DOI: 10.17117/na.2016.07.01.416

<http://ucom.ru/doc/na.2016.07.01.416.pdf>

Поступила (Received): 02.07.2016

Лемешко М.А., Урунов С.Р., Кузнецов И.А. Мониторинг технического состояния малых холодильных машин в период их эксплуатации

Lemeshko M.A., Urunov S.R., Kuznetsov I.A.
Monitoring the technical condition of the small
refrigerators in their operating period

В статье рассмотрена необходимость мониторинга технического состояния малых холодильных машин в период их эксплуатации, а так же автоматизация процесса мониторинга с минимизацией участия пользователя

Ключевые слова: малая холодильная машина, мониторинг, техническое состояние, алгоритм

The article discusses the need for monitoring the technical condition of the small refrigerators in the period of their exploitation, as well as automation of the monitoring process while minimizing user intervention

Key words: small refrigerators, monitoring the technical condition of the algorithm

Лемешко Михаил Александрович
Кандидат технических наук, доцент
Институт сферы обслуживания и
предпринимательства (филиал)
г. Шахты, ул. Шевченко, 147

Lemeshko Mikhail Aleksandrovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate
Professor
Institute of entrepreneurship and service sector
(branch)
Shakhty, Shevchenko st., 147

Урунов Салават Рашидович
Институт сферы обслуживания и
предпринимательства (филиал)
г. Шахты, ул. Шевченко, 147

Urunov Salavat Rashidovich
Institute of entrepreneurship and service sector
(branch)
Shakhty, Shevchenko st., 147

Кузнецов Иван Александрович
Институт сферы обслуживания и
предпринимательства (филиал)
г. Шахты, ул. Шевченко, 147

Kuznetsov Ivan Aleksandrovich
Institute of entrepreneurship and service sector
(branch)
Shakhty, Shevchenko st., 147

Большой парк эксплуатируемых холодильников, относящихся к малым холодильным машинам (МХМ) [1], определяет целесообразность мониторинга их технического состояния в период эксплуатации.

При эксплуатации МХМ отдельный пользователь не имеет возможности обнаруживать изменения эксплуатационных показателей его холодильника, которые через определенный период эксплуатации могут ухудшиться.

В тоже время, естественные процессы в холодильном агрегате, или отклонения от нормированных условий эксплуатации могут привести к существен-

ным изменения его показателей работы, а иногда и к выходу из рабочего состояния [2]. Повышенное энергопотребление, не соответствие нормам температурных режимов в камерах, ускоренный износ и существенное снижение ресурса работы – могут быть результатом отсутствия мониторинга технического состояния МХМ в целом и отдельных её подсистем в период эксплуатации.

Ряд эксплуатационных факторов могут приводить к нарушениям в оптимальном функционировании холодильника [3], и как следствие, его суточное энергопотребление может существенно увеличиться и приносить заметные убытки [4].

Поэтому очевидно, что текущий мониторинг и информирование пользователя о техническом состоянии МХМ необходимы.

Известны методы определения технического состояния бытового холодильного прибора на стационарных стендах, обеспечивающих определение его холодопроизводительности и других оценок работы герметичного агрегата МХМ [5]. Однако известные способы определения технического состояния МХМ основаны на обязательном участии человека в процессе измерений тех или иных характеристик холодильника, и не предусматривают автоматический мониторинг технического состояния в период эксплуатации.

Авторами выполняются исследования по разработке способа мониторинга технического состояния отдельных подсистем малой холодильной машины и интегральной оценки её технического состояния через регламентированный период эксплуатации. При этом была принята концепция – автоматизировать процесс мониторинга. Обеспечить минимальное участие человека в процессе мониторинга, используя микропроцессорное управление процессом мониторинга и алгоритмы автоматических измерений и обработки полученной информации.

Авторами разработан и исследуется новый способ определения технического состояния МХМ [6], сущность которого заключается в следующем:

Для организованных идентичных условий проведения измерений показателей функционирования малой холодильной машины, перед началом её эксплуатации, измеряются несколько характеристик, по которым вычисляются показатели технического состояния как подсистем МГМ, так и общие технико-энергетические показатели работы. Для оценки исходного технического состояния МХМ измеряются фактические температуры в камерах и текущее энергопотребление, при различных температурах окружающего воздуха; измеряется время работы и стояки компрессора, измеряется скорость замораживания, шумовые характеристики работы холодильного агрегата; вычисляются интегральные показатели её работы, например, среднесуточное энергопотребление или коэффициент рабочего времени [7], и др.

Полученные показатели принимаются (сохраняются в памяти) за базовые значения, для сравнения последующих результатов измерений, через определенный период эксплуатации.

Используя встроенный контроллер БХП выполняется запись (регистрация) этих показателей, а по истечению нормированного периода эксплуатации, выполняются последующие проверочные измерения этих же характеристик и

вычисляются эти же показатели, которые сравниваются с базовыми. По сходимости или расхождению этих показателей оценивается техническое состояние МХМ в целом и отдельных её подсистем.

Нормированный период эксплуатации определяется исходя из опыта эксплуатации идентичных холодильников с учетом риска появления нарушений в его функционировании.

При этом запись результатов измерений характеристик, вычисления текущих показателей энергетической эффективности БХП, выполнение операций сравнения и управления подпрограммами по обеспечению нормированных условий измерений, выполняется контроллером системы управления БХП, в соответствии с разработанным алгоритмом.

В качестве интегральных показателей функционирования МХМ могут быть использованы следующие показатели: индекс энергетической эффективности; среднесуточное или среднегодовое энергопотребление; коэффициент рабочего времени; скорость заморозки; температурные режимы в камерах; пусковой ток компрессора; уровень шума работающего компрессора.

Возможно применение и других показателей технического состояния МХМ и её подсистем: - скорость охлаждения в камерах МХМ, - температура на входе и выходе из испарителя, - температура поверхности конденсатора (на входе и выходе хладагента), - температура на фильтре осушителя (на входе и выходе) и другие показатели подсистем МХМ.

Алгоритмы программ, реализующие описанный способ мониторинга технического состояния МХМ опубликованы в работах [8,9].

Выводы:

Разработанный и исследуемый способ оценки технического состояния МХМ технически осуществим в виде автоматизированного (роботизированного) исследовательского оборудования, например в мобильном модуле диагностики МХМ, с программным управлением.

Список используемых источников:

1. Якобсон В.Б. Малые холодильные машины. Москва: Пищевая промышленность, 1977. С. 16-20.
2. Лепаев Д.А. Ремонт бытовых холодильников. М.: Легпромбытиздат, 1989. С. 255-258.
3. Кожемяченко А.В., Лемешко М.А., Рукасевич В.В. Диагностирование технического состояния бытовых холодильных приборов // Известия высших учебных заведений. 2013. № 3 (172). С. 107-109.
4. Кожемяченко А.В., Лемешко М.А., Урунов С.Р. Анализ влияния эксплуатационных факторов на техническое состояние бытовых холодильных приборов // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2015. № 4. С. 55-62
5. Кожемяченко А.В., Лемешко М.А. Обеспечение требуемого технического состояния бытовых холодильных приборов на этапе технической эксплуатации // Вопросы. Гипотезы. Ответы: Наука XXI века. Коллективная монография. Краснодар, 2014. С. 258-276.
6. Лемешко М.А. Способ увеличения энергоэффективности бытовых холодильных приборов // Научный поиск в современном мире. Махачкала: Апробация, 2016. С. 33-36.
7. Лемешко М.А. Увеличение интенсивности теплообменных процессов конденсатора компрессионного холодильника // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. 2014. № 12. С. 65-69.

8. Петросов С.П. Мониторинг энергетических показателей бытовых холодильников в период эксплуатации // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2014. № 4. С. 20-25

9. Лемешко М.А., Кожемяченко А.В., Урунов С.Р. Алгоритм мониторинга технического состояния компрессионного холодильника // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Персиановский: ДонГАУ, 2015. С. 360-364.

© 2016, Лемешко М.А., Урунов С.Р., Кузнецов И.А.
Мониторинг технического состояния малых
холодильных машин в период их эксплуатации

© 2016, Lemeshko M.A., Urunov S.R., Kuznetsov I.A.
Monitoring the technical condition of the small
refrigerators in their operating period