

Заключение

Полученные данные свидетельствуют о простоте, рациональности и эффективности предложенной методики. Ее применение позволило во всех случаях провести лечение в условиях поликлиники, избежать операции синусотомии и связанных с ней возможных осложнений. Данные СМКТ в комплексе с электротермометрией, денситометрией, показателями мукоцилиарного клиренса позволили подтвердить клинические исследования и явились доказательной базой в визуализации полученных результатов.

Список литературы:

1. Безруков, В.М. Амбулаторная хирургическая стоматология / В.М. Безруков, А.Л. Григорьянц, Л.А. Рабухина, В.А. Бадалян.– М. : МИА, 2003. – 75 с.
2. Камалтдинов Э.Р. Лечение радикулярных кист с использованием методики трансканальной электроцистэктомии: автореф. дис. ...канд. мед. наук. - Красноярск, 2008.-18с.
3. Паслер, Ф.А. Рентгенодиагностика в практике стоматолога / Фридрих А. Паслер, Хайко Виссер; Пер. с нем.; Под общ. ред. Н.А. Рабухиной. – М. : МЕД-пресс-информ, 2007. – 352 с.
4. Семенников В.И, Хайжок А.В., Семенникова Н.В. Способ лечения радикулярных кист, проросших в верхнечелюстную пазуху и дно полости носа.//Аллергология и иммунология. - 2009. - Том 10. - № 1. - С.130.
5. Соловьев М.М., Семёнов Г.М., Галецкий, Д.В. Оперативное лечение одонтогенных кист. - С-Пб.: Спецлит. 2004. – 113 с.
6. Шакирова, А.Т. Сравнительная оценка лучевых методов диагностики одонтогенных кист верхней челюсти / А.Т. Шакирова // Медицинская визуализация. – 2002. – № 1. – С. 28–33.
7. Barreto, D. Immunolocalization of PTCH Protein in Odontogenic Cysts and Tumors / D. Barreto, A. Bale, L. De Marco, R.S. Gomez // Journal of Dental Research. – 2002. – V. 81(11). – P. 757–760.
8. Christgau, M. Guided tissue regeneration in intrabony defects using an experimental bioresorbable polydioxanone (PDS) membrane / M. Christgau, N. Bader, A. Felden, J. Gradl, A. Wenzel, G. Schmalz // Journal of Clinical Periodontology. – 2002. – V. 29. – P. 710–723.
9. Delantoni, A. An unusually large asymptomatic periapical lesion that presented as a random finding on a panoramic radiograph / A. Delantoni, P. Papademitriou // Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. – 2007. – V. 104. – P. 62–65.
10. Gervásio, A. Levels of GM-CSF, IL-3, and IL-6 in Fluid and Tissue from Human Radicular Cysts / A. Gervásio, D.A.O. Silva, E.A. Taketomi, C.J.A. Souza, S-S.J. Sung, A.M. Loyola // Journal of Dental Research. – 2002. – V. 81. – P. 64–68.

д.т.н., профессор Семенников В.И., vsem32@mail.ru - Зав.каф., к.м.н. Тактак М. – ассистент - каф.хир.стоматологии ЧЛХ Алтайского госмедуниверситета, г.Барнаул -(3852) 628022; к.м.н. Семенникова Н.В., 89234173999, e-mail-nvsdok@mail.ru – ассистент Сибирского государственного медицинского университета, г.Томск

УДК 662.997.05(043)

СИСТЕМЫ СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОЛНЦЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЭД

Охорзина А.В., Китаева М.В., Юрченко А.В., Скороходов А.В.

Описана система слежения за Солнцем на основе фотоэлектрического датчика (ФЭД) для фотоэлектрических модулей (ФМ) и энергетических систем. Также представлены результаты расчетов эффективности применения систем слежения для солнечных энергетических установок (СЭУ) использующих слежение по одной, двум координатам, установленной стационарно под углом к Солнцу и горизонтально расположенной. Приведены результаты натурных испытаний работы фотоэлектрических модулей с системой слежения в Томске

Ключевые слова: система слежения, однокоординатное и двухкоординатное слежение

Введение

Человечеству нужна энергия, потребность в которой увеличиваются с каждым годом. В связи с этим становится более необходимым использование нетрадиционных энергоресурсов.

Солнечная энергетика характеризуется максимальной простотой использования, наибольшими ресурсами, экологической чистотой и повсеместным распространением. Эти

обстоятельства определяют гелиоэнергетику как одно из наиболее перспективных направлений развития возобновляемой энергетики.

Наиболее актуально применение солнечных энергетических установок (СЭУ) в регионах без стационарной сети электропитания. Замена дизельных генераторов на СЭУ в таких регионах не только помогает облегчить энергетические и экологические проблемы, но и является экономически выгодной.

РАЗДЕЛ VI. ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЬ В МЕДИЦИНЕ И ЭКОЛОГИИ

Применение систем слежения за Солнцем позволит уменьшить срок окупаемости системы и снизить стоимость производимой электроэнергии.

Эффективность применения систем слежения

Величиной, оказывающей влияние на интенсивность облучения ФМ, является угол падения солнечных лучей на её поверхность. Применение систем слежения позволит изменить угол в зависимости от положения Солнца, что увеличит количество пришедшей мощности на поверхность ФМ.

Для расчета интенсивности потока солнечного излучения, поступающего на наклонную лучепоглощающую поверхность, необходимо знать углы падения солнечных лучей на нее (рисунок 1) [1].

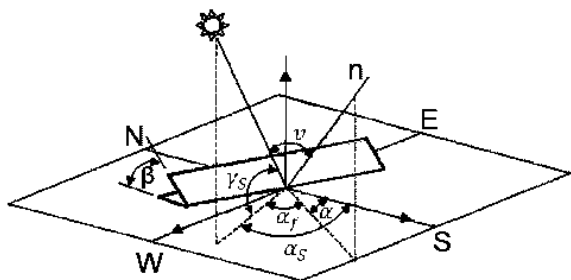


Рисунок 1 – Движение солнца по небосводу.

На рисунке 1 обозначены следующие величины:

- n – нормаль к поверхности ФМ;
- γ_s – солнечная высота, град;
- α – азимут, град;
- α_s – солнечный азимут, град;
- α_f – горизонтальный угол тени, град;
- $\nu(\beta, \alpha)$ – угол падения солнечных лучей по отношению к нормали, град;

β – угол наклона фотоэлектрического модуля к горизонту, град;

В общем виде излучение, идущее от солнца, представляет собой сумму падающего и рассеянного излучения

$$G_h(\beta, \alpha) = B_h(\beta, \alpha) + D_h(\beta, \alpha) + R_{gh}(\beta, \alpha)$$

Внеземной поток излучения на горизонтальную поверхность в определенный период определяется по формуле (1), возьмем период равный 1 час:

$$G_h = I_0 \varepsilon \left(\frac{1}{2\pi} \right) \left[\sin \phi \cdot \sin \delta \left(\frac{\pi}{12} \right) + \cos c \phi \cos \delta (\sin \omega_2 - \sin \omega_1) \right], \quad (1)$$

где I_0 – солнечная постоянная $I_0 = 1367 \text{ W m}^{-2}$;

ε – поправка к среднему солнечному расстоянию в день J ;

T – период обращения Земли;

ϕ – широта местности, град;

δ – склонение, град;

ω_s – часовой угол заката, град;

J – номер дня по Юлианскому календарю;

ω_1 и ω_2 – часовые углы на концах промежутка.

Падающий поток на наклонную поверхность:

$$B(\beta, \alpha) = B_n \cos \nu(\beta, \alpha)$$

Напрямую определить падающий поток не представляется возможным, поэтому его определяют как разность внеземного и рассеянного излучения, приведенного к углу склонения в определенный интервал времени:

$$B_{nh} = \frac{(G_h - D_h) \cdot \Delta T}{\sin \gamma_s}$$

Таким образом,

$$B_h(\beta, \alpha) = \frac{(G_h - D_h) \cdot \Delta T}{\sin \gamma_s} \cos \nu(\beta, \alpha)$$

Рассеянное излучение берется как известная величина.

Определим G_{nh} , для чего рассчитаем все необходимые величины по следующему алгоритму:

$$\varepsilon = 1 + 0.03344 \cos(J' - 0.048869),$$

где J' – день в градусах;

$$\delta = \sin^{-1} 0.3978 \times$$

$$\times \sin [J' - 1.400 + 0.0355 \sin(J' - 0.0489)],$$

где

$$\omega_s = \cos^{-1} (-\tan \phi \tan \delta),$$

$$\gamma_s = \sin^{-1} (\sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \cos \omega),$$

$$a_f = a_s - a,$$

$$\nu(\beta, \alpha) = \cos^{-1} (\cos \gamma_s \cos a_f \sin \beta + \sin \gamma_s \cos \beta),$$

На основе данного алгоритма расчета, построим графики отображающие эффективность применения систем слежения для Томска и других городов России [2]. Расчеты показали, что применение однокоординатного слежения позволит увеличить эффективность отбора мощности на 30%, а двухкоординатного на 40% для Западной Сибири. Хотя введение второй оси слежения и увеличивает вырабатываемую мощность ФМ на 7-10%, это

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 2/1, 2012

значительно усложняет механику конструкции и ощутимо увеличивает стоимость системы. Угол перемещения Солнца относительно горизонта в течение года изменяется незначительно, в отличие от эклиптики, меняющейся в течение дня, поэтому рентабельнее использовать одноосную систему и раз в 2-3 месяца вручную устанавливать угол наклона относительно горизонта.

Для оценки эффективности применения систем слежения построена модель работы энергосистемы с использованием системы слежения в Томске в течение года.

На рисунках 2 и 3 приведены результаты работы двух- и одноосевых систем, ФМ установленной под углом горизонту и лежащую горизонтально в городе Томске.

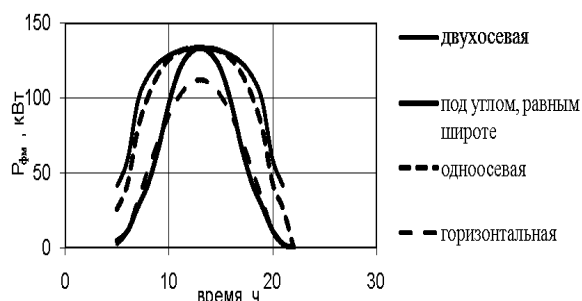


Рисунок 2 – График зависимостей вырабатываемой мощности ФМ: расположенной горизонтально, с применением систем слежения и установленной под углом к горизонту в Томске (июнь).

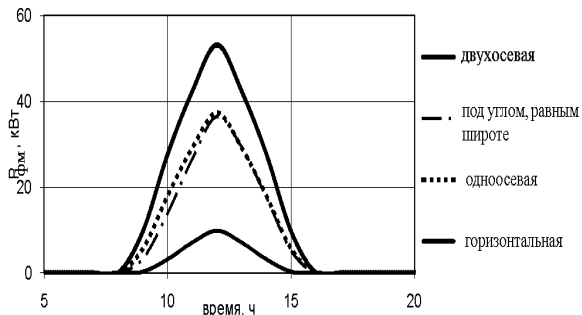


Рисунок 3 – График зависимостей вырабатываемой мощности ФМ: расположенной горизонтально, с применением систем слежения и установленной под углом к горизонту в Томске (декабрь).

Из рисунка 2 видно, что значительный выигрыш по сбору мощности летом относительно горизонтально расположенного ФМ наблюдается при использовании систем слежения. Разница в выработанной мощности небольшая, двухосная система позволяет собрать больше мощности в утренние и вечерние часы. Выигрыш при использовании систем слежения относительно стационарного ФМ, закрепленного под углом к горизонту, составит порядка 50%.

Из рисунка 3 видно, что максимальный выигрыш по сбору мощности зимой относительно горизонтально расположенного ФМ наблюдается при использовании двухосной системы, сбор мощности увеличивается в 4 раза. Разницы между использованием следящей однокоординатной и стационарно установленной под углом (равным широте) к горизонту систем практически не наблюдается, но их использование позволяет увеличить сбор мощности относительно горизонтальной в 2,5 раза.

Система слежения на основе ФЭД

На основе проведенного анализа датчиков для систем слежения, разработан фотоэлектрический датчик (ФЭД) [3], позволяющий исключить влияние фоновое излучение, решить проблему запуска системы утром, отличающийся низкой ценой и простотой. Проведены математические расчеты конструкции датчика, которые были подтверждены его натурными испытаниями в г.Томске (широта: 56°30'N, долгота: 84°58'E.). Результаты позволили оптимизировать датчик и увеличить его чувствительность.

В качестве фоточувствительных элементов выбран кремниевый фотоэлектрический преобразователь (ФЭП). В основе датчика два лицевых элемента А и В для определения положения Солнца, третий тыловой элемент (С) – для исключения влияния рассеянного излучения и для запуска системы утром.

Особенности разработанного датчика:

- использование ФЭП в качестве активного элемента и добавление в конструкцию тылового ФЭП для измерения фонового излучения и запуска системы в утренние часы;
- обеспечение единой температуры всех элементов;
- использование тока короткого замыкания $I_{кз}$ ФЭП в качестве регулирующего сигнала, поскольку он зависит только от интенсивности солнечного излучения и не зависит от температуры.

Для оптимизации конструкции датчика проведены математические расчеты и его натурные испытания при использовании разных углов между элементами А и В, которые показали, что максимальная чувствительность датчика достигнута при угле 20°, что видно на приведенном графике зависимости чувствительности датчика от угла наклона между элементами (рисунок 4). Как видно, при таком угле разница между сигналами,

РАЗДЕЛ VI. ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЬ В МЕДИЦИНЕ И ЭКОЛОГИИ

снимаемыми с элементов А и В, максимальна [3].

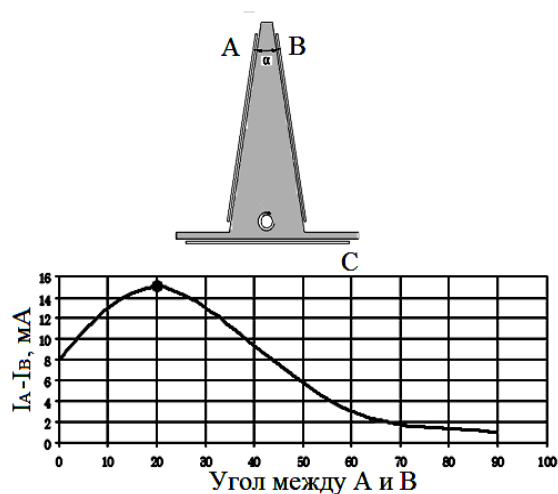


Рисунок 4 – Фотоэлектрический датчик и график зависимости отклика ФЭД в зависимости от угла между элементами А и В

На основе ФЭД разработана система слежения за Солнцем, включающая:

- первичный преобразователь светового потока в ток (ФЭД);
- устройство обработки сигналов с датчика и выработки управляющих сигналов для двигателя (Блок контроллера);
- двигатель, обеспечивающий поворот ФМ.

Структурная схема системы приведена на рисунке 5. Входящий в ее состав блок контроллера содержит преобразователи тока в напряжение (I/U), операционные усилители (ОУ), собственно микроконтроллер (МК), выполненный на базе микросхемы Atmega8L фирмы Atmel, устройство управления шаговым двигателем (УУШД). Для поворота ФМ был применен управляемый контроллером через УУШД шаговый двигатель (ШД).

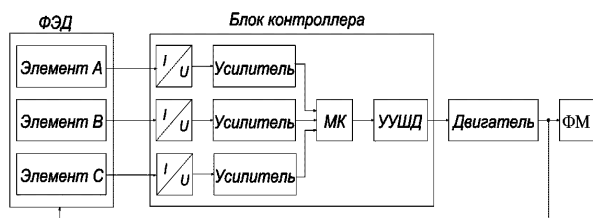


Рисунок 5 – Структурная схема системы слежения

Работоспособность системы слежения была подтверждена практически: был создан экспериментальный пилотный макет энергосистемы для ФМ мощностью 50 Вт (рисунок 6) и проведены его натурные испытания с

применением одноосевой и двухосевой системы слежения в течение года.



Рисунок 6 – Экспериментальный макет системы слежения

При разработке принципиальной схемы блока контроллера была предусмотрена возможность питания всей системы от аккумулятора, заряжаемого непосредственно от ФМ. Для блока контроллера была разработана печатная плата, сконструирован и изготовлен корпус, предложены и программно реализованы два алгоритма работы МК, позволяющий ориентировать ФМ на Солнце для случая использования одноосевой и двухосевой системы слежения.

Установка однокоординатной системы слежения позволила повысить эффективность фотоэлектрической установки на 20-30% в зависимости от региона, и уменьшить срок окупаемости системы на 3-5 лет. Добавление второй координаты слежения позволило дополнительно увеличить мощность на 7-10%, но в то же время значительно увеличило стоимость системы.

Результаты работы

Проведенный расчет эффективности применения систем слежения за Солнцем показал, что их применение увеличивает вырабатываемую мощность и сокращает срок окупаемости энергосистемы.

Для системы слежения сконструирован ФЭД, создан действующий макет блока управления, для которого разработаны структурная и принципиальная схемы блока контроллера, его печатная плата, разработан и реализован алгоритм программы для МК и проведена его оптимизация. Создан экспе-

риментальный образец энергосистемы, и проведены ее натурные испытания, доказавшие рентабельность использования систем слежения: одноосные системы увеличили сбор мощности на 23%, а двухосные - на 32%.

Таким образом, можно создавать не только более эффективные солнечные энергоустановки, но и модифицировать уже имеющиеся. Это немаловажный фактор, так как срок эксплуатации солнечной батареи превышает 15 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Markvart, T. Practical handbook of photovoltaic: fundamentals and applications/ Tom Markvart, Luis Castaner. – ELSEVIER, NY, 2003. – С. 8-66.
2. Yurchenko, A.V. The long-term prediction of silicon solar batteries functioning for any geographi-

cal conditions / A.V. Yurchenko, Kozlov A.V // Proceedings of 22st European PV Solar Energy Conference and Exhibition, Milan 3-7 September 2007, pp.3019-3022.

3. Юрченко, А.В. Фотоэлектрический датчик для систем слежения за Солнцем / А.В.Юрченко, А.В.Волгин, М.В.Китаева, А.В. Охорзина //Издательство Томского политехнического университета, 2010 – с.36-37.

Магистрант А.В.Охорзина – ameba_89@mail.ru; аспирант М.В.Китаева – kitaevam@tpu.ru; д.т.н.,проф А.В. Юрченко – каф. Информационно-измерительной техники Национального исследовательского Томского политехнического университета, тел.(3822)-41-89-11, niipp@inbox.ru; инженер-конструктор А.В. Скорородов– kitaevam@tpu.ru ; ОАО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов»

УДК 614.888.5

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОЦЕДУРЫ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ

Сырямкин В. И., Буреев А. Ш., Жданов Д. С., Клестов С. А., Осипов А. В.

Описывается принцип построения и функционирования системы контроля параметров компрессии грудной клетки человека при его сердечно-легочной реанимации нового типа, разработанного в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007-2013 годы», ГК № 16.512.11.2123. Приводится описание ближайших аналогов и их сравнительная характеристика с разрабатываемой системой. Помимо этого, освещена методика определения наличия кровотока по сонным артериям в местах их бифуркации при помощи разработанного устройства.

Ключевые слова: сердечно легочная реанимация, контроль параметров, компрессия грудной клетки, биоимпедансный анализ

Введение

Одной из основных стратегических задач системы здравоохранения Российской Федерации является снижение смертности населения [1]. Достижение этой наиважнейшей цели немыслимо без участия службы скорой медицинской помощи, а также без правильного оказания первой медицинской помощи очевидцами внезапной сердечной смерти. Поскольку качество выполнения сердечно-легочной реанимации (СЛР) играет очень важную роль, необходимо создать средства, которые позволили бы человеку, выполняющему СЛР, получать информацию о правильности выполнения процедуры. Один из вариантов решения проблемы – повышение качества мониторинга и процесса проведения процедуры СЛР для снижения вероятности возникновения человеческих ошибок при проведении СЛР за счет создания устройств,

способных оценивать основные показатели реанимируемого и подавать сигналы, извещающие о неправильном проведении прямого массажа сердца или искусственной вентиляции легких.

В настоящее время на рынке отсутствуют устройства [2,3,4,5,6,7,8,9], позволяющие повысить объективность оценки реанимационных мероприятий непосредственно в ходе их оказания. Существуют аналоги, в отличие от разработанной системы позволяющие осуществлять контроль только за некоторыми параметрами в процессе оценки эффективности проведения СЛР. К таким параметрам относятся:

- динамика изменения шумов кровотока;
- динамика дыхательных шумов;
- динамика электрического сопротивления при прохождении крови по магистральям артерии т.д.