

УДК 621.311

Г.В. Кравченко<sup>1</sup>, Г.И. Лагутин<sup>2</sup><sup>1</sup>Главное управление оперативного обеспечения Вооруженных Сил Украины, Киев<sup>2</sup>Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков

## ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ ОРУЖИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Рассмотрены общие требования к системам электроснабжения комплексов вооружения и военной техники с точки зрения выбора номенклатуры и мощностей автономных источников электрической энергии.

**Ключевые слова:** электротехнические средства, передвижные электростанции, электроагрегаты, передвижные трансформаторные подстанции, история развития.

### Введение

**Постановка проблемы.** Современное состояние Вооруженных Сил Украины из-за их несоответствия экономическим возможностям государства и крайне ограниченного финансирования продолжает ухудшаться и характеризуется низким уровнем готовности войск к выполнению задач по назначению. Комплексы вооружения и военной техники, доставшиеся Украине после распада СССР, в своем подавляющем большинстве отработали установленный ресурс, физически и морально устарели.

Государственной программой развития Вооруженных сил Украины на 2006 – 2011 г.г. предусматриваются мероприятия по поддержанию в боеспособном состоянии, продлению ресурса имеющихся, модернизации и закупки новых образцов вооружения, военной и специальной техники для Вооруженных Сил Украины. Естественно, что при этом одновременно должна быть решена и задача переоснащения и замены источников электроэнергии для модернизируемых и вновь создаваемых образцов вооружения и военной техники.

**Цель статьи.** Анализ общих требований к системам электроснабжения комплексов вооружения и военной техники для решения задачи выбора номенклатуры и мощностей автономных источников электрической энергии.

### Основная часть

Под системой электроснабжения (СЭС) военного объекта понимают совокупность электротехнических средств, технически взаимосвязанных единым во времени процессом производства, передачи, преобразования, аккумуляирования и распределения электрической энергии и предназначенных для обеспечения электрической энергией военных потребителей. СЭС различаются по ряду признаков, основными из которых являются способ базирования и назначение.

По способу базирования СЭС подразделяются

на передвижные, которые полностью состоят из комплектных передвижных и переносных электротехнических средств; стационарные, которые полностью состоят из электротехнических средств, установленных стационарно на военных объектах; комбинированные (как правило – временные).

По назначению СЭС подразделяются на специализированные комплектные, общепромышленные и смешанные.

Система электроснабжения военного объекта, как правило, включает в себя систему внешнего, внутреннего и автономного электроснабжения.

Под *системой внешнего электроснабжения* военного объекта понимают СЭС, обеспечивающую объект от электрической сети Госэнергосистемы Украины.

Под *системой внутреннего электроснабжения* военного объекта понимают СЭС, обеспечивающую прием электроэнергии от системы внешнего электроснабжения, ее производство собственными (резервными) электростанциями, преобразование и распределение между военными потребителями объекта.

*Система автономного электроснабжения* военного объекта обеспечивает военных потребителей электроэнергией в особые периоды работы, когда исключена или невозможна связь с Госэнергосистемой.

В качестве автономных и резервных источников электрической энергии используются стационарные и передвижные электростанции и электроагрегаты. Они являются автономными источниками электроэнергии электромашиного типа, в которых производство электрической энергии осуществляется при помощи электрических машин (генераторов) за счет преобразования химической энергии топлива, при его сжигании, в механическую энергию вращения вала двигателя внутреннего сгорания, жестко связанного с валом электрического генератора.

Для повышения надежности и бесперебойности электроснабжения комплексов вооружения используют комбинацию системы централизованного электроснабжения

троснабжения, которая получает электроэнергию от государственной электросети, и системы децентрализованного электроснабжения, которая получает электроэнергию от автономных, т.е. не связанных с государственной сетью источников, при этом автономный источник используется в качестве резервного относительно государственной сети [1, 2]. В этом случае СЭС осуществляет обеспечение потребителей электроэнергией в двух режимах, а именно: в режиме электроснабжения от внешнего источника и в режиме электроснабжения от резервного источника в случае, если имеют место аварии в государственной сети.

Структура СЭС комплекса вооружения определяется требованиями, которые определяются задачами, решаемыми данным комплексом, а также общими требованиями к системе электроснабжения [3, 4].

Общие требования к СЭС определяются составом приемников электроэнергии и учитывают вид и параметры электроэнергии, показатели надежности и бесперебойности электроснабжения, массогабаритные характеристики и т.п.

Кроме этого, следует учитывать специальные требования к СЭС комплекса вооружения, такие как:

- живучесть (обеспечивается специальным построением СЭС, использованием резервных источников электроэнергии, увеличением защищенности элементов СЭС),

- длительность режима автономии (обеспечивается выбором типа автономного источника электрической энергии, организацией рационального электропотребления в режиме автономии, использованием оборудования с высоким КПД).

Все потребители электроэнергии в зависимости от степени важности решаемых задач делятся на три категории, которые различаются различной степенью бесперебойности электроснабжения.

К военным потребителям электроэнергии 1 категории относятся потребители, нарушение электроснабжения которых может привести к срыву выполнения боевой задачи или создать опасность для жизни людей. Военные потребители электроэнергии 1 категории допускают перерыв в электроснабжении только на время автоматического восстановления питания. Из состава военных потребителей электроэнергии 1 категории выделяется особая группа военных потребителей электроэнергии, не допускающих перерыва электроснабжения. Ограничение по мощности потребителей 1 не допускается.

К военным потребителям электроэнергии 2 категории относятся потребители, перерыв в электроснабжении которых может через непродолжительное время оказать отрицательное влияние на боевую деятельность подразделения, части. Военные потребители электроэнергии 2 категории допускают перерыв

в электроснабжении на время восстановления питания действиями дежурного оперативного состава или выездного оперативного расчета. Военные потребители электроэнергии 2 категории могут быть на непродолжительное время ограничены по мощности.

К военным потребителям электроэнергии 3 категории относятся потребители, прекращение электроснабжения которых не влияет на боевую деятельность подразделения, части. Военные потребители электроэнергии 3 категории могут быть лишены электроснабжения на время, необходимое для замены или восстановления поврежденных электротехнических средств. Кроме того, они могут работать с ограничением по мощности по принудительному графику.

Перерывы в электроснабжении продолжительностью большей, чем указано для соответствующей группы потребителей, квалифицируются как перебои в электроснабжении.

Распределение потребителей на категории приводит к принятию разных технических решений при проектировании СЭС и определяется принципами их построения.

Под принципом построения СЭС понимается некоторое правило, которое используется при ее проектировании [5, 6]. Это правило определяет конкретное техническое решение, которое надо принять в конкретной ситуации. Использование этих правил, с одной стороны, упрощает процесс проектирования, поскольку позволяет не проводить каждый раз анализ существующей ситуации, а применить готовое решение, а с другой стороны, будучи обязательным, не позволяет принять ошибочное решение, которое может вызвать перебои в электроснабжении.

Принципы построения СЭС потребителей 1 категории:

- электроприемники 1 категории должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервированных источников питания;

- электроприемники особой группы 1 категории должны обеспечиваться электроэнергией от трех независимых взаимно резервированных источников;

- для электроснабжения потребителей 1 категории должен быть предусмотрен резерв по основному оборудованию и автоматическое включение резерва.

Принципы построения СЭС потребителей 2 категории:

- электроприемники 2 категории должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервированных источников питания;

- для электроснабжения потребителей 2 категории должен быть предусмотрен резерв по основному оборудованию.

Принципы построения СЭС потребителей 3 категории:

- электроприемники 3 категории могут полу-

чать електроенергію від одного джерела без резерва по основному обладнанню.

Окончателний вид структура конкретної СЭС отримує в процесі її проектування при удоволенні всіх пред'являються до неї загальних і частинних вимог.

### Выводы

1. Для забезпечення електричної енергією воєнних споживачів комплексів озброєння і воєнної техніки необхідні системи електропостачання певної структури.

2. С метою досягнення необхідної надійності електропостачання, забезпечення вимог живучості і тривалості режиму автономії комплексу озброєння використовуються стаціонарні і переміщувальні електростанції і електроагрегати.

3. Кількість і характеристики джерел електроенергії визначаються принципами побудови СЭС для споживачів різних категорій і уточнюються на етапі її проектування при удоволенні всіх пред'являються до неї загальних і частинних вимог.

них вимог.

### Список литературы

1. Бернас С. Математические модели элементов электроэнергетических систем: пер. с польск. / С. Бернас, З. Цек. – М.: Энергоиздат, 1982. – 312 с.
2. Супрун Г.Ф. Синтез систем электроэнергетики судов / Г.Ф. Супрун. – Л.: Судостроение, 1983. – 244 с.
3. Оптимизация структур больших систем / В.И. Бориц, В.А. Донец, В.В. Коваль, А.Я. Лейбзон, И.П. Лесовой. – К.: Наукова думка, 2000. – 188 с.
4. Лэсдон Л. Оптимизация больших систем / Л. Лэсдон. – М.: Наука, 1991. – 448 с.
5. Надежность и эффективность в технике: справочник в 10 т. / Ред. совет: В.С. Авдеевский (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1988. – Т. 3.
6. Чуев Ю.В. Исследование операций в военном деле / Ю.В. Чуев. – М.: Воениздат, 1970. – 256 с.

Поступила в редколлегию 23.11.2010

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Б.Т. Кононов, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.

## ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ КОМПЛЕКСІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Г.В. Кравченко, Г.І. Лагутін

*У статті розглянуті загальні вимоги до систем електропостачання комплексів озброєння і військової техніки з погляду вибору номенклатури і потужностей автономних джерел електричної енергії.*

**Ключові слова:** електротехнічні засоби, пересувні електростанції, електроагрегати, пересувні трансформаторні підстанції, історія розвитку.

## GENERAL REQUIREMENTS TO SYSTEMS OF ELEKTROSABZHENIYA OF COMPLEXES OF ARMAMENT AND MILITARY TECHNIQUE

G.V. Kravchenko, G.I. Lagutin

*In the article general requirements are considered to the systems of power supply of complexes of armament and military technique from point of choice of nomenclature and powers of autonomous electric energy sources.*

**Keywords:** electrical engineerings facilities, movable power-stations, electro-aggregates, movable transformer substations, history of development.