

Таблица 2 – Результаты определения маслосемкости и укрывистости

Наименование показателя	Наименование пробы*									
	240	240 С	300	300 С	500	500 С	700	700 С	900	900 С
Маслосемкость, г/100 г продукта	49,4	30,2	38,7	41,0	35,1	31,7	17,5	21,7	12,3	13,2
Укрывистость пигмента, г/м ²	566,8	611,1	66,9	97,5	70,6	97,8	232,9	124,7	78,5	147,1

Примечание: * - обозначение пробы соответствует температуре, при которой проводилось прокаливание пробы. Буква «С» в наименовании пробы означает, что проба предварительно высушена до абсолютно сухого состояния

Также отметим, что полученные материалы имеют темно-зеленую, темно-серую и черную окраску.

Список использованных источников

1 Каменщиков, О.Ю. и др. Синтез дисперсного никеля термическим разложением формиата, ацетата и оксалата никеля (II) / Каменщиков, О.Ю., Кетов, А.А., Корзанов, В.С., Красновских, М.П. // Вестник Пермского университета. Серия «Химия». 2018. Т. 8, вып. 3. С. 278–285.

2 Каталог NCS [Электронный ресурс] / Цвета NCS, натуральная система цвета для описания цвета продукции в промышленности, 2020. – Режим доступа: <https://colorscheme.ru/ncs-colors-2.html> – Дата доступа: 05. 10. 2020.

3 Низов, В. А. Особенности обезвоживания кристаллогидратов в микроволновом поле на примере медного купороса / В. А. Низов, К. А. Айсаутова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 9 (143). – С. 111-113. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/143/40232>. Дата доступа: 10.05.2020.

4 Общие методы испытаний пигментов и наполнителей. Определение маслосемкости: ГОСТ 21119.8-75. Введ.01.01.1977. – Москва: Министерство химической промышленности СССР, 1977. – 5 с.

5 Общие методы испытаний пигментов и наполнителей. Определение укрывистости: ГОСТ 21119.8-75. Введ.01.01.1976. – Москва: Министерство химической промышленности СССР, 1976. – 5 с.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ СТАДИЙ ОБЕЗЖИРИВАНИЯ И АКТИВАЦИИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Санкевич Н.Л., к.т.н. Лихачева А.В.

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Для снижения водоемкости гальванического производства и увеличения коэффициента использования полезных компонентов предложено отдельное отведение отработанных технологических растворов стадий обезжиривания и активации, их взаимная нейтрализация и очистка ионообменным методом. Предлагаемая схема позволяет не только повторно использовать очищенную воду, уловленные компоненты, но и получать железосодержащие пигменты из осадков сточных вод.

Операции обезжиривания и активации в гальваническом производстве

предназначены для подготовки изделия поверхности к нанесению покрытия. Эти операции относятся к химическим методам подготовки поверхности. В результате реализации этих операций образуются отработанные технологические растворы обезжиривания и активации, а также промывные сточные воды.

В состав ванн обезжиривания входят гидроксид натрия, тринатрийфосфат, вода. Ванна активации содержит серную кислоту, воду. Состав отработанных растворов предполагает совместное отведение растворов обезжиривания и активации для взаимной нейтрализации и с последующим смешением с хозяйственно-бытовыми сточными водами и сбросом их в канализационные сети. Произведенный расчет взаимной нейтрализации для одного из предприятий машиностроительного комплекса, показал, что содержание кислых и щелочных компонентов достаточно для взаимной нейтрализации.

Промывные сточные воды, образующиеся после данных операций предполагается совместно отводить на локальные очистные сооружения, с последующим повторным использованием воды в технологическом процессе (например для приготовления технологических растворов обезжиривания или активации). Для очистки можно использовать метод ионного обмена. Принципиальная схема процесса приведена на рисунке.

Сточные воды, содержащие катионы тяжелых металлов, поступают в отстойник. К ним добавляют насыщенный при комнатной температуре раствор гидроксида натрия в таких количествах, чтобы рН обработанной воды находился в интервале 7,8–8,4. Из образовавшейся суспензии удаляют отстаиванием осадки гидроксидов металлов. Так как вода после данной технологической операции из тяжелых металлов будет содержать только гидроксиды железа, то предполагается их перерабатывать, например, с целью получения железооксидных пигментов методом прокаливания. После чего очищенную воду от тяжелых металлов отправляют на механический фильтр для очистки от нефтепродуктов и ПАВ. В качестве сорбентов предлагается использовать глинистые породы либо цеолиты.

Осветленную воду пропускают последовательно через два фильтра: катионитовый фильтр с загрузкой катионита КУ2-8 в H^+ форме, и анионитовый – с загрузкой анионита АВ-17 в OH^- форме. В результате получают фильтрат – обессоленную воду, которую можно повторно использовать для промывки деталей после всех операций технологического процесса нанесения покрытий.

В процессе фильтрации на катионите адсорбируются катионы водорода и катионы тяжелых металлов, а на анионите – анионы серной, и фосфорной кислот. Цикл насыщения ионообменных смол длительный, и их регенерация производится редко, что сокращает расход реагентов и объем образующихся элюатов.

Регенерацию катионита необходимо проводить раствором HCl . Отработанный раствор регенерации можно использовать для приготовления электролита технологических ванн.

Анионит регенерируется раствором щелочи (едкий натр).

Эффективность очистки данным методом 90-95%.

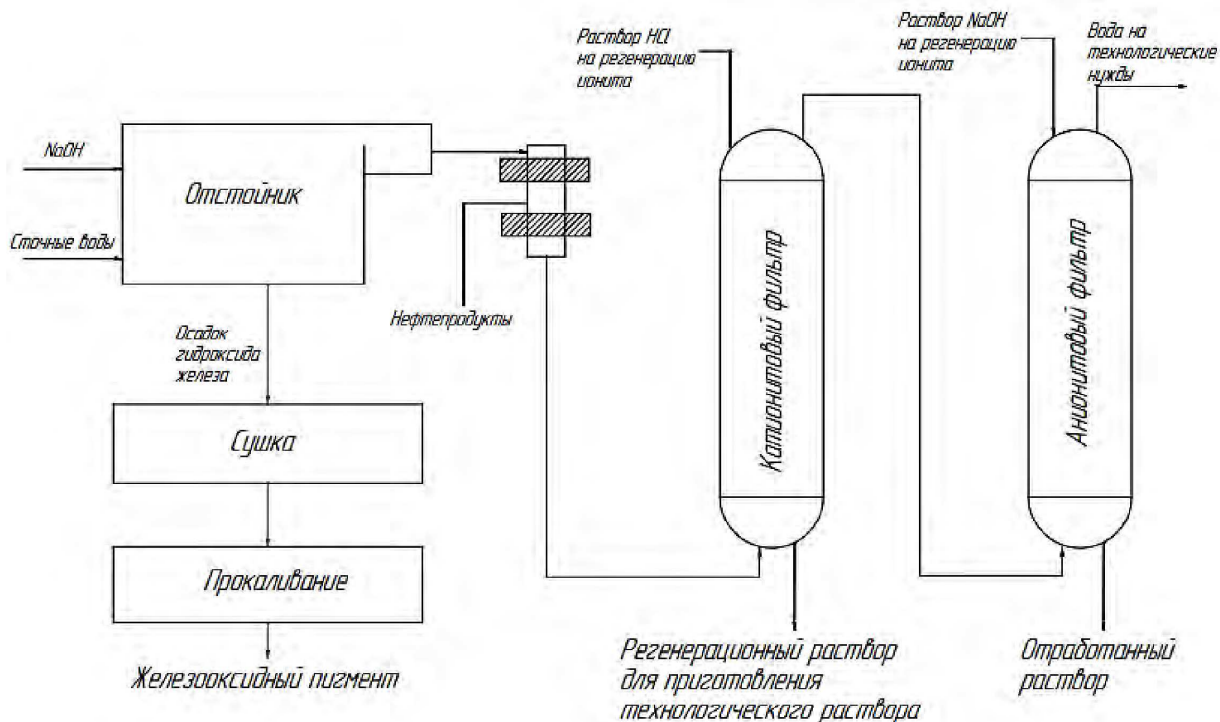


Рисунок 1 – Принципиальная схема очистки сточных вод ионным обменом

По качеству очищенная вода соответствует требованиям ГОСТ 9.314-90 и относится ко второй категории воды и, соответственно, может использоваться для приготовления электролитов и промывки деталей в операциях подготовки поверхности к покрытию, а также при нанесении покрытий.

Таким образом, взаимная нейтрализация отработанных технологических растворов обеспечит соответствие состава отводящего потока допустимым концентрациям загрязняющих веществ для их сброса в канализационные сети.

А совместная очистка промывных сточных вод после стадий активации и обезжиривания позволит:

- возвращать очищенную воду в технологический процесс;
- снизить водопотребление на стадиях промывки после активации и обезжиривания на 60 %.
- использовать уловленные компоненты для приготовления технологических растворов;
- получать железоксидные пигменты.

В выполненной работе осадок сточных вод использовали для получения железосодержащих пигментов, однако анализ научно-технической литературы [1, 2, 3] позволяет сделать вывод о том, что данный отход можно использовать для получения не только пигментов, но и сорбентов, коагулянтов, мелиоранта, вяжущего материала.

Список использованных источников

1. Лисинецкая М.А. Переработка отработанных травильных растворов с получением железосодержащих пигментных масс / Лисинецкая М.А., Лихачева А.В. // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2014. № 2 (6). – С. 46-51.

2. Марцуль В.Н. Очистка сточных вод гальванических цехов предприятий Республики Беларусь / Марцуль В.Н., Залыгина О.С., Лихачева А.В., Романовский В.И. // Труды БГТУ. №3. Химия и технология неорганических веществ. 2013. № 3. – С. 61-66.

3. Шавко Д.В., Лихачева А.В. Сравнение вариантов переработки отработанных травильных растворов гальванического производства // Сборник материалов Семьдесят первой Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов с международным участием, 18 апреля 2018 г., Ярославский государственный технический университет. Ч. 1. – Ярославль: Издат. Дом ЯГТУ, 2018. – с. 705-708.

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ НЕЧЕТКОГО ВЫВОДА МАМДАНИ И СУГЕНО

*Сафонова А.Г., Семак А.О., к.т.н. Плуготаренко Н.К.
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»
Таганрог, Россия*

Аннотация. Данная работа посвящена оценке экологической безопасности воздушной среды предприятий с использованием алгоритмов нечеткого вывода Мамдани и Сугено в программной среде Matlab.

Отсутствие информационных технологий и единых методик анализа и прогнозирования, базирующихся на интегрированной системе обработки разнородных данных, является одной из важнейших проблем обеспечения экологической безопасности воздушной среды предприятия. Загрязняющие вещества атмосферного воздуха могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека в виде развития канцерогенного и неканцерогенного эффектов, степень воздействия которых зависит от мероприятий, направленных на снижение вреда здоровью и повышение качества воздушной среды [1].

Применение метода нечеткой логики позволяет сделать выводы на основании разнородных исходных условий и предпосылок. Реализация метода проводилась в программной среде Matlab двумя способами – с использованием алгоритмов нечеткого вывода Мамдани и Сугено соответственно.

В обоих случаях для оценки воздействия предприятий на состояние атмосферного воздуха введено понятие «критерий безопасности воздушной среды предприятия», который выбран выходным параметром. В качестве входных переменных были использованы «канцерогенный риск», «неканцерогенный риск» и «критерий оценки качества профилактических мероприятий».

Представленные нечеткие переменные включают в себя подмножества, задающие их возможные области изменений (табл. 1).

Таблица 1 – Параметры входной и выходных переменных

Нечеткая переменная	Подмножества
критерий безопасности воздушной среды предприятия	«пренебрежимо малый», «умеренный», «высокий», «очень высокий»
канцерогенный риск	«пренебрежимо малый», «умеренный», «высокий», «очень высокий»