



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

info@diatechnic.ru

Исх.: №051/___

ОТЧЕТ ПО ВИБРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКЕ

ВЕНТИЛЯТОРА КОТЛА №5 МК

Вед. инженер

Алпатов М.Д.

Квалификационное удостоверение
№ЭВД2-202/09 до 14.05.2012

**Москва,
Декабрь ____**

Содержание

Введение	3
1. Методология проведения измерений	4
1.1. Средства измерения	4
1.2. Нормативно-техническая база	4
1.3. Места установки и способы крепления датчиков	4
1.4. Контролируемые параметры вибрации	6
1.5. Критерии оценки состояния оборудования	6
2. Результаты вибрационного обследования	7
2.1. Сводка общего уровня	7
2.2. Спектральный анализ	8
2.3. Результаты расширенного анализа	9
3. Протокол балансировки	10
4. Выводы и рекомендации	12

Введение

Настоящее вибрационное обследование вентилятора котла №5 МК

Основанием к проведению данного виброобследования вентилятора послужили рекомендации по проведению балансировки, выданные при обработке результатов вибрационных измерений специалистами филиала №4 ОАО «МОЭК».

Основной целью данного виброобследования являлась оценка текущего вибрационного состояния агрегата с целью определения возможности его дальнейшей эксплуатации, выявление возможных отклонений в работе, проверка необходимости выполнения балансировки и исследование податливости опорных конструкций и фундамента.

1. Методология проведения измерений

1.2. Нормативно-техническая база

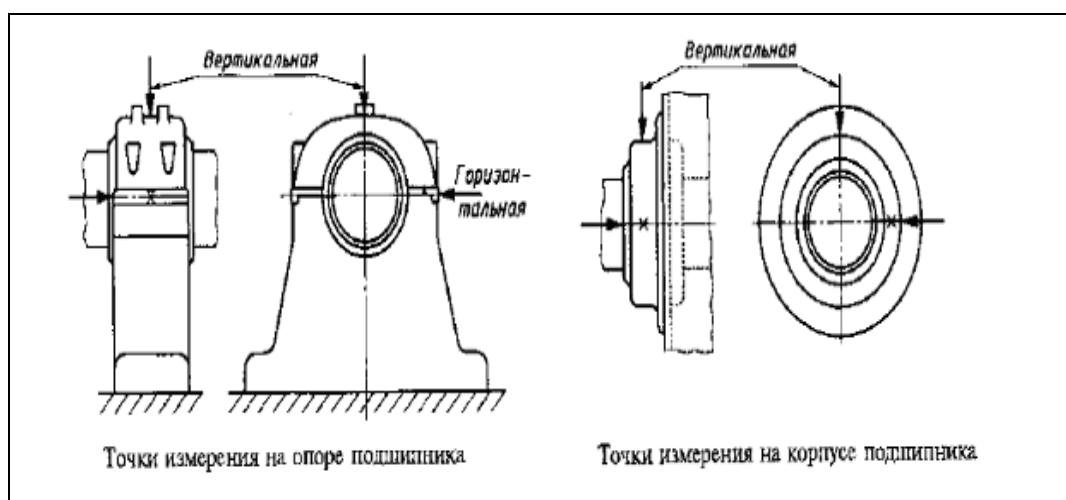
Настоящее виброобследование произведено в полном соответствии с действующей нормативной базой:

- ГОСТ 24346-80. Вибрация. Термины и определения.
- ГОСТ ИСО 5348-2002. Вибрация и удар. Механическое крепление акселерометров.
- ГОСТ ИСО 10816-3-99. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях
- ГОСТ 31350-2007. Вибрация. Вентиляторы промышленные.

1.3. Места установки и способы крепления датчиков

1.3.1. Контроль текущего вибрационного состояния вентиляторной установки осуществлялся путем поочередной установки датчика на ручном щупе в вертикальном и поперечном направлениях по всем измерительным точкам в полном соответствии с действующей нормативной базой (ГОСТ ИСО 10816-3-99).

1.3.2. На рис. 1 представлены примеры расположения измерительных точек согласно требованиям ГОСТ ИСО 10816-3-99.



*Рис. 1. Примеры расположения измерительных точек
(ГОСТ ИСО 10816 – 3 – 99)*

На рис. 2 представлен внешний вид вентиляторной установки.



Рис. 2. Внешний вид вентиляторной установки

1.4. Контролируемые параметры вибрации

1.4.1. При оценке текущего вибрационного состояния вентиляторной установки в полном соответствии с требованиями ГОСТ ИСО 10816-3-99 в полосе частот от 10 Гц до 1 кГц производились измерения общего уровня виброскорости (мм/сек, представление СКЗ).

1.4.2. Для оценки спектрального состава вибрации во всех точках производились дополнительные измерения спектров виброскорости (мм/сек, представление СКЗ) и виброускорения (м/с², представление ПИК) в стандартной полосе частот, согласно положениям ГОСТ ИСО 10816-3-99.

1.4.3. Контроль текущего состояния подшипниковых узлов производился с использованием замеров пик-фактора, эксцесса и спектра огибающей (м/с², представление ПИК) с настройками для наиболее информативных полос частот.

1.4.4. Дополнительно, для оценки характеристик колебательных процессов, производились замеры формы сигнала в пользовательских полосах частот.

1.4.5. Оценка вибрационного состояния вентиляторной установки по описанной выше программе выполнялась на номинальной нагрузке.

1.5. Критерии оценки состояния оборудования

Оценка состояния оборудования производилась в соответствии с допустимыми значениями для различных зон вибрационного состояния на основании норм ГОСТ 31350-2007 для вентиляторов категории BV-3 (вентиляторы в технологических процессах мощностью до 300 кВт), установленных на «податливые» опоры. В таблице 1 представлены пороговые уровни для различных зон вибрационного состояния.

Таблица 1. Пороговые значения различных зон вибрационного состояния.

Вибрационное состояние вентилятора	Категория вентилятора	Предельное с.к.з. виброскорости, мм/с	
		Жесткая опора	Податливая опора
Пуск в эксплуатацию	BV-1	10	11,2
	BV-2	5,6	9,0
	BV-3	4,5	6,3
	BV-4	2,8	4,5
	BV-5	1,8	2,8
Предупреждение	BV-1	10,6	14,0
	BV-2	9,0	14,0
	BV-3	7,1	11,8
	BV-4	4,5	7,1
	BV-5	4,0	5,6
Останов	BV-1	— ¹⁾	— ¹⁾
	BV-2	— ¹⁾	— ¹⁾
	BV-3	9,0	12,5
	BV-4	7,1	11,2
	BV-5	5,6	7,1

Согласно п. 6 ГОСТ 31350-2007 (Категории вентиляторов), данный агрегат относится к BV-категории - 3 (Технологические процессы и производство энергии. Вентиляторы в закрытых помещениях, шахтах, конвейерах, котлах, аэродинамических трубах, в системе газоочистки с потребляемой мощностью привода ≤ 300 кВт).

В соответствии с положениями ГОСТа для вентиляторов категории BV-3, установленных на «жесткие» опоры приняты следующие пороговые значения для состояний «Предупреждение» и «Авария»:

- свыше 7,1 мм/с до 9,0 мм/с уровень предупредительной сигнализации (требует принятия мер).
- свыше 9,0 мм/с – уровень аварийной сигнализации (эксплуатация недопустима).

4. Выводы и рекомендации

В результате настоящего виброобследования была проведена оценка текущего состояния вентилятора котла №5 МК «XXXXX» в полном соответствии с требованиями действующей нормативной базы (ГОСТ ИСО 10816-3-99 и ГОСТ 31350-2007). Для этого по каждому из подшипниковых узлов в вертикальном и поперечном направлениях производились измерения общего уровня виброскорости (мм/сек, СКЗ) в стандартной полосе частот. Дополнительно, для диагностики наиболее ответственных узлов осуществлялся контроль различных вибрационных параметров, таких как эксцесс, пик-фактор и форма сигнала с выбранными настройками. Для оценки спектрального состава вибрации во всех точках производились измерения спектров виброскорости и виброускорения в стандартных полосах частот со стандартным представлением единиц и спектра огибающей. Контроль вибрационного состояния агрегата по описанной выше программе выполнялся на номинальном режиме.

Сводка значений общего уровня виброскорости (мм/сек, СКЗ) вентиляторного агрегата представлена в таблице 2 настоящего отчета. Максимальный уровень вибрации – 14,31 мм/сек зафиксирован на подшипнике электродвигателя с полевой стороны (точка 1, поперечное направление). Общее состояние агрегата, согласно ГОСТ 31350-2007, оценивается как аварийное, а его дальнейшая эксплуатация недопустима.

Проведенный спектральный анализ выявил, что максимальные значения вибрации наблюдаются на частоте вращения, причем вибрация в поперечном (более податливом) направлении существенно превышает амплитуду в вертикальном направлении, что свидетельствует о наличии неуравновешенности рабочего колеса, вызванной предположительно его неудовлетворительной балансировкой либо нарушением геометрии.

Для устранения причин повышенной вибрации были рекомендованы проверка осевого и радиального боя рабочего колеса, визуальный осмотр и в случае отсутствия отклонений и видимых повреждений выполнение балансировки в собственных подшипниках.

В результате проведения одноплоскостной балансировки (п. 3 настоящего отчета) вектор вибрации за счет установки корректирующего груза (9,1 г / 80°) в точке 1 изменился с 320 мкм / 280° до 30,1 мкм / 267°, а общий уровень вибрации в точке 1 снизился с 1,63 мм/сек до 1,07 мм/сек в вертикальном направлении и с 14,31 мм/сек до 3,11 мм/сек в поперечном направлении. Таким образом, согласно ГОСТ 31350-2007 состояние вентилятора было классифицировано как нормальное (ограничения по эксплуатации отсутствуют).