



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4225722/30-13

(22) 26.01.87

(46) 30.07.88. Бюл. № 28

(71) Всесоюзный научно-исследователь-
ский институт по охране вод

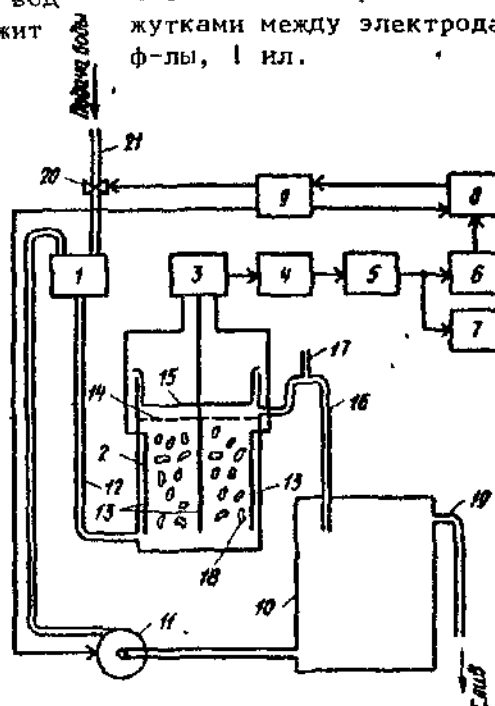
(72) С.В. Антонов, Г.Н. Катриченко,
Г.А. Распономарев и Л.В. Семакова

(53) 543.3(088.8)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ОЦЕНКИ ТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ

(57) Изобретение относится к исследо-
ванию химических свойств веществ,
в частности к оценке токсичности во-
ды методом биотестирования, и пред-
назначено для контроля качества вод.
Цель изобретения - повышение чувст-
вительности оценки токсичности путем
регистрации разбаланса моста перемен-
ного тока, вызываемого движением вод-
ных организмов. Устройство содержит

блок 1 водоподготовки, камеру 2 для
размещения дафний, усилитель 3, поло-
совый фильтр 4, блок 5 определения
среднеквадратичного значения, компа-
ратор 6, блок 7 регистрации, блок 8
сигнализации, блок 9 управления, про-
межуточную емкость 10 и насос 11. Ка-
мера 2 представляет собой проточный
сосуд, в котором размещены дафнии,
блок 1 водоподготовки содержит узлы
для аэрации контролируемой воды. Уси-
литель 3 выполнен по схеме моста пе-
ременного тока. В камере 2 установ-
лены три электрода 13. Усилитель 3
через полосовой фильтр 4 подключен к
блоку 5, последний соединен с компа-
ратором 6 и блоком 7. Электроды 13
подключены к усилителю так, что два
плеча моста образованы водными про-
межутками между электродами. 2 з.п.
ф-лы, 1 ил.



Изобретение относится к технике исследования химических свойств веществ, в частности к оценке токсичности воды методом биотестирования, и предназначено для контроля качества вод, например сточных вод промышленных предприятий.

Цель изобретения - повышение чувствительности и экспрессности оценки токсичности.

На чертеже изобаржена схема устройства для биологической оценки токсичности воды.

Устройство содержит блок 1 водоподготовки, камеру 2 для размещения дафний, усилитель 3, полосовой фильтр 4, блок 5 определения среднеквадратичного значения, компаратор 6, блок 7 регистрации, блок 8 сигнализации, блок 9 управления, промежуточную емкость 10 и насос 11.

Блок 1 водоподготовки состоит из узлов для аэрации контролируемой воды и стабилизации ее температуры.

Камера 2 для размещения дафний представляет собой проточный сосуд, изготовленный из изоляционного светопропускаемого материала. Водопроводящей трубкой 12 камера 2 соединена с блоком 1 водоподготовки. В камере 2 установлены три электрода 13, соединенные с усилителем 3, и решетка 14, препятствующая выносу дафний потоком воды. Камера снабжена пробкой 15 и имеет сливную трубку 16 с переливным коленом, которое при помощи патрубка 17 соединено с атмосферой и расположено выше нижнего торца пробки 15.

В камере 2 размещены дафнии 18.

Сливная трубка 16 камеры соединена с промежуточной емкостью 10, имеющей переливную трубку 19. Промежуточная емкость 10 через насос 11 связана с блоком 1 водоподготовки.

Устройство снабжено электроуправляемым клапаном 20, установленным на трубопроводе 21 для подвода воды в устройство.

Усилитель 3 выполнен по схеме моста переменного тока. Три электрода 13, установленные в камере 2, подключены к усилителю таким образом, что два плеча моста образованы водными промежутками между электродами 13 с находящимися в них дафниями 18. Частота питания моста переменного тока

не ниже 3-5 кГц, чтобы не вызывать судорожных движений дафний.

Выход усилителя 3 через полосовой фильтр 4 подключен к блоку 5 определения среднеквадратичного значения, который представляет собой вычислительное устройство, определяющее среднеквадратичное значение процесса, характеризующего движения дафний.

Выход блока 5 определения среднеквадратичного значения соединен с компаратором 6 и блоком 7 регистрации.

Компаратор 6 выполнен в виде схемы сравнения, формирующей сигналы при выходе среднеквадратичного значения за заданные пределы. Компаратор 6 имеет два порога сравнения - нижний и верхний, а также входы для подключения внешних датчиков пороговых значений.

Компаратор 6 соединен с блоком 8 сигнализации, последний предназначен для формирования сигнала о токсичности контролируемой воды и выдачи его на внешние устройства.

Блок 8 сигнализации связан с блоком 9 управления, который соединен с электроуправляемым клапаном 20 и насосом 11.

Устройство работает следующим образом.

Контролируемая вода по трубопроводу 21 через открытый электроуправляемый клапан 20 поступает в блок 1 водоподготовки, где осуществляются аэрация и стабилизация температуры воды. Из блока 1 водоподготовки через водопроводящую трубку 12 контролируемая вода поступает в камеру 2 для размещения дафний, из которой сливается через сливную трубку 16. Переливное колено сливной трубки 16 установлено выше нижнего торца пробки 15, которой закрыта камера 2. Это обеспечивает заполнение водой всего объема камеры. Через сливную трубку 16 контролируемая вода поступает в промежуточную емкость 10 и через переливную трубку 19 сливается в канализацию.

В камеру 2 помещают дафнии 18, количество которых выбирают из расчета примерно 1 дафния на 1 см³ воды.

При движении дафний происходит разбаланс моста, два плеча которого образованы водными промежутками между электродами 13.

На выходе усилителя 3 появляется сигнал, представляющий собой случайный процесс, соответствующий движениям всех дафний, находящихся в камере 2. Этот сигнал проходит через полосовой фильтр 4 на вход блока 5 определения среднеквадратичного значения. Полоса частот, пропускаемых фильтром 4, находится в пределах 1-10 Гц, т.е. он пропускает сигналы, вызванные движениями дафний, и не пропускает помехи с частотами выше 10 Гц и низкочастотные колебания, вызванные, например, дрейфом усилителей.

Блок 5 определения среднеквадратичного значения вычисляет среднеквадратичное значение случайного процесса, соответствующего движениям дафний, например, по формуле

$$\Psi = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T x^2(t) dt},$$

где $x(t)$ - значение случайного процесса, соответствующего движениям дафний;

T - время определения.

Величина T определяется спектром исследуемого сигнала и требуемой точностью определения и для определения среднеквадратичного значения процесса движения дафний может составлять 2-4 мин. Среднеквадратичное значение характеризует суммарную интенсивность случайного процесса, т.е. двигательную активность всех дафний, находящихся в камере с контролируемой водой.

Величина среднеквадратичного значения регистрируется блоком 7 регистрации и сравнивается компаратором 6 с верхним и нижним пороговыми значениями.

Когда контролируемая вода не токсична, двигательная активность дафний находится в определенных пределах. Под действием токсичных веществ дафнии меняют двигательную активность, причем в зависимости от вида веществ и их концентраций двигательная активность может как увеличиться, так и уменьшаться. Когда двигательная активность выходит за пределы установленных значений, компаратор формирует сигналы, поступающие в блок 8 сигнализации. Величины пороговых значений устанавливаются экспериментально при настройке устройства или при помощи

внешнего автоматического устройства, в качестве которого может быть использовано, например, такое же устройство для оценки токсичности, в котором через камеру с дафниями пропускают эталонную воду.

Блок 8 сигнализации по сигналам, поступившим от компаратора, формирует сигнал "Токсично", включает световую или звуковую сигнализацию (не показана) и передает сигнал на внешние устройства, например в систему контроля качества воды, а также в блок 9 управления.

После формирования сигнала "Токсично" по командам блока 9 управления закрывается электроуправляемый клапан 20 и включается насос 11.

Подача контролируемой воды в устройство из трубопровода 21 прекращается, и через камеру 2 начинает циркулировать вода, находящаяся в промежуточной емкости 10. Устройство переходит в режим измерения двигательной активности дафний при длительном воздействии той контролируемой воды, которая поступила в устройство в момент формирования сигнала "Токсично". Это дает возможность проследить за дальнейшим изменением двигательной активности дафний и установить, не был ли сформирован сигнал "Токсично" в результате случайного изменения двигательной активности, например в результате резкого изменения освещенности или других внешних факторов, что повышает достоверность оценки токсичности. Кроме того, в промежуточной емкости 10 сохраняется проба контролируемой воды, которая впоследствии может быть проанализирована в лаборатории.

Блок 9 управления также выдает в блок 8 сигнализации команду запрета формирования сигнала "Токсично" в течение заданного промежутка времени после подачи в устройство контролируемой воды, необходимого для адаптации дафний. Это исключает случайное формирование сигнала "Токсично".

Такое выполнение устройства позволяет повысить чувствительность оценки токсичности, а также оперативность получения информации о токсичности воды по сравнению с известным устройством.

Использование изобретения позволяет получить оперативную информацию

о токсичности сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, что дает возможность предупредить залповые выбросы сточных вод, которые наносят наибольший ущерб народному хозяйству, а также своевременно принять меры по ликвидации последствий загрязнения водных объектов в случае сброса неочищенных сточных вод.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для биологической оценки токсичности воды, содержащее блок водоподготовки, камеру для размещения дафний, решетку, установленную в камере и служащую для предотвращения уноса дафний, систему подвода и отвода воды, усилитель, блоки регистрации и управления и связанные между собой компаратор и блок сигнализации, отличающееся тем, что, с целью повышения чувствительности, оно содержит три электрода, установленные в камере для размещения дафний, последовательно соединенные полосовой фильтр и блок определения среднеквадратичного значения,

причем усилитель выполнен в виде моста переменного тока, электроды подключены к входу усилителя, а выход последнего - к полосовому фильтру, при этом выход блока определения среднеквадратичного значения подключен к блоку регистрации и компаратору, а блок сигнализации связан двухсторонней связью с блоком управления.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что камера для размещения дафний снабжена пробкой, причем переливное колено сливной трубки камеры расположено выше нижнего торца пробки.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что оно содержит промежуточную емкость с переливной трубкой, насос и электроуправляемый клапан, установленный на трубопроводе для подвода воды, причем промежуточная емкость расположена между сливной трубкой камеры для размещения дафний и входным патрубком насоса, выходной патрубок которого соединен с блоком водоподготовки, а электроуправляемый клапан и насос подключены к блоку управления.

Составитель Г. Богачева

Редактор А. Огар

Техред Л. Олийнык

Корректор Л. Патай

Заказ 3777/47

Тираж 847

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4