



Бобылев В.П. /к.т.н./, Матухно Е.В. /к.т.н./, Турищев В.В.
Национальная металлургическая академия Украины

Мобильный технологический модуль с улучшенными эколого-экономическими показателями для регенерации и обезвреживания отработанных электролитов

Предложена мобильная установка с улучшенными эколого-экономическими показателями, в которой использованы прогрессивные технологии обезвреживания и регенерации сточных вод и технологических растворов, содержащих электролиты. Мобильный комплекс может быть использован для обработки сточных вод металлургической, машиностроительной и других отраслей промышленности, а также для научно-исследовательских целей. Ил. 1. Библиогр.: 7 назв.

Ключевые слова: отработанные электролиты, мобильная установка, нейтрализация, электрохимическая регенерация, эколого-экономические показатели

In the work we propose a mobile unit with improved environmental and economic characteristics that is built on progressive technologies of neutralization and regeneration of waste water. We propose solutions to improve environmental effectiveness and cost reduction of technological processes of neutralization and electrochemical regeneration of used electrolytes. Mobile complex can be used for wastewater treatment of metallurgical, machine-building, automotive and other industries, and also for scientific research purposes.

Keywords: waste electrolytes, mobile unit, neutralization, electrochemical regeneration, ecological and economic characteristics

Постановка проблемы

Проблема образования значительного количества опасных отходов производства актуальна для промышленных центров Украины. Отработанные электролиты (ОЭ) образуются в технологических процессах металлургических, машиностроительных и др. производств, а также при эксплуатации аккумуляторных батарей. Таким образом, все промышленные предприятия сталкиваются с проблемой утилизации данного вида отходов, образующегося как в технологических процессах, так и при эксплуатации транспортных средств предприятий.

Анализ последних достижений и публикаций

Проведенный технико-экономический анализ показал, что в зависимости от специфики предприятия и условий образования отработанных вод и технологических растворов, их химического состава и количества возможны разные варианты обращения с ними, но наиболее распространенные методы – нейтрализация и электрохимическая регенерация, причем, с точки зрения экологической безопасности предпочтение следует отдавать регенерации. Строительство стационарных очистных сооружений для обезвреживания и переработки таких видов сточных вод нуждается в больших экономических затратах и дополнительных производственных площадях. Исключить указанные недостатки позволит использование мобильных установок, которые могут быть перемещены к местам образования загрязненных сточных вод, что исключит необходимость строительства стационарных систем очистки. К недостаткам известных модульных установок [1] и др. можно отнести недостаточно высокую степень очистки и повышенную жесткость очи-

щенной воды при использовании реагентного метода, что делает невозможным возврат воды в технологический процесс и приводит к сбросу ее в канализационную сеть; невозможность концентрирования технологических растворов во время регенерации; отсутствие оперативного контроля начального состава сточных вод.

Цель работы

Целью работы являлось удешевление технологического процесса обработки стоков, содержащих электролиты, и улучшение эколого-экономических показателей установки: повышение эффективности очистки, обеспечение возврата очищенной воды и регенерированных растворов в технологический процесс.

Исследование

Поставленные цели были достигнуты за счет использования прогрессивных технологий регенерации [2] и обезвреживания [3] при разработке мобильной установки. Предложено выполнить мобильную установку в виде подвижной платформы с корпусом, в котором установлены технологические линии нейтрализации и регенерации, позволяющие проводить обработку стоков тремя способами: нейтрализацией, электрохимической регенерацией и комбинированным методом (рисунок) [4].

Оборудование работает таким образом: подвижная платформа с корпусом 1, в котором установлен комплект технологического оборудования, перемещается к месту образования или накопления сточных вод (СВ) и технологических растворов (ТР). СВ подвергаются усреднению в емкости для усреднения сточных вод 2. Блоком контроля химического состава

ва сточных вод 9, который выполнен в виде пробоотборника и датчиков с электронным (микропроцессорным) устройством формирования управляющего сигнала (контроллером), определяется их pH и наличие экологически вредных компонентов в растворенном состоянии. При необходимости сточные воды могут быть доведены до необходимой pH химреагентами из узла подготовки химических реагентов 3. В зависимости от полученных показателей принимается решение о методе дальнейшей обработки сточных вод и избирается соответствующая технологическая линия: нейтрализации, регенерации или комбинированной очистки. Управление потоками осуществляется блоком 10 (сборник задвижек (кранов) с электроприводом).

Установка блоков контроля химического состава сточных вод и управление потоками сточных вод сразу после емкости для усреднения сточных вод позволит оперативно принимать решение об оптимальном методе их обработки.

В случае, если принято решение о нейтрализации, СВ поступают на технологическую линию нейтрализации. В реактор-нейтрализатор 4 подаются СВ и химреагенты (ХР) и в результате химических реакций растворенные компоненты переходят в нерастворимые соединения в виде гидроокисей. Полученная суспензия поступает в отстойник 5, где происходит разделение суспензии на шлам (Шл) и отстоянную воду (ВВ). Отстоявшаяся вода из отстойника поступает на микрофильтр 6, где происходит ее доочистка от взвешенных частиц, после чего осветленная вода (ОВ) поступает на испарительную установку 7 с конденсатором, откуда доочищенная вода (ДВ) собирается в емкость доочищенной воды 14, а оттуда может направляться на повторное использование в производственный процесс. Сухой остаток, в основном сульфаты (Сф), собирается в емкость 11 и потом направляется на утилизацию. Шлам из отстойника 5 и после фильтра 6 направляется в емкость сбора шлама 12 и далее на переработку.

В случае, если принято решение о регенерации, СВ поступают на технологическую линию регенерации и подаются электрохимической регенерации в аппарате 8, где известным методом [2,5] осуществляется выделение металла (ОМ) в виде цветного лома и восстановление в первоначальной форме основных компонентов электролита. Регенерат (РЕл) направляется в емкость сбора регенерированного электролита 13, по необходимости подвергается корректировке по составу и используется повторно.

В случае, если принято решение о комбинированной очистке, включающей реагентный и электрохи-

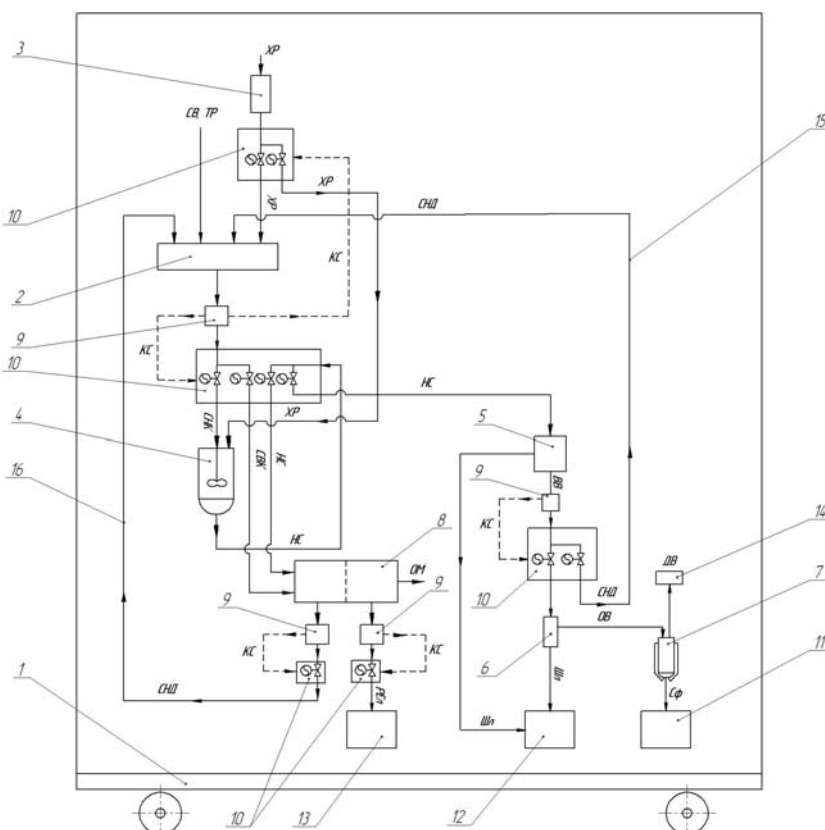


Рисунок. Комплектация технологической камеры мобильной установки для обработки сточных вод и технологических растворов: 1 – подвижная платформа с корпусом; 2 – емкость для усреднения стоков; 3 – узел подготовки химических реагентов; 4 – реактор-нейтрализатор; 5 – отстойник; 6 – микрофильтр; 7 – испарительная установка; 8 – аппарат электрохимической регенерации; 9 – блок контроля стоков; 10 – блок управления потоками сточных вод и технологических растворов; 11 – емкость сбора сульфатов; 12 – емкость сбора шлама; 13 – емкость сбора регенерированного электролита; 14 – емкость сбора доочищенной воды; 15 и 16 – трубопроводы для возврата стоков на доочистку; СВ – сточные воды; ТР – технологические растворы; ХР – химреагенты; НС – нейтрализованные сточные воды; ВВ – отстоянная вода; ОВ – осветленная вода; Шл – шлам; ДВ – доочищенная вода; Сф – сульфаты; РЕл – регенерированный электролит на повторное использование; ОМ – оксиды металлов на утилизацию; СНД – стоки на доочистку; КС – руководящий сигнал; СВК – стоки высококонцентрированные; СНК – стоки низко концентрированные

мический методы, СВ, обработанные реагентами, из реактора-нейтрализатора 4 поступают в аппарат электрохимической регенерации 8, где происходит их электрохимическая обработка.

На выходе каждой технологической линии очистки установлен блок контроля химического состава СВ (жидких продуктов утилизации) 9, который подает сигнал блоку управления потоками СВ и электролитов 10, что позволяет при недостаточном качестве жидких продуктов утилизации вернуть их на доочистку. В случае недостаточной очистки СВ после нейтрализации, они по трубопроводу 15 возвращаются в емкость 2 на до-очистку (СНД). В случае несоответствия требованиям к регенерированному электролиту, последний по трубопроводу 16 возвращается в емкость 2.

Выводы

1. Предложена мобильная установка для обработки сточных вод, в которой установлены технологические линии нейтрализации и регенерации, позволяющие проводить обработку сточных вод тремя способами: реагентным (нейтрализация), электрохимиче-

ским (регенерация) и комбинированным (нейтрализация и регенерация последовательно).

2. Использование предложенной мобильной установки позволит проводить оперативную утилизацию и контроль загрязненных электролитами сточных вод, удешевит технологический процесс обработки сточных вод, содержащих электролиты, улучшит эколого-экономическую эффективность показателей установки, получит экономическую выгоду от повторного использования регенерированных электролитов, ценных компонентов (металлов) и воды, исключит необходимость создания дорогих стационарных систем очистки на промышленных объектах.

3. Предложенная мобильная установка может быть использована для обработки сточных вод в металлургической, машиностроительной, автомобильной и других отраслях промышленности, а также для научно-исследовательских целей.

Библиографический список

1. А.с. 899487 СССР, МПК³ С 02 F 1/46, G 05 D 27/00. Передвижная установка для очистки сточных вод / Журков В.С. и др. (СССР). - № 2931016/29-26; заявл. 27.05.80; опубл. 23.01.82, Бюл. № 3.

2. Пат. № 90182 Україна, МПК⁷ B01D61/42. Спосіб розділення компонентів розчинів відпрацьованих електролітів при їх регенерації шляхом електролізу і пристрій для його здійснення / Бобилев В.П., Котляров В.В., Матухно О.В.; заявник та власник НМетАУ. – № а 2008 06794; заявл. 19.05.2008; опубл. 12.04.2010, Бюл. № 7.

3. Пат. № 85001 Україна, МПК⁸ C02F1/00, C02F1/66, C02F9/00, E03F5/00. Спосіб знешкодження відпрацьованих кислотних стоків, що містять електроліти / Бобилев В.П., Матухно О.В.; заявник та власник НМетАУ. - № а 2007 08409; заявл. 23.07.2007; опубл. 10.12.08, Бюл. № 23.

4. Пат. 65896 Україна, МПК⁷ C02F9/00, C25D21/00. Мобільна установка для обробки стічних вод та технологічних розчинів, що містять електроліти/ Матухно О.В., Бобилев В.П.; заявник та власник НМетАУ. - № а 2010 00129; заявл. 11.01.2010; опубл. 26.12.2011; Бюл. № 24.

5. Очистка сточных вод в процессах обработки металлов / Смирнов Д.Н., Генкин В.Е. - М.: Металлургия, 1989. - 224 с.

Поступила 26.11.2012

УДК 614.89

Чеберячко С.І. /к.т.н./, Чеберячко Ю.І. /к.т.н./, Наумов М.М.
ДВНЗ «НГУ»

Наука

Особливості вибору протипилових респіраторів за європейськими стандартами

Розглянуті вимоги до вибору протипилових респіраторів гармонізованого з європейськими стандартами ДСТУ EN 529:2006 «Рекомендації щодо вибору, використання, догляду і обслуговування ЗІЗОД». Вказані основні відмінності у порівнянні з діючим нормативним документом ДНАОП 0.00-1.04-07 «Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання». Коротко наведені рекомендації щодо обґрунтування ризиків при використанні засобів індивідуального захисту органів дихання та придатності їх до умов праці. Іл. 1. Табл. 6. Бібліогр.: 6 назв.

Ключові слова: пилове навантаження, респіратор, фільтрувальний елемент, захисна ефективність, коефіцієнт проникнення

Requirements for of selection dust masks harmonized with European standards DSTU EN 529:2006 "Recommendations for selection, use, care and maintenance of means of personal respiratory protection" are considered. The main differences in comparison with existing regulations DNAOP 0.00-1.04-07 "Rules for the selection and use of personal respiratory protection", issued by the State Committee of Ukraine on industrial security, labor protection and mining supervision by order № 331 of 28.12.2007 are given. Recommendations on substantiation of risks when using personal respiratory protection and suitability to the working conditions are provided.

Keywords: dust load, dust mask, filter element, protective effectiveness, penetration ratio

Актуальність

Охрана праці в гірничій промисловості України є пріоритетним напрямком наукових досліджень, які пов'язані з вивченням низки небезпек: тиск і обвали гірничих порід, виділення шкідливих і небезпечних газів і пилу не тільки для дихання людей, але і здатних горіти та вибухати, обмежений простір в гірничих виробках, висока температура і вологість, агре-

сивні підземні води, значна глибина шахт (середня глибина шахт в Україні близько 750 м, ряд шахт має глибину понад 1000 м), небезпека раптових викидів вугілля (особливо в регіоні Донбасу), газів та інші шкідливі фактори [1].

Загострення обстановки з аварійністю й травматизмом на шахтах галузі в різні роки сприяло прийняття Урядом України низки нормативних актів,