

## ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ АВТОМАТИКИ КАК РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ТЕПЛОВЫХ ОБЪЕКТОВ

Бирюкова Н. Н., Михайлов В. Б., Карпович Д.С.  
Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск, Беларусь

Большинство элементов электро-пневмоавтоматики в результате перемещения и трения имеют локальные градиенты температур в нескольких точках одного элемента. Это приводит к механическим изменениям по размеру движущихся элементов и, как правило, к увеличенному трению в местах изменения размеров элементов, а это, в свою очередь, приводит к увеличению износа и уменьшению срока службы достаточно дорогих (обработанных по высшему классу чистоты поверхности) элементов.

Работа посвящена определению мест повышенного износа в результате перегрева участков элементов пневмоавтоматики и установлению оптимальных режимов работы. Это необходимо для определения минимального износа, увеличения надежности (до выхода из строя) и срока службы.

В работе был исследован пневмокомпрессор Patriot W024-160 предназначенный для питания пневматических магистралей с максимальным давлением 0,6 МПа. Для определения оптимального режима работы компрессора и регулировки его автоматики (пределы давлений) была произведена тепловизионная съемка цилиндров компрессора в процессе работы в различных режимах.

В результате были получены теплограммы поверхности цилиндров компрессора по достижению максимальной равновесной температуры 75,4°C. Съемка велась через каждые 10 секунд. Результаты изменения температуры и ее распределения в головке цилиндров компрессора обрабатывались с помощью программного обеспечения Testo IRSoft. Были получены: теплограммы, гистограммы и профили распределения температурных полей;

Опыты проводились в нескольких режимах работы компрессора:

- 1) в непрерывном режиме до достижения максимальной равновесной температуры 75,4 °С;
- 2) в автоматически управляемом режиме с уставками выходного давления 0,3 МПа, 0,4 МПа, 0,6 МПа.

Примеры полученных теплограмм распределения температуры в головке компрессора, а также профиль температуры и гистограмма приведены на рисунках 1, 2 и 3.



Рисунок 1 – Внешний вид компрессора

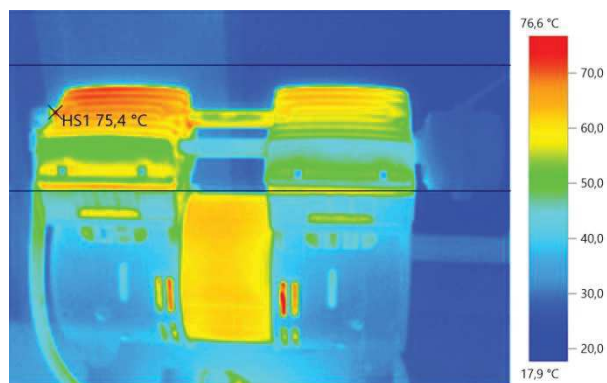


Рисунок 2 – Теплограмма распределения температурного поля компрессора при максимальной температуре 75,4 °C

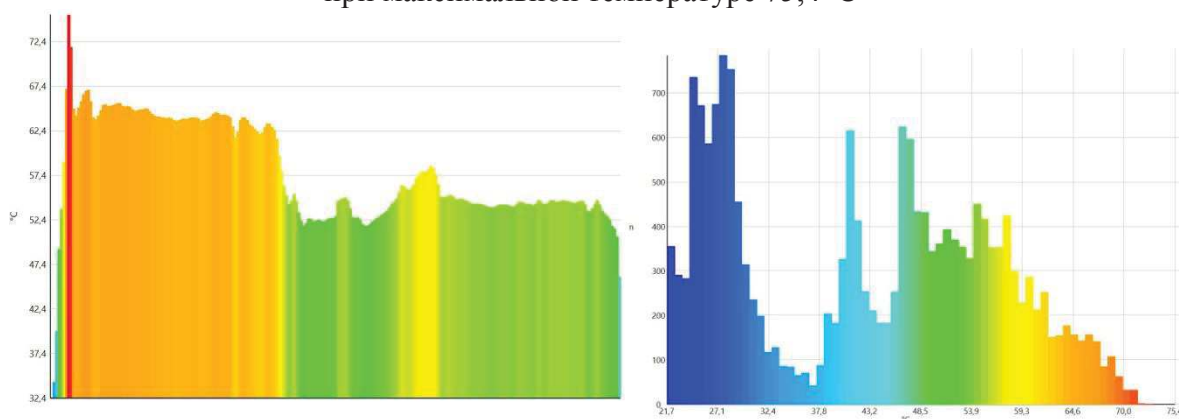


Рисунок 3. – Профиль и гистограмма распределения температурного поля

Как правило, в промышленных компрессорах Кви (коэффициент внутрисменного использования) компрессора находиться в пределах от 0,15 до 0,75. При проведении опытов Кви был равен  $K_{ви}=0,33$ .

Анализ полученных данных позволит установить оптимальный, с точки зрения минимизации износа элементов, и наиболее щадящий режим работы компрессора.

#### Литература

1. Стефановский Б.С. и др. Конвективная теплопередача к стенкам цилиндрического объема. // Изв. Вузов Машиностроение. - 1976.- № 8, - С.83 –84.
2. Прилуцкий И.К. Метод определения локальных текущих коэффициентов теплоотдачи в элементах ступеней машин объёмного действия // Технические газы, №4, 2013. – с. 19 – 26
3. Прилуцкий А.И., Прилуцкий И.К., Демаков А.С. Анализ процессов теплообмена в ступени поршневого компрессора на основе расчетных циклов в Т - s и h - m координатах // Компрессорная техника и пневматика. № 1, 2009. – с. 14 – 18.
4. Прилуцкий А.И., Прилуцкий И.К., Иванов Д.Н., Демаков А.С. Теплообмен в ступенях машин объёмного действия. Современный подход // Компрессорная техника и пневматика. № 2, 2009. – с. 16 – 23.
5. Прилуцкий И.К., Колеснев Д.П., Бельшева К. А., Маркова П.Ф., Сназин А.А., Молодова Ю.И. Анализ теплового состояния ступени поршневого компрессора // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Холодильная техника и кондиционирование». № 3, 2014. –с. 24 – 36.