



С О Г Л А С О В А Н О

И СИ ФГУП ВНИИМС

В.Н.Яншин

2010 г.

<p>Комплексы для измерений и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010»</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 28860-10</p> <hr/> <p>Взамен № _____</p>
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4277-019-54981193-04

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы для измерений и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ–7010» (далее – комплексы) предназначены для непрерывного измерения среднего квадратического значения (СКЗ) виброскорости на статорных элементах роторных машин, биений вала, осевого сдвига, относительного расширения, а также числа оборотов роторов.

Комплексы могут быть использованы на объектах электроэнергетики, предприятиях нефтеперерабатывающей, газовой и других отраслей промышленности, где используются агрегаты роторного типа (газовые, паровые и гидротурбины, компрессоры, насосы, электродвигатели и т.п.).

ОПИСАНИЕ

Комплекс представляет собой совокупность независимых измерительных каналов. Каналы для измерений абсолютной вибрации на неподвижных элементах роторных машин на базе пьезоэлектрических преобразователей без встроенных усилителей заряда, а также каналы для измерений линейных перемещений ротора содержат первичный измерительный преобразователь – датчик, согласующее устройство и вторичный измерительный преобразователь – контрольно-измерительный модуль (КИМ). Каналы для измерений абсолютной вибрации на неподвижных элементах роторных машин на базе пьезоэлектрических преобразователей со встроенной электроникой, а также каналы для измерений числа оборотов ротора состоят из первичного измерительного преобразователя – датчика и вторичного измерительного преобразователя – КИМ.

В каналах используется два типа датчиков: акселерометры и токовихревые датчики. Принцип действия каналов основан на осуществлении приема, усиления и преобразования аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей и дальнейшей их обработке. Для измерения виброскорости используется пьезоэлектрические акселерометры, использующие прямой пьезоэлектрический эффект и преобразующие механические

колебания в электрический сигнал, пропорциональный виброускорению. Для измерения линейных перемещений и числа оборотов ротора используются токовихревые датчики, принцип действия которых основан на преобразовании контролируемого зазора в электрический сигнал.

Контрольно-измерительные модули осуществляют обработку сигналов, поступающих от датчиков и согласующих устройств, и вывод информации на цифровое табло, масштабную шкалу или промышленный компьютер. Каждый КИМ имеет унифицированные аналоговые и цифровые выходы, аналоговые выходы для подсоединения дополнительной анализирующей аппаратуры, цифровые логические выходы, а также релейные выходы сигналов блокировки.

Комплекс позволяет устанавливать уровни пороговых значений (уставок сигнализации) 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 при помощи компьютера.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Каналы измерений абсолютной вибрации

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, мм/с	0,8 ÷ 90
Диапазон частот, Гц	10 ÷ 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности (на базовой частоте 159,2 Гц), %	± 2,5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ, не более	± 1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочем диапазоне температур, %	± 15,0
Условия эксплуатации: Диапазоны рабочих температур, °С: - для вибропреобразователей: - МВ-43 (МВ-45, МВ-46) - МВ-44 - МВ-47 - АС102 - АС104 (АС136, АС224, 608А10) - датчик (ВКА 315) - для блоков согласования БСН 7402	- 60 ÷ + 250 - 60 ÷ + 400 - 60 ÷ + 650 - 10 ÷ + 70 - 50 ÷ + 121 - 40 ÷ + 250 - 10 ÷ + 70
Относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %	98
Габаритные размеры, мм, не более: - вибропреобразователей: - МВ-43 (МВ-44, МВ-47) - МВ-45 - МВ-46 - АС102 - АС 104 - АС136 - АС224	Ø22 x 45 Ø23,5 x 49 Ø22 x 35 Ø21 x 54 96 x 25 x 32 79 x 25 x 29 79 x 25 x 29

- датчик (ВКА 315) - блока согласования БСН 7402	52 x 38 x 40 215 x 100 x 65
Масса, г, не более: - вибропреобразователей: - МВ-43 (МВ-44, МВ-47) - МВ-45 - МВ-46 (АС102) - датчик (ВКА 315) - блока согласования БСН 7402	150 60 90 50 600

2 Каналы измерений относительной вибрации (биений вала)

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений размаха биений, мм: - для датчика СИЭЛ-166Д-10 (при установочном зазоре 1,25 мм) - для преобразователя ВК-316ИС (при установочном зазоре – 1,5 мм)	$\pm 0,75$ $\pm 0,5$
Диапазон частот, Гц	$0 \div 200$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мм: - канала с датчиком СИЭЛ-166Д-10 - канала с преобразователем ВК-316ИС	$\pm 0,01$ $\pm 0,01$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочем диапазоне температур, мм: - канала с датчиком СИЭЛ-166Д-10 - канала с преобразователем ВК-316ИС	$\pm 0,015$ $\pm 0,015$
Условия эксплуатации: Диапазоны рабочих температур для, °С: - датчика СИЭЛ-166Д-10 - преобразователей линейных перемещений ПЛП 102-1 (ПЛП 102-2) с генераторами-преобразователями СИЭЛ-1662 - датчика ВК-316ИС - согласующего усилителя ВК-316ИС	$0 \div + 120$ $- 30 \div + 70$ $+ 5 \div + 150$ $+ 5 \div + 70$
Относительная влажность воздуха для, %, не более: - датчика СИЭЛ-166Д-10 (при температуре +35 °С) - преобразователя линейных перемещений ПЛП 102-1 и ПЛП 102-2 (при температуре +30 °С)	95 90
Габаритные размеры, мм, не более: - датчика СИЭЛ-166Д-10 - преобразователя линейных перемещений ПЛП 102-1 (ПЛП 102-2) - датчика ВК-316ИС - согласующего усилителя ВК-316ИС	$\varnothing 10 \times 200$ 215 x 100 x 65 M 20 x 1 x 65 94 x 39 x 58
Масса, кг, не более: - датчика СИЭЛ-166Д-10 с кабелем в металлорукаве длиной 8 м - преобразователя линейных перемещений ПЛП 102-1 (ПЛП 102-2) - датчика ВК-316ИС - согласующего усилителя ВК-316ИС	0,5 0,9 0,1 0,3

3 Каналы измерений осевого сдвига ротора

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны измерений, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для датчика СИЭЛ-166Д-10 (при установочном зазоре 1,25 мм) - для датчика ДВТ 20 (при установочном зазоре 3 мм) - для датчика ВК-316ОС.02 (при установочном зазоре – 3 мм) 	<p>0,5...2,0 1,0...5,0 0,5...5,5</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - канала с датчиком СИЭЛ-166Д-10 - канала с датчиком ДВТ 20 - канала с датчиком ВК-316ОС.02 	<p>± 0,02 ± 0,12 ± 0,1</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочем диапазоне температур, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - канала с датчиком СИЭЛ-166Д-10 - канала с датчиком ДВТ 20 - канала с датчиком ВК-316ОС.02 	<p>± 0,03 ± 0,2 ± 0,15</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>Диапазоны рабочих температур для, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - датчика СИЭЛ-166Д-10 - ПЛП 102-1 (с генератором-преобразователем СИЭЛ-1662) - датчика ДВТ 20 - преобразователя ИП 34 - датчика ВК-316ОС.02 - согласующего усилителя ВК-316ОС.03 <p>Относительная влажность воздуха для, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> - датчика СИЭЛ-166Д-10 (при температуре + 35 °С) - ПЛП 102-1 (при температуре + 30 °С) - датчика ВК-316ОС.02 и согласующего усилителя ВК-316ОС.03 (при температуре + 30 °С) 	<p>0 ÷ + 120 - 30 ÷ + 70 + 5 ÷ + 180 + 5 ÷ + 70 + 5 ÷ + 150 + 5 ÷ + 70 95 90 80</p>
<p>Габаритные размеры, мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - датчика СИЭЛ-166Д-10 - ПЛП 102-1 - датчика ДВТ 20 - преобразователя ИП 34 - датчика ВК-316ОС.02 - согласующего усилителя ВК-316ОС.03 	<p>Ø10/16 x 200 215 x 100 x 65 М 16 x 1; x L = 40 101 x 62 x 30 М 16 x 1 x 40 115 x 65 x 30</p>
<p>Масса, кг, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - датчика СИЭЛ-166Д-10 с кабелем в металлорукаве длиной 8 м - преобразователя линейных перемещений ПЛП 102-1 (ПЛП 102-2) - датчика ДВТ 20 (с кабелем 0,5 м) - преобразователя ИП 34 - датчика ВК-316ОС.02 - согласующего усилителя ВК-316ОС.03 	<p>0,5 0,9 0,1 0,3 0,1 0,3</p>

4 Канал измерений относительного расширения ротора

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений, мм: - для датчика ДВТ 40.10 (при ширине пояска ротора 30 мм) - для датчика ДВТ 40.20 (при ширине пояска ротора 30 мм) - для датчика преобразователя ВК-316ТР (при ширине пояска ротора 35 мм)	± 6 ± 10 ± 10
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений канала, мм: - с датчиком ДВТ 40.10 - с датчиком ДВТ 40.20 - с датчиком преобразователя ВК-316ТР	± 0,4 ± 0,6 ± 0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочем диапазоне температур, мм: - канала с датчиком ДВТ 40.10 - канала с датчиком ДВТ 40.20 - канала с датчиком преобразователя ВК-316ТР	± 0,6 ± 1,0 ± 0,8
Условия эксплуатации: Диапазоны рабочих температур для, °С: - датчика ДВТ 40.10 - датчика ДВТ 40.20 - преобразователя ИП 42 - датчика преобразователя ВК-316ТР - согласующего усилителя преобразователя ВК-316ТР Относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, % - датчика ДВТ 40.10 - датчика ДВТ 40.20 - датчика преобразователя ВК-316ТР и согласующего усилителя преобразователя ВК-316ТР (при температуре + 30 °С)	+ 5 ÷ + 180 + 5 ÷ + 180 + 5 ÷ + 70 + 5 ÷ + 150 + 5 ÷ + 70 98 80 80 °С
Габаритные размеры, не более, мм: - датчика ДВТ 40.10 - датчика ДВТ 40.20 - преобразователя ИП 42 - датчика преобразователя ВК-316ТР - согласующего усилителя преобразователя ВК-316ТР	Ø10/16 x 200 104 x 54 x 24 101 x 62 x 30 110 x 50 x 20 115 x 65 x 30
Масса, кг, не более: - датчика ДВТ 40.10 - датчика ДВТ 40.20 - преобразователя ИП 42 - датчика преобразователя ВК-316ТР	0,5 0,15 0,3 0,28

5 Каналы измерений числа оборотов ротора:

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения, об/мин	2 ÷ 25000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, об/мин	± (1 + 0,0025 n), где n – число оборотов
Условия эксплуатации: Диапазоны рабочих температур для, °С:	

Приложение к свидетельству № об утверждении типа средств измерений	Лист <u>6</u> Всего листов <u>8</u>
- датчика IF-5646	-20 ÷ +80
- датчика IFRM 08P1707	-25 ÷ +100
- датчика Vi1,5-EG08K-Y1	- 25 ÷ + 70
Габаритные размеры, мм, не более:	
- датчика IF-5646	Ø12 x 102
- датчика IFRM 08P1707	Ø8 x 30
- датчика Vi1,5-EG08K-Y1	Ø8 x 30

6 Общие характеристики

Наименование характеристики	Значение
Питание, В/Гц	187 ÷ 242/50 ± 1
Сопротивление изоляции, Мом, не менее	20
Условия эксплуатации стойки: Диапазон рабочих температур, °С	0 ÷ +50
Относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	80
Габаритные размеры, мм, не более: - КИБ 7708 - КИМ 7803 (7804)	485 x135 x 340
Масса, кг, не более: - КИБ 7708 - КИМ 7803 (7804)	7 0,9
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, час, не менее	50 000

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- стойки или контрольно-измерительные блоки – по согласованию с заказчиком;
- первичные преобразователи и согласующие устройства – по согласованию с заказчиком:
 - вибропреобразователи МВ – 43;
 - вибропреобразователи МВ – 44;
 - вибропреобразователи МВ – 45;
 - вибропреобразователи МВ – 46;
 - вибропреобразователи МВ – 47;
 - вибропреобразователи АС-102;
 - вибропреобразователи АС-104;
 - вибропреобразователи АС-136;
 - вибропреобразователи АС-224;
 - вибропреобразователи 608А10;
 - блоки согласования-нормализации БСН (модель 7402);
 - датчики СИЭЛ-166Д-10;

- преобразователи линейных перемещений ПЛП 102-1;
 - преобразователи линейных перемещений ПЛП 102-2;
 - датчики ДВТ 20;
 - преобразователи ИП 34;
 - датчики ДВТ 40.10;
 - датчики ДВТ 40.20;
 - преобразователи ИП 42;
 - преобразователи ВК-316ОС.01;
 - преобразователи ВК-316ИС;
 - преобразователи тепловых расширений ВК-316ТР;
 - датчики оборотов IF-5646;
 - датчик оборотов IFRM08P1707;
 - датчик оборотов Vi1,5-EG08K-Y1
- Комплекс для измерений и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010». Руководство по эксплуатации АЛМ 7010.00.000 РЭ с методикой поверки – 1шт.;
 - Комплекс для измерений и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010». Паспорт АЛМ 7010.00.000 ПС – 1шт.

ПОВЕРКА

Поверку комплексов для измерений и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010» осуществляют в соответствии с разделом «Поверка комплекса» руководства по эксплуатации АЛМ 7010.00.000 РЭ «Комплекс для измерений и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010», разработанного и утвержденного ООО «ДИАМЕХ 2000» и согласованного с ГЦИ СИ ВНИИМС 18.02.2005 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- вибрационная поверочная установка 2-го разряда в соответствии с МИ 2070-90;
- индикатор часового типа ИЧ 10 (ИЧ 50) с ценой деления 0,01 и 0,001мм;
- тахометрическая установка Кл.0,02

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1 ГОСТ 25364-97. Вибрация. «Агрегаты паротурбинные стационарные. Нормы вибрации опор валопроводов и общие требования к проведению измерений».
- 2 ГОСТ 27165-97. «Агрегаты паротурбинные стационарные. Нормы вибрации валопроводов и общие требования к проведению измерений».
- 3 ГОСТ 30296-95. «Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования».
- 4 ГОСТ ИСО 2954-97. «Вибрации машин с возвратно-поступательным и вращательным движением. Требования к средствам измерений».
- 5 ГОСТ 21339-82. «Тахометры. Общие технические условия».
- 6 ГОСТ 22261-94. «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- 7 ГОСТ ИСО 10816-1-97. «Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Часть 1. Общие требования».
- 8 ТУ 4277-019-54981193-04. Комплекс для измерений и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010». Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов для измерений и контроля параметров роторных агрегатов «АЛМАЗ – 7010» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ДИАМЕХ 2000»
115432, г. Москва, 2 Кожуховский проезд,
д.29, корп.2, стр.16
тел. (495) 223.04.20
факс (495) 223.04.90

Представители ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС

Начальник лаборатории



В.Я. Бараш

Представитель ООО «ДИАМЕХ 2000»

Генеральный директор



И.И.Радчик