

Функциональная схема комбинированного управления источниками электроэнергии энергосистем, функционирующая на основе сигнала от электромагнитных преобразователей тока в напряжение, разработанная на основе проведенных исследований, представлена на рис. 1.

#### **Заключение**

Электромагнитные преобразователи первичного тока во вторичное напряжение, внедренные в электрических сетях системы электроснабжения более 30 предприятий за счет повышения точности и автоматизации управления источниками мощности позволили уменьшить технологический расход электроэнергии на 11,26 % при нормативном значении 13,29 % (обеспечил уменьшение технологического расхода электроэнергии в электрических сетях на 1,13 млрд кВт·час) за счет повышения класса точности элементов и устройств управления электрического тока и мощности от 1,0 до 0,5.

## **УПРАВЛЯЕМЫЕ ГИБРИДНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

***И. Х. Сиддиков, Х. Э. Хужаматов, Г. С. Рахмонова***

*Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)*

В Республике Узбекистан сельских и удаленных местностях расположено большое количество небольших населенных пунктов. Для обеспечения информационно-коммуникационными услугами населения этих пунктов необходимо обеспечить их доступ к сетям телекоммуникации. Известно, что эти пункты не всегда имеют возможность получения гарантийного бесперебойного энергоснабжения, т.е. имеет место дефицит в электроснабжении. Дефицит электроснабжения возникает в основном из-за не надежной работы линий электропередачи в условиях воздействия сильных порывистых ветров, снежных и гололедных нагрузок, а также из-за трудности завоза большого объема топлива для резервных дизель-генераторов.

Для решения данной проблемы была поставлена задача разработки, проведения опытной эксплуатации и дальнейшего внедрения управляемых гибридных источников электроэнергии для распределенных объектов телекоммуникации.

Ресурсы возобновляемых источников энергии (геотермальной, солнечной, гидроэнергии, ветровой, биомассы) Республики Узбекистан огромны и некоторые данные о ресурсах представлены в табл. 1.

Управление электропотреблением и устройствами электроснабжения – это обеспечение гибридными источниками энергоснабжением электрических потребителей и направлено на повышение надежности системы электроснабжения.

На рис. 1 показана структурная схема устройств управления гибридными источниками электроэнергии, применяемая для снабжения электро-

энергией распределенных объектов телекоммуникации разработанная авторами данной работы.

Таблица 1

Ресурсы возобновляемых источников энергии

Потенциал*	Всего, млн т н.э.	В том числе энергии				
		геотермальная	солнечная	гидроэнергия	ветровая	биомасса
Валовой	6750986,7	6700000	50973	9,2	2,22	2,28
Технические	179,407	незначительный	176,757	1,966	0,427	0,257
Освоенный	0,6	незначительный	незначительный	0,6	незначительный	незначительный

\*Валовой потенциал – теоретическое количество энергии, поступающее или образующееся на данной территории.

Технический потенциал – часть валового потенциала, который можно реализовать с использованием существующих технологий, технических средств.

Освоенный потенциал – часть энергии, которая действительно используется.

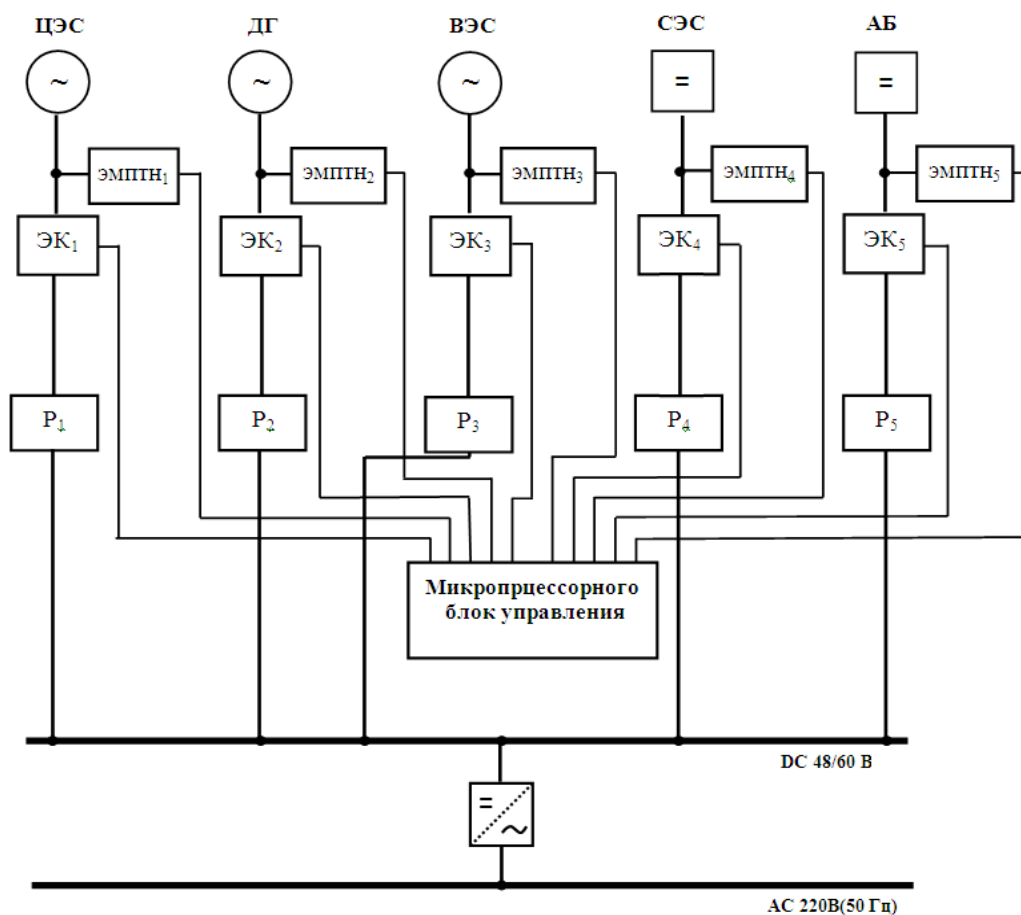


Рис. 1. Структурная схема устройств управления гибридными источниками электроэнергии объектов телекоммуникации:

ЦЭС – централизованные источники электроснабжения, ДГ – дизель-генератор, ВЭС – ветровые источники электроснабжения, СЭС – солнечные источники электроснабжения, АБ – аккумуляторные батареи, ЭМПТН<sub>1</sub>– ЭМПТН<sub>5</sub> – электромагнитные преобразователи тока и напряжения, ЭК<sub>1</sub>–ЭК<sub>5</sub> – электронные ключи, Р<sub>1</sub>–Р<sub>5</sub> – регуляторы

Организация совместной работы генерирующих устройств осуществляется системой управления. За этой системой закреплен ряд функций, связанных с преобразованием электрической энергии, ее стабилизацией, а также взаимодействия с системой аккумулирования электроэнергии.

Элементами контроля и обеспечения сигналом портов микроконтроллера управления являются электромагнитные преобразователи тока и напряжения (ЭМПТН<sub>1</sub>–ЭМПТН<sub>5</sub>), установленные на входах линии электропередач потребителей электроэнергии, звеньями коммутации силовых электроаппаратов системы электроснабжения являются электронные ключи (ЭК<sub>1</sub>–ЭК<sub>5</sub>), регуляторы (Р<sub>1</sub>–Р<sub>5</sub>) и управляемые микроконтроллером гибридными источниками энергии.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

*В. В. Куликов, Д. И. Каширский, И. А. Козлова*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*

Применение информационных технологий в учебном процессе при обучении бакалавров строительного профиля позволяет современным студентам повышать техническую грамотность, осваивать требования стандартов при создании чертежей, развивать новые прогрессивные технологии проектирования как дополнение к традиционным правилам выполнения чертежей.

На основе опыта ведущих отечественных ученых, в условиях импортозамещения важна целесообразность применения системы автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D» с целью интенсификации учебного процесса, а в дальнейшем – для снижения трудоемкости графических работ.

На современном этапе из-за того, что электронные чертежи мало влияют на качество изделий, не приводят к сокращению сроков выпуска самих изделий, даже существует такой взгляд, как «уход чертежа из современной практической деятельности» [1].

При использовании 2D-компьютерных технологий, где компьютер играет роль электронного кульмана, для выполнения чертежа металлоконструкции встроенная одноименная прикладная библиотека «КОМПАС» позволяет вводить типовые детали и узлы металлопроката, выбирать конструкцию изделия и их элементы, задавать условные изображения швов сварных соединений, крепежных изделий и т. п. (рис. 1).

Использование методов 3D-моделирования, освоенное в курсе «Инженерная графика», способствует лучшему восприятию и визуализации чертежа, позволит избежать затрат времени при вычерчивании элементов узла, так как чертеж автоматически создается по трехмерной модели. До-