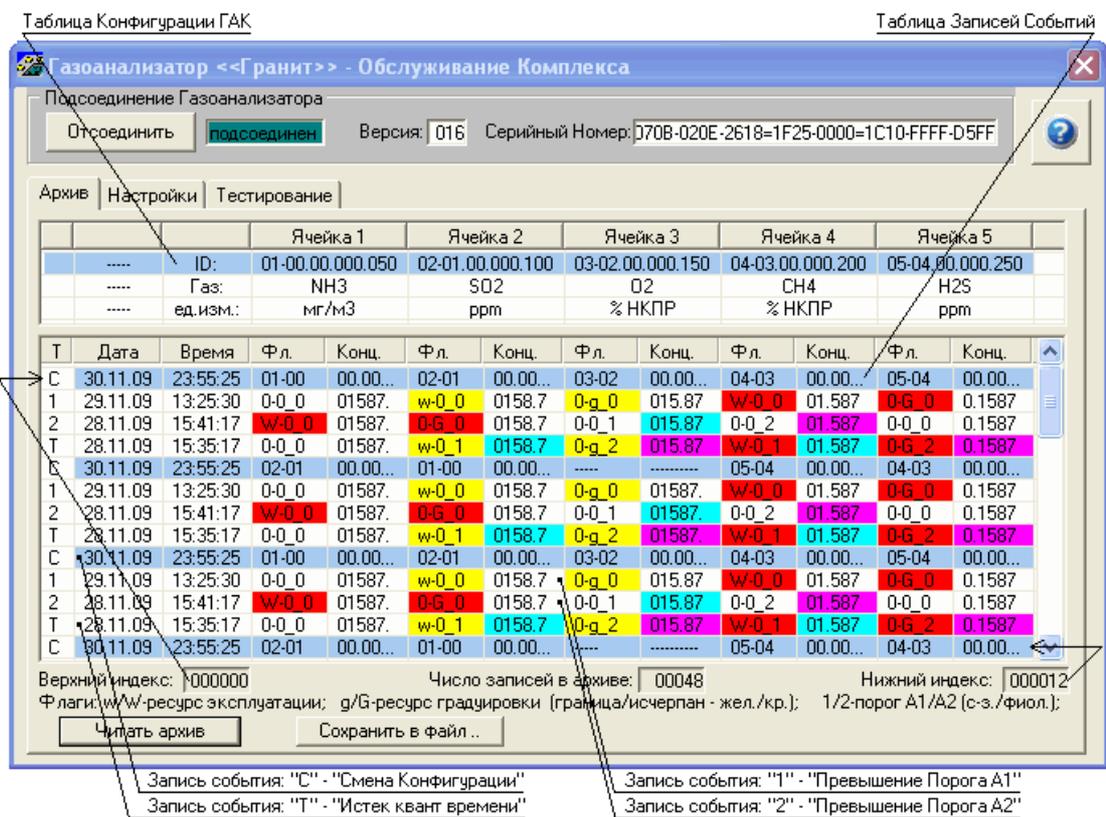


Рисунок Б.4 Пример отображения произошедших событий на странице архив

Страница Архивации подразделяется на несколько полей:

- конфигурация газоанализатора - в данном поле отображается информация о газоаналитических ячейках (их номер, тип измеряемого газа и ед. измерения концентрации) которые находились в газоанализаторе в тот или иной момент времени.
- таблица записей – в данном поле отображаются события, произошедшие при работе газоанализатора. Типы произошедших событий, которые фиксируются газоанализатором, и их обозначение в таблице записей представлены в таблице В.1:

Таблица В.1

Тип произошедшего события	Обозначение в программе
Удаление/установка ИСМ	«С»
Срабатывание сигнализации при превышении пороговых значений концентрации	«1» - в случае срабатывания порога А1 «2» - в случае срабатывания порога А2
Отображение значений концентрации по каждой ИСМ в случае установления режима «фиксации показаний ИСМ с заданным периодом»	«Т»

Каждое произошедшее событие характеризуется следующими параметрами – датой, временем и показаниями ИСМ в ед. концентрации, которые отображаются в соответствующих столбцах таблицы.

В таблице отображается состояние ИСМ (параметры эксплуатации и градуировки) в столбце «Фл.». Перечень параметров и обозначение представлены в таблице В.2:

Таблица В.2

№ п/п	Состояние ИСМ	Обозначение в программе	Цвет отображения
1	Превышение допустимой границы ресурса эксплуатации	«w»	Жёлтый
2	Выработка ресурса/истечение срока эксплуатации	«W»	красный
3	Превышение допустимой границы ресурса градуировки	«g»	Жёлтый
4	Выработка ресурса/истечение срока градуировки	«G»	красный

Состояния ИСМ №1,2 имеют предупреждающие значение.

Состояния ИСМ №3,4 имеют запрещающее значение, при их установке дальнейшая работа данной газоаналитической ячейки **ЗАПРЕЩЕНА!**, поэтому данная ячейка подкрашивается красным цветом.

В случае превышения пороговых значений концентрации, ячейка «Конц.» для соответствующей газоаналитической ячейки подкрашивается сине-зелёным (в случае превышения порога А1) и фиолетовым (в случае превышения порога А2).

На странице архивации существует поле «Верхний/нижний индекс», в которых отображается номер записи события, который находится в верхней/нижней строке таблицы записей таблицы.

Значение в окне «Число записей в архиве» указывает общее количество записей произошедших событий, которое хранится на данный момент в газоанализаторе.

### **Сохранение архива произошедших событий.**

Для сохранения архива произошедших событий в файл необходимо выполнить следующие действия:

Нажать кнопку «**Сохранить в файл**». После нажатия этой кнопки архив событий автоматически сохранится в файл который будет находиться в поддиректории D:\ГА\_Корунд. Данная поддиректория создаётся автоматически на ПК при первом

запуске программы. Архив сохраняется в формате «таблица XML»? который поддерживается многими приложениями, например MS Office и open Office. Наиболее часто его открытие связано с Internet Explorer (по умолчанию). В этом случае можно использовать следующий способ открытия :

- запустить сохраненный xml-файл, откроется IE. После чего появится диалоговое окно с вопросом – «что предпринять?», в этом окне нажмите кнопку «смотреть».

- кликните правой кнопкой мыши на xml-файл и в выпадающем меню выберите «Открыть с помощью Excel»\$

- в свойствах папки установите для расширения xml открытие по умолчанию с помощью программы Excel. Тогда при клике на файл, имеющий расширение xml, он всегда будет открываться в Excel.

При выполнении операции сохранения архива в файл, программа позволяет очистить хранящуюся в газоанализаторе архивную информацию. Для этого необходимо нажать кнопку «**Очистить архив**», которая появляется в правом нижнем углу окна программы.

**Внимание!** Необходимо периодически проводить очистку архива, предварительно сохраняя архивные записи, т.к. при заполнении памяти газоанализатора, последние происходящие события будут записываться на место самых ранних, которые таким образом будут утеряны. В таблице В.3 указано как часто необходимо производить считывание архива при различной частоте записи данных в архив.

Таблица В.3

Частота записи данных в архив	Необходимость проводить считывание архива
1 запись в секунду	2 раза в день
1 запись в минуту	1 раз в месяц
1 запись в час	1 раз в пять лет

### 3.2 Страница «Настройки»

Страница «настройки» предназначена для настройки основных параметров газоанализатора, которые хранятся в газоанализаторе и определяют его работу. На странице расположено три логических панели.

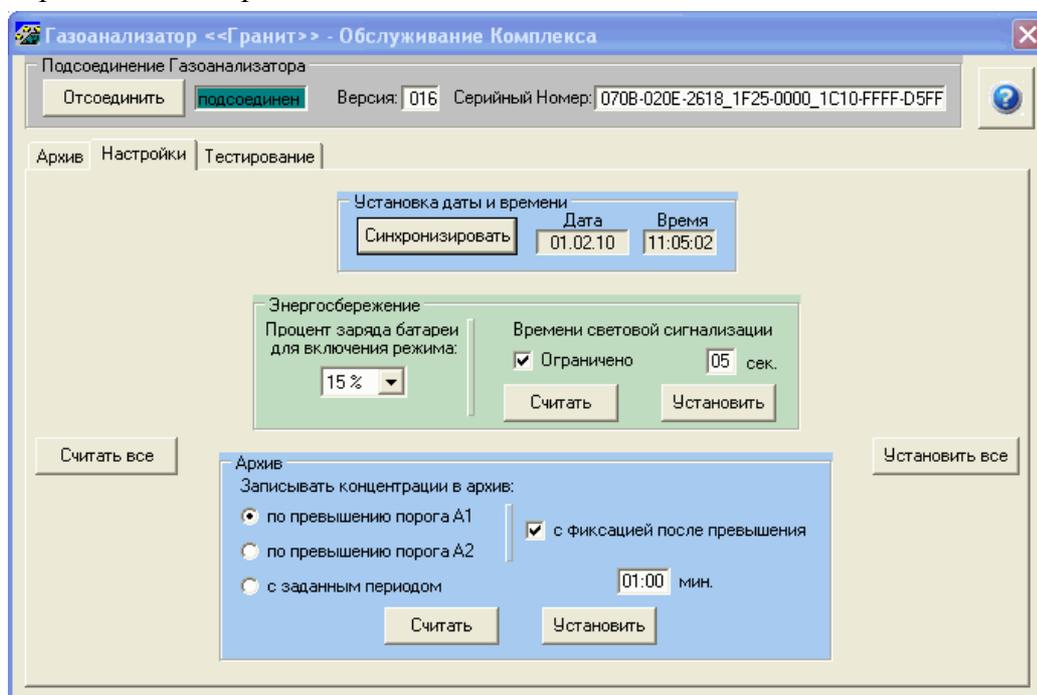


Рисунок Б.5 Страница настройки

На странице расположено три логических панели:

1. Установка даты и времени. Отображаются текущие дата и время, установленные на ПК. Нажав кнопку «Синхронизировать» можно установить в газоанализаторе текущие их значения.
2. Энергосбережение. Отображается значение процента заряда батареи при котором включается режим энергосбережения, под которым понимается ограничение времени работы световой сигнализации.
3. Архив. Отображается тип производимых записей в архиве. Существует три типа записей, которые можно установить в газоанализаторе:

- по превышению порога A1;
- по превышению порога A2;
- с заданным периодом записи;

При выборе типа записей по превышению одного из порогов, запись в архиве формируется только при переходе концентрации через значение любого из порогов либо вверх, либо вниз.

При выборе режима «с фиксацией после превышения», значения концентрации после превышения заданного порога будут формировать запись в архиве, как для типа с

заданным периодом. Для реализации такого режима необходимо задать этот период в минутах и секундах.

При выборе типа записей «с заданным периодом» необходимо задать этот период.

Кнопки «Считать» и «Считать всё» предназначены для считывания из газоанализатора значений параметров определённой группы либо всех параметров, которые хранятся в газоанализаторе.

Кнопки «Установить» и «Установить всё» предназначены для установки в газоанализатор значений параметров определённой группы либо всех параметров, которые в данный момент времени установлены на странице «настройки».

### 3.3 Страница «Тестирование»

На странице «Тестирование» расположено три логических панели, при помощи которых можно проконтролировать состояние газоанализатора и установленных в нём ИСМ.

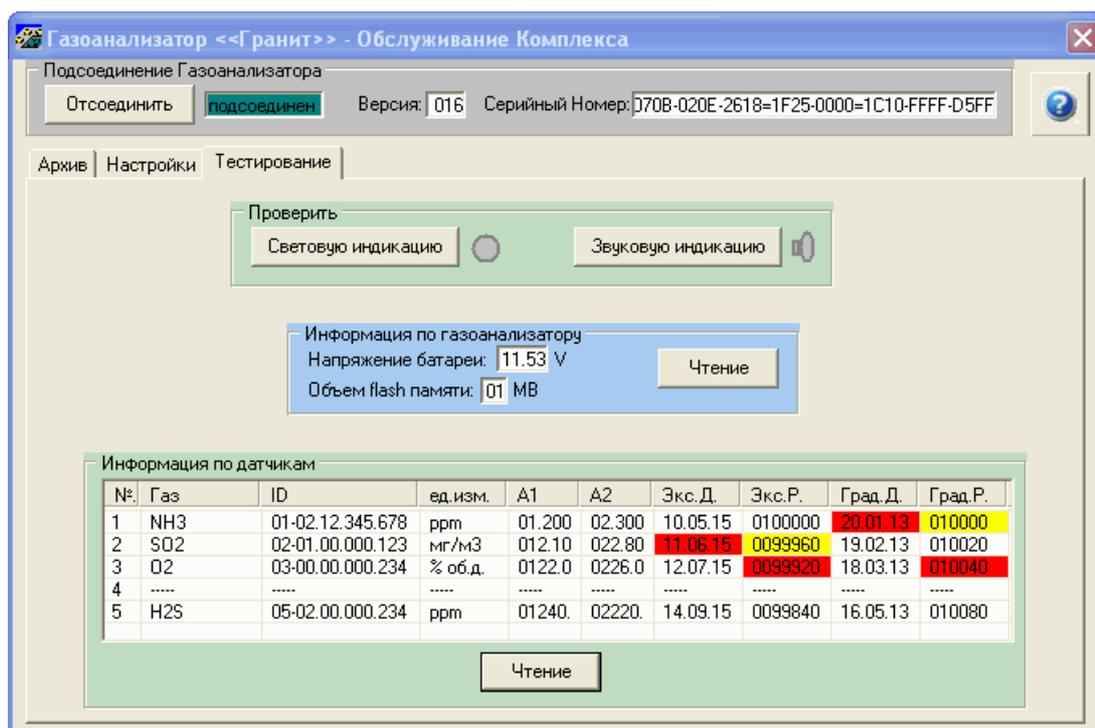


Рисунок Б.6 Страница тестирования

1. Панель проверки работы сигнализации. На этой панели установлены две кнопки, которые позволяют проверить работоспособность сигнализации газоанализатора.

Проверка работоспособности световой сигнализации газоанализатора осуществляется однократным нажатием кнопки «Световая индикация». В случае нормальной

работоспособности, работа сигнализации должна совпадать с состоянием индикатора справа от кнопки.

Проверка работоспособности звуковой сигнализации осуществляется путём однократного нажатия кнопки «Звуковая индикация». В случае нормальной работоспособности, работа сигнализации должна соответствовать состоянию индикатора справа от кнопки.

2. Информация по газоанализатору. В данном поле отображается уровень напряжения на аккумуляторной батарее, а также значение объёма памяти, которое предназначено для хранения архива событий.

Кнопка «Чтение» предназначена для считывания из газоанализатора значений этих двух параметров.

3. Информация по датчикам. В данном поле отображается информация об установленных в газоанализаторе ИСМ на момент его подключения к ПК. В первом столбце таблицы указан номер посадочного места в котором находится ИСМ. В столбце №2 отображена химическая формула измеряемого газа, либо обозначение ИСМ. Далее идёт серийный номер ИСМ и единицы измерения концентрации газа. В двух последующих – значения установленных пороговых концентраций. Следом идут две колонки отображающие дату истечения срока эксплуатации и оставшийся ресурс эксплуатации. В последних двух колонках отображаются дата проведения следующей градуировки и оставшейся ресурс до проведения градуировки.

Если дата эксплуатации или градуировки уже прошла, то данная ячейка подкрашивается красным цветом. Это означает, что работа с данной ИСМ более не возможна.

Если значение оставшегося ресурса (эксплуатации или градуировки) стала меньше установленной для него границы, то данная ячейка подсвечивается жёлтым цветом. В этом случае необходимо менять чувствительный элемент ИСМ, либо проводить очередную градуировку.

Если ресурс (эксплуатации или градуировки) полностью выработан, то данная ячейка подсвечивается красным цветом. Это означает, что с данной ИСМ работа более не возможна до замены сенсора или проведения градуировки.

## Описание ПО для проведения технического обслуживания ИСМ

Техническое обслуживание газоанализатора включает в себя проведение периодических градуировок ИСМ. Градуировка выполняется при помощи программного обеспечения (ПО), предварительно установленного и градуировочного блока.

### **Программа «PC\_GraduirC».**

Программа «PC\_GraduirC» предназначена для проведения периодических градуировок ИСМ, входящих в состав газоанализатора, при истечении времени градуировки или истечения ресурса градуировки:

**ВНИМАНИЕ!** Программа не допускает работы одновременно нескольких копий на одном персональном компьютере (ПК).

### **1. Установка программы «PC\_GraduirC» на ПК.**

Для установки программы на персональный компьютер необходимо выполнить следующие действия:

- Установите CD-ROM-диск, входящий в комплект поставки, в дисковод компьютера и выберите установочный файл «**PC\_GraduirC-setup**». Запустите этот файл путём двойного нажатия левой клавиши мыши.

- После того как файл будет запущен, следуйте указаниям программы установки. По умолчанию программа «**PC\_GraduirC**» устанавливается в директорию *C:\Program Files\INKRAM\PC\_GraduirC*. В случае удачной установки программы будет выдано соответствующее сообщение. После чего установку программы на ПК следует считать завершённой.

### **2. Подключение градуировочного блока к ПК.**

После того как программа «**PC\_GraduirC**» будет установлена, необходимо подключить градуировочный блок к ПК. Для этого возьмите градуировочный блок и подключите непосредственно в USB-разъём ПК, либо используйте USB-кабель типа А-А, который не входит в комплект поставки.

При первом подключении градуировочного блока к ПК, появится сообщение об обнаружении нового устройства и откроется мастер установки нового оборудования, с помощью которого необходимо выполнить установку драйвера градуировочного блока.

Установку выполняйте согласно приведенному ниже описанию:

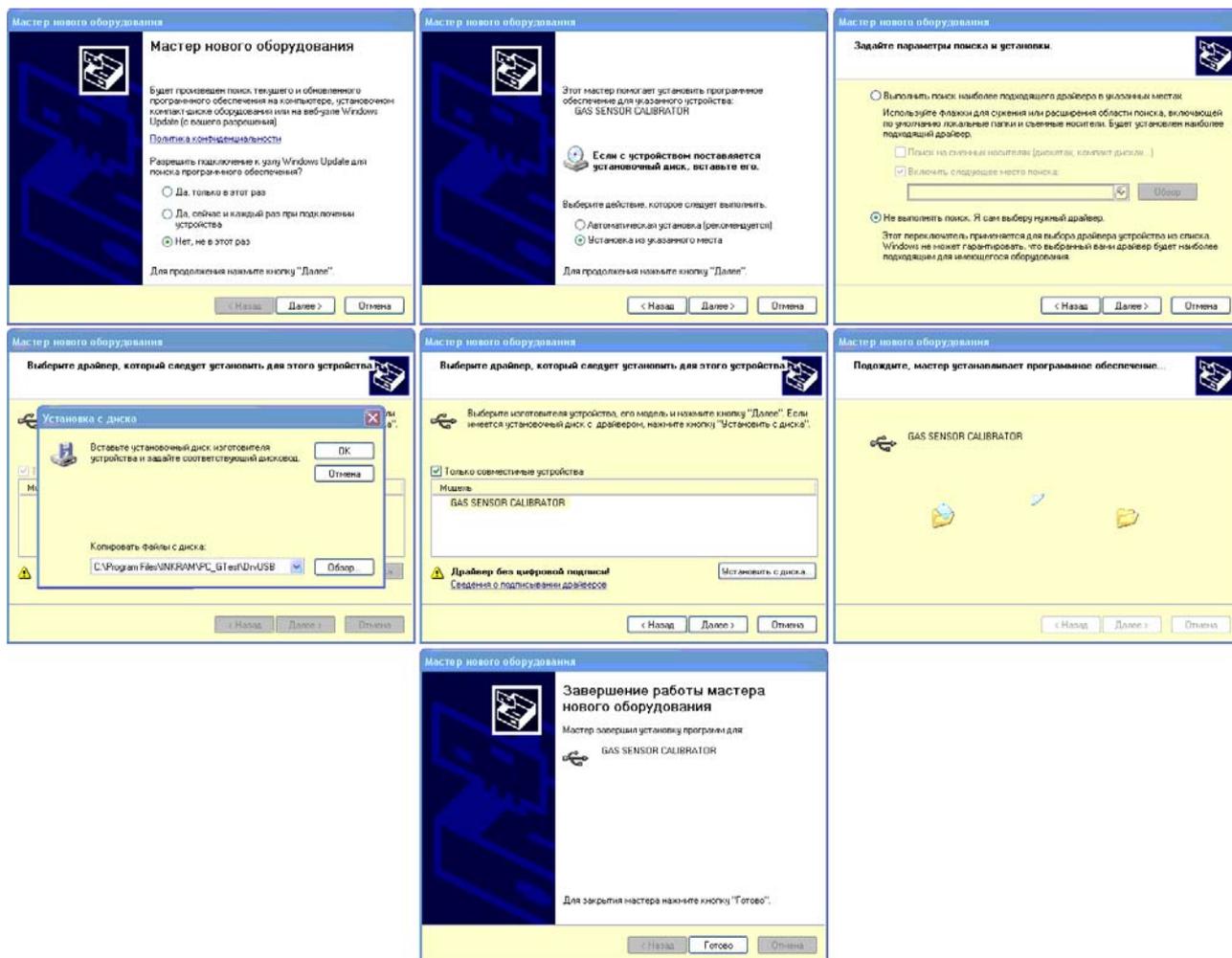


Рисунок Б.7 Окна Мастера установки Нового Оборудования

- в первом окне выберите "нет не в этот раз";
- во втором окне выберите "Установка из указанного места";
- в третьем окне выберите "Не выполнять поиск. Я сам выберу нужный драйвер";
- в четвертом окне выберите "установить с диска", и выберите поддиректорию *C:\Program Files\INKRAMPC\_GraduirC\DrvUSB*;
- в четвертом окне нажмите кнопку Далее;
- в пятом окне отобразится процесс установки драйвера;
- в последнем окне отобразится сообщение об удачной установке.

**ВНИМАНИЕ!** После выполнения пп.1 и 2 необходимо записать файл «*TABL\_GAZ\_SENSOR\_PARAM.dat*», (который находится на компакт-диске) в поддиректорию *C:\Program Files\INKRAMPC\_GraduirC\DAT*. В противном случае работа программы будет не корректной.

После проведения всех этих операций установка ПО для проведения градуировки считается выполненной.

### Работа с программой «PC\_GraduirC»

**Внимание!** Работа с программой возможна только при подключении градуировочного блока к ПК (см.п.1,2 ).

После того как ГБ подключен к ПК необходимо запустить программу «PC\_GraduirC». После её запуска на экране ПК появится окно программы (см. рисунок 1).

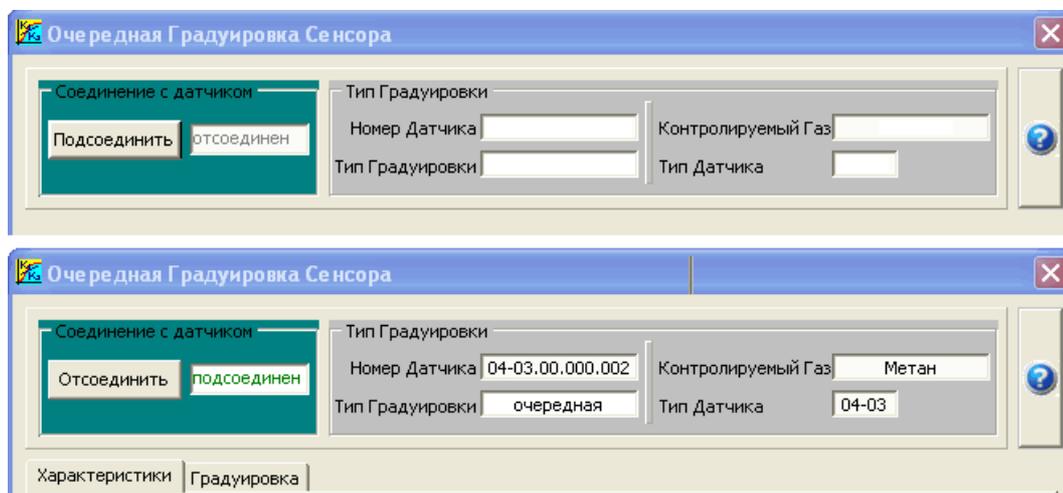


Рисунок Б.8 Программное подсоединение/отсоединение градуировочного блока

При первом запуске программы на экране ПК появится сообщение «Отсутствует директория данных и файл отчёта. Создать?». Необходимо выбрать «Yes» для возможности продолжения работы с программой. После чего на диске D будет создана папка «ИНКРАМ\_Датчики» в которую будут заноситься данные о датчиках, которые были отградуированы.

Для подключения ГБ к программе, используется кнопка «**Подсоединить**», которая расположена в верхнем левом углу окна программы. При удачном подключении кнопка переходит в состояние «**Отсоединить**», а рядом в окне отображается надпись – «подсоединён».

В окне программы появляются страницы Характеристики и градуировка. На панели «тип градуировки» появляется информация о ИСМ, содержащая информацию о номере ИСМ, типе контролируемого газа, тип ИСМ и тип проводимой градуировки. В случае проведения повторных градуировок отображается «очередная».

### 3.1 Страница «Характеристики».

На данной странице отображаются параметры газоаналитической ячейки – диапазон измерения, значения установленных порогов, параметры температурной компенсации и др. Для удобства просмотра, параметры разбиты на логические группы. Редактирование параметров не возможно. Данные, отображённые в колонке «Новые значения» будут записаны в газоаналитическую ячейку при проведении градуировки.

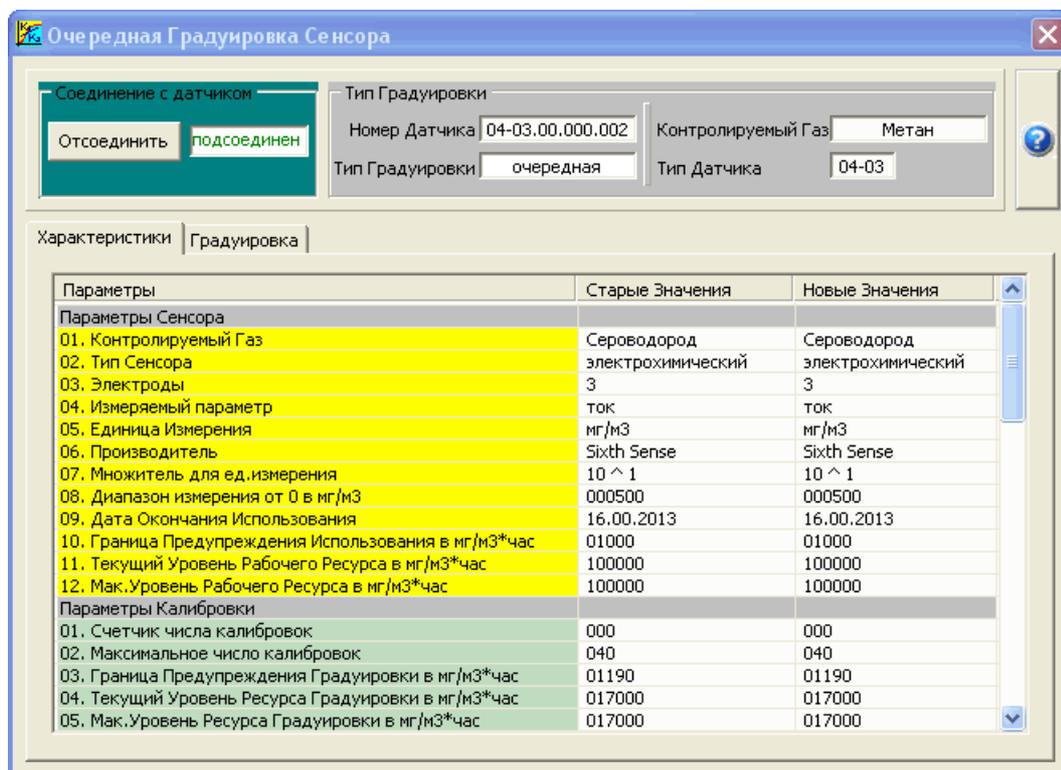


Рисунок Б.9 Страница «Характеристики»

### 3.2 Страница «Градуировка»

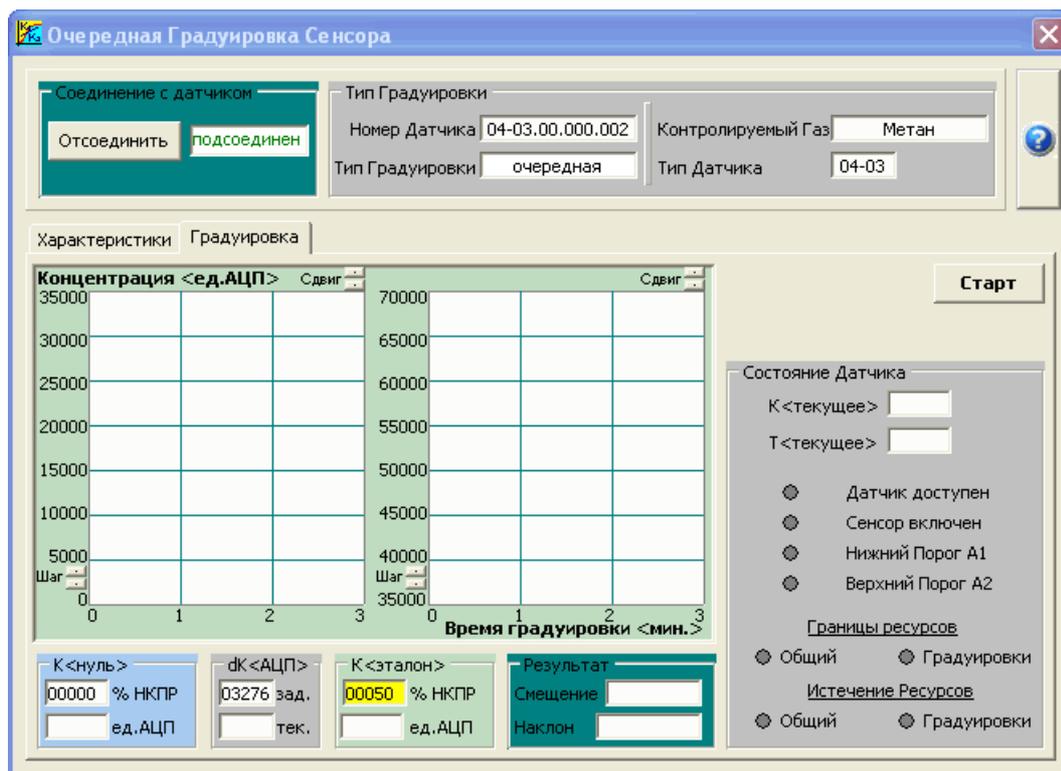


Рисунок Б.10 Страница «Градуировка»

На данной странице расположено пять логических панелей:

Состояние датчика. На данной панели отображается текущее значение сигнала в отн.ед, и текущее значение температуры в град. Цельсия при проведении градуировки.

Концентрация в нулевой точке K<нуль>. В данном поле отображается заданное значение для «нулевой» концентрации в выбранных единицах измерения для этого типа газоаналитической ячейки.

Концентрация в эталонной точке K<Эталон>. В данном поле отображается заданное значение для градуировочной концентрации в выбранных единицах измерения концентрации для этого типа ИСМ. Если при проведении операции градуировки значение подаваемой концентрации на ИСМ не соответствует указанному на панели, то дважды

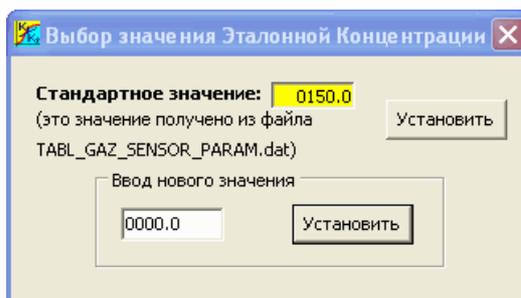


Рисунок Б.11 Окно выбора значений эталонной концентрации

щёлкнув левой клавишей мышкой по окну со значением концентрации, можно вызвать окно на котором можно задать любое значение эталонной концентрации.

Значение разброса значений  $dK_{\text{АЦП}}$ . На ней отображается заданное максимально допустимое значение изменения концентрации в течении 30 сек. для этого типа.

Результат. После выполнения градуировки для нулевой и эталонной концентрации вычисляются значения коэффициентов для перевода значений из единиц АЦП в единицы измерения концентрации.

Графическая панель предназначена для удобства контроля проведения градуировки. Существует две графические панели, на одной из которых (левой) отображаются показания газоаналитической ячейки при градуировке нулевых показаний, а на другой показания газоаналитической ячейки при подаче на неё градуировочной концентрации отличной от нуля. Масштабы отображения строго заданы:

- для шкалы концентрации - 1000, 5000, 2500, 1000, 500, 250 ед.АЦП в одном шаге координатной сетки;

- для шкалы времени - 1 минута в одном шаге координатной сетки;

Изменение масштаба осуществляется с помощью кнопок «**Шаг**» для соответствующего окна. Чтобы контролировать нужное значение концентрации, используются кнопки прокрутки Сдвиг для соответствующего окна. Задать масштаб и выбрать диапазон можно в любой момент проведения градуировки. Автоматическое масштабирование при съёме данных отсутствует.

#### 4. Проведение градуировки

После того как газоаналитическая ячейка будет подключена к градуировочному блоку и открыта программа «PC\_GraduirC» можно приступать к проведению градуировки. Операция градуировки включает в себя:

1. Градуировку показаний газоаналитической ячейки при подаче на неё нулевой концентрации газа.
2. Градуировку показаний газоаналитической ячейки при подаче на неё эталонной концентрации газа.

Для проведения градуировки необходимо выполнить следующие действия:

- Нажать кнопку «**Старт**». На дисплее ПК отобразится сообщение с предложением подать на датчик нулевое значение концентрации контролируемого газа.

- Подать нулевой газ на газоаналитическую ячейку и нажать кнопку «Yes».

- Общее время градуировки нулевого значения продолжается в течении 3-х минут. При этом градуировка может закончиться и раньше, если разброс показаний ИСМ будет меньше заданного. Если в течении 3-х минут разброс показаний не станет меньше заданного, то будет выдано сообщение о невозможности отградуировать данную ИСМ.

- В случае успешного завершения градуировки нулевого значения концентрации на панели К<нуль> будет записано измеренное усреднённое значение показаний газоаналитической ячейки при подаче нулевой концентрации. После чего появиться окно с сообщением подать на газоаналитическую ячейку градуировочное (эталонное) значение концентрации, отличное от нуля.

Подать газ и нажать кнопку «Yes». Начнётся градуировка, которая продолжается в течении 3-х минут, пока разброс показаний газоаналитической ячейки в течении 30 сек. не станет меньше заданного или не истечёт время градуировки.

После успешного завершения градуировки в панель К<эталон> будет записано измеренное усреднённое значение эталонной концентрации. После чего на экране отобразится окно «Сохранение результатов градуировки» на котором будет отображаться ход записи параметров в ИСМ. Затем будет выдано сообщение об успешном завершении градуировки датчика. А после сохранения результатов калибровки в файлах отчёта будет выдано сообщение об успешном сохранении результатов в файлах

На этом проведение операции градуировки ИСМ можно считать законченным.