



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения**

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2101497

(22) 12.01.2021

(46) Бюл. 172, 2021

(71) Физико-технический институт имени С.У. Умарова, Национальной академии наук Таджикистана (ТД)

(72) Шокиров Ф.Ш. (ТД); Юлдашев З.Ш. (ТД); Ботуров К. (ТД); Юлдашев Р.З. (ТД)

(73) Шокиров Ф.Ш. (ТД); Юлдашев З.Ш. (ТД)

(54) **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ**

(56) 1. Патент РФ №2275527, Комплексная морская электростанция.

2. Патент РФ №.2520805. Способ использования энергоисточников солнца и биомассы в фермерском хозяйстве.

3. Патент РФ №2643910. Оптимизированная комплексная система для гибридного генерирования электроэнергии на основе солнечной энергии и энергии биомассы.

4. «Комплексное использование возобновляемых источников энергии для электроснабжения автономных потребителей Республики Таджикистан. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. –М., 2012. -170 с.).

5. Способ комплексного преобразования и утилизации энергии возобновляемых и нетрадиционных источников. Заявка: 2003105574/06, 26.02.2003. Дата публикации заявки: 20.10.2004.

6. Патент на полезную модель №128702 РФ. F 24 H 7/00 (2006.01), F 24 J 2/00 (2006.01). Система энергоснабжения потребителя на основе комплексного использования классических и возобновляемых источников энергии.

(57) Изобретение относится к технологии использования возобновляемых источников энергии, а также в энерготехнологических процессах переработки и производства продукции, а также в фермерских хозяйствах и сельских домах.

Энергетический комплекс, содержащий ветроэнергетическую установку, аккумуляторную батарею и солнечную фотоэлектрическую станцию – солнеч-

2

ную батарею, выходы ветроэнергетической установки (ВЭУ), солнечной батареи (СБ), микроГЭС (МГЭС), дизельной электрической станции (ДЭС) соединены соответственно с входами микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ), при этом выход ментантенка (МТ) соединен с входом дизельной электрической станции (ДЭС), вход-выход электрической сети (ЭС) соединен с вход-выходом микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ), выходы микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединены соответственно с входами электронного переключателя (ЭП), выход электронного переключателя (ЭП) соединен с входом анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ), а выход анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ) соединен с входом потребительской энергетической системе (ПЭС), выход микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединен с входом инвертора (И), выход инвертора (И) соединен с входом электронного переключателя (ЭП), выход микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединен с входом аккумуляторной батареи (АБ), выход которого через вход инвертора (И) и выход инвертора (И) соединен с входом анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ), а выход анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ) соединен с входом потребительской энергетической системе (ПЭС), выход микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединен с входом анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ), при этом выходы анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ) соединены соответственно с входами микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ), вход-выход микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединен с входом сенсорного жидкокристаллического дисплея (СЖКД).

Использование предложенного технического решения позволяет повысить надежность и универсальность энергообеспечения энерготехнологических процессов путем использования энергокомплекса на основе различных видов возобновляемых источников энергии с возможностью передачи излишнего количества энергии в сеть.1 п. ф-лы; 1 илл.

Изобретение относится к технологии использования возобновляемых источников энергии для энергообеспечения энерготехнологических процессов переработки и производства продукции, а также в фермерских хозяйствах и сельских домах.

Известна комплексная морская электростанция [1], предназначенная для получения энергии от возобновляемых источников энергии без загрязнения окружающей среды. Устройство состоит из блока забора глубоководной воды, энергетического комплекса, ванны десероводородизации, электролизной ванны, фотолизера, приемника водорода, топливно-химической элементной станции. Кроме того, она включает термоэлементную батарею, размещенную в ванне десероводородизации с возможностью получения первичной электроэнергии за счет использования разности температур глубинной воды и воды, нагреваемой в ванне; силовой блок, включающий дизель-генераторы, топливом которых является водород, получаемый в фотолизере и электролизной ванне, гальваноэлектрическую станцию, использующую в качестве электролита морскую воду, и газгольдера для аккумуляции получаемого водорода и хранения его в емкости, располагаемой в подводной части; блок управления и контроля выходной электроэнергии и блок контроля за работой всех систем комплексной морской электростанции, сигнализации и связи для автономной работы, блок стабилизации станции для самостабилизации комплексной морской электростанции при волнении моря. Конструкция устройства позволяет обеспечить электроэнергией потребителя и сохранить надежность работы при волнении моря.

Недостатками данной комплексной морской электростанции являются:

- работает только на основе глубоководной воды;
- используются дизель-генераторы, топливом, которых является водород, получаемый в фотолизере и электролизной ванне;
- не используются другие источники возобновляемой энергии;
- применение её в других энерготехнологических процессах не возможно.

Известен способ использования энергоисточников солнца и биомассы в фермерском хозяйстве [2], включающий комплексное использование возобновляемых источников энергии солнца и биомассы навоза, биогаза, шлама в качестве органических удобрений в теплице и на участках садово-овощебахчевых культур. Первоначально в период с апреля по октябрь месяцы проводят основной режим обогрева теплицы водотрубопроводами, нагреваемыми исключительно одной энергией солнца до температуры 60...70°C при непрерывной циркуляции горячей воды в их замкнутом контуре «теплица-реактор-теплица», когда одновременно подают в реактор фильтруемый навозный субстрат, вырабатывают биогаз и выводят его через коммуникационные газотрубопроводы в газгольдер и к приборам бытового потребления и в нагреватель котельный, посредством которых обеспечивают циркуляцию горя-

чей воды и регулирование постоянной температуры в водопроводах замкнутого контура «теплица-реактор-теплица», одновременно обрабатывают массу биошлама - органических удобрений и подают ее через трубопроводы непосредственно в теплицу и участки садово-овощебахчевых культур, затем в последующий период с ноября по март месяцы используют два промежуточных режима: первый режим, когда нет необходимости в обогреве теплицы по причине рекультивационных и прочих работ, проводят обогрев только навозного субстрата путем непрерывной циркуляции горячей воды в замкнутом контуре водотрубопроводов «котельня-реактор-котельня», выработанную же массу биошлама используют аналогично первоначально основному режиму, а биогаз - к приборам бытового потребления, посредством которых обеспечивают циркуляцию горячей воды и регулирование постоянной температуры в водотрубопроводах замкнутого контура «теплица-реактор-теплица», второй режим проводят, одновременно обогревая и теплицу, и навозной субстрат соответственно путем циркуляции горячей воды в замкнутых контурах водотрубопроводов «котельня-теплица-реактор-теплица» и «котельня-реактор-теплица», а выработанный биогаз и массу биошлама также используют аналогично первоначально основному режиму, после чего последовательность основного первоначального и двух промежуточных режимов работы повторяют.

Недостатками данного способа являются:

- использование в фермерском хозяйстве только энергию солнца и энергию биомассы (навозного субстрата);
- невозможно использовать данный способ в других фермерских хозяйствах, которые имеют различные направления деятельности;
- не используются другие виды источников возобновляемой энергии;
- в зимний период, когда солнечные дни ограничены по длине и количеству, использование данного способа затруднительно;
- не производится возврат излишнее количество энергии в сеть.

Известна оптимизированная комплексная система для гибридного генерирования электроэнергии на основе солнечной энергии и энергии биомассы [3] содержит масляный теплоноситель, выходящий из солнечной электростанции системы гелиотермического котла. Теплоноситель последовательно протекает через гелиотермический испаритель и гелиотермический нагреватель, а затем обратно в сборник масляного теплоносителя, после чего передается в циркуляционный маслонасос на солнечную электростанцию для завершения циркуляции масляного теплоносителя. Пар, полученный с помощью гелиотермической энергии посредством гелиотермического испарителя, подается в систему котла на биомассе через парораспределительный коллектор. Вспомогательный пар, вырабатываемый вспомогательным котлом, работающим на угле, газе или мазуте также смешивается с паром, полученным с помощью гелиотермической энергии, и подается в систему котла на

биомассе через парораспределительный коллектор. Пар, полученный с помощью гелиотермической энергии, и пар, полученный посредством самого котла на биомассе, подаются в турбогенератор для вовлечения электрического генератора в генерирование электроэнергии.

Недостатками оптимизированной комплексной системы для гибридного генерирования электроэнергии на основе солнечной энергии и энергии биомассы являются:

- используются только энергия солнца;
- используется вспомогательный котел, работающий на традиционных видах топлива (угле, газе или мазуте), которые загрязняют окружающую среду, внося ущерб природе.
- использование в других объектах производства невозможно.

Известна комплексная энергетическая система [4]. В данной работе автор утверждает, что по ресурсам возобновляемой энергии и их доступность, по изученности потенциала, по наличию производственно-технической базы и уровню развития научно-технической базы в Таджикистане наиболее приемлемо использование гидравлической и солнечной энергии. Остальные виды источников энергии на сегодняшний день по вышеупомянутым признакам отходят на второй план. Автор рассматривает энергокомплексы, использующие энергию солнечной радиации и энергию потока воды, т.е. энергокомплекс МГЭС-СФЭС (микроГЭС (с аккумулярованием воды и без него) -Солнечная фотоэлектрическая станция).

Недостатками данного энергокомплекса являются:

- привязанность к местности, где существует горная речка (водоток);
- ограниченность использования энергокомплекса в зимний период, когда расход воды в горной речке снижается многократно,
- отсутствует возможность возврата излишнего количества энергии в сеть;
- не используются другие источники возобновляемой энергии.

Известен способ комплексного преобразования и утилизации энергии возобновляемых и нетрадиционных источников [5], предусматривающий использование механической энергии природных факторов - ветра, водостоков, волн и др. для получения сжатого воздуха, возобновляемое и/или сбросное тепло передают сжатому воздуху, повышая его внутреннюю энергию, которую затем преобразуют в механическую, утилизируя ее в процессах производства, транспортирования и жизнеобеспечения, в том числе для получения электроэнергии, а также для пополнения запасов сжатого атмосферного воздуха, отработавший нагретый воздух используют для теплоснабжения, для нагрева холодного сжатого воздуха и/или для наддува в камеры сгорания теплогенераторов, сбросную механическую энергию, например движущихся масс при торможении, рекупируют в энергию сжатого воздуха, становление и развитие возобновляемого энергообеспечения осуществляют последовательно, начиная с создания автономных пневмо-

энергетических установок, объединяя затем пневмомагистралями стационарные из них в локальные и далее в региональные пневмоэнергосистемы, экологически и экономически обосновано наращивая объемы производства биотоплива и использования энергии других возобновляемых источников.

Недостатками данного способа являются:

- используется механическая энергия природных факторов - ветра, водостоков, волн и др. для получения сжатого воздуха. Применение данного способа ограничено;
- производится многоступенчатое преобразование одного вида энергии в другую, что усложняет устройство, реализующее данный способ;
- не предусмотрен возврат излишнего количества энергии в сеть.

Наиболее близким аналогом к заявляемому энергокомплексу является система энергоснабжения потребителя на основе комплексного использования классических и возобновляемых источников энергии [6] содержит систему отопления и горячего водоснабжения, включающую конденсатор теплового насоса, буферную емкость горячего теплоносителя, емкостный водонагреватель с двумя теплообменниками и электрическим нагревателем, контуры отопления и горячего водоснабжения, систему сбора тепла солнечной энергии, включающую контур циркуляции теплоносителя солнечного коллектора с солнечным коллектором и регулятором контура солнечного коллектора, подключенную через клапан к теплообменнику емкостного водонагревателя, систему выработки и распределения электрической энергии, включающую фотоэлектрический модуль, ветроэлектрическую станцию, аккумуляторные батареи, соединенные с электрооборудованием системы теплоснабжения через блок управления, состоящий из микропроцессорного блока управления, инверторную установку, система отопления и горячего водоснабжения снабжается отопительным котлом, который через переключающие клапаны включен между теплообменником емкостного водонагревателя и контуром отопления, конвекторами которые через переключающие клапаны подключены в контур отопления, блок управления системы выработки и распределения электрической энергии содержит контроллер заряда аккумуляторной батареи и с помощью автоматического ввода резерва подключен к внешним потребителям электрической энергии.

Недостатки данной системы энергообеспечения потребителя на основе комплексного использования классических и возобновляемых источников энергии:

- содержит систему отопления и горячего водоснабжения, включающую конденсатор теплового насоса, буферную емкость горячего теплоносителя, емкостный водонагреватель с двумя теплообменниками и электрическим нагревателем, контуры отопления и горячего водоснабжения, что сильно усложняет ее использование;
- соединение двух источников возобновляемой энергии, включающий фотоэлектрический модуль и ветроэлектрическую станцию, с электрооборудованием системы теплоснабжения ограничивает область использования;

- использование автоматического ввода резерва к внешним потребителям электрической энергии происходит только после заряда аккумуляторной батареи.

Задача изобретения является повышение надежности и универсальности энергообеспечения энерготехнологических процессов путем использования энергокомплекса на основе различных видов возобновляемых источников энергии с возможностью передачи излишнего количества энергии в сеть.

Поставленная задача решается за счет того, что энергокомплекс для энергообеспечения энерготехнологических процессов, содержащий ветроэнергетическую установку (ВЭУ), аккумуляторную батарею (АБ) и солнечную фотоэлектрическую станцию - солнечную батарею (СБ), выходы ветроэнергетической установки (ВЭУ), солнечной батареи (СБ), микроГЭС (МГЭС), дизельной электрической станции (ДЭС) соединены соответственно с входами микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ), при этом выход метантенка (МТ) соединен с входом дизельной электрической станции (ДЭС), вход-выход электрической сети (ЭС) соединен с вход-выходом микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ), выходы микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединены соответственно с входами электронного переключателя (ЭП), выход электронного переключателя (ЭП) соединен с входом анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ), выход анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ) соединен с входом потребительской энергетической системе (ПЭС), выход микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединен с входом инвертора (И), выход инвертора (И) соединен с входом электронного переключателя (ЭП), выход микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединен с входом аккумуляторной батареи (АБ), выход которого через вход инвертора (И) и выход инвертора (И) соединен с входом анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ), а выход анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ) соединен с входом потребительской энергетической системе (ПЭС), выход микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединен с входом анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ), при этом выходы анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ) соединены соответственно с входами микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ), вход-выход микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединен с входом сенсорного жидкокристаллического дисплея (СЖКД).

Новые существенные признаки:

1. Выходы ВЭУ, СБ, МГЭС, ДЭС соединены соответственно с входами 5, 4, 3 и 2 МБКУ;
2. Выход МТ соединен с входом ДЭС;
3. Вход-выход ЭС соединен с вход-выходом 6 МБКУ;
4. Выходы 1 и 2 МБКУ соединены соответственно с входами 1 и 2 ЭП;
5. Выход ЭП соединен с входом 1 АКЭЭ;
6. Выход 5 АКЭЭ соединен с входом 1 ПЭС;

7. Выход 3 МБКУ соединен с входом 1 И, выход 3 И соединен с входом 3 ЭП;

8. Выход 4 МБКУ соединен с входом АБ, выход которого через вход 2 И и выход 4 И соединен с входом 2 АКЭЭ;

9. Выход 6 АКЭЭ соединен с входом 2 ПЭС;

10. Выход 5 МБКУ соединен с входом 3 АКЭЭ, при этом выходы 4 и 7 АКЭЭ соединены соответственно с входами 1 и 7 МБКУ;

11. Вход-выход 6 МБКУ соединен с входом СЖКД.

Перечисленные существенные признаки в совокупности с известными необходимы и достаточны во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны.

Технический результат заключается в том, что:

1. Выходы ВЭУ, СБ, МГЭС, ДЭС соединены соответственно с входами 5, 4, 3 и 2 МБКУ. Вырабатываемая энергия поступает в соответствующий вход МБКУ, что позволяет путем преобразования получить переменный и/или постоянный ток.

2. Выход МТ соединен с входом ДЭС. Выработанный биогаз в МТ поступает в ДЭС как топливо для получения механической энергии.

3. Вход-выход ЭС соединен с вход-выходом 6 МБКУ. Такое соединение позволяет получать электрическую энергию и возвращать (передать) выработанную энергию с электрическую сеть;

4. Выходы 1 и 2 МБКУ соединены соответственно с входами 1 и 2 ЭП. Это позволяет ЭП переключаться от сигнала МБКУ.

5. Выход ЭП соединен с входом 1 АКЭЭ, а выход 5 АКЭЭ соединен с входом 1 ПЭС. Это позволяет подавать в ПЭС через АКЭЭ переменный ток высокого качества.

6. Выход 3 МБКУ соединен с входом 1 И, выход 3 И соединен с входом 3 ЭП. Это позволяет при снижении напряжения на АБ на прямую подавать постоянное напряжение в И, преобразовав на переменный ток подавать на ЭП.

7. Выход 4 МБКУ соединен с входом АБ, выход которого через вход 2 И и выход 4 И соединен с входом 2 АКЭЭ. Это позволяет с МБКУ подавать постоянный ток в АБ для зарядки и далее на И для получения переменного тока. Так и передачи постоянного тока от выхода 4 И 9 на вход 2 АКЭЭ 11.

8. Выход 6 АКЭЭ соединен с входом 2 ПЭС. Постоянное напряжение подается на ПЭС, где используется постоянный ток.

9. Выход 5 МБКУ соединен с входом 3 АКЭЭ, при зарядки АБ постоянный ток подается на прямую.

10. Выходы 4 и 7 АКЭЭ соединены соответственно с входами 1 и 7 МБКУ, которые передают информацию в МБКУ о качестве постоянного и переменного токов.

11. Вход-выход 6 МБКУ соединен с входом СЖКД 13. На СЖКД такое соединение позволяет контролировать интегральные значения произведенной энергии в каждом из источников возобновляемой энергии.

Энергокомплекс для энергообеспечения энерготехнологических процессов состоит из ветроэнер-

гетической установки (ВЭУ) 1, которая преобразует кинетическую энергию ветра в электрическую энергию, солнечной батареи (СБ) 2 - объединение фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) - полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток, микроГЭС (МГЭС) 3 – преобразователя кинетической энергии воды в электрическую энергию, дизельной электрической станции (ДЭС) 4 - стационарная или подвижная энергетическая установка, оборудованная одним или несколькими электрическими генераторами с приводом от дизельного двигателя внутреннего сгорания и/или бензинового двигателя внутреннего сгорания, метантенка (МТ) 5, который предназначен для анаэробного брожения жидких органических отходов с получением метана для подачи в ДЭС 4, электрической сети (ЭС) 6 промышленной частоты 50 Гц, которая предназначена для получения электрической энергии и возврата (передачи) электрической энергии в сеть, микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) 7, аккумуляторной батареи (АБ) 8 - химический источник тока многоразового действия, который может быть вновь заряжен после разряда, инвертора (И) 9 для преобразовании постоянного тока на переменный ток промышленной частоты (например, однофазный или трехфазный), электронного переключателя (ЭП) 10 для переключения различных источников переменного тока (напрямую от МБКУ 7 или от И 9, анализатора качества электрической энергии АКЭЭ 11, состоящий из двух блоков: переменного тока и постоянного тока. Полученная электрическая энергия переменного тока и (или) постоянного тока используется в потребительской энергетической системе (ПЭС) 12. Сенсорный жидкокристаллический дисплей (СЖКД) 13 предназначен для отражения интегрального значения произведенной энергии (например, за сутки, за неделю, за год) на ВЭУ 1, СБ 2, МГЭС 3 и ДЭС 4, а также использованной электрической энергии из ЭС 6 и возврат (передача) электрической энергии в ЭС 6.

Выход ВЭУ 1 соединен со входом 5 МБКУ 7, выход СБ 2 соединен со входом 4 БКУ 7, выход МГЭС 3 соединен со входом 3 МБКУ 7 и выход ДЭС 4 соединен со входом 2 МБКУ 7, а выход МТ 5 соединен со входом ДЭС 4. Выход-вход ЭС 6 соединен со входом 6 МБКУ 7. Выходы 1 и 2 МБКУ 7 соединены соответственно со входами 1 и 2 ЭП 10. Выход 4 ЭП 10 соединен со входом 1 АКЭЭ 11. Выход 5 АКЭЭ 11 соединен со входом 1 ПЭС 12. Выход 3 БКУ 7 соединен со входом 1 И 9, выход 4 МБКУ 7 соединен со входом АБ 8, выход которого соединен со входом 2 И 9. Выход 3 И 9 соединен со входом 3 ЭП 10. Выход 4 И 9 соединен со входом 2 АКЭЭ 11, а выход 6 АКЭЭ 11 соединен с входом 2 ПЭС 12. Выходы 4 и 7 АКЭЭ 11 соответственно соединены со входами 1 и 7 МБКУ 7. Вход-выход 6 МБКУ соединен с вход-выходом СЖКД 13, который позволяет оператору выводить на экран СЖКД 13 показания интегральных значений выработанной электрической энергии соответствующим источником возобновляемой энергии и использованной энергии.

Количество используемых источников возобновляемой энергии на энергокомплексе может составлять 4 и более источника. В зависимости от количества источников возобновляемой энергии МБКУ 7 может иметь 4 и более входов для источников возобновляемой энергии. Количество используемых источников возобновляемой энергии зависит от их технических характеристик (мощность, вид тока, частота и др.) и характеристик источника возобновляемой энергии (скорость ветра, длительность солнечной радиации и угол наклона лучей солнца к горизонту, скорость и расход потока воды и объема получаемого биогаза).

При наличии меньшего количества возобновляемых источников энергии энергокомплекс может функционировать в штатном режиме. Энергокомплекс позволяет преобразовать энергию, вырабатываемую от 4 и более источников возобновляемой энергии, при условии расширения функциональных возможности МБКУ 7.

Энергокомплекс работает в следующей последовательности.

Энергия, выработанная на ВЭУ 1, СБ 2, МГЭС 3 и ДЭС 4 (например, переменный ток и (или) постоянный ток) поступает на соответствующие входы МБКУ 7. При полном отсутствии источников возобновляемой энергии ЭС 6 может быть единственным источником энергообеспечения для ПЭС 12. При превышении производства энергии над потребностью в энергии ПЭС 12 МБКУ 7 может передавать (возвращать) в электрическую сеть (ЭС) 6 излишнее количество энергии.

МБКУ 7, который выполнен одним из известных способов, преобразует переменный ток и (или) постоянный ток при помощи контроллеров на постоянный ток для зарядки АБ 8. При выработке постоянного тока превышающего тока зарядки АБ 8 МБКУ 7 на прямую подает постоянный ток на И 9, который преобразует на переменный ток. На И 9 также поступает постоянный ток от АБ 8, При этом МБКУ 7 может преобразовывать переменный ток и (или) постоянный ток на однофазный или трехфазный переменный ток промышленной частоты 50 Гц для питания ПЭС 12 одним из известных способов. При снижении качества постоянного тока АКЭЭ 11 подает сигнал на МБКУ 7. С выхода 5 МБКУ 7 подает постоянный ток на прямую на вход 3 АКЭЭ 11, тем самым, обеспечивая ПЭС качественным постоянным током.

При снижении качества переменного тока, который поступает от ЭП 10 через АКЭЭ 11 на ПЭС 12, АКЭЭ 11 вырабатывает сигнал, который с выхода 4 АКЭЭ 11 поступает на вход 1 МБКУ 7.

Команда на управление $y(t)$ ЭП 10 поступает с выхода 2 МБКУ 7 на вход 2 ЭП 10, который переключает переменный ток, поступающий, например, с выхода 1 МБКУ 7 на вход 1 ЭП 10 на переменный ток, поступающий с выхода 3 И 9 на вход 3 ЭП 10, или наоборот, тем самым, выбирая источник с качественной энергией. Качество переменного тока характеризуется следующими параметрами, например, частота тока, колебание напряжения, форма синусоиды, например, для трехфазных цепей – фазировка и

др. АКЭЭ 11 может быть выполнен, например, для контроля одного наиболее важного параметра переменного тока.

Баланс мощности энергокомплекса и ПЭС 12 может быть записан следующим образом:

$$P_{ЭК} \geq P_{ПЭС} = \sum_{i=1}^n P_i,$$

где $P_{ЭК}$ - мощность энергокомплекса, кВт; $P_{ПЭС}$ - суммарная мощность ПЭС 12, кВт; P_i - мощность i -того потребителя ПЭС 12.

Аналогичным образом запишется баланс энергии энергетического комплекса и ПЭС 12 и может быть записан следующим образом:

$$Э_{ЭК} \geq Э_{ПЭС} = \sum_{i=1}^n Э_i,$$

где $Э_{ЭК}$ - энергия вырабатываемая энергокомплексом, МДж; $Э_{ПЭС}$ - суммарная потребляемая энергия ПЭС 12, МДж; $Э_i$ - энергия, потребляемая i -ым потребителем ПЭС 12.

ПЭС состоит из энерготехнологических процессов, где происходит под действием энергии получение продукта с другими качественными показателями (консервный цех, цех по переработке продуктов растениеводства, животноводства и птицеводства, фермерских (дехканских) хозяйств, садоводство, пчеловодство, горные пастбища (стрижка овец, поение животных и другие), а также сельский жилой дом.

После установки, подключения и наладки энергокомплекса на месте назначения производят пробный пуск.

ВЭУ 1, СБ 2, МГЭС 3 и МТ 5 являются устройствами, которые вырабатывают энергию на основе возобновляемых источниках энергии (ветер, солнце, речной поток и биомасса), имеющие случайный характер (например, солнечная энергия поступает только в светлое время суток). ДЭС 4 работает на метане, который образуется в МТ 5.

Если отсутствует энергоснабжение со стороны всех источников (ВЭУ 1, СБ 2, МГЭС 3, ДЭС 4 и МТ 5) ПЭС 12 получает через МБКУ 7, ЭП 10 и АКЭЭ 11 электрическую энергию переменного тока из ЭС 6. На вход 2 ЭП 10 от выхода 2 МБКУ 7 команда на переключение переменного тока от выхода 3 И 9 на переменный ток, поступающий с выхода 1 МБКУ 7 при снижении качества энергии. Снижение качества

энергии переменного тока на выходе 4 ЭП 10, поступающего на вход 1 АКЭЭ 11.

При наличии одного или более вида возобновляемой энергии, а также ДЭС 4, который является по отношению к другим источникам запасным, электрическая энергия от них будет поступать в МБКУ 7. При наличии биогаза в МТ 5 ДЭС 4 позволяет вырабатывать электрическую энергию. МБКУ 7 выполнен одним из известных способов, позволяет преобразовывать, например, изменяющий по величине переменный ток от ВЭУ 1 (при низких скоростях ветра на её выходе будет переменный ток с низкой частотой), например, на постоянный ток.

Таким же образом МБКУ 7 преобразует переменный (постоянный) ток, выработанный СБ 4, МГЭС 3 и ДЭС 4 на постоянный ток для зарядки АБ 8 и на переменный однофазный или трехфазный ток.

На основе анализа количества выработанной и потребленной электрической энергии на соответствующем источнике возобновляемой энергии по показаниям на СЖКД 13 можно делать вывод об энергоэффективности (отношение количества выработанной энергии к теоретическому количеству вырабатываемой энергии, например, за сутки, неделю) того или другого источника возобновляемой энергии и принять решение о замене неэффективного источника возобновляемой энергии (например, если энергоэффективность использования СБ 2 выше энергоэффективности ВЭУ 1, то принимается решение об увеличении мощности СБ 2 (увеличивается количество СБ 2) или наоборот).

Мощность каждого из этих источников в зависимости от месторасположения ПЭС 12 и её потребности в энергии могут иметь различные значения (например, от 1 до 500 кВт и более).

Энергокомплекс для энергообеспечения энерготехнологических процессов рекомендуется использовать как автономный источник в труднодоступных горных районах, где отсутствует централизованное энергообеспечение. Для каждого региона состав источников возобновляемой энергии и комплектация энергокомплекса будут различаться. Необходимо предусмотреть в потребительской энергетической системе использования оборудования, потребляющие энергию с высокими энергоэффективными показателями (с низкими показателями энергоёмкости выпускаемой продукции).

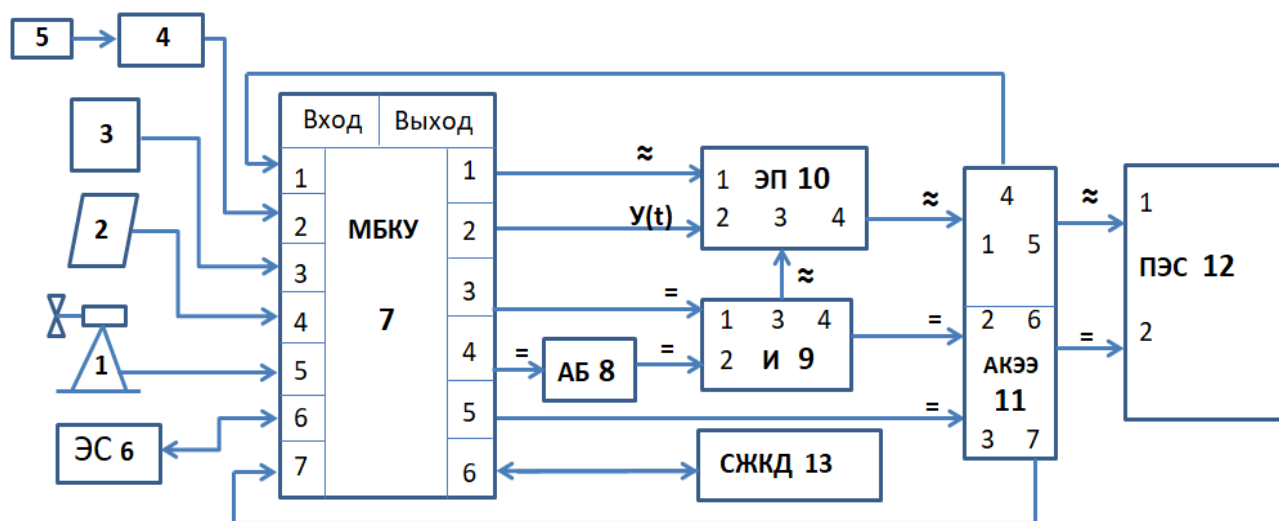
Формула изобретения

Энергетический комплекс для обеспечения энергии технологических процессах, содержащий ветроэнергетическая установка, аккумуляторная батарея, солнечная фотоэлектрическая станция – солнечная батарея и инвертор и микропроцессорный блок управления, отличающийся тем, что выходы ветроэнергетической установки (ВЭУ), солнечной батареи (СБ), микроГЭС (МГЭС), дизельной электрической станции (ДЭС) соединены соответственно с входами микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ), при этом выход метантенка (МТ) соединен с входом дизельной электрической

станции (ДЭС), вход-выход электрической сети (ЭС) соединены с вход-выходом микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ), выходы микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединены соответственно с входами электронного переключателя (ЭП), выход которого соединены с входом анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ), а выход анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ) соединен с входом потребительской энергетической системе (ПЭС), выход микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединен с входом инвертора (И), выход которого соеди-

нены с входом электронного переключателя (ЭП), выход микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ) соединен с входом аккумуляторной батареи (АБ), выход которого через вход инвертора (И) и выход инвертора (И) соединен с входом анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ), а выход анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ) соединен с входом потребительской энергетической системе (ПЭС), выход микропроцессорного

блока контроля и управления (МБКУ) соединен с входом анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ), при этом выходы анализатора качества электрической энергии (АКЭЭ) соединены соответственно с входами микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ), вход-выход которого соединены с входом сенсорного жидкокристаллического дисплея (СЖКД).



ФИГ.

Компьютерный набор: Ризоева С.Р.