



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: 2023115802, 15.06.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.06.2023

(43) Дата публикации заявки: 16.12.2024 Бюл. № 35

Адрес для переписки:

414056, Астраханская обл., г. Астрахань, ул.  
Татищева, 20а, ФГБОУ ВО "Астраханский  
государственный университет имени В.Н.  
Татищева", отдел интеллектуальной  
собственности и экспортного контроля

(71) Заявитель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Астраханский  
государственный университет имени В.Н.  
Татищева" (RU)

(72) Автор(ы):

Ильичев Владимир Геннадьевич (RU),  
Зайнутдинова Лариса Хасановна (RU),  
Джамбеков Равиль Гариполаевич (RU)

## (54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ОХЛАЖДЕНИЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ

## (57) Формула изобретения

1. Способ активного водяного охлаждения фотоэлектрического модуля, в котором управление насосом осуществляется через сигнал, обнаруженный от датчика напряжения и датчика температуры, отличающийся тем, что для управления также используются сигналы, обнаруженные датчиком тока, датчиком солнечной радиации, датчиком скорости ветра и датчиками температуры тыльной стороны ФЭМ и температуры окружающей среды, и в котором производительность насоса регулируется по формуле:

$$\frac{m}{t} = \frac{Q_{\text{инсоляции}} - UI - \frac{1}{2}(Sp)v^3}{C(T_{\text{модуля}}^{\circ} - T_{\text{задан}}^{\circ})}, \quad (1)$$

где m - масса воды, кг,

t - интервал времени, с,

$Q_{\text{инсоляции}}$  - количество энергии, поступающей на поверхность фотоэлектрического модуля в единицу времени с учетом отражения части излучения от поверхности модуля, Вт;

$$Q_{\text{инсоляции}} = (1 - k_{\text{отр}})I_n S,$$

где  $k_{\text{отр}}$  - коэффициент отражения от поверхности модуля, $I_n$  - инсоляция, Вт/м<sup>2</sup>,S - площадь модуля, м<sup>2</sup>,

U - выходное напряжение фотоэлектрического модуля, В,

I - ток нагрузки, А,

S - площадь фотоэлектрического модуля, м<sup>2</sup>,

$\rho$  - плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>,

$v$  - скорость ветра, м/с,

$C$  - удельная теплоемкость воды,  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$ ,

$T_{\text{модуля}}^{\circ}$  - температура тыльной стороны модуля, °С,

$T_{\text{задан}}^{\circ}$  - заданная температура модуля, °С,

$\frac{m}{t}$  - производительность насоса  $\frac{\text{кг}}{\text{с}}$ .

2. Устройство для осуществления способа активного водяного охлаждения ФЭМ, включающее впускную трубу с ручным переключателем для подачи охлаждающей жидкости, датчик напряжения, датчик температуры, отличающееся тем, что один из датчиков температуры плотно закреплен на тыльной стороне ФЭМ, а другой размещен в тени ФЭМ, в устройство введены датчик тока, датчик солнечной радиации, датчик скорости ветра, управляемый насос для подачи охлаждающей жидкости во впускную трубу и контроллер, обрабатывающий данные датчиков по формуле для производительности насоса:

$$\frac{m}{t} = \frac{Q_{\text{инсоляции}} - UI - \frac{1}{2}(Sp)v^3}{C(T_{\text{модуля}}^{\circ} - T_{\text{задан}}^{\circ})}, \quad (1)$$

и задающий управляющий сигнал на управляемый насос.