Публичное акционерное общество «Уралкалий»

И 02.3.1.1-2024

УТВЕРЖДЕНА
приказом от 23.01.2024 № 118
«Об утверждении и вводе в действие
Инструкции по проведению входного
контроля электродвигателей,
поставляемых в ПАО «Уралкалий»

ИНСТРУКЦИЯ

по проведению входного контроля электродвигателей,
поставляемых в ПАО «Уралкалий»

Издание 4

г. Березники, Пермский край

Предисловие

1. РАЗРАБОТАНА отделом по оценке качества работ и оборудования управления мониторинга, наладки и экспертизы технической дирекции ПАО «Уралкалий».

2. ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ приказом от 23.01.2024 № 118.

Дата введения 20.02.2024.

3. ВЗАМЕН И 02.3.1.1-2021 Инструкции по проведению входного контроля электродвигателей, поставляемых в ПАО «Уралкалий», издание 3, утвержденной и введенной в действие приказом от 20.02.2021 № 383.

Документ является собственностью ПАО «Уралкалий». Воспроизведение, тиражирование и распространение без разрешения ПАО «Уралкалий» запрещается.

Содержание

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 4
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 4
3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 4
4. СОКРАЩЕНИЯ 5
5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 5
6. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ 7
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1 8
ПРИЛОЖЕНИЕ № 2 11
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 12

1. Область применения

1.1. Настоящая Инструкция устанавливает порядок проведения вибродиагностики, нормы вибрации и снятие электрических параметров электродвигателей, поступающих в ПАО «Уралкалий» (далее по тексту Общество) при входном контроле. Настоящая Инструкция распространяется на электродвигатели с высотой оси вращения 56 мм и выше, на лапах с магнитящими подшипниковыми щитами, массой не более 1 т, с номинальным напряжением электрической сети 220, 380 В.

1.2. Настоящая Инструкция распространяется на деятельность дирекции по закупкам и технической дирекции в отношении организации и осуществления входного контроля электродвигателей.

2. Нормативные ссылки

В Инструкции использованы ссылки на следующие документы:

– ГОСТ 31606-2012 «Машины электрические вращающиеся двигатели асинхронные мощностью от 0,12 до 400 кВт включительно»;

– ГОСТ IEC 60034-14-2014 «Механическая вибрация некоторых видов машин с высотой оси вращения 56 мм и более. Измерения, оценка и пределы жесткой вибрации»;

– ГОСТ 7217-87 «Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные. Методы испытаний»;

– ГОСТ 11828-86 «Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний. Методы испытаний»;

– ПУЭ - «Правила устройства электроустановок».

При пользовании настоящими стандартами целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (и классификаторов) на территории государства по соответствующему указателю стандартов (и классификаторов), составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Термины и определения

В Инструкции применены следующие термины и определения:

– **вибрация**: изменение во времени значения величины, описывающей движение или положение механической системы, если это значение попеременно меняется в большую и меньшую стороны от некоторого среднего или исходного значения.

– **виброскорость**: векторная величина, определяющая производную виброперемещения по времени.

– **контроль вибрации электродвигателя**: операции, включающие проведение измерений одного или нескольких параметров вибрации электродвигателя, определения их соответствия или несоответствия установленным нормам.

– **нормы вибрации электродвигателей**: верхние предельные значения параметров вибрации электродвигателей согласно ГОСТ IEC 60034-14-2014.

4. Сокращения

ГОСТ	Межгосударственный стандарт
ДС	Диагностическая станция
МИУ	Универсальный измерительный модуль
ООКРиО	Отдел по оценке качества работ и оборудования
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
СХ	Складское хозяйство
УМНиЭ	Управление мониторинга, наладки и экспертизы

5. Общие положения

5.1. Нормируемые параметры виброскорости электродвигателей.

5.1.1. Настоящая Инструкция устанавливает нормы и порядок проведения контроля уровня виброскорости электродвигателей согласно ПУЭ и ГОСТ IEC 60034-14-2014.

5.2. Условия проведения контроля.

5.2.1. Ответственное лицо СХ направляет по электронной почте заявку начальнику отдела ОКРиО УМНиЭ о необходимости проведения проверки электродвигателей с вложением товарной накладной поставщика.

5.2.2. Начальник отдела ОКРиО или главный специалист по электротехническим испытаниям (далее по тексту – ответственное лицо УМНиЭ) пересылает ответственному лицу СХ согласование с указанием возможного срока ввоза электродвигателей на проверку.

5.2.3. Заблаговременно, не поздней 16:45 дня, предшествующего дате завоза, ответственное лицо СХ уведомляет ответственное лицо УМНиЭ по электронной почте о завозе электродвигателей, с указанием приоритетов и срочности выполняемых работ. В случае отмены или изменений даты завоза, ответственное лицо СХ уведомляет об этом ответственное лицо УМНиЭ (по телефону и (или) электронной почте).

5.2.4. Ввоз электродвигателей на проверку в УМНиЭ оформляется по накладной формы М-11, утвержденной Постановлением Госкомстата России № 71а от 30.10.1997.

5.2.5. Электродвигатель закреплен на жестком основании непосредственно или через опорную плиту.

5.2.6. При балансировке и измерении интенсивности вибрации электродвигателей, имеющих шпоночную канавку на конце вала, используется полушпонка.

После установки электродвигателя на стенд, снимают его электрические характеристики:

- измерение сопротивления изоляции обмоток по ГОСТ 11828, при помощи мегаомметра;
- измерение сопротивления обмоток по ГОСТ 7217, при помощи микроомметра.

5.2.7. Расположение точек измерений и направления, в которых измеряется интенсивность вибрации, устанавливаются согласно приведенным на рисунке 1 – для машин с высотами оси от 56 до 400 мм включительно, на рисунке 2 – для машин с высотами оси более 400 мм.

5.2.8. Электродвигатели питаются от источника с номинальными частотой и напряжением синусоидальной формы.

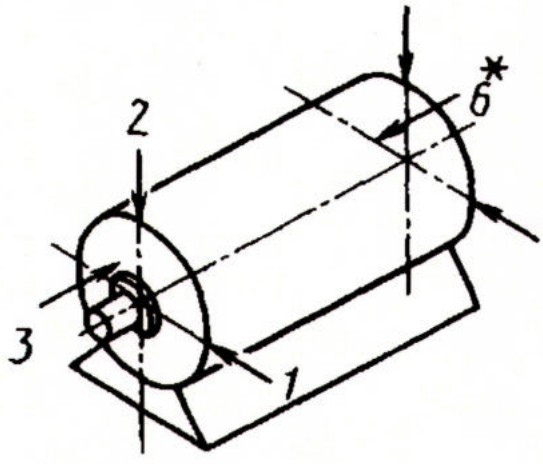


Рисунок 1

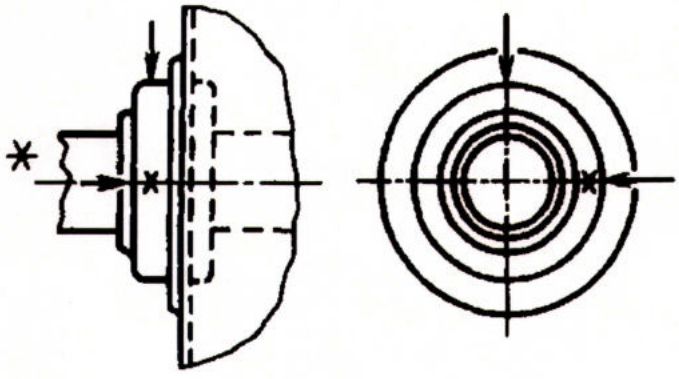


Рисунок 2

5.3. Порядок проведения контроля.

5.3.1. Контроль вибрации электродвигателей осуществляется на стендовой системе «КОМПАКС-М» производства НПЦ «Динамика» г. Омск (далее по тексту стенд). Используемые при контроле средства измерений, входящие в стендовую систему «КОМПАКС-М» должны иметь действующие свидетельства о поверке.

5.3.2. В соответствии с Приложением № 1 к настоящей Инструкции проводятся измерения параметров вибрации электродвигателя, и полученные результаты сравниваются с нормами вибрации, указанными в данной Инструкции (Приложение № 2).

5.3.3. Значение каждого из измеренных параметров вибрации не должно превышать соответствующую норму. В случае превышения нормы электродвигатель считается не соответствующим данному вибрационному разряду.

5.3.4. Вибрацию электродвигателей контролируют с двух сторон. В этом случае измерения с каждой из сторон не должны превышать соответствующих норм вибрации.

5.3.5. При измерении, превышением нормы считается случай, когда показания превышают значение нормы. Это остается верным и в том случае, если по правилам округления измеренного значения ему следует приписать значение нормы.

5.3.6. При контроле инженер проводит измерение вибрации, сравнивает полученные значения с нормами и принимает решение о соответствии или несоответствии вибрации электродвигателя нормам настоящей Инструкции. Результаты измерений заносят в акт с отметкой о соответствии или несоответствии электродвигателя. Результаты контроля параметров вибрации электродвигателей по одной товарной накладной объединяются в сводный перечень, который визирует руководитель направления или начальник ООКРиО.

5.4. Нормы вибрации.

5.4.1. Согласно ГОСТ IEC 60034-14-2014 критерием, принятым для оценки вибрации на подшипниковых узлах машины, являются следующие величины: среднеквадратичные значения вибрационных смещений, выраженного в микронах, скорости - в миллиметрах в секунду и ускорения - в метрах в секунду в квадрате, измеренные в широком диапазоне частот. В качестве нормируемого среднеквадратичного значения вибрации машины принимают наибольшее из всех значений, измеренных в месте крепления измерительного вибродатчика (вибропреобразователя). Нормы вибрации электродвигателей приведены в Приложении № 2.

5.4.2. Стендовая система КОМПАКС-М предусматривает:

- измерение вибрации в частотном диапазоне от 10 до 1000 Гц;

- диапазон измеряемых средних квадратических значений параметров вибрации от 1 до 100 мм/с;
- диапазон измерения частоты вращения ротора от 500 до 3000 об/мин.

6. Заключительные положения

6.1. Введение в действие и отмена настоящей Инструкции производятся на основании приказа по основной деятельности Общества.

6.2. Ответственность за исполнение настоящей Инструкции возлагается на начальника ООКРиО.

6.3. Контроль за исполнением положений настоящей Инструкции осуществляет начальник УМНиЭ.

6.4. Актуализация настоящей Инструкции производится начальником УМНиЭ.

Заместитель технического директора по ремонтам
и управлению производственными активами П.А. Бут

Приложение № 1

Порядок проведения вибродиагностики электродвигателей на стендовой системе «КОМПАКС-М»

1. Подготовка к работе

1.1. Установить электродвигатель на станину и жестко его закрепить. При необходимости подложить под лапы выравнивающие пластины для более плотного прилегания к станине. Снять кожух вентилятора.

1.2. Используемые при проведении измерений вибрации и температуры средства измерений должны иметь действующее свидетельство о поверке.

1.3. Приготовить приборы для измерений электрических характеристик. Проверить целостность проводов, зарядку аккумуляторов измерительных приборов. Проверить целостность электропроводки и заземления стойки ДС и привода.

1.4. Убедиться, что подходы к станине, к ДС свободны.

1.5. Убрать посторонние предметы со станины.

1.6. Включить диагностическую станцию путем включения блока бесперебойного питания.

1.7. Загрузить программное обеспечение КОМПАКС-М.

1.8. Подготовить на испытуемом электродвигателе площадки под установку вибропреобразователей и термопреобразователей.

1.9. Подготовленная площадка: диаметром (42 ± 2) мм, шероховатость не более Ra 6,3.

1.10. Места установки магнитных вибропреобразователей, термопреобразователей и фотодатчика показаны на рисунке 3:

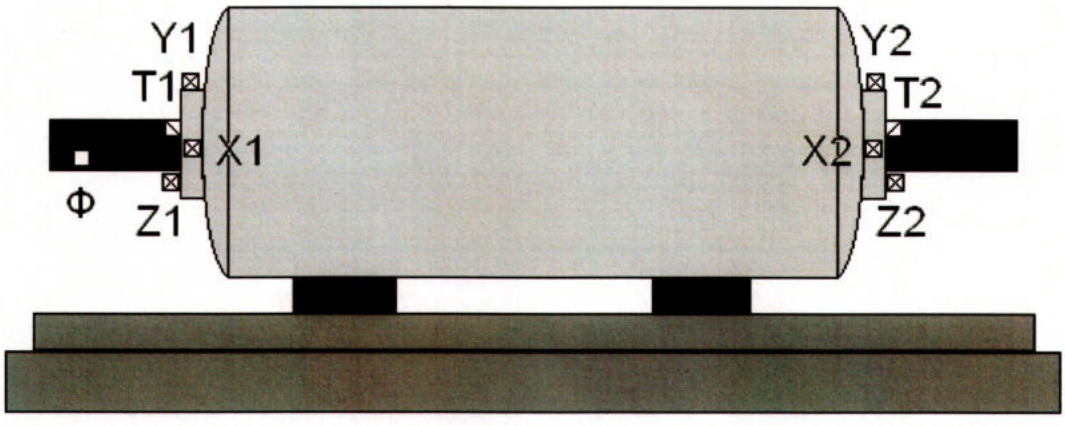


Рисунок 3

Y1 – установить сверху на корпусе двигателя в зоне переднего подшипника для измерений вибрации в вертикальной плоскости;

X1 – установить сбоку на корпусе двигателя в зоне переднего подшипника для измерений вибрации в горизонтальной плоскости;

Z1 – установить с торца двигателя на крышку переднего подшипника для измерений вибрации вдоль оси;

Y2 – установить сверху на корпусе двигателя в зоне заднего подшипника для измерений вибрации в вертикальной плоскости;

X2 – установить сбоку на корпусе двигателя в зоне заднего подшипника для измерений вибрации в горизонтальной плоскости;

Z2 – установить с торца двигателя на крышку заднего подшипника для измерений вибрации вдоль оси;

T1 – установить с торца двигателя на крышку переднего подшипника;

T2 – установить с торца двигателя на крышку заднего подшипника;

Ф – установить на кронштейн в зоне переднего подшипника на высоте оси вращения двигателя на расстоянии (20 - 50) мм от вала (должен иметь шпоночный паз).

1.11. Подготовка переносного МИУ.

1.12. Установить модуль МИУ рядом с диагностируемым электродвигателем (с противоположной стороны подключения двигателя).

1.13. Извлечь датчики из модуля МИУ.

1.14. Установить вибропреобразователи, термопары и фотодатчик на электродвигателе в соответствии с рисунком 3.

1.15. Установку производить после окончания подготовки электродвигателя к испытаниям (установка двигателя на платформу, подключение защитного заземления и сети питания, подготовку мест пол установку датчиков и т.д.).

1.16. При установке преобразователей избегать механического воздействия (ударов, перегиба кабеля преобразователя и т.д.).

1.17. При установке фотодатчика проверить чувствительность датчика путем вращения вала. Если датчик установлен правильно, то при прохождении метки должен светиться на фотодатчике светоиндикатор «F», а если свечение отсутствует, необходимо проверить работу датчика.

1.18. Дождаться загрузки диагностического контроллера- на экране дисплея отобразится меню программ.

1.19. Выбрать опцию КОМПАКС-РПЭ и нажать клавишу клавиатуры [Enter].

1.20. Установить электродвигатель на станину и жесткое его закрепить. При необходимости подложить под лапы выравнивающие пластины для более плотного прилегания к станине. Снять кожух вентилятора.

1.21. Приготовить приборы для измерений электрических характеристик. Проверить целостность проводов, зарядку аккумуляторов измерительных приборов.

2. Порядок работы

2.1. Вскрыть клеммную коробку электродвигателя. Снять соединяющие шины с выводов обмоток.

2.2. Произвести электрические измерения (сопротивление изоляции, сопротивление обмоток электродвигателя).

2.3. Установить параметры диагностируемого электродвигателя в систему КОМПАКС-М.

2.4. В режиме МОНИТОР программного обеспечения нажать клавишу [F2] и заполнить открывшееся меню, по заполнению нажать клавишу [Esc].

2.5. Соединить выводы обмоток электродвигателя в требуемое соединение (звезда, треугольник). Подключить электродвигатель к трехфазной или однофазной электрической сети.

2.6. Установить вибропреобразователи на электродвигатель, установить фотодатчик.

2.7. Убрать все лишние предметы со станины и установить ограждение.

2.8. Запустить электродвигатель путем включения автоматического выключателя и нажатия пусковой кнопки.

2.9. Продолжительность испытаний электродвигателя на холостом ходу в течение 1 часа (согласно п.1.8.15.5 ПУЭ).

2.10. По окончании испытания нажать на клавишу [F5] и выбрать [Печать].

2.11. Остановить электродвигатель нажатием кнопки «Стоп» и отключить автоматический выключатель.

2.12. Сравнить полученные значения виброскорости в акте с нормами, приведенными в настоящей методике для соответствующего электродвигателя. По результатам сравнения, сделать запись в акте о соответствии полученных значений нормам.

3. Окончание работы

3.1. Снять ограждение, отсоединить питающий кабель от электродвигателя.

3.2. Снять датчики с электродвигателя, протереть их ветошью и упаковать в модуль МИУ. При необходимости отключить кабель от модуля.

3.3. Выйти из программного обеспечения, нажав на клавиатуре клавишу 7.

3.4. Выключить ДС путем выключения блока бесперебойного питания.

Приложение № 2

Максимально допустимые значения вибросмещения, виброскорости и виброускорения для различных высот оси вращения вала

Крепление	Высота оси вращения, мм								
	56≤H≤132			132<H≤280			H>280		
	Вибро-смещение, μм	Вибро-скорость, мм/с	Виброус-корение, м/с^2	Вибро-смещение, μм	Вибро-скорость, мм/с	Виброус-корение, м/с^2	Вибро-смещение, μм	Вибро-скорость, мм/с	Виброус-корение, м/с^2
Упругое	25	1,6	2,5	35	2,2	3,5	45	2,8	4,4
Жесткое	21	1,3	2,0	29	1,8	2,8	37	2,3	3,6