

Изобретение относится к электрохимической очистке сточных вод и может быть использовано для очистки жидкости, загрязненной нефтепродуктами и механическими примесями.

Известен аппарат для электрохимической очистки загрязненной жидкости, включающий коаксиально расположенные друг относительно друга отстойник с кольцевой перегородкой и циркуляционную трубу, в нижней части которой установлены растворимые электроды, пенопровод с пенозаборником и инжектором, а также патрубки для подачи загрязненной и отвода очищенной жидкости. Пенопровод в данном аппарате установлен вращающимся посредством отдельного привода, что усложняет его конструкцию и требует дополнительных энергозатрат на его вращение (А.с. СССР №914506, кл. C02F1/46, 1978).

Наиболее близким к настоящему изобретению по технической сущности и достигаемому результату является аппарат для электрохимической очистки загрязненной жидкости, содержащий коаксиально расположенные друг относительно друга отстойник с кольцевой перегородкой и циркуляционную трубу, в нижней части которой установлены растворимые электроды, пенопровод с инжектором и пенозаборником, выполненный в виде раструба, герметично соединенного с кольцевой перегородкой, воздушный патрубок с нормально открытым клапаном, смонтированным в пенозаборнике, а также патрубки для подачи загрязненной и отвода очищенной жидкости (А.с. СССР №1239099, C02F1/46, 1981).

Работа известного аппарата основана на электрохимическом растворении электродов (анодов) с последующим образованием гидроксидов металла, обладающих активной адсорбционной способностью по отношению к находящимся в очищаемой жидкости примесям. Электродами, преимущественно катодами, генерируется водород, мелкими пузырьками поднимающийся вверх по циркуляционной трубе и флотирующий гидроксиды с частицами примесей.

В процессе работы аппарата водород вместе с пеной и примесями посредством инжектора из пенозаборника по пенопроводу удаляется в специальный резервуар для отстоя. Пенозаборник при этом через нормально открытый клапан сообщается с атмосферой, и генерированный в процессе растворения электродов водород в основном удаляется из пенозаборника за пределы аппарата. В то же время, при остановке (отключении) аппарата генерированный ранее водород продолжает определенное время (150 - 180 мин.) выделяться из межэлектродного пространства и накапливаться в верхней части пенозаборника и пенопровода. Для предупреждения этого явления и обеспечения условия взрывобезопасности (водород - горючий газ) аппарата на время выделения водорода осуществляют продувку пенопровода и пенозаборника через инжектор сжатым воздухом. Однако это увеличивает эксплуатационные расходы аппарата за счет нерационального использования сжатого воздуха.

В основу настоящего изобретения поставлена задача создания аппарата для электрохимической очистки загрязненной жидкости, не требующего затрат сжатого воздуха при удалении водорода после остановки (отключения) аппарата и снижающего, таким образом, его эксплуатационные затраты.

Поставленная задача решается тем, что аппарат для электрохимической очистки загрязненной жидкости, содержащий коаксиально расположенные друг относительно друга отстойник с кольцевой перегородкой и циркуляционную трубу, в нижней части которой установлены растворимые электроды, пенопровод с инжектором и пенозаборником, выполненный в виде раструба, герметично соединенного с кольцевой перегородкой, воздушный патрубок с нормально открытым клапаном, смонтированным в пенозаборнике, а также патрубки для подачи загрязненной и отвода очищенной жидкости, в соответствии с изобретением дополнительно снабжен смонтированным в пенопровод воздушным патрубком с нормально закрытым клапаном, сообщающим полость пенопровода с атмосферой. Нормально открытый и нормально закрытый клапаны воздушных патрубков при этом соединены электрически между собой.

Сопоставительный анализ предлагаемого технического решения с прототипом показывает, что новыми конструктивными признаками здесь являются следующие:

1. Снабжение аппарата дополнительным воздушным патрубком, смонтированным в пенопровод, с нормально закрытым клапаном, сообщающим полость пенопровода с атмосферой.
2. Электрическое соединение между собой нормально открытого и нормально закрытого клапанов воздушных патрубков.

Снабжение аппарата воздушным патрубком с нормально закрытым клапаном, смонтированным в пенопровод, позволяет в процессе отключения (остановки) аппарата соединять внутреннюю полость пенопровода, а также пенозаборника с атмосферой, что обеспечивает удаление водорода, как газа с удельным весом, меньшим воздуха, за пределы аппарата через нормально закрытый клапан (в это время он открыт) в атмосферу естественным путем без продувки пенопровода сжатым воздухом. Затраты последнего на эксплуатацию аппарата при этом существенно снижаются.

Электрическое соединение между собой нормально закрытого и нормально открытого клапанов воздушных патрубков обеспечивает автоматизацию переключения аппарата на разные операции - удаления пены и примесей при работе аппарата и удаление водорода при его остановке.

Решений со сходными признаками при патентном поиске не обнаружено. Это позволяет сделать вывод о том, что данное техническое решение является новым и имеет изобретательский уровень.

На чертеже (фиг.) представлен предлагаемый аппарат.

Аппарат включает коаксиально расположенные друг относительно друга отстойник 1 с установленной в нем кольцевой перегородкой 2 и циркуляционную трубу 3, в нижней части которой установлены растворимые электроды 4.

В верхней части аппарата расположен пенопровод 5, на котором укреплен пенозаборник 6, выполненный в виде раструба и установленный соосно циркуляционной трубе, и инжектор 7. Пенозаборник имеет воздушный патрубок 8 с нормально открытым клапаном 9, расположенным над уровнем жидкости в отстойнике. Пенозаборник 6 и кольцевая перегородка 2 герметично соединены между собой. В пенопровод 5 смонтирован воздушный патрубок 10 с нормально закрытым клапаном 11. Последний и нормально открытый клапан 9 воздушных патрубков 8 и 10 электрически соединены между собой и с командоаппаратом 12.

Аппарат, кроме того, снабжен патрубками 13 и 14 для подачи загрязненной и отвода очищенной жидкости соответственно, а также патрубком 15 для подачи электролита в нижнюю часть циркуляционной трубы под электродами и патрубком 16 для удаления накопившегося шлама из отстойника. Патрубки 14 и 15 в ряде случаев могут быть соединены между собой посредством эрлифтного трубопровода 17.

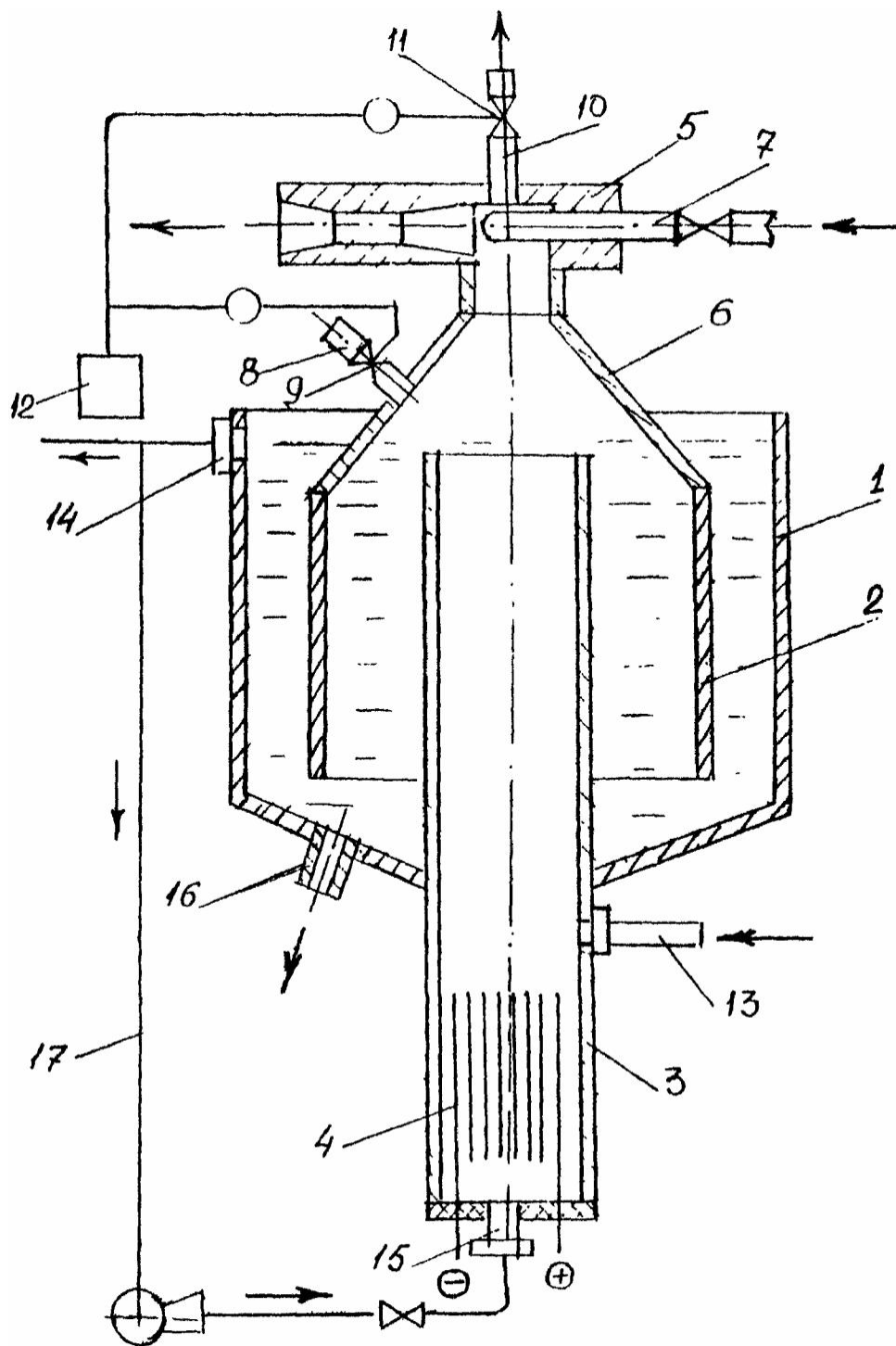
Аппарат работает следующим образом. Перед обработкой загрязненной жидкости полости циркуляционной трубы 3 и отстойника 1 заполняются чистым электролитом (технически чистая вода, содержащая небольшие NaCl или HCl), после чего на электроды 4 подается напряжение, а через некоторое время (40 - 60с.) включают подачу загрязненной жидкости в аппарат через патрубок 13.

В процессе анодного растворения электродов 4 происходит образование гидроксидов металла, которые всплывают вверх по циркуляционной трубе вместе с пузырьками газа (водорода), выделяющегося на катодах. При этом гидроксиды металла коагулируют примеси, находящиеся в коллоидном состоянии в загрязненной жидкости, с образованием агрегатов этих частиц. В дальнейшем эти частицы флотируются пузырьками газа вверх по трубе.

Обработанная таким образом жидкость вместе с агрегатами частиц переходит в пенозаборник 6 и кольцевую полость отстойника 1, где в верхней ее части происходит расслоение жидкости на слой масла, пены и очищенной жидкости. Пена под действием инъекции воздуха (клапан 9 при этом открыт, а клапан 11 закрыт и внутренняя полость пенозаборника сообщается с атмосферой) из полости пенозаборника переходит в пенопровод 5 и удаляется из аппарата. Очищенная жидкость по лабиринту, образованному кольцевой перегородкой 2, проходит через отстойник 1 и выводится через патрубок 14. Часть очищенной жидкости по эрлифтному трубопроводу 17 возвращается в качестве электролита в нижнюю часть циркуляционной трубы 3. Накопившийся в отстойнике 1 шлам удаляется через патрубок 16.

При отключении аппарата нормально открытый клапан 9 закрывается, а клапан 11 открывается и сообщает внутреннюю полость пенопровода 5 с атмосферой через воздушный патрубок 10. Длина этого патрубка выполняется такой, что позволяет сообщать полость пенопровода с атмосферой за пределами производственного помещения, где находится аппарат. Путем естественной тяги продолжающийся выделяться водород и накапливающийся в пенопроводе и пенозаборнике выводится наружу из аппарата в атмосферу, что создает благоприятные условия для безопасности работы аппарата.

Таким образом, снабжение аппарата воздушным патрубком, вмонтированным в пенопровод, с нормально закрытым клапаном и электрическое соединение его с нормально открытым клапаном пенозаборника позволяет осуществлять вывод водорода из аппарата при его отключении или остановке естественным путем без использования сжатого воздуха. Испытания аппарата показали, что расход сжатого воздуха, используемого для эксплуатации аппарата, снижается на 27 - 32%.



Фиг.