

Устройство относится к измерителям радиационных тепловых потоков и предназначено для медицинской диагностики.

Диагностика методом динамической теплотометрии (Авт. св. СССР №1261621 и №1328981) предполагает применение измерителей радиационных тепловых потоков с высоким разрешением по температуре, как правило не хуже $+0,05\text{K}$, и позволяющих длительное время проводить мониторинг определенных участков поверхности тела с целью определения динамики изменения теплотерм с этих участков.

Однако, устройства, обладающие всем набором необходимых качеств для применения указанных методик диагностики, в настоящее время отсутствуют.

Так, например, радиометр по авт. св. №4061296, содержащий светозащитные бленды, объектив, полевую диафрагму, проекционные системы, интерференционный фильтр, модулятор, фотоприемник и установленную между объективом и полевой диафрагмой непрозрачную центральную заслонку, служащую для уменьшения темнового тока фотоприемника, в полной мере не отвечает вышеуказанным требованиям, поскольку имеет недостаточное разрешение по температуре в рабочем диапазоне спектра. Наиболее близким по техническому решению к изобретению является устройство для измерения радиационных тепловых потоков при нагреве стекла во время термической обработки (Авт. св. СССР №1622778), которое содержит установленные внутри термостатированного блока приемник теплового излучения, ИК-фильтр, оптическую систему, и устройство регистрации, причем чувствительный элемент приемника теплового излучения выполнен в виде плоской батареи из анизотропных термоэлементов, расположенных между приемной и теневой площадками, при этом теневая площадка выполнена из полосы фольги и обращена в сторону задней стенки термостатированного блока, служащей опорным источником.

Однако, данное устройство предназначено для работы в температурном интервале $473 - 973\text{K}$ в режиме непрерывного слежения при измерении потока от объекта, имеющего постоянный темп нагрева, и не позволяет с необходимой точностью вести измерения в интервале температур $303 - 323\text{K}$ для измерений переменных тепловых потоков от биологических объектов, ввиду их нестабильности, связанной с жизнедеятельностью организма, и использовать его для известных способов диагностики по методу динамической теплотометрии, так как при величинах потоков, близких по уровню к фоновым, невозможно полностью исключить влияние собственных шумов теплового приемника излучения и арматуры его оптического тракта на полезный сигнал.

Задачей настоящего изобретения является повышение точности измерений и обеспечение возможности проведения измерений по методу динамической теплотометрии. Поставленная задача достигается тем, что предложенное устройство содержит все без исключения признаки устройства по авт. св. 1622778, которое содержит установленные внутри термостатированного блока приемник теплового излучения, ИК-фильтр, оптическую систему, и устройство регистрации,

причем чувствительный элемент приемника теплового излучения выполнен в виде плоской батареи из анизотропных термоэлементов, расположенных между приемной и теневой площадками, при этом теневая площадка выполнена из полосы фольги и обращена в сторону задней стенки термостатированного блока, служащей опорным источником, а в качестве отличительных признаков оно дополнительно включает установленный перед ПК-фильтром затвор, задающий одинаковое время энергетической экспозиции чувствительного элемента, а также блок выделения постоянной составляющей электрического сигнала чувствительного элемента, синхронизированный тактовым генератором с затвором с электромагнитным приводом и устройством регистрации.

В варианте конкретного исполнения блок выделения постоянной составляющей электрического сигнала чувствительного элемента содержит тактовый генератор, выход которого соединен со входом командного счетчика-делителя, выход первой команды счетчика-делителя соединен со входом ключа управления открыванием затвора, выход второй команды соединен со входом первого элемента разрешения и определения направления записи цифрового кода в реверсивные счетчики, информационные входы которых соединены с выходом аналого-цифрового преобразователя электрического сигнала теплового приемника, выход третьей команды соединен со входом второго элемента разрешения и определения направления записи цифрового кода, указанных реверсивных счетчиков, выход четвертой команды соединен со входом ключа управления закрыванием затвора, выход пятой команды соединен со входом элемента разрешения считывания информации с выходов реверсивных счетчиков и элемента разрешения индикации информации, содержащийся на выходах реверсивных счетчиков, выходы остальных команд блокируют кнопку пуска до окончания цикла работы счетчика-делителя.

Функция блока не исключает его построения с использованием аналоговых либо микропроцессорных устройств.

Ни в одном из известных устройств измерения радиационных тепловых потоков не встречаются, как в отдельности, так и вместе взятые, такие отличительные признаки как установленный перед ИК-фильтром затвор, задающий одинаковое время энергетической экспозиции чувствительного элемента, а также блок выделения постоянной составляющей электрического сигнала чувствительного элемента, синхронизированный тактовым генератором с затвором с электромагнитным приводом и устройством регистрации.

Это обстоятельство обеспечивает предложенному устройству соответствие критерию "новизна".

Ни в одном из известных источников информации не содержатся сведения, позволяющие прийти к заключению, что введение в известное устройство указанных признаков может привести к повышению точности измерений и обеспечению возможности проведения измерений по методу динамической теплотометрии по авт. св. №1261621 и авт. св. №1328981. Только результаты

проведенных нами исследований тепловых приемников, не опубликованные до настоящего времени, позволили подойти к такому решению. Это обстоятельство обеспечивает заявляемому изобретению соответствие критерию "изобретательский уровень".

Предложенное устройство содержит в себе детали, узлы и материалы, которые в настоящее время применяются в электронной промышленности, и может быть освоено в производстве. Это обстоятельство обеспечивает заявленному решению соответствие критерию "промышленная применимость".

На фиг.1 приведена схема заявляемого устройства; на фиг.2 приведена форма электрического сигнала приемника теплового излучения и соответствующие ей временные интервалы алгоритма блока выделения постоянной составляющей.

Устройство содержит приемник теплового излучения с чувствительным элементом из анизотропных термоэлементов 1 и ИК-фильтр 2, помещенные в термостатированный блок 3 с системой термостатирования 4, управляемый электронной системой 5. Приемник подключен к устройству согласования с внешними приборами 6. Перед ИК-фильтром приемника теплового излучения помещен затвор 7 с электромагнитным приводом 8 и блок выделения постоянной составляющей электрического сигнала чувствительного элемента, синхронизированного тактовым генератором с затвором с электромагнитным приводом и устройством регистрации 9.

Алгоритм блока выделения постоянной составляющей электрического сигнала чувствительного элемента задается временными интервалами и представлен на фиг.2. Первый интервал соответствует времени выдержки от момента открытия затвора до первого разрешения записи электрического сигнала чувствительного элемента, второй - времени первой записи, третий - времени от конца первой записи электрического сигнала до второго разрешения записи этого сигнала, четвертый - времени второй записи, пятый - времени от конца второй записи электрического сигнала до закрытия затвора, шестой - времени задержки до готовности к следующему циклу измерения и индикации результата проведенного измерения.

Частота тактового генератора и номера выходов командного счетчика-делителя определяют длительность временных интервалов и последовательность команд.

Устройство работает следующим образом.

При запуске системы блок выделения постоянной составляющей электрического сигнала чувствительного элемента 9 выдает команду приводу 8 и открывает затвор 7. ИК-излучение попадает на чувствительный элемент 1 приемника теплового излучения. По окончании первого временного интервала, по команде блока 9, происходит "захват" и запись мгновенного значения электрического сигнала теплового приемника, после чего следует временная выдержка, в конце которой блок 9 выдает очередную команду и происходит вторичный "захват" и запись второго мгновенного значения электрического сигнала теплового приемника, после чего, по истечении очередного временного

интервала, блок 9 дает команду приводу 8 на закрытие затвора 7. Величина разности между первым и вторым мгновенными значениями электрического сигнала чувствительного элемента теплового приемника, соответствующая мощности падающего на чувствительный элемент радиационного теплового потока, через устройства согласования с внешними приборами 6, поступает, на индикацию, а блок 9 блокирует привод 8 и тепловой приемник на период последнего временного интервала.

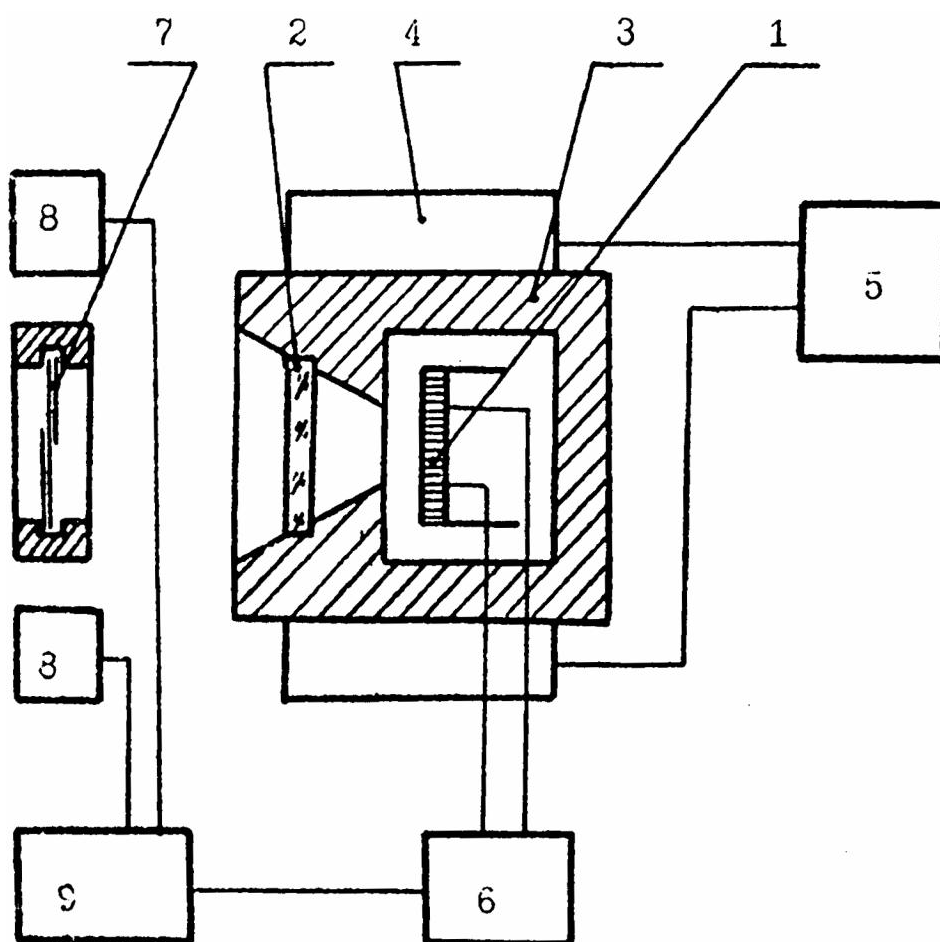
Пример исполнения: на расстоянии 1мм перед термостатированным блоком с приемником теплового излучения, ИК-фильтром и оптической системой установлен затвор, электромагнитный привод которого соединен с блоком выделения постоянной составляющей электрического сигнала чувствительного элемента, синхронизированным тактовым генератором с устройством регистрации.

Управление приводом затвора осуществляется при помощи блока выделения постоянной составляющей электрического сигнала чувствительного элемента. Блок содержит тактовый генератор частотой 10Гц, выход которого соединен со входом двухдекадного командного счетчика-делителя, выход первой команды которого соединен со входом ключа управления открыванием затвора, выход второй команды соединен со входом первого элемента разрешения и определения направления записи цифрового кода в реверсивные счетчики, информационные входы которых соединены с выходом аналого-цифрового преобразователя электрического сигнала теплового приемника, выход третьей команды соединен со входом второго элемента разрешения и определения направления записи цифрового кода указанных реверсивных счетчиков, выход четвертой команды соединен со входом ключа управления закрывания затвора, выход пятой команды соединен со входом элемента разрешения считывания информации с выходов реверсивных счетчиков и элемента разрешения индикации информации, содержащийся на выходах реверсивных счетчиков, а выходы оставшихся команд блокируют кнопку пуска до окончания цикла работы счетчика-делителя.

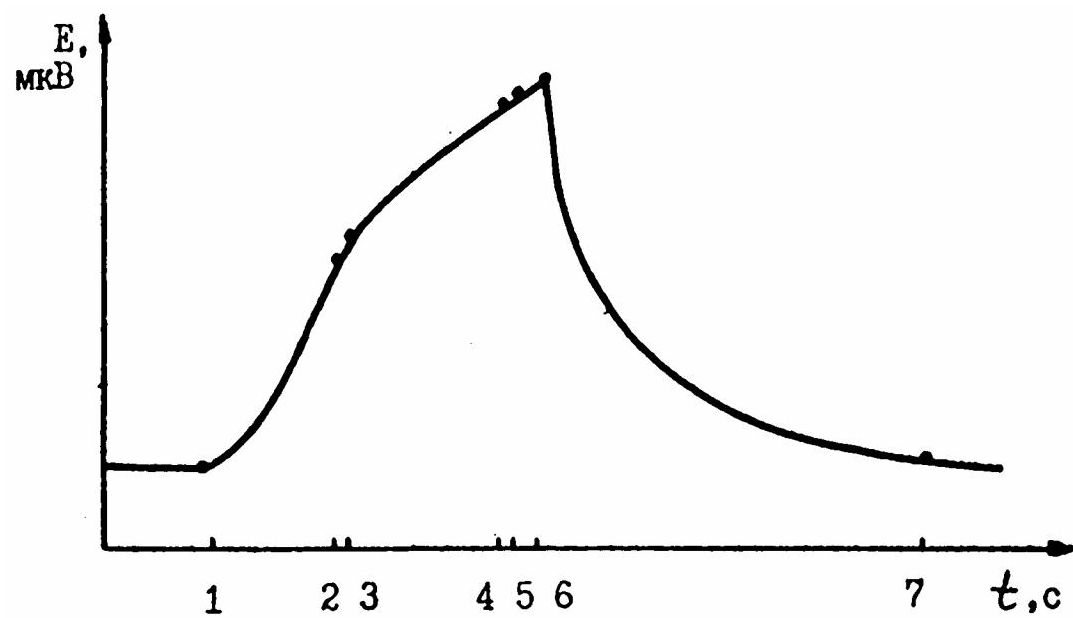
Соответственно, на фиг.2 приведена форма электрического сигнала приемника теплового излучения, отвечающая энергетической экспозиции и соответствующие командам временные интервалы для данного варианта исполнения.

Энергетическая экспозиция чувствительного элемента осуществляется открыванием затвора на 3,0с, а соответствующие временные интервалы имеют следующую длительность: первый - 0,7с, второй - 0,1с, третий - 2,0с, четвертый - 0,1с, пятый - 0,1с, шестой - 7,0 секунд.

Такая конструкция заявляемого устройства позволяет с его помощью производить измерение тепловых потоков по величинам, близким к фоновым в динамическом режиме, не снижая при этом точности измерения и не ухудшая разрешения по температуре.



Фиг. 1



Фиг. 2