

*Семыкин Андрей Викторович*

студент

*Султанов Наиль Закиевич*

д-р техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

г. Оренбург, Оренбургская область

**ПРОБЛЕМА ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСТОВ КОНТРОЛЯ  
ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ В РАМКАХ  
ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ  
МОНИТОРИНГА ЗАТОПЛЕНИЙ**

*Аннотация:* в данной статье описываются результаты практических опытов по созданию источника питания для автоматизированных постов мониторинга. В результате проведенных исследований, был создан источник питания для автоматизированных постов мониторинга на основе солнечных батарей и никель-кадмийевых аккумуляторов. Конечная цель данного этапа исследований – оптимизация энергопотребления и повышение устойчивости функционирования постов мониторинга достигается за счет практического применения данных источников питания.

*Ключевые слова:* система прогнозирования, затопление, подтопление, энергообеспеченность.

Система мониторинга затоплений – аппаратно-программный комплекс, предназначенный для регистрации факта повышения уровня воды до критического уровня, сбора и анализа информации об уровне и скорости распространения воды, прогнозирования возможных зон затопления и подтопления. Основными узлами данной системы являются автоматизированные посты мониторинга.

Автоматизированный пост мониторинга гидрологической ситуации (АПМ) – совокупность измерительных устройств (датчиков) а также устройств

первичной обработки и передачи информации, снабженная собственными автономными источниками электропитания.

Основным требованием к системе прогнозирования, помимо точности измерений и оперативном обновлении информации является также необходимость ее автономной работы аппаратной части в течение длительного периода времени.

Однако, обычные аккумуляторы АА через определенное время нуждаются в замене(зарядке). Из этого следует необходимость периодического технического обслуживания АПМ. Это приводит к определенным затратам рабочего времени и ресурса техники на доставку персонала для технического обслуживания постов.

Предлагаемое решение для оптимизации энергопотребления представляет собой батарею, состоящую из отдельных элементов питания, соединенных последовательно между собой и подключенных к общим выводам для электроснабжения основного устройства.

Общая схема батареи из солнечных элементов и Ni-Ca батарей, рассмотренная в данной статье выглядит следующим образом, согласно рисунку 1.

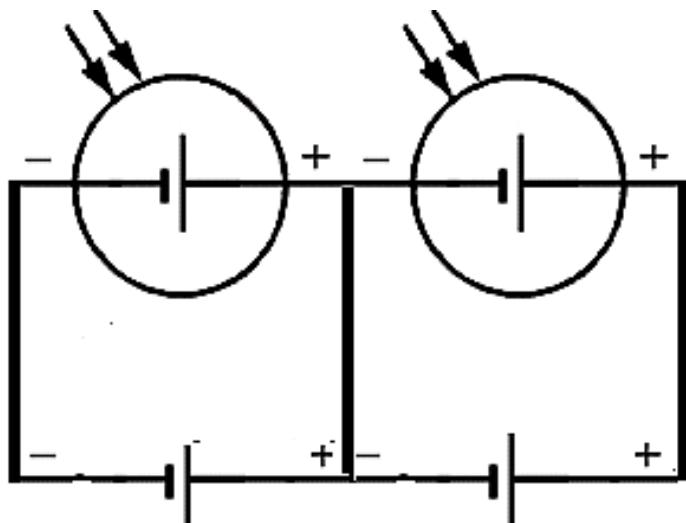


Рис. 1. Электрическая принципиальная схема батареи,  
полученной в результате сборки

Соединив последовательно несколько подобных фрагмента, получим батарею способную генерировать ток напряжением до 10 В и выше, в периоды достаточной освещенности. Вырабатываемого напряжения достаточно для зарядки резервных аккумуляторов и питания поста гидроконтроля.

Учитывая разницу в освещенности в отдельные периоды суток, мы можем сказать о том, что данная схема организации электроснабжения является оптимальной, так как обладает возможностью самозаряда основных Ni-Ca батарей. Одновременно, при данной компоновке элемента питания, появляется возможность осуществления электроснабжения поста контроля по резервной схеме, при выходе из строя солнечных панелей.

Принцип действия подобного элемента питания следующий. В светлое время суток элемент солнечной батареи воспринимает солнечную энергию в виде света и преобразует ее в электрическую энергию, которая передается основным Ni-Ca аккумуляторам. Аккумуляторы в данной схеме также играют роль стабилизаторов напряжения, так как в отдельные периоды суток и при ухудшении погодных условий, освещенность может меняться.

Параллельное соединение солнечного элемента и Ni-Ca батареи позволяет поддерживать достаточно стабильное напряжение на контактах модуля, что позволит обеспечивать бесперебойную работу как измерительных датчиков, так и работу передающего оборудования поста мониторинга.

При отключении солнечных элементов в темное время суток происходит падение напряжения на элементе питания. Однако, за счет аккумуляторов появляется возможность стабилизировать общее напряжение питания элемента батареи и предотвратить изменения напряжения, отрицательно влияющие на передающий модуль поста, а также внезапное отключение поста контроля.

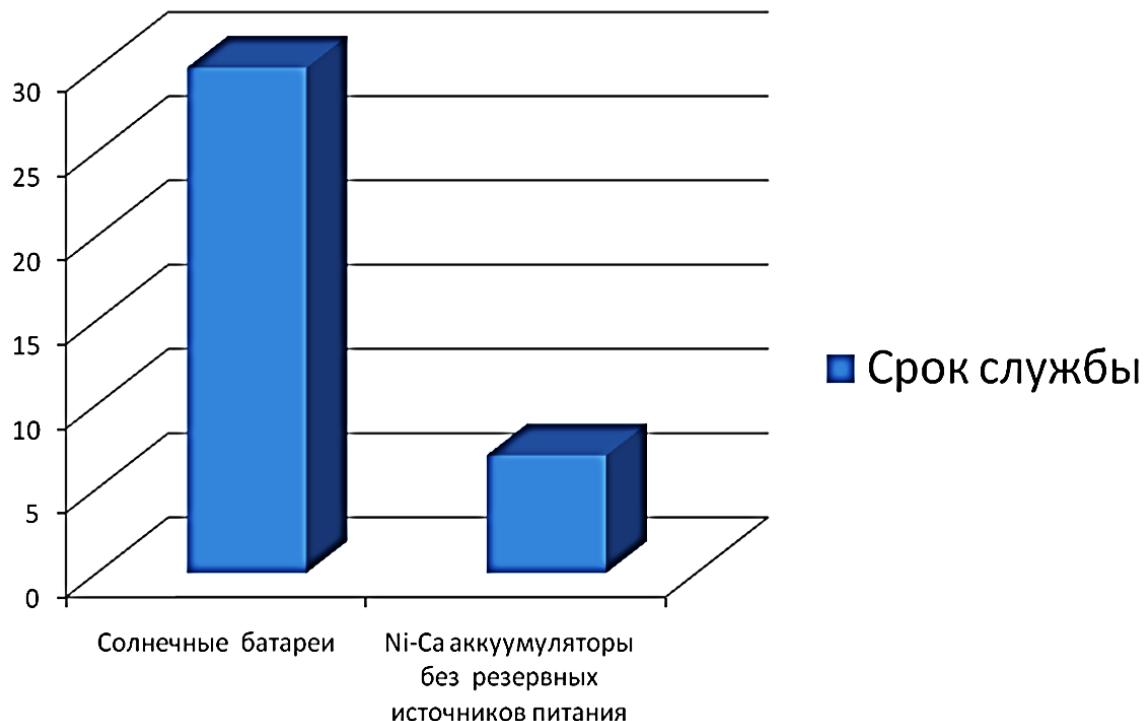


Рис. 2. Сравнительный анализ сроков службы исследуемых элементов [2]

Из рисунка 2, мы можем видеть, что срок службы солнечных батарей значительно превышает срок службы аккумуляторов без резервных источников питания.

Принимая во внимание описанное выше, мы можем сказать что комбинация Ni-Сa [3] элементов питания и элементов солнечных батарей может быть выгодная по следующим причинам:

1. Невысокая стоимость элементов, входящих в источник питания.
2. Достаточно длительный срок их службы Снижение затрат на техническое обслуживание.
3. Повышение эффективности и отказоустойчивости стационарных постов контроля гидрологической ситуации на водоемах.

В ходе проведения лабораторных исследований был выполнен суточный мониторинг величины напряжения на выходах элемента солнечной батареи. График зависимости напряжения питания от времени суток и освещенности представлен на рисунке 3. Точки по оси X (время наблюдения) соответствуют периодам изменения освещенности опытного участка поверхности, на котором располагаются элементы. Отсутствие точек на графике в промежутке с 22:25 до 8:00

объясняется полным отсутствием освещения и, как следствие, прекращением выработки электроэнергии солнечной батареей.

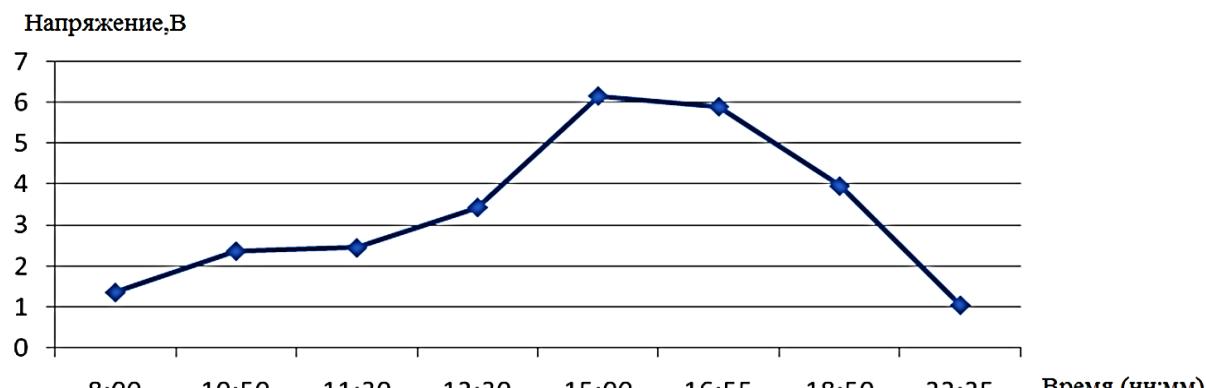


Рис. 3. Зависимость напряжения питания

от времени суток (периода освещенности)

Как видно из графика приведенного выше, напряжение питания недостаточно стабильно, а при прекращении поступления солнечного света выработка электроэнергии полностью прекращается, что ведет к прекращению работы АПМ и, как следствие, невозможности осуществлять мониторинг уровня воды в ночное время.

Путем опытов по изучению работы данной системы, доказано, что при отключении какого – либо из элементов питания одного из контуров (или элемента солнечной батареи, или аккумулятора) не происходит падения напряжения, которое было бы критически важно для функционирования системы.

Комбинированный источник питания также подвергался тестированию в лабораторных условиях. Результаты суточного мониторинга уровня напряжения представлены на рисунке ниже.

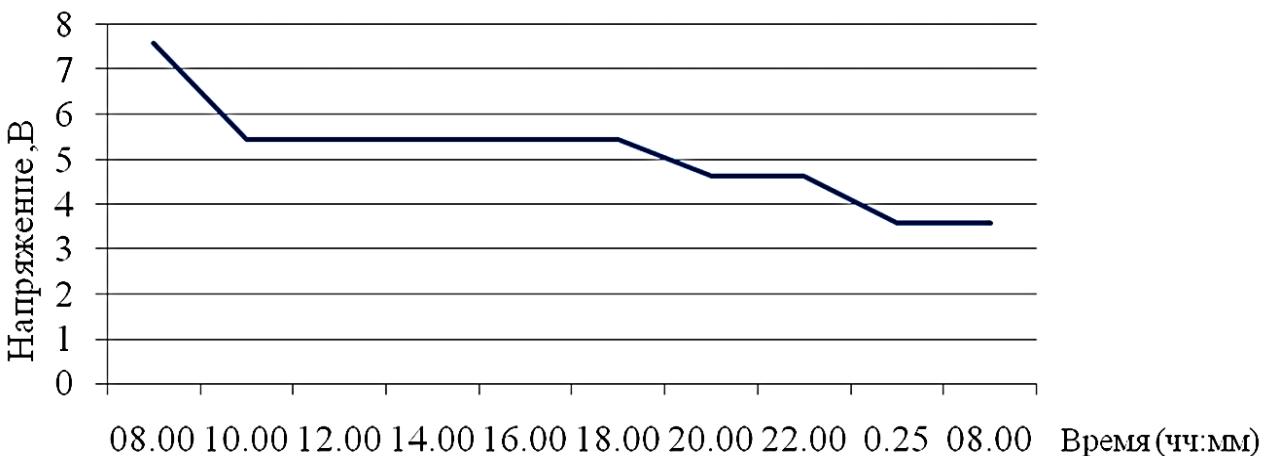


Рис. 4. Зависимость напряжения питания от времени суток

(двуухконтурный источник питания АПМ)

Как видно из представленного графика, источник сохраняет достаточно стабильный уровень напряжения, вне зависимости от режима освещенности. Переходы напряжения, которые имеются на графике, не оказывают существенного влияния на функционирование оборудования и чувствительность датчиков уровня воды.

### ***Список литературы***

1. Яценков В.С. Секреты зарубежных радиосхем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ascerdfg2.narod.ru/electronics/secrets\\_of\\_import\\_radioschems/secrets\\_of\\_import\\_radioschems.htm](http://ascerdfg2.narod.ru/electronics/secrets_of_import_radioschems/secrets_of_import_radioschems.htm)
2. Срок службы солнечных батарей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.solarhome.ru/basics/pv/pv\\_longevity.htm](http://www.solarhome.ru/basics/pv/pv_longevity.htm)
3. Никель-кадмиеевые аккумуляторы и батареи на их основе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://niai.ru/page.php?page\\_id=11](http://niai.ru/page.php?page_id=11)