

КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



COMMITTEE FOR STANDARDIZATION,  
METROLOGY AND CERTIFICATION  
UNDER COUNCIL OF MINISTERS  
OF THE REPUBLIC OF BELARUS

# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENT



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:  
CERTIFICATE NUMBER: 2895

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:  
VALID TILL: 01 ноября 2007 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании решения НТК по метрологии (протокол № 06-2004 от 24 июня 2004 г.) утвержден тип

системы для измерения и контроля параметров роторных агрегатов  
АЛМАЗ-7010,

ООО "Диамех 2000", г. Москва, Российская Федерация (RU),

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером РБ 03 01 2266 04 и допущен к применению в Республике Беларусь.

Описание типа средства измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Председатель Комитета



В.Н. Корешков  
24 июня 2004 г.

" " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель Комитета

В.Н. Корешков  
" " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

№ 06-04 от 24.06.2004  
Султанов СР

## СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора ФГУП  
ВНИИМС, руководитель ГЦИ СИ



В.Н. Яншин

2002 г.

<b>Системы для измерения и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010»</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений</b> Регистрационный № <b>23737-02</b>
	Взамен № _____

*Выпускаются в соответствии с техническими условиями*

*ТУ 4277 – 011 – 54981193– 02*

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы «АЛМАЗ–7010» предназначены для измерения и контроля превышения заданных значений параметров роторных агрегатов.

Область применения:

- силовое оборудование газо – и нефтеперекачивающих станций;
- энергетические установки электростанций;
- вентиляторы, насосы, компрессоры и т.п.

### О П И С А Н И Е

Система для измерения и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010» (далее – система) представляет собой совокупность независимых измерительных каналов и позволяет осуществлять измерение и контроль параметров вибрации и линейных перемещений узлов и фрагментов конструкции роторных агрегатов.

Система строится с использованием трех типов измерительных каналов:

- канала для измерения параметров вибрации – комплекса виброконтроля «АЛМАЗ – 7010»;
- канала для измерения осевого сдвига роторов энергетических установок – канала измерительного «АЛМАЗ – 7010.100»;
- канала для измерения относительного расширения роторов энергетических установок - канала для измерения линейных перемещений – «АЛМАЗ – 7010.101».

Система для измерения и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010» является гибкой измерительной системой, комплектуется произвольным сочетанием независимых измерительных каналов и может быть дополнена сертифицированными измерительными каналами других типов.

Конструктивно система выполнена в виде стойки, а также набора датчиков и первичных преобразователей.

Стойка системы содержит до пятнадцати контрольно – измерительных блоков КИБ, каждый из которых в свою очередь содержит до семи контрольно – измерительных модулей КИМ. По требованию заказчика стойка может быть укомплектована промышленным компьютером, источником бесперебойного электроснабжения, модулями питания, модулем логики и защиты, вентилятором (В этих случаях количество блоков КИБ в стойке сокращается).

Вибропреобразователь ВИП канала для измерения параметров вибрации преобразует механические колебания в парафазный электрический сигнал, пропорциональный виброускорению.

Выходной сигнал ВИП поступает на дифференциальный вход усилителя заряда в блоке согласования-нормализации БСН, фильтруется в полосе частот 10...1000 Гц и преобразуется в стандартный токовый сигнал 4 ...20 мА, который по линии связи передается в стойку.

Преобразователь линейных перемещений ПЛП-05 канала для измерения осевого сдвига роторов энергетических установок предназначен для преобразования величины параллельного зазора между объектом и торцом

головки датчика, входящего в состав преобразователя, в пропорциональный электрический сигнал. Диапазон преобразования зазора находится в пределах от 0,2 мм до 5,0 мм, а соответствующий ему диапазон изменения выходного сигнала – от минус 0,6 В до минус 15,0 В.

Преобразователь линейных перемещений ПЛП-06 канала для измерения относительного расширения роторов энергетических установок предназначен для преобразования расширения (сдвига) рабочего ребра цилиндрического пояска ротора от плоскости, перпендикулярной оси вала и проходящей через нулевую отметку на корпусе датчика, в напряжение, значение которого пропорционально расширению. При этом рабочая грань датчика устанавливается параллельно вертикальной плоскости, проходящей через ось вала. Диапазон измерения удаления - 5,0 мм в каждом направлении перемещения пояска ротора, а соответствующий ему диапазон изменения выходного сигнала ПЛП – 06 задается изготовителем в виде таблицы, связывающей выходное напряжение сдвига со сдвигом при заданных значениях зазора между цилиндрической поверхностью пояска и рабочей гранью датчика.

В контрольно-измерительных модулях КИМ (модели 7801,7803) стойки осуществляется цифровая обработка выходных сигналов первичных преобразователей и вывод информации на цифровое табло, масштабную шкалу, промышленный компьютер.

Система позволяет устанавливать уровни пороговых значений (уставок) контролируемых параметров, в случае превышения которых формируются управляющие сигналы, которые могут быть использованы в системах защиты промышленных агрегатов от превышения заданного значения контролируемого параметра. Задание пороговых значений осуществляется с помощью промышленного компьютера.

## **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ**

### **1 Общие характеристики**

1.1 Емкость системы – до 105 измерительных каналов.

- 1.2 Питание системы – сеть переменного тока напряжением от 187 В до 242 В, частотой  $50 \pm 1$  Гц.
- 1.3 Мощность, потребляемая системой – не более 800 Вт.
- 1.4 Габаритные размеры стойки – не более  $0,6 \times 0,6 \times 2,6$  м.
- 1.5 Рабочие условия эксплуатации стойки:
  - а) температура:  $0 \dots 50$  °С;
  - б) относительная влажность воздуха: до 80% при температуре 25 °С.

## **2 Характеристики комплекса виброконтроля «АЛМАЗ – 7010»**

- 2.1 Диапазон измерений СКЗ виброскорости синусоидальной вибрации в полосе частот от 10 до 1000 Гц –  $2,8 \dots 71$  мм/с;
- 2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости на базовой частоте 159,2 Гц – не более  $\pm 2,5$  %;
- 2.3 Параметры измеряемого сигнала сложно-гармонической вибрации (коэффициент амплитуды не более 5):
  - амплитуда – не более 100 мм/с;
  - СКЗ – не более 20 мм/с в полосе частот от 10 до 1000 Гц;
- 2.4 Пределы допускаемой неравномерности амплитудно-частотной характеристики – не более  $\pm 1$  дБ в полосе частот от 10 до 1000 Гц;
- 2.5 Диапазон задания уставок сигнализации:
  - предупредительной –  $2 \dots 10$  мм/с;
  - аварийной –  $5 \dots 20$  мм/с;
- 2.6 Погрешность срабатывания уставок сигнализации – не более  $\pm$  единицы младшего разряда;
- 2.7 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости от изменения напряжения питания – не более  $\pm 0,6$  %;
- 2.8 Рабочие условия окружающей среды:

а) температура:

- от минус 60 до плюс 250 °С - для ВИП МВ – 43;
- от минус 10 до плюс 50 °С - для БСН;
- от нуля до плюс 50 °С - для КИМ;

б) относительная влажность воздуха:

- до 98 % при температуре плюс 35 °С – для ВИП МВ-43;
- до 98 % при температуре плюс 25 °С – для БСН;
- до 80 % при температуре плюс 25 °С – для КИМ;

в) переменное электромагнитное поле с частотой  $50 \pm 1$  Гц и напряженностью:

- до 400 А/м – для ВИП МВ-43;
- до 80 А/м – для БСН и КИМ;

2.9 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения от воздействия:

- температуры окружающей среды:
  - не более  $\pm 10$  % для БСН;
  - не более  $\pm 5$  % для КИМ;
- относительной влажности воздуха и переменного электромагнитного поля – не более  $\pm 2$  %;

2.10 Средняя наработка на отказ – не менее 10000 ч.;

2.11 Вероятность безотказной работы – не менее 0,9.

### **3 Характеристики канала измерительного «АЛМАЗ – 7010.100»**

3.1 Диапазон измерений статического зазора (осевого сдвига ротора) – от 0,2 до 5,0 мм;

3.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений -  $\pm 0.15$  мм;

3.3 Диапазон задания уставок сигнализации – от 0,2 до 5,0 мм;

3.4 Питание измерительного канала осуществляется от блоков питания (модели 7202, 7203) системы «АЛМАЗ – 7010». Уровни питающих напряжений: +5 В; +5 В; ±5 В; ±12 В; +20 В; ±24 В.

3.5 Габаритные размеры, не более:

- корпуса ПЛП – 05 - 200×130×60 мм;
- корпуса КИМ - 210×130×52 мм

3.6 Масса, не более:

- ПЛП – 05 - 1,5 кг;
- КИМ - 0,32 кг

3.7 Рабочие условия окружающей среды:

а) температура:

- от 10 до плюс 150 °С - для датчика преобразователя ПЛП-05;
- от 10 до плюс 65 °С - для ПЛП-05;
- от нуля до плюс 50 °С - для КИМ;

б) относительная влажность воздуха:

- до 98 % при температуре плюс 35 °С – для датчика;
- до 80 % при температуре плюс 35 °С – для ПЛП-05;
- до 80 % при температуре плюс 25 °С – для КИМ;

3.8 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения от воздействия окружающей среды:

- не более ± 0.25 мм – для ПЛП-05;
- не более ± 0.01 мм – для КИМ.

3.9 Средний срок службы – не менее 5 лет.

3.10 Средняя наработка на отказ – не менее 10000 ч.

#### **4 Характеристики канала для измерения линейных перемещений «АЛМАЗ – 7010.101»**

4.1 Диапазон измерений относительного расширения ротора при величине зазора от 0,75 мм до 1,75 мм – ± 5 мм.

- 4.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:
- при фиксированном зазоре 1,25 мм – не более  $\pm 0,28$  мм;
  - при изменении зазора от 0,75 мм до 1,75 мм – не более  $\pm 0,45$  мм.
- 4.3 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения от воздействия окружающей среды:
- для ПЛП-06:
    - не более  $\pm 0,25$  мм – при величине зазора 1,25 мм;
    - не более  $\pm 0,35$  мм – при величине зазора от 0,75 до 1,75 мм;
  - для КИМ – не более  $\pm 0,01$  мм.
- 4.4 Диапазон задания уставок сигнализации –  $-5 \dots +5,0$  мм;
- 4.5 Уровни питающих напряжений: +5 В; +5 В;  $\pm 5$  В;  $\pm 12$  В; +20 В;  $\pm 24$  В.
- 4.6 Рабочие условия эксплуатации:
- а) температура:
- датчик преобразователя ПЛП-06 –  $10 \dots 150$  °С;
  - блок электронный преобразователя ПЛП-06 –  $10 \dots 65$  °С;
  - контрольно-измерительный модуль КИМ –  $0 \dots 50$  °С.
- б) относительная влажность воздуха:
- датчик преобразователя ПЛП-06 – до 98 %  
при температуре плюс 35 °С ;
  - блок электронный преобразователя ПЛП-06 – до 80 %  
при температуре плюс 35 °С ;
  - контрольно-измерительный модуль КИМ – до 80 %  
при температуре плюс 25 °С.
- 4.7 Габаритные размеры, не более:
- блок электронный ПЛП – 06 -  $210 \times 200 \times 87$  мм;
  - датчик преобразователя ПЛП – 06 -  $77 \times 44 \times 24$  мм;
  - контрольно-измерительный модуль КИМ -  $210 \times 130 \times 52$  мм.
- 4.8 Масса, не более:
- ПЛП – 06 - 3,3 кг;



- контрольно-измерительный модуль КИМ - 0,32 кг

4.9 Средний срок службы – не менее 5 лет.

4.10 Средняя наработка на отказ – не менее 10000 ч.

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утвержденного типа наносится на лицевой стороне стойки методом наклейки, а также на титульном листе руководства по эксплуатации типографским способом.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

В комплект поставки входят:

- Стойка – 1 шт.;
- Датчики и первичные преобразователи контролируемых параметров (количество определяется по согласованию с заказчиком):
  - вибропреобразователи МВ – 43;
  - блоки согласования – нормализации БСН (модель 7402 или 7404);
  - преобразователи линейных перемещений ПЛП – 05;
  - преобразователи линейных перемещений ПЛП – 06;
- Система для измерения и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010». Руководство по эксплуатации АЛМАЗ – 7010.00.00.000 РЭ – 1 шт.;
- Система для измерения и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010». Паспорт АЛМАЗ – 7010.00.00.000 ПС – 1 шт.;

### **ПОВЕРКА**

- Поверка системы проводится путем проведения поверки каждого канала в соответствии с методиками, согласованными ВНИИМС для измерительных каналов:
  - «АЛМАЗ – 7010» - 10.08.00 г.;
  - «АЛМАЗ – 7010.100» - 26.08.02 г.;

- «АЛМАЗ – 7010.101» - 04.10.02 г.;

- Основное оборудование, необходимое для поверки:
  - виброметр ВЭВ – 501 (калибровочный комплект 3506 фирмы «Брюль и Кьер», Дания);
  - поверочная вибрационная установка 4805 + 4815 фирмы «Брюль и Кьер», Дания (ВСВ – 132);
  - стенд Э9 – 01 – 00 (Изготовитель ЗАО «Энергоприбор»);
  - индикатор часового типа ИЧ 10 с ценой деления 0,01 мм.
- Межповерочный интервал – 1 год.

### **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

- Система для измерения и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010». Технические условия ТУ 4277- 011-54981193-02.

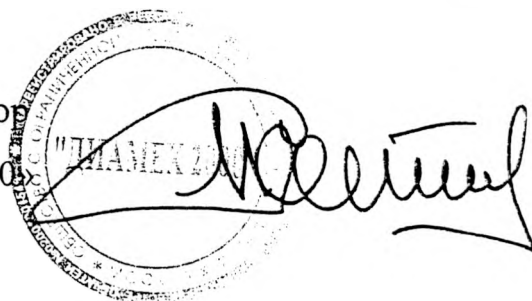
### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Система для измерения и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ–7010» соответствует требованиям технических условий ТУ 4277-011-54981193-02.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ -** ООО «ДИАМЕХ 2000»  
Россия, 109052, Москва, ул. Подъемная, 14  
тел./факс (095) 273–13–16  
факс (095) 361–00-38

Начальник лаборатории ФГУП ВНИИМС  В.Я.Бараш

Генеральный директор  
ООО «ДИАМЕХ 2000»



И.И.Радчик