

УДК 621.316

Л.А. Потяга, магистр технических наук,  
Екибастузский инженерно-технический институт имени ак. К. И. Сатпаева,  
г.Екибастуз, Республика Казахстан

## **ПРИНЦИП РАБОТЫ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ**

Переход к возобновляемым источникам энергии влечет за собой ряд некоторых требований, соблюдение которых необходимо для эффективной работы энергетической системы. Одним из таких требований является обеспечение бесперебойной работы системы электроснабжения. Развитие автоматических систем управления электроснабжением, основанным на возобновляемых источниках энергии, в промышленности и других отраслях страны набирает стремительно обороты. Внедрение бесперебойной системы электроснабжения (БСЭ) является неотъемлемой частью решения данного вопроса.

Принцип БСЭ основывается на наличии нескольких источников питания. В качестве источников питания применяются ветроэлектрические (ВЭУ) установки, а также фотоэлектрические (ФЭУ) солнечные установки [3, с.4 – 7]. Схема бесперебойной системы электроснабжения с применением ветроагрегата (ВА) на базе газопоршневой электростанции приведена на рисунке 1, а. ВЭУ работает в паре с асинхронным генератором (АГ), который питает шину (Ш1). К шине Ш1 подключены потребители электрической сети переменного тока.

Автоматическая балластная нагрузка (БН) позволяет предотвратить перегрузку ветроустановки в моменты увеличения скорости ветра, в связи со снижением частоты вращения лопастей до требуемого уровня.

Газопоршневая электрическая станция, состоящая из газопоршневого двигателя (ГПД) и синхронного генератора (СГ), питающего также шину Ш1 в бесперебойном режиме, обеспечивает реактивной энергией асинхронный генератор (АГ).

Конструкция ветро-газопоршневой электрической станции (рисунок 1, б) состоит из системы аккумуляторных батарей (АБ), выпрямителя (В) и автономного инвертора (АИ), с помощью которых осуществляется передача электрической энергии от ветроэнергетической установки (ВЭУ) к потребителям, на шину Ш2. В данной конструкции выпрямитель (В) выполняет роль зарядного устройства АБ. Конструкция подобной бесперебойной системы электроснабжения позволяет максимально сокращать объемы потребляемого топлива.

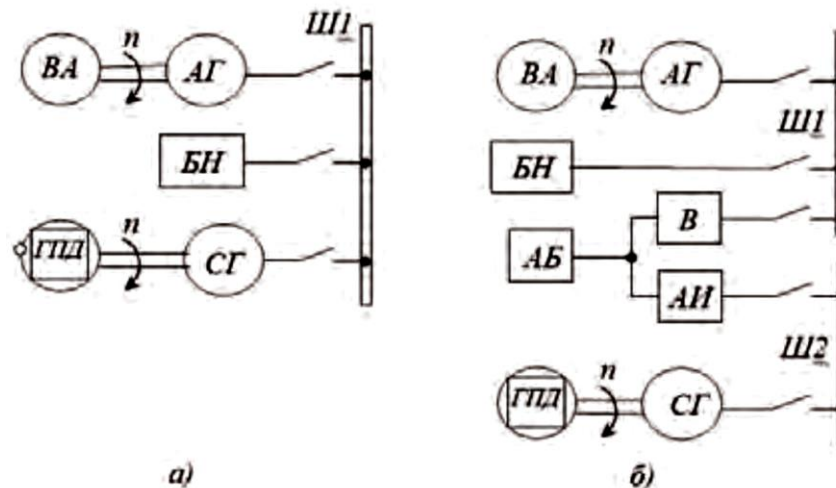


Рисунок 1. Конструкция ветро-газопоршневой электростанции

Совмещенное применение в одной структурной схеме ветроагрегата в комплекте с солнечной батареей позволяет создавать эффективные системы бесперебойного электроснабжения с наилучшими техническими характеристиками и показателями.

Пример конструкции подобной ветро-солнечной электрической станции приведён на рисунке 2 [2, с.1289].

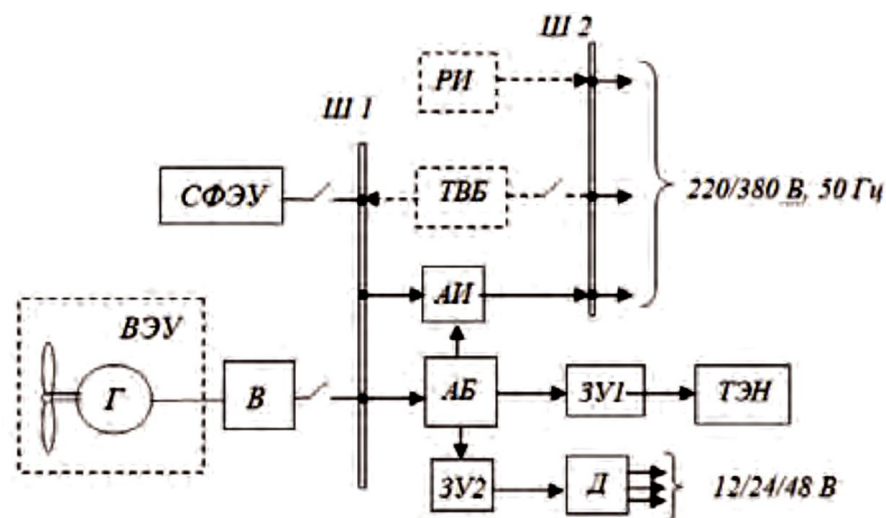


Рисунок 2. Конструкция ветро-солнечной электростанции

В случае конструирования электростанции, базирующейся на двух источниках питания, трехфазное напряжение, вырабатываемое генератором (Г) ветроэнергетической установки (ВЭУ), генерируется через выпрямитель (В), и далее с выпрямителя подается на шину постоянного тока Ш1 или (и) напряжение поступает на шину Ш1 от солнечной фотоэлектрической установки (СФЭУ).

С помощью автономного инвертора АИ происходит преобразование напряжение постоянного тока в переменный, в соответствии с требуемым качеством напряжения, необходимого для подключения к шине Ш2 с переменной величиной. После подачи нагрузки на шину Ш2 происходит заряд устройства аккумуляторной батареи АБ. Регулирование подаваемого зарядного напряжения осуществляется с помощью защитного устройства ЗУ1, которое непосредственно защищает АБ от перезаряда и следующего за ним перегрева.

В случае избытка электрической энергии, подаваемой от ветроэнергетической или солнечной фотоэлектрической установки, конструкция станции подразумевает установку бойлера для нагрева воды, или обогрева помещения. С целью компенсации избытка энергии устанавливаются водяной или воздушный тепло-электро нагреватель (ТЭН).

Напряжение постоянного тока преобразуется с помощью делителя напряжения (Д). Питание поступает на делитель от аккумуляторной батареи через второе защитное устройство (ЗУ2), далее преобразуется с помощью делителя в необходимое напряжение 12, 24 и 48 В.

В случае возникновения штиля, безветренная погода препятствует нормальному функционированию ветроагрегата. Питание в данном случае будет осуществляться с помощью СФЭУ или АБ, проходя через АИ и Д, ветроустановка в этот момент отключена от Ш1.

Применение комбинации из солнечной фотоэлектрической установки и ветроагрегата на примере конструкции ветро-газопоршневой электростанции позволяет в разы улучшать качество протекающего энергетического процесса, обеспечивая бесперебойное снабжение электрической энергией потребителей.

### Список литературы:

1. Винников А.В. Классификация и оценка эффективности систем бесперебойного электроснабжения / А.В. Винников, А.Е. Усков, А.О. Хицкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар. – 2015. – № 107. – С. 1166 – 1279.
2. Винников А.В. К вопросу выбора солнечной фотоэлектрической станции / А.В. Винников, Е.А. Денисенко, Д.В. Долбенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар. – 2015. – № 108. – С. 1284 – 1294.
3. Григораш О.В. Возобновляемые источники электроэнергии / О.В. Григораш, Ю.П. Степура, Р.А. Сулейманов и др. Под общ. ред. О.В. Григораш. – Краснодар: КубГАУ. – 2012. – 272 с.