

Изобретение относится к области экологии и может быть использовано в системах автоматического контроля и регулирования в химической, нефтехимической, газовой, коксохимической и других отраслях для непрерывного автоматического контроля концентрации аммиака, содержащегося в промышленных сточных водах.

Известен вольфрамовый электрод в виде массивного вольфрамового стержня с примесью WO_3 для потенциометрического определения pH [1]. Этот электрод может служить прототипом к заявляемому вольфрамовому электроду. Однако прототип исключает возможность использовать его для измерения концентрации аммиака в промышленных сточных водах в виду неоднозначной зависимости между концентрацией аммиака и потенциалом электрода в пределах изменения концентрации от 0 до $0,05 \text{ кг/м}^3$.

Задачей предлагаемого изобретения является непрерывное автоматическое измерение концентрации аммиака в промышленных сточных водах потенциометрическим методом при помощи вольфрамового электрода, обладающего селективностью к ионам NH_4^+ , для предупреждения возникновения аварийной ситуации, связанной с гибелью бактерий биологической очистки сточных вод вследствие превышения в них допустимой концентрации аммиака.

Технический результат обеспечивается тем, что в отличие от массивного вольфрамового электрода с добавкой WO_3 , в заявляемом электроде используется чистый вольфрам в виде стержня диаметром 5 мм, заключенного в фторопластовую оболочку. На одном конце этого стержня имеется контактный провод для снятия скачка потенциала, а противоположный конец заострен под углом в пределах $30-60^\circ$ для концентрирования возникающих электрических зарядов. В качестве сравнительного электрода используется хлорсеребряный. В процессе исследований установлено, что вольфрамовый электрод обладает селективностью к иону NH_4^+ . Измеряемая ЭДС электродной ячейки пропорциональна содержанию аммиака в водных растворах и не зависит от концентрации карбамида, аммиачной селитры и других веществ содержащихся в растворе.

На фиг. 1 показано устройство вольфрамового электрода. Он состоит из вольфрамового стержня 1, фторопластовой оболочки 2 с резьбой для крепления в объекте измерения и контактного провода 3. На фиг. 2 приведена схема потенциометрической ячейки для измерения концентрации аммиака, которая состоит из вольфрамового индикаторного электрода 1, хлорсеребряного сравнительного электрода 3 и, показывающего концентрацию аммиака, прибора 2.

Эксперименты по определению зависимости ЭДС электродной ячейки от концентрации аммиака проводились следующим образом. В приготовленные водные растворы, содержащие карбамид, аммиачную селитру и другие вещества, вводился в определенном количестве водный раствор аммиака в виде NH_4OH . Электродная ячейка состояла из вольфрамового и хлорсеребряного электродов и была подключена к цифровому высокоомному милливольтметру, при помощи которого измерялась ЭДС электродной ячейки. Концентрация аммиака, в приготовленных растворах, определялась химическим анализом по стандартной методике. В момент отбора пробы раствора на анализ измерялась ЭДС электродной ячейки.

В таблице приведены значения ЭДС потенциометрической ячейки с вольфрамовым и хлорсеребряным электродами при изменении концентрации аммиака от $4 \cdot 10^{-3}$ до $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$ в водных растворах, содержащих карбамид от 2 до 10 мас. %.

Из таблицы видно, что значения ЭДС изменялись с 194 до 235 мВ. Присутствие карбамида в растворе не оказывало влияния на значения ЭДС при одинаковых значениях концентрации аммиака. Так, например, при концентрации аммиака $0,004 \text{ кг/м}^3$ и концентрациях карбамида в растворе 2,5 и 10 мас. % ЭДС не изменялась и составляла 194 мВ, при концентрациях аммиака $0,006 \text{ кг/м}^3$ и тех же концентрациях карбамида ЭДС составляла 199 мВ, а при концентрации аммиака $0,002 \text{ кг/м}^3$ и тех же концентрациях карбамида ЭДС составляла 235 мВ.

Таким образом, экспериментально было установлено, что вольфрамовый электрод является селективным к ионам NH_4^+ в пределах изученных концентраций аммиака в растворе.

На фиг. 3 показана зависимость ЭДС от концентрации аммиака электролитической ячейки с вольфрамовым и хлорсеребряным электродами при температуре 20°C . Эта зависимость представляет прямую линию и описывается уравнением

$$E = 2540 \cdot C + 184 \text{ мВ},$$

где C - концентрация аммиака, кг/м^3 .

Отличительные признаки заявляемого вольфрамового электрода состоят в том, что при помощи него возможно определять концентрацию аммиака в промышленных сточных водах, содержащих различные вещества, как-то: карбамид, аммиачную селитру и другие вещества. Разрешающая способность вольфрамового электрода составляет от $0,004$ до $0,05 \text{ кг/м}^3$ концентрации аммиака.

Концентрация карбамида, мас. %	Концентрация аммиака, мас. %	ЭДС, мВ	Концентрация карбамида, мас. %	Концентрация аммиака, мас. %	ЭДС, мВ
2	0,004	194	5	0,004	193,8
	0,005	196,7		0,005	197,4
	0,006	199,4		0,006	199
	0,007	201,8		0,02	235
	0,01	209,4			
	0,02	235	10	0,004	194,1
	0,03	260,4		0,005	197,4
	0,035	273		0,006	200
	0,04	285,8		0,01	210
	0,045	298,5		0,02	235



