

УДК 621.311.001.57

Саврасов Фёдор Витальевич
ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»,
Кафедра информатики и проектирования систем
г. Томск, Россия
Старший преподаватель
E-Mail: savrasov@tpu.ru

Варианты построения автономных систем электрообеспечения с использованием фотоэлектрических устройств и алгоритмы их работы

Аннотация: В настоящее время всё большую актуальность приобретают автономные системы электрообеспечения, основанные на возобновляемых источниках энергии (солнце, ветер, и т.п.). Несмотря на однотипность основных вариантов проектирования таких энергетических комплексов (в том числе - гибридных), в настоящее время не существует эффективных алгоритмов управления устройствами, входящими в состав комплекса, с целью обеспечения оптимальной его работы и покрытия необходимого уровня потребительской нагрузки.

Соответственно, требуются продолжительные исследования в области определения критериев максимально энергоэффективного взаимодействия компонентов автономных энергоисточников данного типа.

В работе проанализированы и предложены основные варианты построения гибридных электротехнических комплексов на основе фотоэлектрических систем, пригодных для использования в условиях децентрализованного электрообеспечения. Также предложены оригинальные алгоритмы эффективного управления гибридными автономными системами электрообеспечения, содержащими фотоэлектрические преобразователи, с целью экономии топлива и моторесурса дизельной электростанции, а также позволяющие эффективно эксплуатировать аккумуляторную батарею, входящую в состав комплекса с целью обеспечения бесперебойного электрообеспечения.

Унификация вариантов построения систем автономного электрообеспечения, а также процессов, описываемых алгоритмами работы этих систем, при их формализации способна облегчить проектирование и масштабирование энергетических комплексов.

Ключевые слова: Автономная система электрообеспечения; фотоэлектрическая система; дизельная электростанция; аккумуляторная батарея; балластная нагрузка; гибридный электротехнический комплекс.

Идентификационный номер статьи в журнале 36TVN613

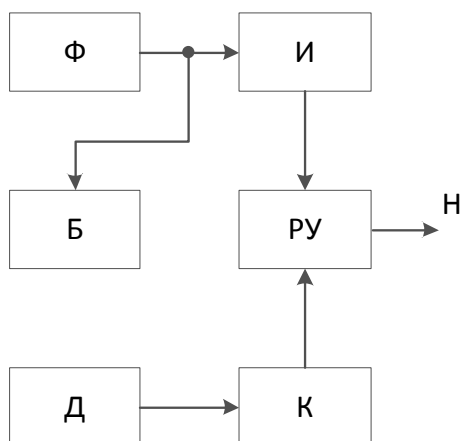


Рис. 1. Вариант построения АСЭ без накопителя энергии

Данный вариант построения может быть применён в системах, где источник *Д* является основным. В этом случае, основное предназначение *Ф* – экономия топлива дизельной электростанции (*ДЭС*) при достаточном уровне проходящей солнечной радиации.

Во втором варианте исполнения (рис. 2) к уже упомянутым выше компонентам добавляется аккумуляторная батарея *АБ*, которая предназначена для обеспечения бесперебойной работы электротехнического комплекса (например, в случае возникновения аварии на источнике *Д*, либо в те интервалы суток, когда источник *Ф* не вырабатывает необходимую мощность, либо когда происходит переключение между источниками). При этом батарея *АБ* расходует свой заряд на покрытие необходимой в данный момент нагрузки. Восстановление ёмкости аккумуляторов осуществляется за счёт накопления избытков электроэнергии, поступающей от *Ф*; также подзарядка батареи, при необходимости, может осуществляться от источника *Д*, что способствует увеличению коэффициента использования его мощности.

Для того чтобы не происходил перезаряд аккумуляторов, в системе предусмотрены контроллер заряда от фотоэлектрической системы *КЗ* (может быть встроен в *И*) и регулятор заряда от дизельной электростанции *РЗ*, обеспечивающие оптимальный процесс заряда аккумуляторной батареи с целью увеличения срока службы и эффективности её работы.

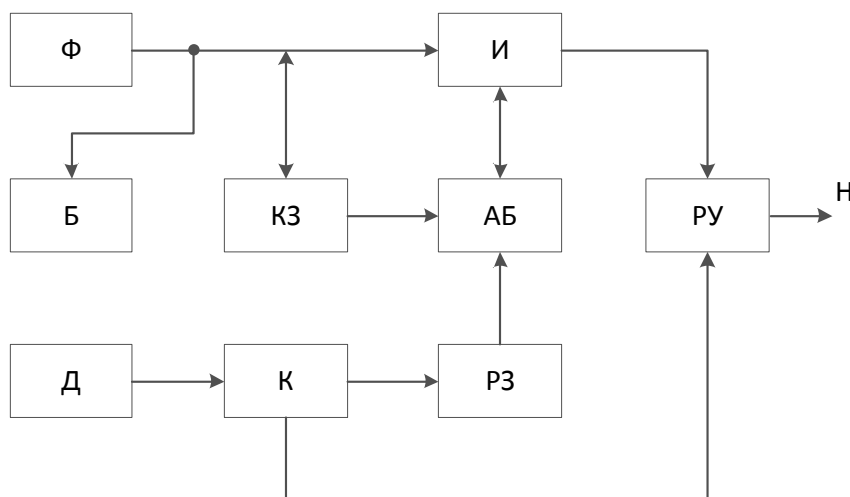


Рис. 2. Вариант построения АСЭ с накопителем энергии

Необходимо отметить, что емкость *АБ* в различных случаях применения данного варианта электротехнического комплекса может существенно различаться. Если источник *Д*

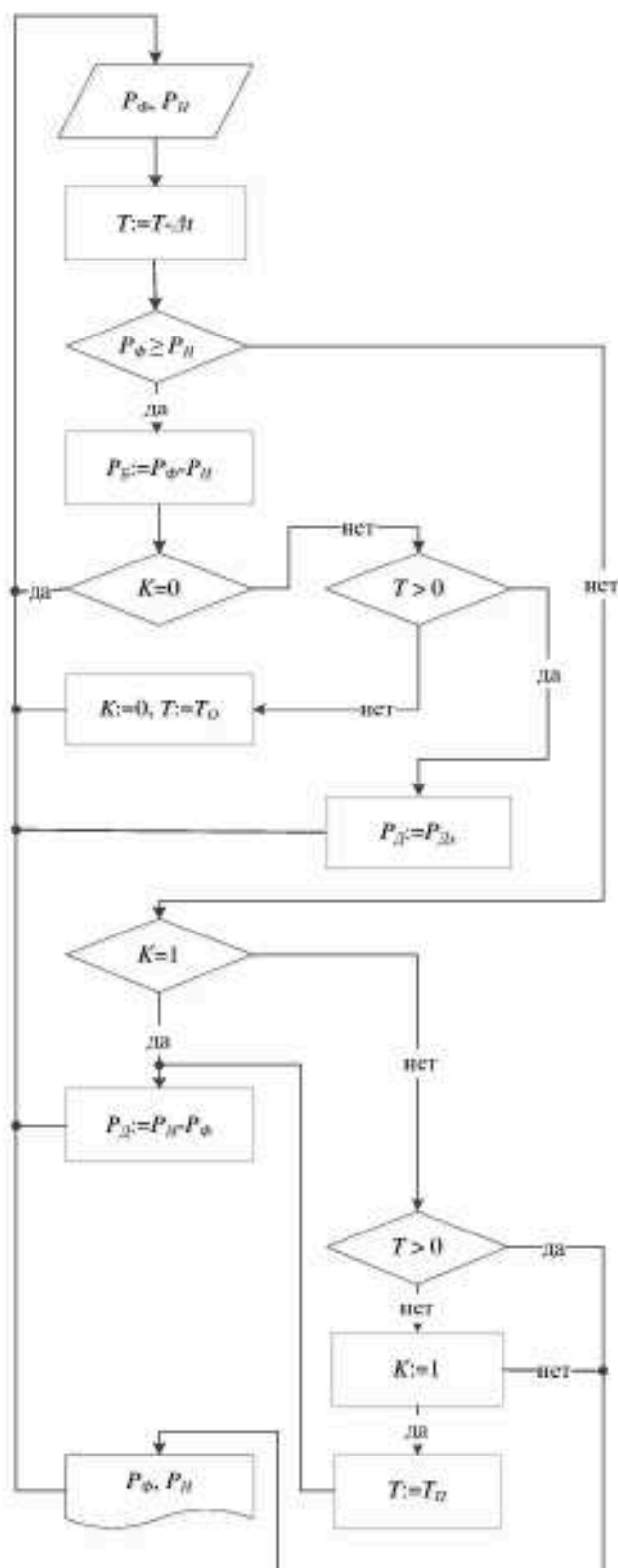


Рис. 4. Алгоритм работы АСЭ без аккумуляторной батареи

Необходимо отметить, что при выполнении всех приведённых действий не имеет значения причина недостаточной мощности, поступающей от СБ: и в случае наступления тёмного времени суток, и в случае кратковременных неблагоприятных погодных условий алгоритм будет обрабатывать данные с учётом возникших ситуаций.