



**ДИАТЕХ**  
диагностические технологии

**НПО «Диагностические технологии»**

- ▶ Производство виброизмерительной аппаратуры
- ▶ Разработка и внедрение экспертных систем
- ▶ Диагностика и наладка промышленного оборудования

129327, г. Москва, ул. Ленская, д. 2/21

Тел./факс: (495) 788-16-25

[www.diatechnic.ru](http://www.diatechnic.ru)

[info@diatechnic.ru](mailto:info@diatechnic.ru)

**Исх.:** №018/

## **ОТЧЕТ ПО ВИБРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКЕ И БАЛАНСИРОВКЕ**

**ВЕНТИЛЯТОРОВ КОНВЕКЦИИ №1 И №2  
ПЕЧИ ЗАКАЛКИ NORDGLAS  
ОАО «XXX»**

Вед. инженер

Алпатов М.Д.

Квалификационное удостоверение  
№ЭВД2-202/09 до 14.05.2012

**Санкт-Петербург,  
Май \_\_\_\_**

# Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Методология проведения измерений</b> .....	<b>4</b>
1.1. Средства измерения .....	<b>4</b>
1.2. Нормативно-техническая база .....	<b>4</b>
1.3. Места установки и способы крепления датчиков .....	<b>4</b>
1.4. Контролируемые параметры вибрации. ....	<b>6</b>
<b>2. Результаты вибрационного обследования</b> .....	<b>7</b>
2.1. Вентиляторная установка №1. ....	<b>7</b>
2.1.1. Измерения без основной крыльчатки .....	<b>7</b>
2.1.2. Измерения без основной и дополнительной крыльчаток ..	<b>8</b>
2.1.3. Измерения без дополнительной крыльчатки. ....	<b>9</b>
2.1.4. Работа по снижению виброактивности .....	<b>10</b>
2.1.5. Оценка состояния подшипниковых узлов .....	<b>11</b>
2.2. Вентиляторная установка №2. ....	<b>12</b>
2.2.1. Сводка общего уровня .....	<b>12</b>
2.2.2. Спектральный состав вибрации .....	<b>12</b>
2.2.3. Оценка состояния подшипниковых узлов .....	<b>13</b>
<b>3. Протокол балансировки</b> .....	<b>14</b>
3.1. Данные нулевого пуска .....	<b>14</b>
3.2. Данные 1-го контрольного пуска .....	<b>14</b>
3.3. Данные 2-го контрольного пуска .....	<b>15</b>
3.4. Данные 3-го контрольного пуска .....	<b>15</b>
<b>4. Выводы и рекомендации</b> .....	<b>16</b>

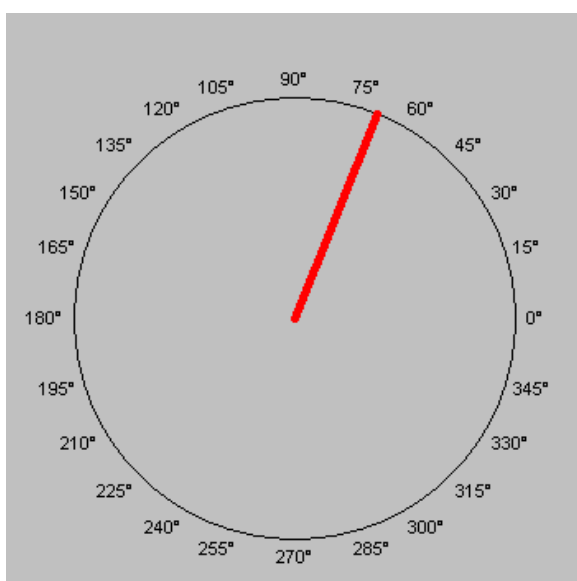
### 3. Протокол балансировки

Настоящий протокол балансировки содержит основные этапы выполнения работ в виде векторных диаграмм изменения вибрации от пуска к пуску.

Уравновешивание производилось в собственных подшипниках в режиме одноплоскостной балансировки на частоте вращения 25 Гц. В качестве плоскости коррекции использовалась плоскость основной крыльчатки, а в качестве измерительной точки – точка 2.

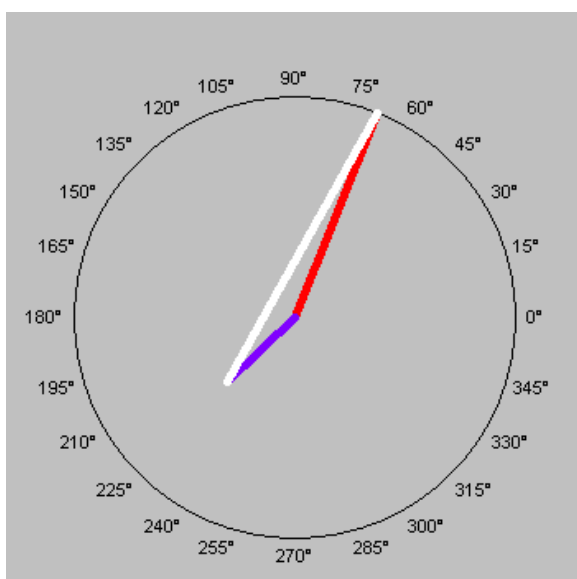
Предварительный анализ собственных частот конструкции позволил добиться снижения виброактивности во всем диапазоне рабочих частот.

#### 3.1. Данные нулевого пуска (исходная вибрация)



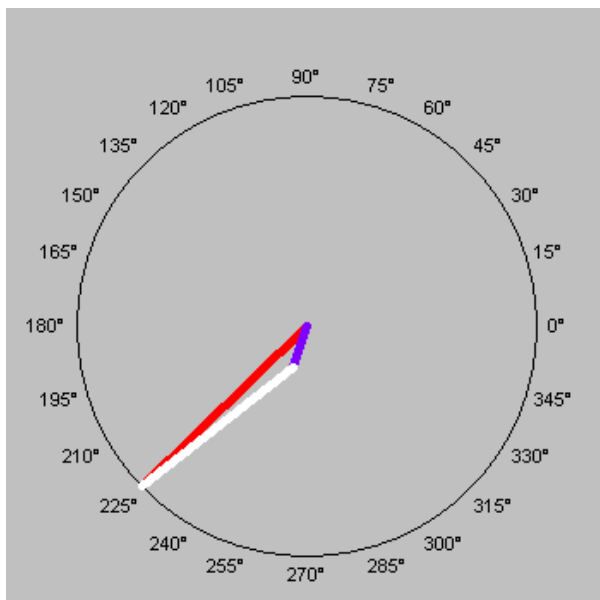
**161 мкм / 68°**

#### 3.2. Данные 1-го контрольного пуска (после установки груза 1)

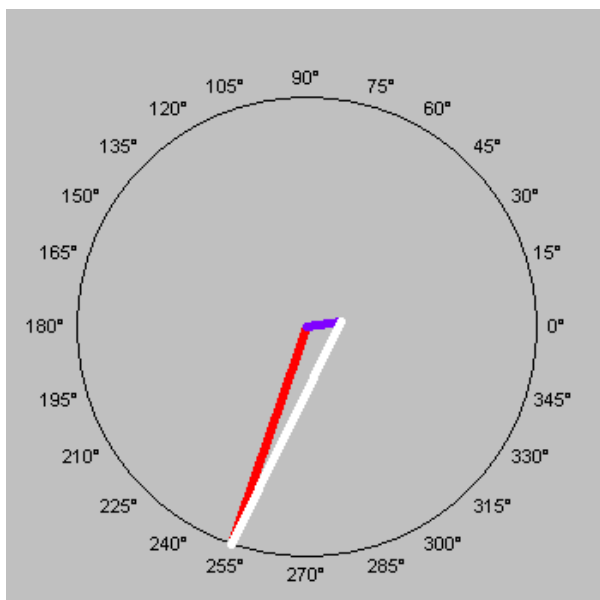


**68 мкм / 224°**

### 3.3. Данные 2-го контрольного пуска (после установки груза 2)



### 3.4. Данные 3-го контрольного пуска (после установки груза 3)



## 4. Выводы и рекомендации

В результате настоящего виброобследования была произведена оценка текущего технического состояния вентиляторных установок №1 и №2 печи закалки NORDGLAS \_\_\_\_\_ на соответствие требованиям ГОСТ ИСО 10816-3-99. Для этого по каждому из агрегатов во всех доступных измерительных точках осуществлялся контроль общего уровня виброскорости (мм/сек) в полосе частот 2 – 1000 Гц. Кроме того, для выявления возможных причин повышенной вибрации производились измерения спектров виброскорости и виброускорения в стандартных полосах частот, а также для оценки текущего состояния отдельных узлов выполнялись замеры пик-фактора, эксцесса, формы сигнала и спектра огибающей. Все измерения выполнялись на основных рабочих режимах.

Проведенный анализ показал, что вибрационное состояние установки №1 (демонтированной на момент проведения измерений) на большинстве рабочих режимов соответствует зоне «Авария» - дальнейшая эксплуатация недопустима. Основная причина повышенной вибрации данной установки – дисбаланс вращающихся насадных деталей. Для локализации места наибольшего дисбаланса были произведены следующие серии измерений: без основной крыльчатки, без основной и дополнительной крыльчаток, а также без дополнительной крыльчатки. Наибольшая вибрация наблюдалась при установке основной крыльчатки. Так амплитуда вибрации в точке 2 (согласно рис. 2) на частоте 30 Гц с дополнительной крыльчаткой составляла 6,72 мм/сек, без крыльчаток – 2,34 мм/сек, а с основной крыльчаткой – 72,48 мм/сек. Для оценки возможности проведения балансировки в рабочем диапазоне частот был произведен контроль амплитуды/фазы вибрации на различных частотах вращения (замер разгона / выбега). В ходе анализа данных замера разгона / выбега была локализована резонансная частота вблизи 44 Гц.

В результате проведенной балансировки в собственных опорах было установлено 3 корректирующих груза массами 21,8, 5,7 и 0,8 грамма. После установки 1-го груза вибрация в точке 2 составила на частоте 30 Гц – 19,99 мм/сек, 2-го груза – 4,6 мм/сек, а 3-го груза – 1,63 мм/сек. Таким образом, в ходе балансировки общий уровень вибрации на частоте вращения 30 Гц снизился более чем в 44 раза (с 72,48 мм/сек до 1,63 мм/сек), а виброактивность на всех режимах в диапазоне 0 – 40 Гц стала соответствовать зоне «Норма» согласно нормативам ГОСТ ИСО 10816-3-99.

Анализ вибрационного состояния вентиляторной установки №2 не выявил отклонений в ее работе. Общий уровень виброскорости во всем диапазоне рабочих частот не превышал 2 мм/сек, что соответствует зоне «Норма» согласно нормативам ГОСТ ИСО 10816-3-99.

Дальнейшее снижение виброактивности установок при необходимости увеличения их производительности путем повышения частоты вращения может быть достигнуто за счет балансировки вспомогательных крыльчаток охлаждения на балансировочном станке и устранения боя основного колеса.

Для предотвращения внезапных выходов из строя данных вентиляторных установок рекомендуется во время планового останова произвести замену подшипников качения электродвигателей, изношенных по причине работы в условиях повышенных вибраций, а при скачкообразном увеличении вибрации по причине отрыва балансировочных грузов произвести повторную балансировку в собственных подшипниках.