

Изобретение относится к средствам аналитического контроля жидких сред и может быть использовано в химической, нефтехимической, фармацевтической и других отраслях промышленности.

Известно устройство для определения предельно допустимых концентраций веществ в жидкостях, содержащее датчик pH-метра с двумя электродами, преобразователь, миллиамперметр и потенциометр [1].

Недостатком этого устройства является ограниченная область его применения: система применима лишь для определения концентрации веществ в бинарных и псевдобинарных растворах. Она не может быть использована для контроля остаточного карбамида в сточной воде.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является устройство для определения концентрации веществ в многокомпонентном растворе, осуществляющее совместное измерение электропроводности и pH среды и включающее датчик иономера, датчик электропроводности и подключенный к ним блок вторичного преобразования сигналов [2].

Недостатком этого устройства является то, что оно не обеспечивает возможности определения остаточного карбамида в химически грязных водах, так как в этих растворах, как правило, имеются мешающие измерению компоненты, электропроводность которых соизмерима, а иногда и выше уровня электропроводности измеряемого компонента.

Задачей изобретения является усовершенствование устройства для определения концентрации веществ, а также мочевины в многокомпонентном растворе, путем определения параметров неэлектропроводной жидкости, чем обеспечивается возможность определения остаточного карбамида в химически грязных водах.

Поставленная задача решается тем, что в устройство для определения концентрации остаточного карбамида в многокомпонентном растворе, содержащее резервуар с анализируемой жидкостью, датчики иономера и электропроводности, выходы которых подключены к блоку вторичного преобразования сигналов, согласно изобретению, дополнительно введены резервуар с неэлектропроводной жидкостью и блок смешения, первый вход которого соединен с резервуаром с анализируемой жидкостью, а второй подключен к резервуару с неэлектропроводной жидкостью, причем вход датчика электропроводности подключен к выходу блока смешения, а вход иономера - к выходу резервуара с анализируемой жидкостью, блок вторичного преобразования сигнала содержит два световых индикатора, подключенные каждый через двухпозиционные контакты реле уровня к соответствующему входу блока вторичного преобразования, первый неподвижный контакт первого реле соединен с выходом датчика электропроводности, второй неподвижный контакт - с первым индикатором, а подвижный контакт с первым неподвижным контактом второго реле и входом датчика иономера, второй неподвижный контакт второго реле соединен со вторым входом индикатора, а контрольным выходом устройства является подвижный контакт второго реле и соединения входных выводов индикаторов.

Такая система контроля позволяет надежно и быстро контролировать нарушения в химически грязных водах, содержащих несколько веществ в любых технологических схемах различных производств, тем самым обеспечивается защита водотоков от загрязнения сточной водой данного производства, исключается нарушение экологических требований к качеству речной воды из-за такого сброса.

Изобретение иллюстрируется чертежом, на котором приведены соответственно: на фиг. 1 - блок-схема устройства для определения концентрации веществ в многокомпонентном растворе; на фиг. 2 - блок-схема вторичного преобразования сигналов; на фиг. 3 - блок-схема блока смешения.

Устройство состоит из датчика иономера 1, вход которого соединен с выходом резервуара с анализируемой жидкостью 2, выход - со вторым входом блока 3 вторичного преобразования сигналов, датчика электропроводности 4, блока смешения 5, первый вход которого соединен с резервуаром с анализируемой жидкостью, а второй - с резервуаром 6 с неэлектропроводной жидкостью, вход датчика электропроводности А подключен к выходу блока смешения 5, а выход иономер 1 подключен на второй вход блока 3 вторичного преобразования.

Блок вторичного преобразования сигналов 3 включает первое реле уровня (на чертеже не показано) с двухпозиционными 7, 8, 9 контактами, два световых индикатора 10, 11 и второе реле уровня с двухпозиционными контактами 12, 13, 14. Неподвижный контакт 8 первого реле соединен с выходом датчика электропроводности, второй неподвижный контакт 9 соединен со световым индикатором 11. Подвижный контакт 7 соединен с первым неподвижным контактом 12 второго реле. Контакт 14 подключен ко второму световому индикатору 10.

Контрольным выходом устройства является подвижный контакт 13 и соединение вторых выходов индикаторов 10 и 11.

Индикатор 10 сигнализирует нарушение ПДК остаточного аммиака в сточной воде, индикатор 11 сигнализирует нарушение ПДК остаточного карбамида в сточной воде.

Блок смешения 5, фиг. 3, выполнен термостатируемым с принудительным подогревом контролируемой жидкости и включает последовательно соединенные стабилизатор давления "после себя" 15, тракт для неэлектропроводной жидкости 16, эжектор 17, тракт для анализируемой жидкости 18 и воронку 19. Воронка 19 и эжектор 17 расположены выше датчика 4 для создания самотечного режима движения анализируемой жидкости. Вход стабилизатора давления 15 подключен к выходу резервуара 6 с неэлектропроводной жидкостью.

Степень разбавления и подогрева контролируемой жидкости в эжекторе 17 постоянна благодаря постоянству расходов анализируемой жидкости и неэлектропроводной жидкости.

Система работает следующим образом.

Из резервуара 2 жидкость непрерывно подают в датчик иономера 1 и блок смешения 5 одновременно, куда также непрерывно поступает горячая неэлектропроводная жидкость из резервуара 6.

Разбавленная и подогретая в блоке 5 неэлектропроводная жидкость поступает на вход датчика 4 электропроводности.

Датчики 1 и 4 реагируют на входные потоки автоматическим формированием и передачей своих выходных сигналов соответственно величинам pH-среды и электропроводности в сигнальном виде блоку 3 вторичного преобразования сигналов.

Рассмотрим работу системы на примере автоматического оперативного контроля превышения допустимой концентрации карбамида в химически грязных водах его производства, работающего по технологической схеме без стадии гидролиза.

Допустимая норма карбамида в химически грязных водах - 5000 мг/л.

В качестве горячей неэлектропроводной жидкости используется паровой конденсат установившейся температурой 97-98°C, получаемый в производстве из отработанного пара. В тракте 16 паровой конденсат находится под давлением.

При производстве карбамида в сточных водах всегда присутствует аммиак, сдвигающий рН-среды и мешающий оперативному контролю ПДК карбамида.

Ниже рассмотрены три случая в работе системы.

Пример 1. В сточной воде остаточное содержание аммиака и карбамида находятся в пределах допустимых норм.

В этом случае датчики 1 и 4 регистрируют отклонение от нуля величины рН-среды и электропроводности соответственно, но при этом контакты 7-8 замкнуты, а 7-9 разомкнуты.

Сигнальные индикаторы 10 и 11 останутся выключенными. Это означает отсутствие нарушения ПДК по аммиаку и карбамиду.

Пример 2. В сточной воде содержание аммиака превышает его ПДК, содержание остаточного карбамида - в норме.

В этом случае датчики 1 и 4 зарегистрируют одновременно резкое увеличение рН-среды и электропроводности. На вход блока 3 от датчиков 1 и 4 поступят выходные сигналы, соответствующие высокому уровню "1".

В результате окажется замкнутой электрическая цепь индикатора 10. Включение индикатора 10м означает превышение ПДК аммиака в сточной воде, что соответствует данному случаю. Индикатор 11 остается выключенным.

Пример 3. Содержание карбамида в сточной воде превышает ПДК.

В этом случае на выходе блока 5 содержание карбамида в анализируемой жидкости повышается.

В сточной воде карбамид находится в состоянии динамического равновесия с продуктами его образующими - диоксидом углерода и аммиаком.

Разбавление сточной воды и ее подогрев до температуры более 80°C за счет тепла горячего парового конденсата приводят к смещению химической реакции образования карбамида в сторону его разложения на исходные продукты: аммиак и диоксид углерода.

Их взаимодействие с водой ведет к повышению электропроводности неэлектропроводной жидкости, что и регистрирует датчик 4 контроля электропроводности.

На выходе блока 4 появляется выходной сигнал высокого уровня "1", под действием которого замкнется электрическая цепь индикатора 11. Включение индикатора 11 означает нарушение ПДК карбамида в сточной воде. При этом индикатор 10 остается выключенным.

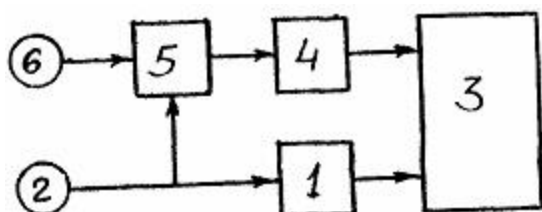


Fig. 1

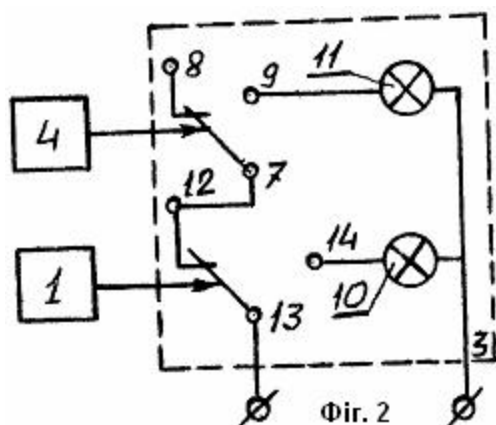


Fig. 2

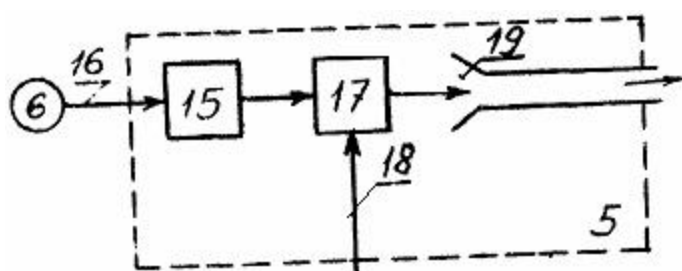


Fig. 3

