

2. Маловик К. Н. Інфологічне моделювання предметної області для оцінювання ресурсних характеристик обладнання АЕС / К. Н. Маловик // Відбір та обробка інформації. – 2012. – № 36 (112). – С. 110-115.
3. Василевич Л. Ф. Оцінка компетентності експертів на основі нечіткого відношення переваги / Л. Ф. Василевич, К. М. Маловік // Вісник інженерної академії України. – Вінниця, 2011. – № 2. – С. 67-72.
4. Лапа М. В. Конкурентоспроможність персоналу: навчально-методичний посібник / М. В. Лапа. – Чернігів: ЦППК працівників органів держ. влади, органів місцевого самоврядування, держ. підприємств, установ і організацій, 2009. – 46 с.
5. Ковальчук Т. Г. Особливості реалізації інтелектуальної власності в економіці України: дис. ... канд. екон. наук: 08.01.01 / Т. Г. Ковальчук. – К., 2003. – 207 с.
6. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
7. Маловик К. Н. Системное исследование ресурсных характеристик компонентов энергоблоков АЭС / К. Н. Маловик // Сборник научных трудов СНУЯЭиП. – Севастополь: СНУЯЭиП, 2011. – № 4. – С. 40-51.
8. Мікульонок І. О. Основи інтелектуальної власності / І. О. Мікульонок. – К.: Політехніка НТУУ “КПІ”, 2005. – 230 с.
9. Лапа М. В. Основи інтелектуальної власності: навчальний посібник / М. В. Лапа. – Севастополь: СНУЯЭиП, 2008. – 96 с.

УДК 620.197

**Н.В. Мищенко**, канд. техн. наук

Черниговский государственный институт экономики и управления, г. Чернигов, Украина

**О.И. Сизая**, д-р техн. наук

Черниговский государственный технологический университет, г. Чернигов, Украина

**А.Н. Мищенко**, студент

Черниговский государственный институт экономики и управления, г. Чернигов, Украина

**С.С. Зенченко**, студент

Черниговский государственный технологический университет, г. Чернигов, Украина

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И УРОВНЯ ЭЛЕКТРОЛИТА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

*Предложено систему поддержания температуры электролита для свинцово-кислотных аккумуляторных батарей в рекомендованных заводом-изготовителем пределах с целью уменьшения коррозии решёток пластин аккумуляторов.*

**Ключевые слова:** свинцово-кислотные аккумуляторные батареи; фотоэлектрические установки; температура электролита; коррозия.

*Запропоновано систему підтримання температури електроліту для свинцево-кислотних акумуляторних батарей у рекомендованих заводом-виробником межах з метою зменшення корозії решіток пластин акумуляторів.*

**Ключові слова:** свинцево-кислотні акумуляторні батареї; фотоелектричні установки; температура електроліту; корозія.

*The system of electrolyte temperature support for the lead-acid storage batteries in recommended manufacturer limits with the aim of corrosion reduction of the lattice plates of accumulators is suggested.*

**Key words:** lead-acid storage batteries, photoelectrical installations, electrolyte temperature, corrosion.

**Постановка проблемы.** Постоянное увеличение стоимости электроэнергии заставляет искать пути оптимизации её потребления. Одним из направлений уменьшения затрат на электроэнергию может быть применение альтернативных источников энергии совместно с существующими энергосетями, а именно – применение фотоэлектрических установок. Существенное влияние на стоимость и надёжность работы автономных фотоэлектрических установок оказывают аккумуляторные батареи.

**Анализ исследований и публикаций.** Свинцово-кислотные аккумуляторные батареи на сегодняшний день остаются самыми надёжными, долговечными и не требую-

щими высокими эксплуатационными затратами химическими источниками тока. Они имеют ряд существенных преимуществ по сравнению с другими источниками тока [1]:

- дешевизна и простота производства
- отработанная технология обслуживания;
- малый саморазряд.

К недостаткам свинцово-кислотных батарей можно отнести:

- большая трудоёмкость обслуживания;
- не допускается хранение в разряженном состоянии;
- допустимо ограниченное количество циклов полного разряда;
- кислотный электролит и свинец оказывают вредное влияние на окружающую среду;
- коррозия решёток пластин аккумуляторов.

Свинцово-кислотные аккумуляторные батареи с жидким электролитом нуждаются в обслуживании, что ограничивает их применение в автономных фотоэлектрических станциях, поэтому автоматизация процесса обслуживания – необходимое условие.

Важный параметр при эксплуатации аккумуляторных батарей с жидким электролитом – поддержание температуры и уровня электролита аккумуляторных батарей в заданных пределах. Чем выше температура электролита, тем сильнее корродируют решётки пластин аккумуляторных батарей. За год эксплуатации при температуре электролита +49 °С и напряжении заряда 14 В решётки аккумуляторных батарей полностью уничтожаются коррозией. При эксплуатации аккумуляторных батарей с температурой электролита +70 °С срок их службы сокращается до нескольких месяцев.

**Цель работы.** Цель данной работы – автоматизация обеспечения необходимого температурного режима и заданного уровня электролита при работе аккумуляторных батарей.

**Изложение основного материала исследований.** В результате проведенных исследований разработана схема (рис. 1) для поддержания рекомендованной заводом-изготовителем температуры электролита [2].

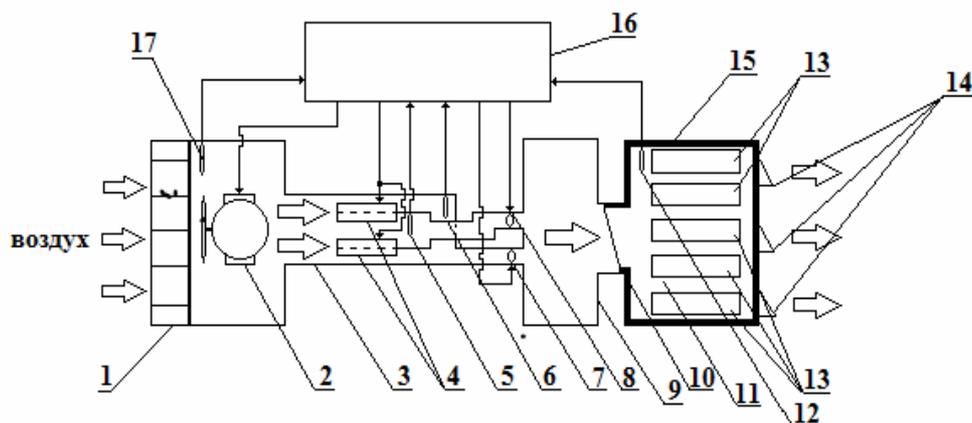


Рис. 1. Система поддержания температуры электролита в аккумуляторных батареях

Воздух из окружающей среды через воздухозаборник 1 при помощи вентилятора 2 направляется по воздуховоду 3 к термоэлектрическим модулям 4, которые работают по принципу термоэлектрического эффекта – если пропустить электрический ток через спай двух специально подобранных материалов, например, висмут, сурьма или индий, то один из них нагревается, другой охлаждается. На основании этого явления создан термоэлектрический модуль, у которого при пропускании тока одна сторона нагревается до температуры выше атмосферной, другая сторона охлаждается – ниже атмосферной. Таким образом, от термоэлектрического модуля с одной стороны отбирают тепло, а с другой стороны – холод [3].

После термоэлектрических модулей воздушный поток разделяется на горячий и холодный и направляется к заслонкам горячего воздуха 7 и холодного воздуха 8. Далее, в смесителе 9, холодный и горячий воздух смешиваются, температура воздуха в смесителе должна соответствовать оптимальной температуре электролита аккумуляторных батарей. Минуя обратный клапан 10, воздух попадает в отсек 11, в котором находятся аккумуляторные батареи 13. Когда температура воздуха в отсеке аккумуляторных батарей достигнет заданного значения, поступает соответствующий сигнал с датчика температуры 12 в микропроцессор 16. Излишки воздуха через обратные клапана 14 удаляются в атмосферу. Для того, чтобы температура в отсеке аккумуляторных батарей не изменялась длительное время – отсек аккумуляторных батарей имеет термоизоляция 15.

Температура атмосферного воздуха измеряется при помощи датчика температуры 17, температура горячего воздуха измеряется при помощи датчика температуры 6, температура холодного воздуха измеряется при помощи датчика температуры 5. Сигналы со всех датчиков температуры направляются в микропроцессор, где анализируются и вырабатываются управляющие сигналы на заслонки горячего и холодного воздуха. В зависимости от угла открытия заслонок изменяется температура воздуха поступающего в отсек аккумуляторных батарей, поддерживая необходимый температурный режим электролита.

Другим важным параметром при эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторных батарей с жидким электролитом является поддержание уровня электролита в установленных пределах. При эксплуатации аккумуляторных батарей из электролита испаряется вода и, следовательно, увеличивается плотность электролита. Это способствует быстрому выводу аккумуляторной батареи из строя за счёт увеличения скорости коррозии решёток пластин аккумуляторов.

Также при снижении уровня электролита ниже нормы оголяются и начинают контактировать с воздухом положительные и отрицательные пластины аккумуляторов, что приводит к их сульфатации и, как следствие, уменьшению ёмкости, что также крайне нежелательно.

Уровень электролита можно поддерживать в установленных пределах, применив автоматическую систему, схема которой изображена на рисунке 2 [4].

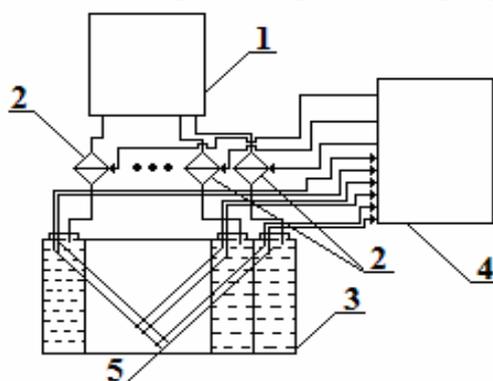


Рис. 2. Система поддержания уровня электролита в свинцово-кислотных аккумуляторных батареях

Система работает в следующем порядке: бак с дистиллированной водой 1 соединён через трубопроводы с запорными клапанами 2, которые в свою очередь соединены с аккумуляторной батареей 3. Запорные электромагнитные клапаны автоматически открываются при прохождении управляющего импульса, вырабатываемого контроллером 4, и закрываются – при отсутствии управляющего импульса. Контроллер получает соответствующие информационные сигналы от датчиков 5, которые контролируют уровень электролита в каждом аккумуляторе. Датчики вмонтированы в горловине аккумулятора, рядом с трубо-

проводом для подачи дистиллированной воды и конструктивно представляют собой две пластины, размещённые на разных уровнях. При максимальном уровне электролита в аккумуляторе обе пластины датчиков электрически, через электролит связаны и сигнал поступает в контроллер с обеих пластин. В контроллере сигнал обрабатывается и управляющий импульс отключается от запорного клапана, что приводит к его закрытию и, следовательно, прекращается поступление дистиллированной воды. При снижении уровня электролита сигнал поступает в контроллер только с одной пластины, что соответствует уровню электролита в пределах нормы, управляющий импульс с контроллера к запорному клапану не поступает. Если уровень электролита продолжает снижаться и обе пластины окажутся не покрытыми электролитом, то в контроллер не будут поступать сигналы. Контроллер выработает управляющий импульс на открытие запорного клапана, который будет открытым до тех пор, пока уровень электролита не повысится до максимального значения. При помощи такой системы автоматически поддерживается требуемый уровень электролита во всех аккумуляторах, что исключает технические обслуживания аккумуляторных батарей, связанные с поддержанием уровня электролита в пределах нормы.

**Выводы.** Применение разработанных схем для обеспечения температуры и уровня электролита в рекомендованных заводом-изготовителем пределах позволяет продлить срок эксплуатации аккумуляторных батарей за счет снижения коррозионного износа решёток пластин аккумуляторов.

#### Список использованных источников

1. Солнечная энергосистема. Расчёт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Solarwind.net.ua
2. Міщенко М.В. Патент України на корисну модель № 60866.
3. Будкин А. «Кондишенленд» в Гагарине / А. Будкин, М. Колодочкин // За рулём. – 1999. – № 6. – С. 52,53.
4. Міщенко М.В. Патент України на корисну модель № 60865.

УДК 621.3.05

**А.Л. Приступа**, канд. техн. наук

Чернігівський державний технологічний університет, м. Чернігів, Україна

### РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ БЕЗКОНТАКТНОЇ ПІДЗАРЯДКИ АКУМУЛЯТОРІВ ПОРТАТИВНИХ ПОВУТОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИСТРОЇВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕСЛІВСЬКИХ ПРОЦЕСІВ

*Приведені результати експериментальних досліджень теслівських процесів щодо бездротової передачі енергії для підзарядки акумуляторів портативних побутових електричних пристроїв. Показано, що відхилення результатів математичного моделювання від експериментальних не перевищує 5 % у робочому діапазоні. Виділено напрями подальших досліджень щодо створення ефективних систем безконтактної підзарядки акумуляторів портативних побутових електричних пристроїв.*

*Приведены результаты экспериментальных исследований тесловских процессов при беспроводной передаче энергии для подзарядки аккумуляторов портативных бытовых электрических устройств. Показано, что отклонение результатов математического моделирования от экспериментальных не превышает 5 % в рабочем диапазоне. Выделены направления дальнейших исследований для создания эффективных систем бесконтактной подзарядки аккумуляторов портативных бытовых электрических устройств.*

*The results of experimental researches of Tesla processes at wireless transmission of energy to recharge the batteries of portable electric devices. It is shown that the deviation of the results of mathematical modeling of the experimental does not exceed 5 % of the operating range. Identified areas for further research to establish effective contactless recharging the batteries of portable electric devices.*

Для перевірки справедливості теорії теслівських процесів щодо бездротової передачі енергії, коли відстань, на яку здійснюється передача енергії, має один порядок з відстанню між передавальними антенами та можливості використання таких схем для підзарядки акумуляторів портативних побутових електричних пристроїв був проведений