

вторном включении. Мы не наблюдали этот эффект в лампах с цоколем E 28. Причина дефекта – некачественная система поджига (драйвера).

Еще одна проблема – отказ светодиодных модулей в светильниках. Если поврежден один светодиод, часто выходит из строя весь светильник. Причина – тонкий контактный слой, плохо пропаянный. Мощные светодиоды достаточно сильно греются. Это ограничивает область их применения. Например, в цехах, где работают с растворителями типа «Нефрас» с температурой вспышки 31 °С, применение таких ламп может быть ограничено по соображениям взрывобезопасности.

Часто наблюдается странное явление. Свет выключен, а светодиоды слабо светятся. Скорее всего, существуют наводки через заземление. Этому же способствует плохой монтаж, слабые и ненадежные детали, что проявляется в утечках. Иногда наблюдается выгорание люминофора в отдельных светодиодах.

Мы также изучали работу светильника «Универсал», модель «SBL Universal 36W 65K». Габариты 550 × 550 мм. Он содержит 4 полосы светодиодов по 30 штук в каждой. Цветовая температура 6500 К, световой поток 3200 лм, общий индекс цветопередачи $R_a < 80$, что довольно мало; $\cos \varphi > 0,9$, коэффициент пульсаций $IPF < 1 \%$; потребляемая мощность –160–240 Вт, срок службы – 50 тыс. часов, производитель – Китай. За три года эксплуатации осветительной системы помещения, состоящей из 6 светильников, из строя вышли два. Правда, не одновременно. Тот, который испортился через год, неоднократно ремонтировался (замена блока питания), но безуспешно. Как видим, на рынке в этом сегменте достаточно некачественной продукции.

Отдельно следует рассмотреть влияние СД на зрение. Такие источники обладают повышенной интенсивностью в синей и фиолетовой части спектра, что отрицательно влияет на сетчатку глаза, оказывая фотомеханическое (эффект ударной волны света), фототермическое (локальное повышение температуры) и фотохимическое (вызывающее изменения в структуре макромолекул) действие. Легко подсчитать, что для $\lambda = 430$ нм (максимум синего излучения GaN) полуширина спектра при 300 К составляет 7 нм, так что ультрафиолетовая (УФ) область, действительно, захватывается. Доля УФ СД в области УФ – А (335–400 нм) считается значительной при цветовой температуре $T_u > 3300$ К (имеются белые лампы с $T_u = 10\,000$ К). Для сетчатки глаза предельно допустимые уровни облучения (ПДУ) по УФ составляют порядка 10 Дж/м² (лазерное излучение лимитируется плотностями энергии порядка 4,4 Дж/м²). Однако ущерб зрению будет нанесен при длительном просмотре, особенно с близкого расстояния, дисплеев, СД экранов, телевизоров и проч. В этом случае ПДУ по УФ -излучению могут достигаться за время порядка одного месяца [3]. Синий светодиод в соответствии со стандартом EN 62471 с интенсивностью 15 Вт относится к третьей, высшей, группе риска (максимально допустимое время воздействия – 0,25 с). Специалисты рекомендуют избегать освещения СД в темное время суток перед сном. Свет, обогащенный УФ, подавляет секрецию мелатонина, который регулирует циркадные ритмы организма. Рекомендуется блокировка синей части спектра за 2–3 часа перед сном посредством очков с фильтрами. Такая же проблема возникала и при замене хрусталика искусственным. Она успешно решена. В целом открытие незрительных функций сетчатки неизбежно приведет к пересмотру норм в освещении, поскольку на настоящий момент нормируются только люксы. Рассмотренные здесь основные аспекты СД освещения, безусловно, влияют на безопасность полетов и на конкурентные возможности авиационного транспорта.

Список литературы

- 1 Энциклопедия безопасности авиации / под ред. Н. С. Кулика. – Киев : Техника, 2008. – 1000 с.
- 2 Наш потребнадзор : ТВ передача // NTV. RU. – 2019. – 8 сент.
- 3 Справочная книга по светотехнике / под ред. Ю. Б. Айзенберга. – М. : Знак, 2006. – 972 с.

УДК 629.4.082.3

ВЗАИМНОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В НЕШТАТНОЙ СИТУАЦИИ

Т. С. КОРОЛЁНОК, В. И. ГУРИНОВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В результате воздействия природных и техногенных факторов периодически происходят нарушения электроснабжения различных объектов. В отдельных случаях отрезанными от промышленной сети оказываются целые населенные пункты. Анализ основных потенциальных источников во-

енных угроз, прогнозируемых сценариев развязывания вооружённых конфликтов и военных действий, а также опыт военных конфликтов последнего десятилетия позволяют сделать вывод, что системы электроснабжения являются одним из первоочередных объектов массированных ударов авиации и высокоточного оружия. Всё это приведет к необходимости восстановления электроснабжения отдельных объектов, потребителей и даже единичных электроприемников. При этом требуемая мощность будет сильно различаться. Из вышеизложенного следует, что задачи по восстановлению электроснабжения различных по назначению и потребляемой мощности электроприемников являются актуальными как в мирное время, так и в условиях военного конфликта.

В данной статье предлагается алгоритм принятия решения по обеспечению (восстановлению) электроснабжения мобильных и удаленных от стационарной сети потребителей в аварийной ситуации на основе комплексного (согласованного) использования различных образцов вооружения, военной специальной техники (ВВСТ).

В настоящее время нет алгоритма принятия решения по обеспечению (или восстановлению) устойчивого электроснабжения потребителей в случае их удаления от источников. Нет четко определенных значений расстояний и потребляемых мощностей, которые позволяли бы однозначно принимать решение о целесообразности прокладки нового или восстановления поврежденного участка воздушной линии электропередач (ВЛЭП), использования автономного электроагрегата (ЭА), передвижной электростанции (ПЭС) или альтернативного источника электроэнергии. Номенклатура ВВСТ, стоящих на вооружении транспортных войск довольно обширна. Условно все образцы можно разделить на следующие группы:

- источники, предназначенные для выработки электрической энергии и обеспечения ею потребителей (электроагрегаты и электростанции);
- потребители, оборудованные электроприводом и не имеющие в своем составе источника электрической энергии;
- потребители, оборудованные электроприводом и имеющие в своей конструкции встроенный источник электрической энергии;
- потребители, оборудованные электроприводом и имеющие в своем составе автономный, легко заменяемый источник электрической энергии.

В зависимости от условий и места эксплуатации отдельные образцы вооружения позволяют:

- потреблять электрическую энергию из промышленной сети;
- получать электрическую энергию из промышленной сети и распределять ее потребителям;
- вырабатывать электрическую энергию и распределять ее потребителям;
- вырабатывать электрическую энергию и выдавать ее во внешнюю сеть, соответствующей мощности.

В процессе применения источники электроэнергии могут быть выведены из строя по разным причинам. Для восстановления работоспособности электрифицированных машин и механизмов необходимо выполнить их ремонт или истребовать на замену исправный образец в довольствующем органе. Процесс ремонта может быть длительным, а иногда и невозможным. Время на истребование замены также продолжительно, что в условиях ограниченных сроков может привести к срыву выполнения поставленных задач. Поэтому целесообразно оценить наличие собственных сил (наличие необходимых источников и возможность их перераспределения) и принять решение об их перенацеливании. Таким образом, ВВСТ, оборудованная электроприводом, может рассматриваться в качестве аварийного источника или распределительного устройства. Еще более перспективным видится использование в этих целях образцов, имеющих электрическую трансмиссию и комбинированную силовую установку. Белорусский трактор «Беларус-3023» с электрической трансмиссией при необходимости может питать потребители мощностью до 175 кВт.

В рамках диссертационных исследований выполнены научно-исследовательские работы «Разработка комплексной системы электроснабжения мобильных и удаленных потребителей при проведении подразделениями транспортных войск учебно-практических занятий на объектах железнодорожного транспорта» и «Организация взаимного электроснабжения в нештатной ситуации образцов вооружения военной и специальной техники транспортных войск». Получены следующие результаты:

- выполнен анализ характеристик источников и потребителей электрической энергии, стоящих на вооружении транспортных войск;
- выработаны предложения по их использованию в зависимости от условий эксплуатации;

– предложен алгоритм принятия решения о способе восстановления электроснабжения мобильных и удаленных потребителей (рисунок 1).

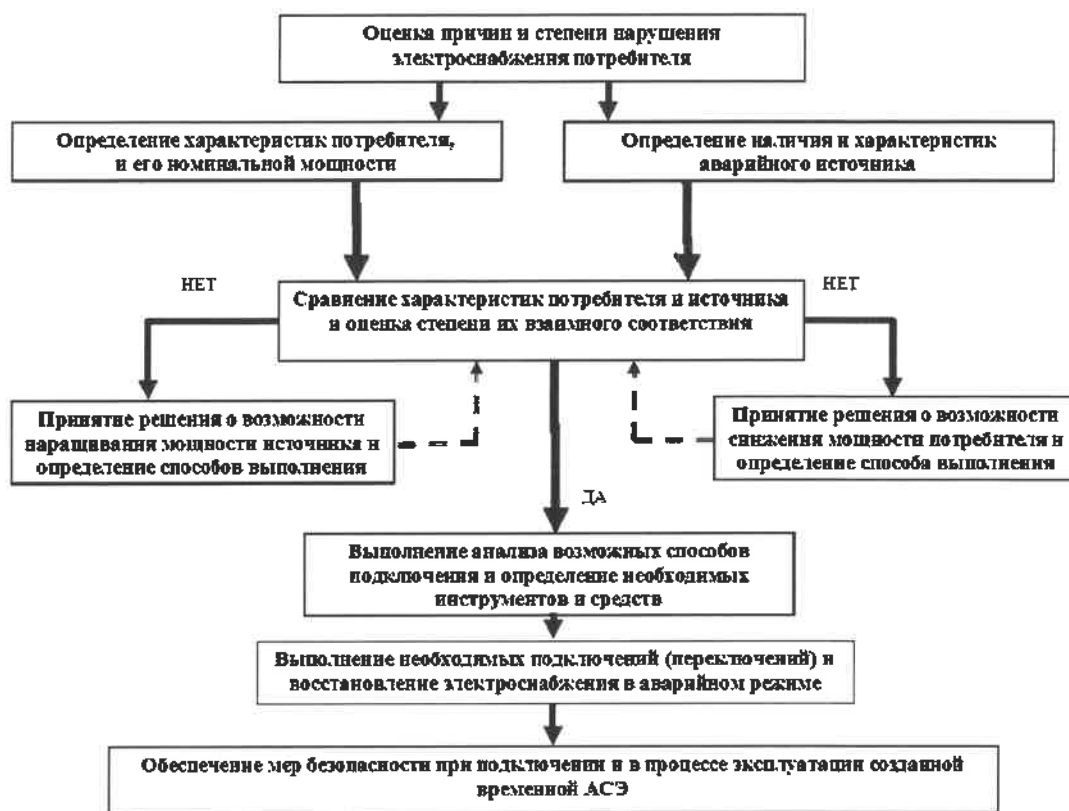


Рисунок 1 – Алгоритм принятия решения о способе восстановления электроснабжения мобильных и удаленных потребителей

Предложенный алгоритм позволяет решать задачи по обеспечению и восстановлению электроснабжения удаленных и мобильных объектов как Вооруженным Силам, так и при ликвидации последствий ЧС.

Список литературы

- 1 Алексеев, А. П. Эксплуатация электроагрегатов и передвижных электростанций / А. П. Алексеев, Л. И. Старостин. – М. : Воениздат, 1977. – 255 с.
- 2 Войсковые электротехнические средства : учеб. пособие / В. В. Балута, В. Г. Пацукевич, В. В. Куница. – Минск : Военная академия Республики Беларусь, 272 с.
- 3 Дизельные и карбюраторные электроагрегаты и станции. Справочник / А. П. Алексеев [и др.]. – М. : Машиностроение, 1973. – 544 с.
- 4 Королёнок, Т. С. Подвижные мастерские по ремонту и техническому обслуживанию вооружения, военной и специальной техники транспортных войск : учеб. пособие / Т. С. Королёнок, В. И. Гуринович, Н. Н. Галуза. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 67 с.
- 5 Королёнок, Т. С. Электроагрегаты и передвижные электростанции : учеб. пособие / Т. С. Королёнок, С. А. Кулаков, С. Н. Матвеев. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 140 с.
- 6 Королёнок, Т. С. Мобильный энергетический комплекс / Т. С. Королёнок, О. С. Мармозова // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности : материалы Междунар. конференции молодых ученых; редкол. : И. С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2011. – 290 с.
- 7 Могила, В. С. Использование транспортных средств с электрической комбинированной силовой установкой при ликвидации чрезвычайных ситуаций / В. С. Могила, Т. С. Королёнок // Чрезвычайные ситуации: теория, практика, инновации : материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 1 ; редкол. : И. И. Суторьма (науч. ред.) [и др.]. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. – 257 с.
- 8 Могила, В. С. Мобильный энергетический комплекс на базе транспортных средств с электромеханической трансмиссией / В. С. Могила, Т. С. Королёнок // Чрезвычайные ситуации: теория, практика, инновации : материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 1; редкол. : И. И. Суторьма (науч. ред.) [и др.]. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. – 257 с.
- 9 Гибридные системы электроснабжения для удаленных поселков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://solair.ru/index.php/2011-03-31-09-09-07/41-hybridpos>. – Дата доступа : 27.01.2017.