

Изобретение относится к измерительной технике и предназначено для концентрации нефтепродуктов в стоках промышленных предприятий после очистных станций, а также может быть использовано в составе нефтеводяных установок для текущего контроля за их очистной способностью.

Наиболее близким к предлагаемому является способ, реализованный в устройстве для измерения концентрации нефтепродуктов в воде [1], по которому анализируемая среда подвергается разделению в поле центробежных сил с образованием пленки из нефтепродуктов толщиной кратной их концентрации в единице объема анализируемой среды.

Наиболее близким к предлагаемому устройству является анализатор содержания нефти в воде [2], содержащий центрифугу.

По данному способу о концентрации нефтепродуктов судят по толщине сплошной пленки нефтепродуктов, выделенной из анализируемой среды, что не позволяет исключить влияния на конечный результат измерений состава и физико-химических свойств нефтепродуктов, их дисперсности и в конечном итоге обуславливает высокую погрешность измерений. При содержании в анализируемой среде механических примесей способ не обеспечивает получение воспроизводимых результатов в условиях текущего (непрерывного) измерения.

В данном устройстве наличие камеры, заполняемой нефтепродуктами, отделяемыми в центрифуге от анализируемой воды, предполагает измерение концентрации нефтепродуктов по времени заполнения известного объема камеры, что не обеспечивает исключения влияния на погрешность измерений изменения физико-химических свойств нефтепродуктов, их дисперсности. Кроме того, наличие рабочей и сливной камер, сообщающихся посредством узкого зазора в верхней части корпуса затрудняет работу устройства в присутствии в анализируемой среде механических примесей, а следовательно и получение воспроизводимых результатов при длительной работе устройства в режиме непрерывного измерения.

В основу изобретения поставлена задача в способе измерения концентрации нефтепродуктов в воде путем исключения влияния на конечный результат измерений физико-химических свойств нефтепродуктов, их дисперсности, присутствия в анализируемой среде механических примесей, газов и растворенных веществ, обеспечить уменьшение погрешности измерений и получение воспроизводимых результатов при текущем (непрерывном) измерении.

В основу изобретения также поставлена задача в устройстве измерения концентрации нефтепродуктов в воде путем исключения влияния изменения физико-химических свойств нефтепродуктов, их дисперсности, присутствия в анализируемой воде механических примесей и газов, обеспечить уменьшение погрешности измерений и получение воспроизводимых результатов при длительной работе устройства в режиме текущего (непрерывного) измерения.

Сущность изобретения состоит в том, что в способе текущего измерения концентрации нефтепродуктов в воде, по которому анализируемая среда подвергается разделению в поле центробежных сил с образованием сплошной пленки из нефтепродуктов толщиной кратной их концентрации в единице объема анализируемой воды, сплошную пленку формируют в процессе

непрерывной подачи анализируемой воды в одну из двух совмещенных камер полый трубчатой центрифуги выше уровня оси ее вращения на свободной поверхности воды с одновременным образованием пленки заданной толщины из отсепарированных нефтепродуктов, непрерывно поступающих в другую камеру полый трубчатой центрифуги с выводом анализируемой воды вместе с пленкой нефтепродуктов и отсепарированных нефтепродуктов по мере их накопления выше порога перелива из объема соответствующих камер полый трубчатой центрифуги, при этом пленки из нефтепродуктов в обеих камерах подвергают дискретному ультрафиолетовому облучению, а генерируемое ими дискретное вторичное излучение в спектре видимого света регистрируют и накапливают в течение заданного времени с одновременным исключением излучений, интенсивность которых выше или ниже средних значений за время накопления, после чего производят сравнение дискретных вторичных усредненных излучений, интенсивность которых определяется толщиной пленки из нефтепродуктов, выделенных из объема анализируемой воды и физико-химическими свойствами отсепарированных нефтепродуктов с последующей обработкой результатов сравнения и выдачей информации о текущей концентрации нефтепродуктов.

В присутствии в анализируемой среде растворенных нефтепродуктов, анализируемую среду насыщают растворимыми солями, например **NaCl** или дозируют в нее низкокипящий экстрагент.

Сущность изобретения заключается также в том, что устройство для текущего измерения концентрации нефтепродуктов в воде, содержащее центрифугу, дополнительно снабжено двумя источниками ультрафиолетового излучения, светофильтрами и системами оптических линз, двумя фотоприемниками дискретных вторичных излучений, двумя сумматорами интенсивности вторичных излучений, блоком сравнения и блоком обработки вторичных усредненных излучений, прибором цифровой индикации текущей концентрации нефтепродуктов, при этом полый трубчатый ротор центрифуги разделен внутренней вертикальной перегородкой на две камеры, в одной из которых размещен трубопровод подвода анализируемой воды, а в другой - трубопровод подвода отсепарированных нефтепродуктов, причем в каждой из камер имеется окно ввода ультрафиолетового излучения, окно вывода вторичного излучения и торцевое сливное отверстие.

Образование в одной из двух совмещенных камер полый трубчатой центрифуги сплошной пленки из нефтепродуктов, выделяемых под действием центробежных сил из непрерывно поступающей в камеру анализируемой среды на свободной поверхности воды с выводом избытка анализируемой воды вместе с пленкой нефтепродуктов по мере их накопления выше порога перелива обеспечивает получение воспроизводимых результатов независимо от продолжительности и условий проведения текущих измерений.

Одновременно формирование в другой камере полый трубчатой центрифуги пленки заданной толщины из непрерывно поступающих в камеру отсепарированных нефтепродуктов с последующим дискретным ультрафиолетовым облучением этой пленки позволяет генерировать вторичное дискретное излучение в спектре видимого света,

интенсивность которого зависит только от физико-химических свойств нефтепродуктов, тогда как интенсивность вторичного наведенного излучения, генерируемого в результате дискретного ультрафиолетового облучения пленки нефтепродуктов, выделенных из анализируемой среды, определяется толщиной этой пленки кратной только концентрации нефтепродуктов в воде.

Накопление и суммирование вторичного дискретного излучения производят в течение заданного времени, обеспечивающего непрерывный вывод информации о текущей концентрации нефтепродуктов, с исключением излучений, интенсивность которых выше или ниже относительно средних значений, что исключает воздействие на результат измерений статистически неопределенных флуктуации, вызываемых случайными факторами.

Информацию о текущей концентрации нефтепродуктов формируют как данные обработки результатов сравнения суммированных усредненных вторичных дискретных излучений, интенсивность которых определяется толщиной пленки нефтепродуктов, выделенных из анализируемой воды и физико-химическими свойствами отсепарированных нефтепродуктов, что позволяет исключить влияние на конечный результат измерений изменения физико-химических свойств нефтепродуктов, их дисперсности, присутствия в анализируемой среде механических примесей, газов и, как следствие, уменьшить погрешность измерений.

Разделение полого трубчатого ротора центрифуги вертикальной перегородкой на две камеры, в одной из которых размещен трубопровод подвода анализируемой воды, а в другой - трубопровод подвода отсепарированных нефтепродуктов, позволяет в одной из камер в процессе непрерывной подачи анализируемой среды формировать сплошную пленку из нефтепродуктов с одновременным образованием в другой камере пленки заданной толщины из отсепарированных нефтепродуктов, также в процессе их непрерывного поступления.

Наличие торцевых сливных окон обеспечивает вывод из объемов камер анализируемой среды вместе с пленкой нефтепродуктов и отсепарированных нефтепродуктов по мере их накопления выше порога перелива, что позволяет формировать пленку нефтепродуктов, выделенных из анализируемой среды на свободной поверхности воды.

Фотоприемники дискретного вторичного излучения, сумматоры интенсивности вторичного излучения, блок сравнения и блок обработки вторичных усредненных излучений обеспечивают прием, накопление, сравнение и последующую обработку результатов сравнения излучений, интенсивность которых определяется толщиной пленки нефтепродуктов, выделенных из анализируемой среды и физико-химическими свойствами отсепарированных нефтепродуктов.

Таким образом, совокупность признаков заявляемого устройства обеспечивает исключение влияния на конечный результат измерений физико-химических свойств нефтепродуктов, их дисперсности, содержания в анализируемой среде механических примесей, газов, а также воспроизводимость результатов при продолжительном непрерывном измерении концентрации нефтепродуктов.

Способ осуществляется следующим образом.

Анализируемая среда непрерывно подается в

одну из двух совмещенных камер полой трубчатой центрифуги, где под воздействием центробежных сил на свободной поверхности воды выше уровня оси вращения образуется сплошная пленка из нефтепродуктов. Одновременно в другую камеру полой трубчатой центрифуги подаются отсепарированные нефтепродукты, которые в поле центробежных сил образуют непрерывно текущую пленку заданной толщины. При этом избыток анализируемой среды и отсепарированных нефтепродуктов по мере их накопления выше высоты перелива, определяемого диаметрами торцевых отверстий, самовыбрасываются из камер полой трубчатой центрифуги.

Пленки из нефтепродуктов в обеих камерах непрерывно подвергаются дискретному ультрафиолетовому облучению, приводящему к генерированию ими вторичного наведенного дискретного излучения в спектре видимого света.

По интенсивности вторичного сигнала, получаемого в результате облучения пленки нефтепродуктов, выделенных из анализируемой среды, определяют толщину этой пленки, кратную концентрации нефтепродуктов в единице объема исследуемой среды.

Интенсивность вторичного излучения, генерируемого при облучении пленки отсепарированных нефтепродуктов заданной толщины определяется только физико-химическими свойствами нефтепродуктов.

Вторичное наведенное дискретное излучение, генерируемое в обеих камерах полой трубчатой центрифуги регистрируют фотоприемниками и накапливают в сумматорах в течение заданного времени, например 20с.

Для исключения погрешности измерений как следствия статистически неопределенных флуктуации под воздействием случайных факторов в сумматорах производят исключение излучений, численное значение которых выше или ниже относительно средних значений за время накопления.

Усредненные вторичные излучения сумматоров передаются в блок сравнения, а затем в блок обработки вторичного дискретного излучения с выводом информации с текущей концентрации нефтепродуктов.

На чертеже (фиг.) представлен общий вид устройства, реализующего способ измерения концентрации нефтепродуктов в воде.

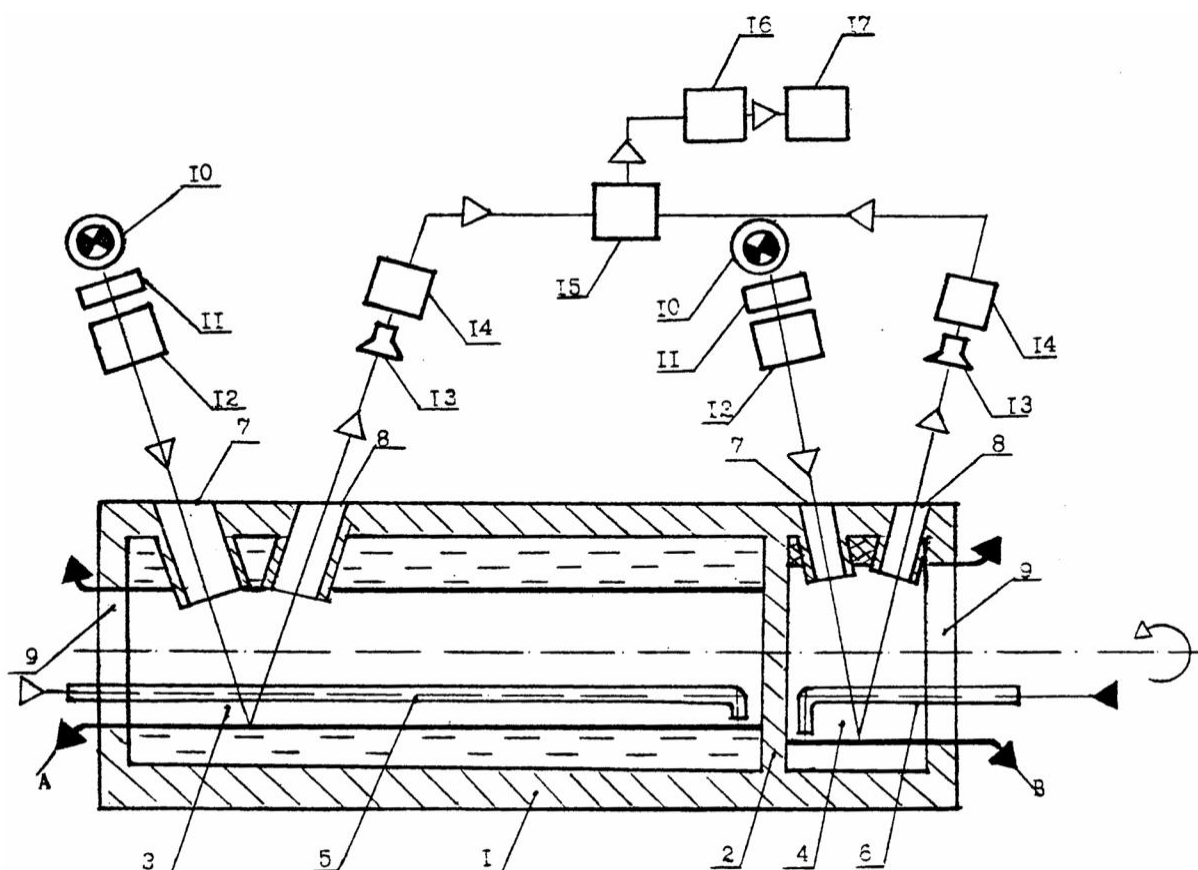
Полый трубчатый ротор 1 центрифуги разделен внутренней вертикальной перегородкой 2 на камеру 3 и камеру 4, в которых соответственно размещен трубопровод 5 подвода анализируемой воды и трубопровод 6 подвода отсепарированных нефтепродуктов. В камерах 3, 4 выполнены окна 7 ввода ультрафиолетового излучения и окна 8 вывода вторичного наведенного излучения, торцевые сливные отверстия 9. Устройство снабжено источниками ультрафиолетового излучения 10, светофильтрами 11, системами оптических линз 12, приемниками наведенного дискретного вторичного излучения 14, блоком сравнения 15, блоком обработки интенсивности вторичного излучения 16, прибором цифровой индикации текущей концентрации нефтепродуктов 17.

Устройство работает следующим образом.

Анализируемая вода по трубопроводу 5 дозирующим насосом (на рисунке не показан) подается в камеру 3 полого трубчатого ротора 1 центрифуги, при вращении которой на свободную поверхность воды выделяются нефтепродукты в виде сплошной пленки А, толщина которой

определяется концентрацией нефтепродуктов в анализируемой среде. При достижении общей толщины слоя воды и отсепарированных нефтепродуктов больше порога перелива избыток анализируемой воды вместе с пленкой нефтепродуктов самовывбрасывается из объема камеры 3 через торцевое сливное отверстие 9. Одновременно в камеру 4 по трубопроводу 6 подается отсепарированный нефтепродукт, который под действием центробежных сил образует текущую пленку заданной толщины В. Избыток пленки отсепарированных нефтепродуктов выводится из объема камеры 4 через торцевое сливное отверстие 9.

Пленки нефтепродуктов в совмещенных камерах 3,4 через окна 7 непрерывно облучаются ультрафиолетовыми источниками излучения через светофильтры 11 и системы оптических линз 12. Вторичное дискретное излучение, генерируемое пленками нефтепродуктов, через окна 8 вывода вторичного излучения воспринимается фотоприемниками 13 и накапливаются в сумматорах 14 интенсивности вторичного излучения течение времени, обеспечивающего непрерывный вывод информации о текущей концентрации нефтепродуктов, при этом излучения, интенсивность которых выше или ниже относительно среднего уровня за время накопления в сумматорах 14, из измерения исключаются. Усредненные вторичные дискретные сигналы из сумматоров 14 передаются в блок сравнения 15 и после обработки в блоке 16 выдаются в виде цифрового кода на прибор 17 цифровой текущей индикации. Полезный сигнал может быть выдан для записи на самописец, стрелочный прибор, или например для управления работой очистной установки.



Фиг.