

Для управления автоматизированным устройством диагностирования и обработки измеренных данных разработан пакет программного обеспечения.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ДИСТАНЦИОННОГО БЕСПРОВОДНОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ

Сибиркин Д.В., Шаукат И.Н., (БГАТУ) г. Минск

Диагностика и прогнозирование выхода из строя электродвигателей и другого электрооборудования на сельскохозяйственных объектах уменьшает эксплуатационные затраты и позволяет продлить срок его службы.

Контролируемые параметры можно прогнозировать, используя математические модели. На рисунке 1. представлены реализация изменения параметра в виде сплошной ломаной линии, штриховые линии, характеризующие экстраполяционную функцию с показателями  $V_C$  и  $\alpha$ , и отклонения реализации  $Z$  от экстраполяционной функции.

Отклонение  $Z(t)$  реализации от экстраполяционной функции в общем случае зависит от ее приращения. Это отклонение выражают через  $V'\Delta u$ , где  $V'$  – случайная величина скорости изменения отклонения. Тогда  $Z(t)$  рассматривают как линейную элементарную случайную функцию, значение которой прямо пропорционально  $t_M$ .

Рассеивание отклонения учитывается функцией распределения  $\varphi(Z)$ , обуславливающей вероятность отказа элемента  $Q[u(t_i+t_M) > u_{п}] = Q(t_M)$ , т. е. вероятность того, что значение  $u(t_i+t_M)$  окажется больше  $u_{п}$ . Рассматривают следующую альтернативу: или проводить предупредительное восстановление элемента в момент прогноза  $t_i$ , или оставить элемент работать в течение дальнейшего периода  $(t_i+t_M)$ , при котором с вероятностью  $Q(t_M)$  он отказывает и с вероятностью  $1-Q(t_M)$  его заменяют (регулируют) по окончании прогнозируемого периода.

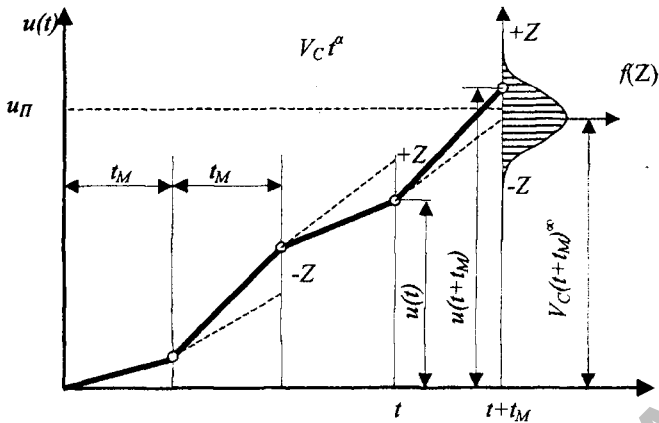


Рисунок 1 – Реализация измерения параметра конкретного элемента

Используют два критерия: вероятность безотказной работы и удельные издержки. При первом критерии определяют такой остаточный ресурс или допускаемое отклонение параметра, которые обуславливают заданную вероятность безотказной работы. Применение экономического критерия связано с соблюдением условия (целевой функции): вероятные удельные издержки, возникающие при устранении последствий отказа за прогнозируемый период  $t_M$  и при замене в конце периода, должны быть меньше удельных издержек на замену в момент прогноза  $t$ . Условие соблюдается в случае неравенства

$$\frac{C}{t} \geq \frac{A \cdot Q(t, t_M)}{T_{CP}} + \frac{C[1 - Q(t, t_M)]}{T_{CP}} \quad \text{или} \quad 1 \geq \frac{t[(A_0 - 1) \cdot Q(t, t_M) + 1]}{T_{CP}}, \quad A_0 = \frac{A}{C}$$

где  $T_{CP}$  – средний ресурс элементов.

Совместное использование математических моделей для прогнозирования остаточного ресурса и современных технических средств передачи и обработки данных позволяют осуществлять оперативный контроль за большим количеством отдельных устройств, электроприводов, рабочих машин и установок. Например, современные преобразователи частоты (ПЧ), получившие массовое применение в регулируемых приводах, позволяют получать информацию о нескольких параметрах состояния электропривода, что обеспечивает возможность диагностирования электродвигателя и другого оборудования в процессе работы. В ПЧ последних модификаций имеются сервисные функции «статистика работы» и «статистика аварий»,

предназначенные для определения выработанного ресурса электродвигателя и для регистрации в энергонезависимой памяти истории срабатывания защит и аварий с указанием причины и времени срабатывания защиты.

Одной из проблем получения информации о состоянии оборудования является создание надежного и недорогого канала передачи информации от каждого электроприемника и установки. Часто требуется контролировать объекты, находящиеся на небольших удалениях, но труднодоступные, когда условия прокладки проводных линий связи неблагоприятные. В таких случаях эффективны недорогие миниатюрные устройства, обеспечивающие надежную передачу данных на расстояние до 300 м на частоте 434,3 МГц. Приемная и передающая части таких устройств сопрягаются с микропроцессорными контроллерами и непосредственно с ПЭВМ, что обеспечивает оперативность контроля, возможность автоматического опроса передатчиков, установленных в зоне приема. Передатчики с малым энергопотреблением могут находиться в «спящем» режиме, что позволяет питать их от литиевых батарей со сроком службы до 3-х лет.

На кафедре электрооборудования сельскохозяйственных предприятий БГАТУ ведется работа по созданию устройств беспроводной передачи данных о состоянии электрооборудования на с.х. объектах. В данной работе обосновывается эффективность диагностики электрооборудования с помощью разрабатываемой системы сбора и передачи данных на основе микропроцессорных беспроводных устройств.

## **ВЛИЯНИЕ СХЕМ ЗАГРУЗКИ СКОРОМОРОЗИЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Яценко А.П., Святецкий М.В., (Первомайский политехнический институт  
НУК), г. Первомайск, Николаевской обл., Украина

Развитие и совершенствование холодильной технологии пищевых продуктов обеспечивается внедрением методов и средств замораживания с интенсивными режимами и минимальными потерями сырья при повышении технико-экономических показателей производственных процессов. Этим требованиям удовлетворяют аппараты интенсивного замораживания с воздушной системой охлаждения непрерывного действия, которые обеспечивают высокую степень автоматизации и механизации грузовых и технологических операций, непрерывность процесса и его синхронность с работой производственных