



(12) Описание изобретения

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2101498

(22) 13.01.2021

(46) Бюл. 172, 2021

(71)(73) Юлдашев Р.З. (TJ)

(72) Карпов В.Н. (TJ); Юлдашев З.Ш. (TJ);

Камолов Т.М. (TJ); Мирзоев Ш.И. (TJ);

Касобов Л.С. (TJ); Юлдашев Р.З. (TJ)

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ**

(56) 1. Косьянов П.М. Лабораторный практикум по общему курсу физики. Методические указания к лабораторным работам. – Нижневартовск: Издательство Нижневартовского государственного гуманитарного университета, 2008. - С.73.

2. Патент РФ №106007, G 05 D 27/00.

3. Патент РФ №156085, H 05 B 1/02; G 05 D 23/00.

4. Патент РФ №2726149, H 05 B 1/02; G 05D 23/00).

(57) Изобретение относится к электроэнергетике, а именно к информационно-измерительной технике и может быть использовано для определения эффективности использования энергии в энерготехнологических процессах.

Устройство для определения эффективности использования энергии в энерготехнологических процессах, содержащее исследуемый объект с измерителем результата действия энергии, источник питания с измерителем энергии, блок управления, вы-

2

числительный блок, выход источника питания соединен через измеритель энергии и блок энерготехнологического процесса с входом блока измерителя результата действия энергии, второй выход измерителя энергии соединен с первым входом вычислительного блока, выход блока измерителя результата действия энергии соединен со вторым входом вычислительного блока, вход-выход которого соединен с вход-выходом процессора, вход-выход процессора через вход-выход базы данных соединен с вход-выходом блока ввода вывода данных, первый выход блока ввода вывода данных соединен с входом блока управления, выход которого соединен с источником питания, вход-выход блока управления соединен с вход-выходом вычислительного блока, второй выход блока ввода-вывода данных соединен с вычислительным блоком, при этом вход-выход блока ввода вывода данных имеет связь с системой высшего уровня по каналам связи, третий выход блока ввода вывода данных соединен с входом монитора, другой вход которого соединен с выходом процессора, выход монитора соединен со входом устройства печати.

Изобретение позволяет совершенствовать конструкции устройства и повысить качество получаемой оперативной информации об эффективном использовании энергии по двум измеряемым параметрам энерготехнологического процесса получения результата действия энергии, получение показателей эффективности использования энергии и энергетического паспорта энерготехнологического процесса. 1 п. ф-лы; 1 илл.

3

1167

4

Изобретение относится к электроэнергетике, а именно к информационно-измерительной технике и может быть использовано для определения потерь энергии в энерготехнологических процессах.

Известен лабораторный комплекс ЛКТ – 9 [1] в составе: электрочайник, вольтметр, манометр, секундомер и мультиметр. ЛКТ-9 предназначен для проведения лабораторных работ по определению мощности и КПД нагревателя. Основным элементом комплекса - электрочайник, используемый в качестве водяной бани, нагревателя и калориметра. Чайник постоянно подключен к электрической розетке внутри пульта управления, которая через два предохранителя на 10 А соединена с кабелем питания. Пульт управления

установкой позволяет измерять сетевое напряжение - вольтметром, давление в исследуемом объеме - манометром, интервалы времени - секундомером, температуру, сопротивление нагревателя и другие параметры - мультиметром.

К недостаткам данного комплекса относятся: низкая точность измерений, вследствие ручного управления и человеческого фактора, отсутствие возможности в автоматическом режиме регистрировать, рассчитывать и архивировать параметры технологического процесса нагрева жидкости, а также определять потери энергии в энергетическом оборотовании.

Известно устройство для диагностики системы двухпозиционного регулирования температуры электропечи [2]. Устройство для диагностики системы двухпозиционного регулирования температуры электропечи с теплоэлектронагревателем и двухпозиционным регулированием температуры, имеющей слой теплоизоляции, электронагреватель (ТЭН), контакт теплового реле, установлены лабораторный автотрансформатор, обеспечивающий изменение напряжения, подводимого к ТЭН-у; термopара ТХК, установленная внутри электропечи, которая через аналого-цифровой преобразователь подключена к ПЭВМ; градуировочный график, позволяющий измеренное напряжение преобразовать в температуру; термостатирующее устройство свободных концов термopары; вольтметр и амперметр для измерения напряжения и тока нагревателя.

Недостатками данного устройства являются:

1. Отсутствие возможности регистрировать и архивировать энергетические параметры оборудования (напряжение, ток, температура жидкости и т.д.) в течение представительного интервала времени, что исключает проведение на основе этих данных дальнейшего энергетического анализа;

2. Отсутствие возможности сравнения измеренных и вычисленных параметров технологического процесса с архивированными паспортными данными и результатами предшествующих энергетических исследований, что не позволяет выявлять потери энергии в исследуемом оборудовании.

Известно устройство контроля показателей энергоэффективности процесса нагрева жидкости [3].

Устройство контроля показателей энергоэффективности процесса нагрева жидкости содержащее исследуемый объект с теплоизоляцией с находящимся внутри него измерителем температуры, так и электронагревателем, к которому подведен источник питания с измерительной аппаратурой, входы аналогово-цифрового преобразователя соединены с датчиком температуры окружающей среды, датчиком тока, датчиком напряжения, датчиком температуры жидкости и с первым выходом пульта управления, а выходы аналогово-цифрового преобразователя соединены как с первым входом вычислительного блока, так и с первым входом блока памяти, первый вход-выход которого соединён с интерфейсным устройством, вторым входом-выходом с вычислительным блоком, а третьим входом-выходом с блоком сигнализации, а

5

4. Не предусмотрена выработка рекомендаций по дальнейшей эксплуатации исследуемого энерготехнологического процесса;

5. Нет возможности передачи результатов исследований на систему высшего уровня по известным каналам связи.

Задача изобретения – совершенствование конструкции устройства для получения оперативной информации об эффективном использовании энергии по двум измеряемым параметрам энерготехнологического процесса получения результата действия энергии, получение показателей эффективности ис-

выход блока памяти соединён с первым входом дисплея, второй вход которого соединён с выходом блока сигнализации, первый вход которого соединён с выходом вычислительного блока, а второй вход со вторым выходом пульта управления, третий выход которого соединён с входом блока памяти, а четвёртый выход соединён с входом вычислительного блока.

Недостатками данного устройства являются:

1. Сложность конструкции, измерения и вычисления показателей энергетической эффективности нагрева жидкости.

2. Требуется подключение различных датчиков в электрическую цепь водонагревателя, которые должны быть согласованы по пределам измеряемой величины.

3. Невозможность непосредственного получения значения потерь энергии.

Наиболее близким аналогом к заявляемому изобретению можно отнести устройство для определения потерь энергии в энерготехнологических процессах [4].

Устройство для определения потерь энергии в энерготехнологическом процессе, содержащее исследуемый объект с измерителем, источник питания с измерительной аппаратурой, пульт управления, вычислительный блок, дисплей, выход источника питания соединен через измеритель энергии и блок энерготехнологического процесса с входом блока измерителя результата действия энергии, второй выход измерителя энергии с первым входом вычислительного блока, выход блока измерителя результата действия энергии соединен со вторым входом вычислительного блока, выход которого соединен с входом дисплея, а вход-выход вычислительного блока соединён с входом-выходом пульта управления, выход которого соединён с входом источника питания.

Недостатками данного устройства являются:

1. Нет регистрации текущего времени для сравнения результатов исследований;

2. Отсутствует сравнение полученных результатов исследований энерготехнологического процесса с базовыми данными (справочные данные, паспортные данные, предыдущие результаты исследований, современные инновационные энерготехнологические процессы);

3. Нет возможности получения энергетического паспорта энерготехнологического процесса;

1167

6

пользования энергии и энергетического паспорта энерготехнологического процесса.

Поставленная задача решается за счет того, что устройство для определения эффективности использования энергии в энерготехнологических процессах, содержащее исследуемый объект с измерителем результата действия энергии, источник питания с измерителем энергии, блок управления, вычислительный блок, выход источника питания соединен через измеритель энергии и блок энерготехнологического процесса с входом блока измерителя результата действия энергии, второй выход измерителя энергии соединен с первым входом вычислительного блока, выход бло-

ка измерителя результата действия энергии соединен со вторым входом вычислительного блока, вход-выход которого соединен с вход-выходом процессора, вход-выход процессора через вход-выход базы данных соединен с вход-выходом блока ввода вывода данных, первый выход блока ввода вывода данных соединен с входом блока управления, выход которого соединен с источником питания, вход-выход блока управления соединен с вход-выходом вычислительного блока, второй выход блока ввода вывода данных соединен с вычислительным блоком, при этом вход-выход блока ввода вывода данных имеет связь с системой высшего уровня по каналам связи, третий выход блока ввода вывода данных соединен с входом монитора, другой вход которого соединен с выходом процессора, выход монитора соединен с входом устройства печати.

Новые существенные признаки:

1. Выход источника питания соединен через измеритель энергии и блок энерготехнологического процесса с входом блока измерителя результата действия энергии.

2. Второй выход измерителя энергии соединен с первым входом вычислительного блока.

3. Выход блока измерителя результата действия энергии соединен со вторым входом вычислительного блока, вход-выход которого соединен с вход-выходом процессора.

4. Вход-выход процессора через вход-выход базы данных соединен с вход-выходом блока ввода вывода данных.

5. Первый выход блока ввода вывода данных соединен с входом блока управления, выход которого соединен с источником питания.

6. Вход-выход блока управления соединен с вход-выходом вычислительного блока, второй выход блока ввода вывода данных соединен с вычислительным блоком.

7. При этом вход-выход блока ввода вывода данных имеет связь с системой высшего уровня по каналам связи.

8. Третий выход блока ввода вывода данных соединен с входом монитора, другой вход которого соединен с выходом процессора.

9. Выход монитора соединен со входом устройства печати.

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

7

Второй выход измерителя энергии 2 соединен с первым входом вычислительного блока 6. Выход блока измерителя результата действия энергии 4 соединен со вторым входом вычислительного блока 6. Вычислительный блок 6 предназначен для сохранения результатов измерения, поступающих от измерителя энергии 2 и блока измерителя результата действия энергии 4 и для необходимых вычислений по результатам измерений. Вход-выход блока управления 5 соединен с вход-выходом вычислительного блока 6. При достижении результата действия энергии R вычислительный блок 6 вырабатывает команду

Технический результат заключается в совершенствовании конструкции устройства для определения эффективности использования энергии в энерготехнологических процессах. Это устройство позволяет получить оперативную информацию по эффективности использования энергии по двум измеряемым параметрам энерготехнологического процесса получения результата действия энергии, сравнивать результаты измерений и вычислений с паспортными данными и/или с предыдущими измерениями и вычислениями, а также получить энергетический паспорт энерготехнологического процесса получения результата действия энергии.

Выход источника питания соединен через измеритель энергии и блок энерготехнологического процесса с входом блока измерителя результата действия энергии. Это позволит проводить измерения расхода энергии и результата действия энергии.

Устройство позволяет проводить все измерения при неразрушающем контроле, то есть, без вмешательства в схему энерготехнологического процесса и технологию получения результата действия энергии.

На фиг. схематично изображено устройство для определения эффективности использования энергии в энерготехнологических процессах.

Устройство состоит из следующих элементов: источника питания 1 (например, электрическая сеть для электрической энергии, трубопровод питания природного газа для подачи природного газа), измерителя энергии 2, который предназначен для измерения потребленной энергии (измеряет интегральное значение израсходованной энергии). Например, для измерения электрической энергии в качестве измерителя энергии 2 может быть использован электронный счетчик электрической энергии, для измерения энергии при использовании природного газа – газовый счетчик, механической энергии – измеритель механической энергии.

Выход источника питания 1 соединен с входом измерителя энергии 2. Первый выход измерителя энергии 2 соединен с входом блока энерготехнологического процесса (БЭТП) 3. Выход БЭТП 3 соединен с входом блока измерителя результата действия энергии (БИРДЭ) 4. Выход блока управления 5 соединен со входом источника питания 1. Блок управления 5 предназначен для включения и отключения источника питания 1.

1167

8

на блок управления 5, который отключает источник питания 1. Первый выход блока ввода-вывода данных (БВВД) 7 соединен с входом блока управления 5. Второй выход БВВД 7 соединен со входом вычислительного блока 6. Первый вход-выход БВВД 7 соединен с базой данных 8. База данных 8 содержит справочные данные, паспортные данные энерготехнологических процессов, данные современных инновационных энерготехнологических процессов и результаты измерений, вычислений и расчетов предыдущих измерений (при наличии), которые могут быть введены и дополнены через БВВД 7. Второй вход-выход

БВВД 7 имеет выход на систему высшего уровня по каналам связи и/или электронные носители (USB, RS485, Ethernet, Bluetooth и др.). Через второй вход-выход БВВД 7 из системы высшего уровня по каналам связи дистанционно могут быть введены исходные информации об энерготехнологическом процессе и осуществлять управление процессом определения эффективности использования энергии в энерготехнологических процессах.

БВВД 7 предназначен для ввода исходной информации об энерготехнологическом процессе (например, объем воды, начальная и конечная температура воды, номинальная мощность ТЭН-а $P_{\text{н}}$), характеристики инновационных энерготехнологических процессов. Второй вход-выход базы данных 8 соединен с процессором 9. Выход вычислительного блока 6 соединен со входом процессора 9. Процессор 9 предназначен для сравнения результатов измерений с аналогичными данными из базы данных 8. Процессор 9 вырабатывает рекомендации на основании сравнений по дальнейшему совершенствованию энерготехнологического процесса и повышению эффективности использования энергии. Также процессор 9 позволяет генерировать текущее время и фиксировать локацию (месторасположения) энерготехнологического процесса. Выход БВВД 7 соединен с первым входом монитора 10. Выход процессора 9 соединен со вторым входом монитора 10. Монитор 10 предназначен для визуализации введенной исходной информации, справочных данных, паспортных данных энерготехнологических процессов, данных современных инновационных энерготехнологических процессов и результатов измерений, вычислений и расчетов предыдущих измерений (при наличии), рекомендаций по совершенствованию энерготехнологического процесса и энергетического паспорта энерготехнологического процесса. Выход монитора 10 соединен с входом устройства печати 11. Устройство печати 11 предназначен для получения в бумажной форме (напечатанной форме) введенных исходных информации, результаты измерений, вычислений и расчетов, паспортные данные энерготехнологического процесса и энергетический паспорт.

Результатом действия энергии R , в зависимости от вида БЭТП 3 могут быть, например, значение повышения температуры воды от начального $^{\circ}t_{\text{нач}}$ до конечного установленного значения температуры $^{\circ}t_{\text{кон}}$ нагреваемой воды, объем воды W при перекачивании ее на высоту H и количество выпущенного продукта, измеряемое в штуках, тоннах, литрах и т.п.

кретно поступают на входы вычислительного блока 6 и сохраняются. В зависимости от особенностей процесса и требуемой точности частота измерений может быть различной (секунда, минута, час).

При достижении температуры воды конечной установленной температуры $^{\circ}t_{\text{кон}}$, при помощи вычислительного блока 5 фиксируются фактическое время $t_{\text{факт}}$ нагрева (достигается результат действия энергии R) и величина потреблённой энергии $Q_{\text{факт}}$. При этом по команде вычислительного блока 6 пульт управления 5 отключает источник питания 1.

в соответствующих энерготехнологических процессах.

Устройство для определения эффективности использования энергии в энерготехнологических процессах работает следующим образом.

Перед определением эффективности использования энергии с БВВД 7 вводятся исходная информация, в зависимости от назначения БЭТП 3 и достигаемого результата действия энергии R .

Пример №1 – энерготехнологический процесс нагрева воды в водонагревателе. С БВВД 7 вводятся следующие параметры:

- масса воды m (кг),
- начальная температура воды $^{\circ}t_{\text{нач}}$ ($^{\circ}\text{C}$),
- конечная установленная температура воды $^{\circ}t_{\text{кон}}$ ($^{\circ}\text{C}$),
- теплоемкость воды c (Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$),
- номинальная мощность ТЭН-а $P_{\text{ном}}$ (кВт).

Результатом действия энергии R энерготехнологического процесса нагрева воды является повышение температуры воды от начального $^{\circ}t_{\text{нач}}$ до конечного установленного значения температуры $^{\circ}t_{\text{кон}}$:

$$R = ^{\circ}t_{\text{кон}} - ^{\circ}t_{\text{нач}}.$$

Включение устройства для определения эффективности использования энергии в энерготехнологическом процессе осуществляется при помощи блока управления 5 после ввода исходной информации в БВВД 7, с визуализацией на мониторе 10. При этом происходит отсчет времени в вычислительном блоке 6. Измеритель энергии 2 измеряет поступающую от источника питания 1 к БЭТП 3 энергию, где происходит нагрев воды до конечной установленной температуры воды $^{\circ}t_{\text{кон}}$. Блок измерителя результата действия энергии 4 измеряет и передаёт фактическое значение температуры воды в вычислительный блок 6, где происходит его сравнение с конечной установленной температурой воды $^{\circ}t_{\text{кон}}$.

По данным введенным с блока управления 5 в вычислительном блоке 6 рассчитываются теоретическое необходимое количество энергии на нагрев $Q_{\text{теор}}$ и теоретическое время нагрева воды $t_{\text{теор}}$. Теоретическое необходимое количество энергии $Q_{\text{теор}}$ для заданной массы воды определяется по формуле:

$$Q_{\text{теор}} = c \cdot m \cdot (^{\circ}t_{\text{кон}} - ^{\circ}t_{\text{нач}}) = c \cdot m \cdot R,$$

Определяется теоретическое время $t_{\text{теор}}$ нагрева воды с учетом номинальной мощности $P_{\text{ном}}$:

$$t_{\text{теор}} = Q_{\text{теор}} / P_{\text{ном}}.$$

Результаты измерения измерителя энергии 2 и блока измерителя результата действия энергии 4 дис-

На практике обычно фактическое время нагрева всегда будет больше теоретического времени нагрева из-за потерь энергии:

$$t_{\text{факт}} = t_{\text{теор}} + \Delta t.$$

В вычислительном блоке 6 определяется приращение времени Δt между фактическим $t_{\text{факт}}$ и теоретическим временем нагрева $t_{\text{теор}}$:

$$\Delta t = t_{\text{факт}} - t_{\text{теор}}.$$

При известном значении мощности ТЭН-а и вычисленном значении приращения времени Δt ,

определяется величина потерь энергии ΔQ на выполнение энерготехнологического процесса нагрева воды:

$$\Delta Q = P_{\text{ном}} \cdot \Delta t = P_{\text{ном}} (t_{\text{факт}} - t_{\text{теор}}) \\ = Q_{\text{факт}} - Q_{\text{теор}}.$$

По завершении энерготехнологического процесса нагрева воды, вычислений и расчетов на процессоре 9 происходит сравнение результатов расчета с паспортными данными и/или предыдущими данными.

Определяются следующие параметры:

-энергоемкость энерготехнологического процесса:

$$Q_3 = Q_{\text{факт}} / Q_{\text{теор}}.$$

-относительные потери $\Delta Q_{\text{пасп.}}$ относительно паспортных данных:

$$\Delta Q_{\text{пасп.}} = \frac{(\Delta Q - \Delta Q_{\text{паспорт}})}{\Delta Q_{\text{паспорт}}} * 100\%;$$

- относительные потери ΔQ^* относительно современных инновационных

энерготехнологических процессов:

$$\Delta Q_{\text{инновац.}}^* = \frac{(\Delta Q - \Delta Q_{\text{инновац.}})}{\Delta Q_{\text{инновац.}}} * 100\%;$$

-вырабатываются рекомендации (количество рекомендаций зависит от степени сложности энерготехнологического процесса, например, ниже приведены три рекомендации) по совершенствованию энерготехнологического процесса, например, относительно паспортных данных:

Значение параметра	Рекомендации
Если $\Delta Q_{\text{пасп.}}^* \leq 5\%$	Требуется проводить профилактические мероприятия, текущий ремонт.
Если $5\% < \Delta Q_{\text{пасп.}}^* \leq 15\%$	Требуется проводить капитальный ремонт, замена нагревательного элемента, усиление изоляции водо-

11

– номинальная мощность электродвигателя насосного агрегата $P_{\text{ном}}$ (кВт).

При определении эффективности использования энергии в энерготехнологическом процессе при подъеме объема W воды на высоту H в вычислительном блоке 6 определяются:

-теоретическое необходимое количество энергии для подъема объема воды W на высоту H :

$$Q_{\text{теор}} = 1000 \cdot W \cdot g \cdot H.$$

	нагревателя.
Если $\Delta Q_{\text{пасп.}}^* > 15\%$	Требуется замена элементов изоляции и нагревательного элемента. Замена на энергоэффективное и инновационное оборудование.

-создается энергетический паспорт энерготехнологического процесса, где приводятся: название, назначение и месторасположение энерготехнологического процесса, дата и время проведения измерений, паспортные данные энерготехнологического процесса, результаты всех (предыдущих и настоящих) измерений, вычислений и расчетов показателей эффективности использования энергии в энерготехнологическом процессе, информация о современных инновационных энерготехнологических процессах, выработанные рекомендации по совершенствованию энерготехнологического процесса и ФИО ответственных за проведение измерений.

На мониторе 10 визуализируются введенная исходная информация, численные значения результатов измерений, вычислений и расчетов, паспортные данные энерготехнологического процесса, результаты предыдущих измерений, вычислений и расчетов (при наличии), а также энергетический паспорт энерготехнологического процесса. На устройстве печати 11 можно распечатать всю информацию, которая выводится на монитор 10. При необходимости через БВВД 7 вводится корректировки и исправления.

Введенная исходная информация, результаты измерений, вычислений и расчетов, паспортные данные энерготехнологического процесса, результаты предыдущих измерений, вычислений и расчетов (при наличии), а также энергетический паспорт энерготехнологического процесса может быть переданы в систему высшего уровня по каналам связи.

Также дистанционно по каналам связи может быть введена исходная информация и проведены исследования по определению эффективности использования энергии в энерготехнологическом процессе (по каналам связи, например, RS-485, Ethernet и др.).

Пример №2. – энерготехнологический процесс подъема воды при помощи насосного агрегата. С пульта управления 6 вводятся следующие параметры:

- объем воды W (м³),
- высота подъема H (м),

12

-определяется теоретическое время $t_{\text{теор}}$ подъема заданного количества воды на высоту H :

$$t_{\text{теор}} = Q_{\text{теор}} / P_{\text{ном}}.$$

По результатам измерений определяется фактическое время $t_{\text{факт}}$ подъема объема воды на высоту H , при котором достигается результат R (объем поднятой воды) и значение израсходованной фактически энергии $Q_{\text{факт.}}$

1167

Обычно фактическое время подъема воды всегда будет больше теоретического времени подъема воды.

$$t_{\text{факт}} = t_{\text{теор}} + \Delta t.$$

Определяется приращение времени фактического и теоретического времени подъема воды:

$$\Delta t = t_{\text{факт}} - t_{\text{теор}}.$$

Определяются потери энергии в энерготехнологическом процессе при подъеме воды:

$$\Delta Q = P_{\text{ном}} \cdot \Delta t = P_{\text{ном}}(t_{\text{факт}} - t_{\text{теор}}) = Q_{\text{факт}} - Q_{\text{теор}}.$$

По завершении энерготехнологического процесса нагрева воды, вычислений и расчетов на процессоре 9 происходит сравнение результатов расчета с паспортными данными и/или предыдущими данными.

Определяются следующие параметры:

-энергоемкость энерготехнологического процесса:

$$Q_3 = \frac{Q_{\text{факт}}}{Q_{\text{теор}}}.$$

-относительные потери $\Delta Q_{\text{пасп.}}$ относительно паспортных данных:

$$\Delta Q_{\text{пасп.}} = \frac{(\Delta Q - \Delta Q_{\text{паспорт}})}{\Delta Q_{\text{паспорт}}} * 100\%;$$

- относительные потери ΔQ^* относительно современных инновационных энерготехнологических процессов:

$$\Delta Q_{\text{инновац.}} = \frac{(\Delta Q - \Delta Q_{\text{инновац.}})}{\Delta Q_{\text{инновац.}}} * 100\%;$$

-вырабатываются рекомендации (количество рекомендаций зависит от степени сложности энерготехнологического процесса, например, ниже приведены три рекомендации) по совершенствованию энерготехнологического процесса, например, относительно паспортных данных:

Значение параметра	Рекомендации
Если $\Delta Q_{\text{пасп.}} \leq 5\%$	Требуется проводить профилактические мероприятия, текущий ремонт.
Если $5\% < \Delta Q_{\text{пасп.}} \leq 15\%$	Требуется проводить капитальный ремонт насосного агрегата, замена насосного

13

1167
Формула изобретения

Устройство для определения эффективности использования энергии в энерготехнологических процессах, содержащее исследуемый объект с измерителем результата действия энергии, источник питания с измерителем энергии, блок управления, вычислительный блок, отличающееся тем, что выход источника питания соединен через измеритель энер-

	колеса, очистка и ремонт водозабора, устранение утечек,
Если $\Delta Q_{\text{пасп.}} > 15\%$	Требуется замена на энергоэффективное и инновационное оборудование.

-создается энергетический паспорт энерготехнологического процесса, где приводятся: название, назначение и месторасположение энерготехнологического процесса, дата и время проведения измерений, паспортные данные энерготехнологического процесса, результаты всех (предыдущих и настоящих) измерений, вычислений и расчетов показателей эффективности использования энергии в энерготехнологическом процессе, информация о современных инновационных энерготехнологических процессах, выработанные рекомендации по совершенствованию энерготехнологического процесса и ФИО ответственных за проведение измерений.

На мониторе 10 визуализируются введенная исходная информация, численные значения результатов измерений, вычислений и расчетов, паспортные данные энерготехнологического процесса, результаты предыдущих измерений, вычислений и расчетов (при наличии), а также энергетический паспорт энерготехнологического процесса. На устройстве печати 11 можно распечатать всю информацию, которая выводится на монитор 10. При необходимости через БВВД 7 вносятся корректировки и исправления.

Введенная исходная информация, результаты измерений, вычислений и расчетов, паспортные данные энерготехнологического процесса, результаты предыдущих измерений, вычислений и расчетов (при наличии), а также энергетический паспорт энерготехнологического процесса может быть переданы в систему высшего уровня по каналам связи.

Также дистанционно по каналам связи может быть введена исходная информация и проведены исследования по определению эффективности использования энергии в энерготехнологическом процессе (по каналам связи, например, RS-485, Ethernet и др.).

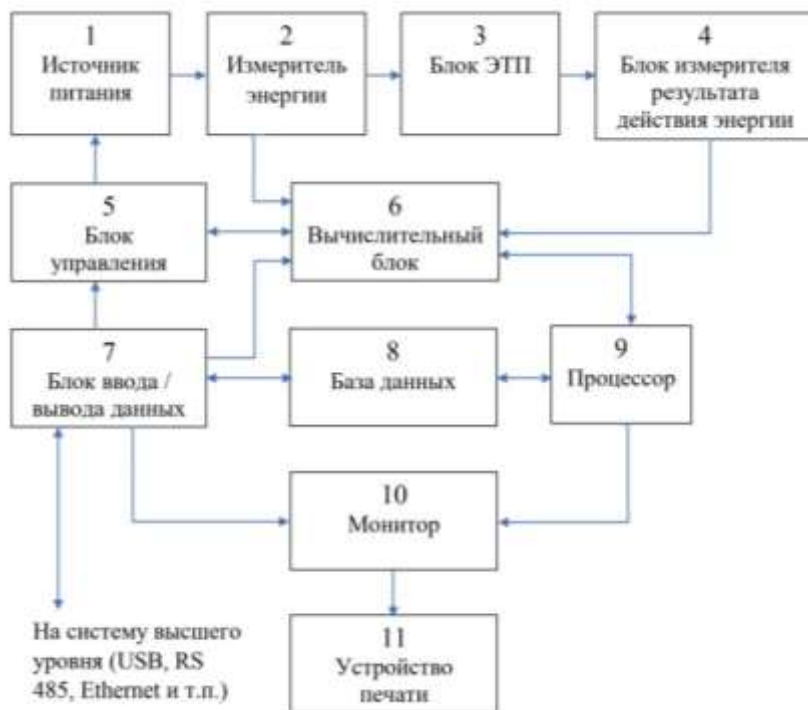
Таким образом, по измеренным двум параметрам (значению израсходованной энергии на входе БЭТП 3 и результату на выходе БЭТП 3) в течение времени $t_{\text{факт}}$ в любом энерготехнологическом процессе при помощи предлагаемого устройства для определения эффективности использования энергии можно определить эффективность использования энергии в энерготехнологическом процессе по приведенным в примерах алгоритмам.

14

гии и блок энерготехнологического процесса с входом блока измерителя результата действия энергии, второй выход измерителя энергии соединен с первым входом вычислительного блока, выход блока измерителя результата действия энергии соединен со вторым входом вычислительного блока, вход-выход которого соединены с вход-выходом процессора, вход-выход

процессора через вход-выход базы данных соединен с вход-выходом блока ввода вывода данных, первый выход блока ввода вывода данных соединен с входом блока управления, выход которого соединены с источником питания, вход-выход блока управления соединен с вход-выходом вычислительного блока, второй выход блока ввода-вывода данных соединен с

вычислительным блоком, при этом вход-выход блока ввода-вывода данных имеет связь с системой высшего уровня по каналам связи, третий выход блока ввода вывода данных соединен с входом монитора, другой вход которого соединен с выходом процессора, выход монитора соединен со входом устройства печати.



Фиг. 1

Компьютерный набор: Ризоева С.Р.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		