

частности, среди технологического оборудования – источников информации выделены датчики расхода и давления с аналоговым токовым (4-20 мА) электрическим выходом. В качестве программно-управляемых устройств приведены вентили (задвижки, заслонки и т. п.) без указания средств управления. Среди коммуникационного оборудования АСУТП имеются изображения маршрутизаторов, контроллера, программируемых коммутаторов и оптических конвертеров неназванных типов. Среди коммуникационных линий связи выделена только RS-485 и не указаны виды линий сопряжения и коммуникационной аппаратуры, образующих фрагменты глобальной сети. Все перечисленные выше соображения делают целесообразной большую детализацию рассмотренной структуры с учетом конкретных комплексов технических средств (КТС), в частности, КТС Modicon M340 компании Schneider Electric.

Одним из главных системотехнических решений при проектировании АСУТП является обоснованный выбор процессорного модуля (ПМ), поддерживающего все необходимые коммуникации, обеспечивающего операции ввода-вывода информации объекта управления и соответствующей переработки информации. В связи с этим рассмотрим возможности ПМ ВМХ Р34 2020.

Основные возможности поддержки ввода/вывода данного ПМ - до 48 слотов, в том числе:

- до 1024 каналов дискретного ввода/вывода;
- до 512 каналов аналогового ввода/вывода.

В составе специализированных каналов ввода/вывода рассматриваемого ПМ для управления электрифицированными вентилями представлено 2 канала управления сервоприводом. Существенным преимуществом данного ПМ также является наличие встроенных коммуникационных портов:

- Ethernet TCP/IP, позволяющий интегрироваться в глобальную сеть без применения дополнительных программно-технических средств;
- последовательный порт с реализацией сопряжений RS232/RS485.

Принимая во внимание все отмеченное выше, можно сделать вывод о том, что рассмотренный ПМ, а именно - ВМХ Р34 2020 - вполне удовлетворяет требованиям к ядру локальной подсистемы АСУТП.

АКТИВАТОРЫ РЕАГЕНТОВ

С.С. ДУШКИН, *канд. техн. наук*

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

Куликовский спуск, 12, г. Харьков, 61002, Украина

Одним из распространенных методов очистки воды от грубодисперсных и коллоидных загрязнений является метод обработки воды коагулянтами, который требует поиска путей к его усовершенствованию, а именно повышения

скорости формирования и выпадения коагулированных взвесей в осадок. Недостатком данного метода является большой расход реагентов при неблагоприятных условиях коагуляции: недостаточная щелочность, высокая цветность воды и низкая температура осветляемой воды в осенне-зимний периоды года.

Анализ существующих методов улучшения физико-химических условий коагуляции примесей природных вод показывает, что весьма актуальным является разработка новых, более эффективных по капитальным и эксплуатационным затратам методов, интенсифицирующих процессы коагуляции. Таковым является рассматриваемый в данной работе метод магнитно-электрической активации раствора реагентов, который позволяет упростить существующую технологию, сократить трудоемкие процессы приготовления и дозирования реагентов, а также затраты на эксплуатацию очистных сооружений, увеличить их производительность, повысить качество и уменьшить себестоимость очищенной воды. Экономическая и технологическая целесообразность метода подтверждена промышленным внедрением на очистных сооружениях городского водопровода Украины и стран СНГ.

Для активирования растворов реагентов разработаны специальные установки, предусматривающие последовательную и одновременную активацию исходного раствора коагулянта магнитным полем и насыщение его анодно-растворенным железом.

Конструктивная схема активатора реагентов, предусматривающая одновременное воздействие на исходный раствор магнитного поля и электрокоагуляцию, приведена на рисунке 1.

Устройство состоит из корпуса 1, на котором расположена электромагнитная катушка 2, помещенная в стальной кожух магнитопровода 3. Внутренняя часть корпуса разделена диамагнитным цилиндром 4, в котором размещены 2 перфорированных стакана 5, заполненных стальной стружкой 6. По центру перфорированных стаканов установлены два сердечника 7, являющихся электродами и одновременно магнитопроводом. Electroды установлены на верхнем 8 и нижнем 9 фланцах корпуса устройства. Источник постоянного тока присоединен к выходным стречням сердечника 10, изоляция их осуществляется втулками 11. Таким образом, поступающий в устройство раствор проходит между корпусом 1 и разделительным диамагнитным цилиндром 4, подвергается воздействию магнитного поля, создаваемого электромагнитной катушкой 2. Далее он попадает в перфорированный стакан 5, заполненный стальной стружкой 6, где происходит насыщение раствора анодно-растворенным железом вследствие электролитического процесса растворения заполнителя 6 постоянным током, поступающим на сердечник 7. По мере расхода заполнителя под действием магнитных сил происходит самоуплотнение, что обеспечивает постоянный режим степени насыщения обрабатываемого раствора анодно-растворенным железом.

Устройство для активации растворов реагентов, предусматривающее последовательную обработку исходного раствора коагулянта магнитным полем и электрокоагуляцию, приведено на рисунке 2.

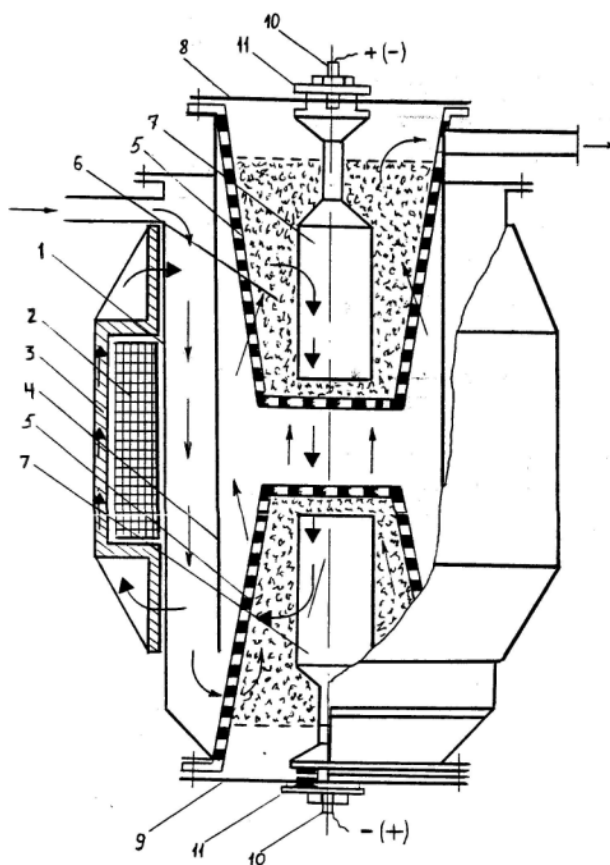


Рисунок 1 – Конструктивная схема активатора растворов реагентов:
 1 – корпус; 2 – электромагнитная катушка; 3 – кожух магнитопровода;
 4 – разделительный диамагнитный цилиндр; 5 – перфорированные стаканы;
 6 – стальная стружка; 7 – сердечник–электрод; 8, 9 – верхний и нижний
 фланец; 10 – клемма; 11 – изолирующая втулка

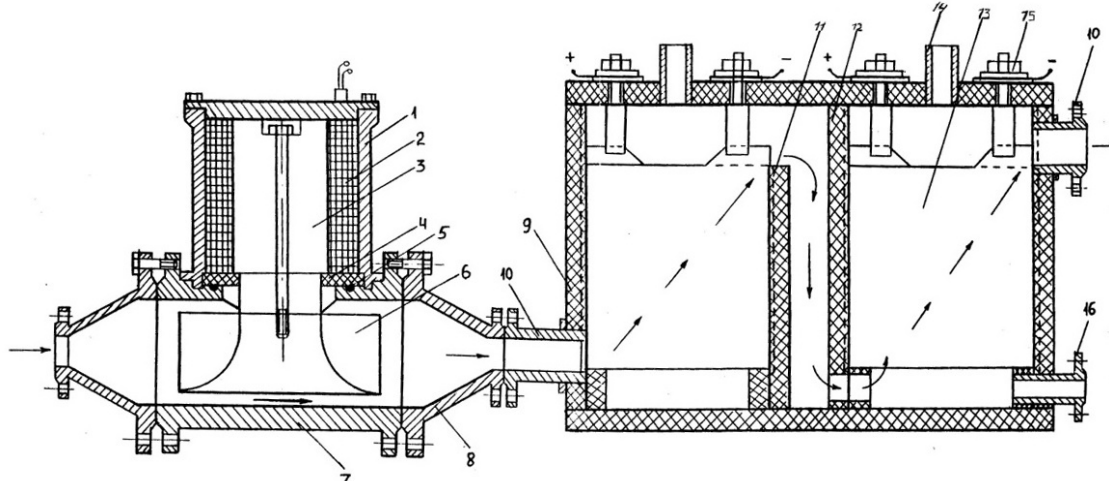


Рисунок 2 – Устройство для магнитно–электрической активации растворов
 реагентов:
 1 – корпус электромагнитной системы; 2 – катушка; 3 – сердечник;
 4 – диамагнитная плита; 5 – гидроизолирующие прокладки; 6 – полюсной
 наконечник; 7 – корпус магнитопровода; 8 – соединительная муфта; 9 – корпус
 электрокоагулятора; 10 – впускной и выпускной патрубок; 11,12 – перегородка
 переливная и проходная; 13 – пластины; 14 – штуцер для отвода водорода;
 15 – соединительная клемма; 16 – сливной патрубок

Устройство состоит из двух последовательно соединенных аппаратов: магнитного активатора и электрокоагулятора. Раствор реагента, проходя в рабочем зазоре между корпусом магнитопровода 7 и полюсным наконечником 6, подвергается воздействию магнитного поля, создаваемого электромагнитной катушкой 2. Далее раствор поступает в электрокоагулятор, где насыщается анодно-растворенным железом. Корпус 1 изготовлен из оргстекла, внутри корпуса расположены переливная 11 и переходная 12 перемычки. В крышке корпуса имеются штуцеры для отвода водорода 14 и соединительные клеммы 15 подвода для подачи тока на пластины 13.

Активаторы реагентов внедрены на очистных сооружениях водопровода КПП «Краматорский водоканал» и КП «Светловодский горводоканал», а также приняты к использованию КП «Харьковводоканал» и ЧАО «Харьковский водоканалпроект». Экономический эффект от внедрения активированного раствора коагулянта сульфата алюминия на очистных сооружениях водопровода КПП «Краматорский водоканал» составляет 314328,7 грн., а на КПП «Светловодский горводоканал» – 107657,1 грн. в год.

ВИДИ РЕАКТОРІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ АНАЕРОБНОГО РОЗКЛАДАННЯ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН У СТІЧНИХ ВОДАХ

К.Б. СОРОКІНА, канд. техн. наук

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

Куликівський узвіз, 12, м. Харків, 61002, Україна

В основі процесу анаеробного розкладання органічних речовин лежить їх хімічне перетворення в безкисневих умовах у біогаз (суміш 70% метану і 30% вуглекислого газу). Від 1 кг ХСК вилучених забруднень утворюється близько 0,5 кубометрів біогазу, який є прекрасним паливом з калорійністю 5500-7000 ккал/м³, що дуже важливо для України, яка не має в достатній кількості енергоносіїв.

Продуктивність сучасних конструкцій анаеробних біореакторів для очищення стічних вод досягає 115-30 кг ХСК/м³·доб, що в 10-15 разів вище продуктивності аеротенків. Це забезпечується підтримкою в анаеробних біореакторах великих доз (20-60 г/л) високоактивного анаеробного мулу, який утворює стійкі щільні флокули (гранули) діаметром 1-5 мм.

Очисні споруди, які використовують метанове бродіння для обробки органічних відходів, відомі з кінця 19-го століття.

За методом очищення стічних вод реактори ділять на наступні види [1]:

- I. Біологічні;
- II. Фізико-хімічні;
- III. Хімічні.

I. *Біологічні реактори* в свою чергу класифікують за такими ознаками:

- 1. За поданням повітря: