

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕСООСНОСТИ ВАЛОВ В ПРИВОДАХ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Горобцов П.А., Мигунов В.И.

научный руководитель ст. преподаватель Мигунов В.И.

Сибирский федеральный университет

В процессе эксплуатации горных машин желательно при проведении их диагностирования определять причины, вызывающие изменение температуры и определяющие их параметры. Поэтому необходимы методики и стенды, позволяющие изучать влияние несоосности валов (расцентровки) на нагрев муфт.

При измерении этих параметров, необходимо учитывать техническое состояние приводов и величину расцентровки.

Для изучения влияния расцентровки была создана установка, представляющая собой привод, который состоит из электродвигателя и двухступенчатого цилиндрического редуктора, соединенных между собой с помощью пальцевой муфты (рис.1).

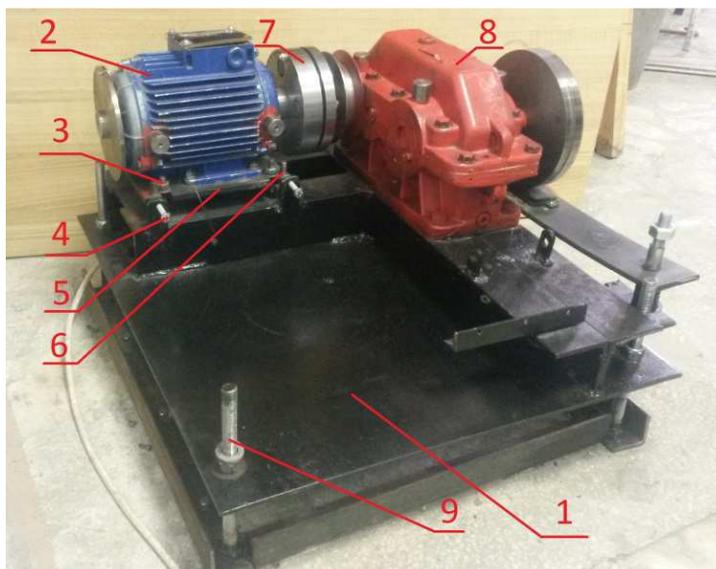


Рисунок 1. Общий вид установки

*1- рама; 2- электродвигатель; 3- вертикальный регулировочный болт;
4- горизонтальный регулировочный болт; 5- подвижная платформа;
6- фиксатор платформы; 7- муфта; 8- редуктор; 9- регулировочные шпильки.*

Подвижная платформа крепится к раме при помощи регулировочных болтов, с возможностью перемещения электродвигателя в вертикальной и горизонтальной плоскостях, что позволяет создать дефект типа расцентровка.

При моделировании дефекта типа – расцентровка провели три эксперимента:

1) Отцентровали муфту до значений: коленчатость – 0,11 мм (норма 0,15 мм), угловой излом – 0,04 мм/100 мм (норма 0,1 мм/100 мм), (рис. 2а).

2) Расцентровали муфту до промежуточного значения: коленчатость – 0,6 мм, угловой излом – 0,4 мм/100 мм, (рис. 2б).

3) Расцентровали муфту до максимального значения: коленчатость – 1,2 мм, угловой излом – 0,8 мм/100 мм, (рис. 2с).

В ходе эксперимента с расцентровкой производился тепловизионный контроль с помощью тепловизионного прибора.

Основные данные контроля:

- тепловизор GUIDE IR928 № 500390;
- спектральный диапазон: 7,5-13 мкм;
- коэффициент излучения: 0,95;
- точность измерений: 0,1 град. С.

Схема контроля и результаты измерений представлены на рисунках 2,3.

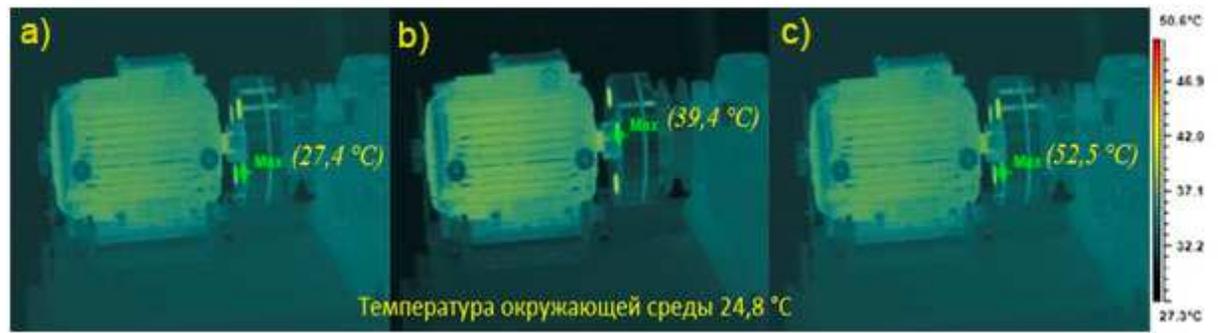


Рисунок 2. Тепловизионное изображение контролируемого участка.

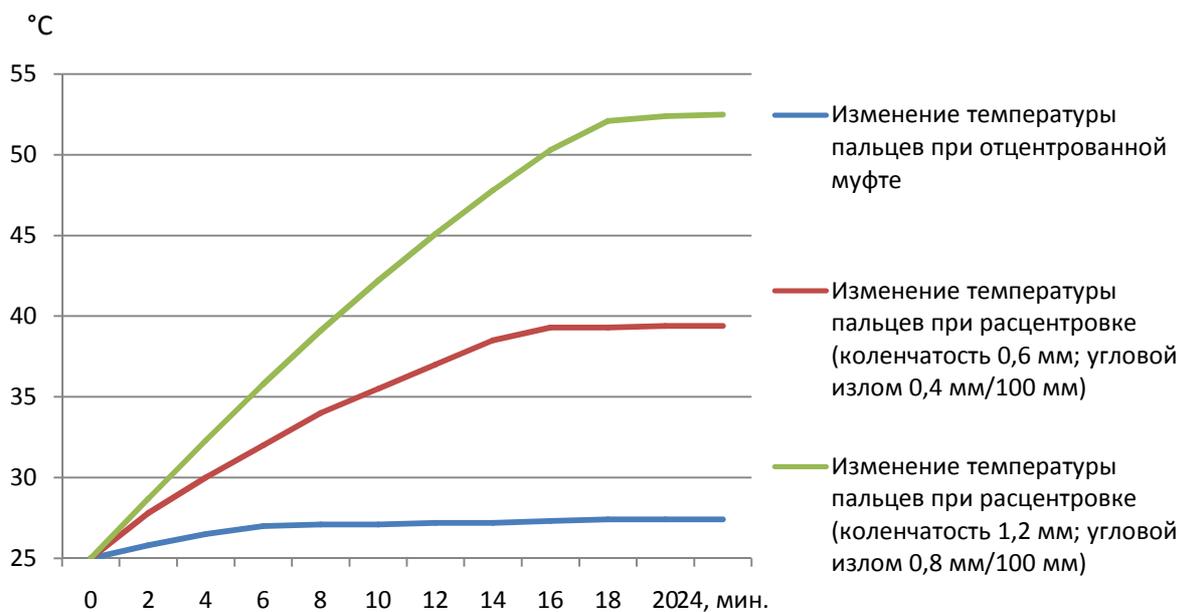


Рисунок 3. График изменения температуры нагрева пальцев муфты при моделировании разной степени расцентровки.

Исходя из результатов измерений температуры, можно сделать вывод о том, что существует прямая зависимость между температурой нагрева пальцев и величиной расцентровки муфты.

Также в экспериментах, с целью изучения влияния уровня расцентровки на потребление электрического тока, был использован прибор комплексного контроля.

Основные данные контроля:

- Анализатор качества электроэнергии ППК-57;
- Разрешение: 1мА
- Погрешность измерения: $\pm 1,0\%$

Изменение потребляемого тока в зависимости от величины расцентровки

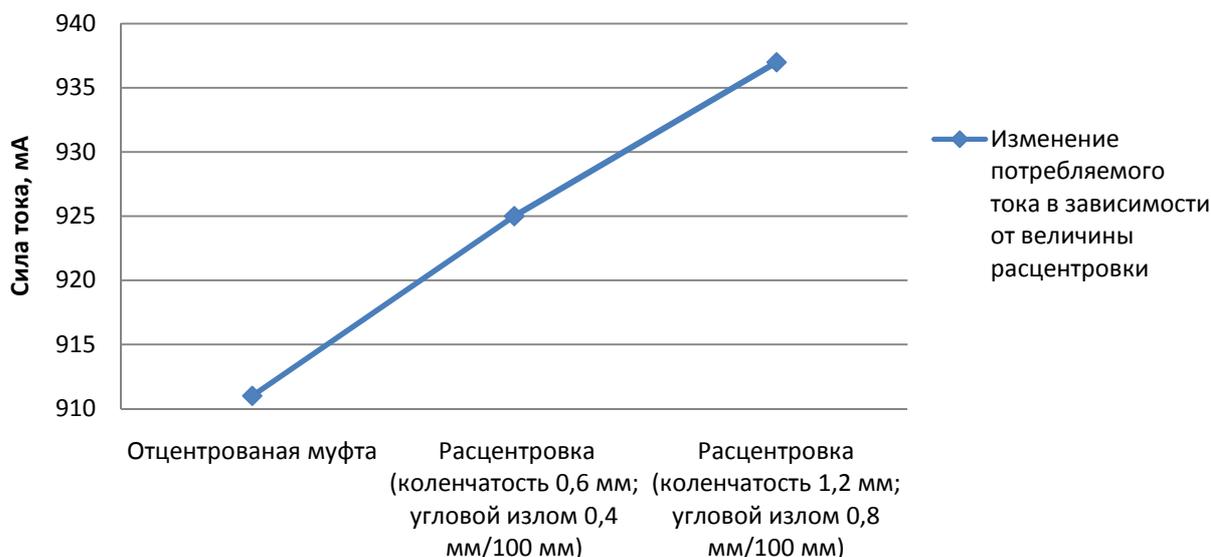


Рисунок 4. График изменения температуры нагрева пальцев муфты при моделировании разной степени расцентровки.

Исходя из результатов измерений, можно сделать вывод о том, что существует прямая зависимость между величиной расцентровки муфты и величиной потребляемого тока.

Приводом установки является асинхронный двигатель типа АД80Ф2У3 мощностью 1,5 кВт. Затраты энергии при работе установки 365 дней в году, в 3 смены по 8 часов равны $1,5 \times 365 \times 3 \times 8 = 13140$ кВт или 13,14 мВт.

Тариф на электроэнергию на 2014г. для промышленных предприятий равен 2027,82 руб./мВт.

Годовая стоимость электроэнергии при работе установки без дефектов равна $13,14 \times 2027,82 = 26646$ руб.

При небольшой расцентровке (2) потребление электроэнергии увеличится на 1,54%, стоимость будет равна $26646 \times 1,0154 = 27056$ руб.

При значительной расцентровке (3) потребление электроэнергии увеличится на 2,85%, стоимость будет равна $26646 \times 1,0285 = 27405$ руб.

Как видно из расчетов, отсутствие дефектов экономит не только затраты на электроэнергию, а также уменьшает износ муфты, смежных с нею подшипников, следовательно, увеличивается межремонтный период.

Применение тепловизионного контроля наиболее простой и доступный способ выявления такого дефекта как – расцентровка.

В дальнейшем планируется нормировать температурные показатели к уровню расцентровки различных типов муфт в зависимости от частоты вращения привода, а также изучить влияние вибрации на эти параметры.