

На практике хорошо работают и сетки-рабицы, способные при правильном креплении демпфировать удар беспилотника.

Кстати, в соцсетях можно найти немало видео, на котором украинские военные используют металлические сетки для защиты замаскированных танков и боевых машин (рисунок 1).

Беспилотники являются относительно новым средством ведения боевых действий, и правильная тактика (как и средства) защиты от них ещё только на стадии разработки. На данный момент перспективными кажутся аэростаты (см. рисунок 1), совмещающие в себе сразу две функции: первое – радиоэлектронное подавление БПЛА противника за счёт размещения на аэростате специальной аппаратуры, и второе – использование аэростатов как физического препятствия. Как бы там ни было, только время покажет, какая тактика будет иметь успех.



Рисунок 1 – Аэростаты заграждения от БПЛА

#### Список литературы

1 Методы противодействия БпЛА / Арсенал Отечества [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://arsenal-otechestva.ru/article/1601-metody-protivodejstviya-bpla>. – Дата доступа : 01.11.2023.

2 Рогозин подсказал, что может спасти от атак беспилотников / expert.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://expert.ru/2023/04/8/rogozin-podskazal-voyennym-chto-mozhet-spasti-ikh-ot-atak-bespilotnikov/>. – Дата доступа : 01.11.2023.

УДК 621.355

## АВТОНОМНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ПЛОЩАДОК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТРАНСПОРТЕ

*И. С. ДЕМИДОВИЧ, В. В. ПЕТРУСЕВИЧ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В данной работе рассматривается проблема совершенствования устройств для освещения площадок при производстве аварийно-спасательных, восстановительных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС). Предлагается общий вид таких устройств, отвечающих современным требованиям.

При проведении спасательных работ в условиях плохой видимости и ночью организуется освещение отдельных участков работ, а также магистральных и подъездных путей, по которым будет осуществляться движение людей и техники. Для этого, в первую очередь, устанавливается возможность использования уличных светильников и прожекторов, так как электропитание их осуществляется по наиболее устойчивым кабельным сетям.

Если существующую осветительную сеть использовать невозможно, освещение производится осветительными устройствами, доставляемыми к месту ЧС автомобильным либо железнодорожным транспортом.

Для освещения места работы наиболее удобны источники направленного и заливающего (кругового) света – различного типа прожекторы и лампы с матированным покрытием или с рассеивающим экраном перед источником света соответственно [1].

Как правило, в качестве источников питания применяют дизельные либо бензиновые генераторные установки. Однако генераторы имеют ряд особенностей и недостатков: шумность, достаточно высокая стоимость получаемой электроэнергии, необходимость технического обслуживания двигателя, потребление топлива при работе без нагрузки. Также для целей освещения широко применяются световые вышки АОУ, часто снабженные собственными бензиновыми генераторами.

Для целей освещения площадок целесообразно применять системы освещения, работающие от аккумуляторного источника питания.

Первый вариант такой системы может включать в себя отдельные группы устройств:

1 Источник питания (аккумулятор, оборудованный выключателем нагрузки, а также устройством защиты).

2 Потребители (светильники различной мощности и исполнения).

3 Зарядные устройства (рассчитанные на зарядку от сети 220 В, от бортовой сети автомобиля или от других источников питания).

Второй вариант – выполненная в едином корпусе установка, включающая в себя аккумулятор, мачту и светодиодные источники освещения на ней. Также в отдельном отсеке на корпусе прибора может быть размещено зарядное устройство.

**Аккумуляторный источник питания** представляет собой корпус, в котором размещена аккумуляторная батарея (АКБ), собранная из отдельных аккумуляторов (ячеек). Ячейки при объединении в батарею могут соединяться последовательно (для увеличения номинального напряжения) и параллельно (для увеличения емкости).

Также в корпусе могут быть размещены выключатель, подающий питание на выходные клеммы, индикатор заряда или вольтметр и устройство контроля и защиты АКБ – BMS-контроллер (BMS – battery monitoring system), в функции которого входит:

- защита от перегрузки по току;
- защита от короткого замыкания;
- защита от перезаряда (превышение максимального напряжения);
- защита от переразряда (падение выходного напряжения ниже минимального);
- балансировка последовательно соединенных ячеек (как правило, при заряде батареи).

Для выполнения этих функций BMS-контроллер измеряет силу тока на выходе АКБ, а также напряжение как всей АКБ, так и отдельных ячеек. Применение такого устройства значительно повышает надежность и безопасность аккумуляторного источника питания.

Аккумуляторные ячейки целесообразно применять литиевые, а именно литий-железо-фосфатные, обладающие рядом преимуществ перед другими.

Литий-железо-фосфатный аккумулятор (LiFePO<sub>4</sub>, LFP) – тип электрического аккумулятора, являющийся видом литий-ионного аккумулятора, в котором используется соединение LiFePO<sub>4</sub> в качестве катода. Литий-железо-фосфатные аккумуляторы имеют ряд существенных отличий от классических литий-ионных. Наиболее важные отличия состоят в том, что LiFePO<sub>4</sub> обеспечивает более длительный срок службы, чем другие литий-ионные технологии (количество циклов заряда-разряда до потери 20 % емкости от 1500 до 7000), а также значительно безопаснее, так как при нарушении целостности корпуса не самовоспламеняются, как большинство литий-ионных [2].

**Осветительные приборы** являются основными потребителями энергии от аккумулятора. Подключаются они к аккумуляторному источнику питания с помощью быстросоединимых разъемов. Светильники изготавливаются с применением сверхярких светодиодов, как наиболее экономичных и современных источников света. Номинальная мощность каждого светодиода может быть от десятых долей ватта до десятков Ватт, однако оправдано использовать их на мощности, несколько ниже номинальной, что повышает долговечность и надежность работы, так как снижается нагрев и деградация светодиодов. Тем не менее светодиоды требуют размещения на радиаторе для отвода от чипов излишнего тепла. В качестве радиатора, как правило, используют алюминиевые корпуса с ребрами для увеличения площади охлаждения. Так как напряжение аккумуляторного источника снижается по мере разряда, в конструкции светильника необходим драйвер, стабилизирующий силу тока в светодиодах. Это решает несколько задач:

- во первых, обеспечивается правильное питание светодиода, что способствует длительному сроку службы;
- во вторых, яркость освещения не изменяется по мере разряда аккумулятора и падении напряжения питания;
- в третьих, обеспечивается экономия энергии, что особенно актуально при питании от аккумулятора [3].

В качестве **зарядного устройства** может использоваться любой блок питания, обеспечивающий зарядку по закону CC-CV (constant current-constant voltage – сначала постоянным током, в конце

постоянным напряжением). Выходное напряжение источника для четырех последовательно-соединенных литий-железо-фосфатных аккумуляторов должно составлять 14,6 В. Сила тока выбирается в зависимости от емкости аккумулятора и желаемого времени заряда. Источником энергии для заряда может быть как переменное напряжение 220 В, так и постоянное напряжение автомобильной бортовой сети или других источников.

Применение различных зарядных устройств обеспечивает универсальность системы, позволяя заряжать ее в зависимости от имеющихся источников.

Описанная система освещения имеет ряд преимуществ перед используемыми в настоящее время. Это бесшумность, экономичность, простота включения.

#### Список литературы

1 Освещение мест ЧС при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bigcamping.ru/blog/osveschenie-mest-chs-pri-provedenii-avarijno-spasatelnyh-i-drugih-neotlozhnyh-rabot>. – Дата доступа : 07.09.2023.

2 **Демидович, И. С.** Применение аккумуляторных источников питания при строительстве / И. С. Демидович, Ю. А. Коновалов, В. А. Савин // Строительство и восстановление искусственных сооружений : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч., Гомель, 21–22 мая 2020 года / под общ. ред. А. А. Поддубного. – Гомель : БелГУТ, 2020. – С. 121–123.

3 **Ноэль, Л.** Охлаждение и регулирование температурных режимов светодиодов / Л. Ноэль // Полупроводниковая светотехника. – 2010. – Т. 3, № 5. – С. 13–15.

УДК 656.7.08:004.93

## СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ В АЭРОПОРТАХ

*Д. А. ДЕЧЕНКО, Н. В. ТИМОХОВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Развитие и применение биометрических технологий – общемировая тенденция. Терракты 11 сентября 2001 года в США послужили толчком к бурному росту исследований в этой области. После введения в действие первых биометрических паспортов были развернуты десятки национальных и международных программ по автоматической идентификации личности.

Одной из первых стала программа США, в рамках которой граждане 27 стран при наличии биометрических документов могли въехать в страну без визы. Кроме того, западные страны (прежде всего ЕС) связывали наличие биометрических документов с возможностью предоставления права на безвизовое посещение Шенгенской зоны.

**Преимущества**, которые обеспечивает применение биометрии очевидны: обеспечение безопасности пассажиров и функционирования структур аэропортов; свободное перемещение между зоной вылета и другими отделами аэропорта; автоматизация досмотра искореняет очереди; упрощение обслуживания за счет отказа от паспортов и посадочных талонов.

**Недостатки.** Биометрия действительно повысит пропускную способность аэропортов и избавит их от очередей, но только если программное обеспечение будет работать безупречно. Достаточно одного сбоя, чтобы вышла из строя вся система. Из-за нарушения работы ПО в августе 2016 года компания Delta Air Lines приостановила рейсы по всему миру. По данным Sita Air Transport IT Insights эта проблема беспокоит многих авиаперевозчиков.

Система распознавания лиц для регистрации на рейс:

1 Зона предполётного досмотра.

Аэропорт Амстердам Схипхол совместно с KLM Royal Dutch Airlines с одной стороны Атлантики и аэропорты Бостон Логан и Аруба имени королевы Беатрикс совместно с JetBlue Airways с другой начали эксперименты с процедурой посадки на основании сравнения фотографии пассажира в биометрическом паспорте и его снимка непосредственно у ворот перед выходом к самолёту.

Для этого клиентам KLM нужно отсканировать свои документы у специальных киосков самостоятельной проверки регистрации на рейс, которые расположены уже после зоны предполётного досмотра. Клиенту JetBlue не требуется вообще практически ничего: достаточно введённых при оформлении билета личных данных. Затем – следовать к выходу на посадку и, когда она будет объявлена,