

здоровья человека. Исследования зарубежных и отечественных исследователей показывают, что одним из важных компонентов функциональных продуктов являются растительные масла, содержащие в своем составе ненасыщенные жирные кислоты.

Среди них главная роль отводится полиненасыщенным жирным кислотам семейств ω -3, ω -6 и ω -9. Полиненасыщенные жирные кислоты семейства ω -3 являются предшественниками таких эйкозаноидов, как тромбоксин А₂ и простациклин А₂ PG13 кислоты. Семейство ω -6 является предшественником эйкозаноидов, регулирующих процессы свертываемости крови. Представители обоих семейств жирных кислот соревнуются между собой за ферментные системы, преобразующие их в метаболически активные вещества, которые даже при очень низких концентрациях незаменимы для многих функций организма человека. Жирные кислоты семейства ω -9 обладают слабой способностью образовывать эйкозаноиды и поэтому не считаются незаменимыми, однако поступление этих жирных кислот препятствует отложению холестерина в стенках кровеносных сосудов.

Главными ненасыщенными жирными кислотами семейства ω -3, входящими в состав мембран клеток человека, являются α -линоленовая (незаменимая), превращающаяся при биосинтезе в эйкосапентаеновую и докозагексаеновую кислоты, семейства ω -6 – линолевая (незаменимая), арахидоновая и γ -линоленовая, семейства ω -9 – олеиновая кислота. В рационе питания здорового человека соотношение жирных кислот ω -3 и ω -6 должно быть порядка 1:5-10, а содержание олеиновой кислоты не менее 30%.

Для диетического питания пожилых людей, больных с нарушениями жирового обмена и атеросклерозом необходимы растительные жиры с повышенным содержанием линоленовой кислоты, в которых соотношение между насыщенными и полиненасыщенными жирными кислотами, приближается к 1:2. Рекомендуемое соотношение ω -3 и ω -6 жирных кислот для профилактического и лечебного питания составляет от 1:3 до 1:5.

Возможным вариантом решения проблемы повышения биологической эффективности и улучшения физиологических свойств растительных масел является «купажирование» - смешивание различных растительных масел, что позволяет получить композицию с заданным жирнокислотным составом.

Нами исследована возможность использования амарантового масла в составе композиций из растительных масел. Амарантовое масло - богатый источник полиненасыщенных жирных кислот, особенно линолевой (до 44%), а также целого ряда биологически активных веществ: сквалена, являющегося основным компонентом человеческой кожи, захватывающим кислород и насыщающим им ткани и органы нашего организма (до 8%), фосфолипидов (до 7%), лектинов (до 2%), витамина Е в активной триенольной форме (до 192 мг%).

Экспериментально установлено, что наилучшими потребительскими свойствами и биологической эффективностью обладает композиция растительных масел на основе амарантового масла «Сибирское здо-

ровье», содержащей полиненасыщенные жирные кислоты ω -3 и ω -6 в соотношении 1:5.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ЦИНКОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

Климов Е.С., Эврюкова М.Е., Давыдова О.А.,
Колганова Н.С.

*Ульяновский государственный университет, ДААЗ,
Димитровград*

Гальваническое производство является одним из наиболее опасных источников загрязнения поверхностных и подземных водоемов ввиду образования большого объема сточных вод, содержащих вредные примеси тяжелых металлов, неорганических кислот и щелочей, поверхностно-активных веществ и других высокотоксичных соединений, а также большого количества твердых отходов, особенно от реагентного способа обезвреживания сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов.

Наибольшую экологическую опасность представляют электролиты для нанесения металлических покрытий, содержащие ионы металлов и комплексобразователи.

В гальваническом производстве основным потребителем воды (90-95%) являются

промывочные операции. Основное назначение промывки – снижение концентрации раствора на поверхности обрабатываемых деталей. При этом промывочные растворы сбрасываются в сточные воды. Эффективным методом уменьшения поступления загрязнений в сточные воды является применение ванн улавливания. Применение одной ванны сокращает потери электролита на 50%, трех – на 85-90%. На практике используют до пяти ванн. При этом значительно сокращается расход воды на промывные операции.

Существующая схема промывки деталей после операции щелочного цинкования в

цехе гальванопокрытий на ДААЗе включает ванну статической промывки и две каскадные противоточные промывки, в которых направление потока воды противоположно направлению движения деталей. Эта схема не обеспечивает полную очистку сточных вод реагентным методом.

Нами предлагается схема подачи воды на промывку деталей после операции цинкования с использованием пяти ванн статической промывки, причем вода финишной промывки постоянно циркулирует через адсорбционную установку. Последняя представляет ряд сорбционных колонок с минеральным сорбентом, количество которых и последовательность соединения зависит от объема стока, механических примесей и концентрации катионов цинка в последней ванне промывки. Обычно первая колонка работает в адсорбционном режиме, последняя - в фильтрующем.

После насыщения сорбента ионами цинка (до 2 лет работы в непрерывном режиме) сорбент регенерируют 15% раствором кислоты.

Оптимизация организации системы очистки - применение бессточной технологии с локальной очисткой воды от ионов цинка, обеспечивает возврат очищенной воды в оборотный цикл, сокращает поступление гальванических отходов в окружающую среду, дает возможность использовать малогабаритные установки, снижать расход реагентов на обработку стоков. Экономия воды составляет 95%, срок окупаемости установки - 1 год.

СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ГАЛЬВАНОШЛАМОВ МЕТОДОМ ФЕРРИТИЗАЦИИ

Климов Е.С., Семенов В.В., Завальцева О.А.,
Горшенина Е.М.

Ульяновский государственный университет

Количества гальванических шламов, находящихся на хранении и вновь образующихся, огромны. Класс опасности гальваношламов - третий, что требует специальных полигонов для их захоронения. Экологическая опасность отходов этого типа связана с наличием в них тяжелых металлов и возможностью их распространения в окружающую среду.

Методы утилизации гальваношламов либо экологически опасны, либо, такие как электролиз, чрезвычайно энергоемки.

Как один из выходов - перевод гальваношламов в практически нерастворимую, в воде и слабокислых средах, форму.

Эта задача может быть решена с применением реакции ферритизации.

Процесс ферритизации суспензий гальваношламов протекает в щелочной среде при 60-70°C, pH среды 9-10. В качестве ферритизирующего агента применяли сульфат железа (II).

При подщелачивании суспензии шлама образуются смешанные гидроксиды железа и тяжелых металлов (цинка, меди, никеля, хрома, кадмия, свинца). При последующем барботировании реакционной смеси кислородом воздуха образуются ферриты.

Было установлено, что скорость воздуха в свободном сечении реакционного сосуда, при которой достигается турбулентный режим барботажа, составляет 0,01 м/с.

Один из основных параметров процесса ферритизации - удельный расход железа (отношение массы железа в ферритизирующем агенте к суммарной массе тяжелых металлов в шламе). Удельный расход железа, необходимый для формирования ферритов, для меди и никеля практически не зависит от их содержания в гальваношламе и составляет 0,15 - 0,25. Для цинка и хрома эта величина уменьшается вследствие протекания конкурентной реакции комплексообразования соединений амфотерных металлов в щелочной среде.

Амфотерность металлов оказывает влияние и на время барботажа реакционной смеси воздухом. На образование ферритов в медь- и никельсодержащих шламах требуется 15 - 18 мин. В хром- и цинксодержащих шламах - 20 - 25 мин.

Необходимое для завершения реакции ферритизации время барботажа возрастает с увеличением валового содержания тяжелых металлов в гальваношламе. При повышенных концентрациях (более 20 г/кг) время барботирования практически не меняется из-за увеличения скорости реакции.

Образование ферритов тяжелых металлов происходит при температурах выше 60°C. При более низких температурах образуются темно-коричневые осадки, представляющие собой смесь гидроксидов и ферритов тяжелых металлов.

Гальванические шламы, длительное время (два и более года) находящиеся на хранении, в реакцию ферритизации не вступают. Для образования ферритов требуется предварительная активация "старых" шламов, что достигается их обработкой кислотным реагентом в течение 15 - 20 мин при pH 3,8 - 4,0. После активации процесс ферритизации протекает при параметрах, аналогичных приведенным выше.

Экспериментально определен (в том числе и биотестированием) класс опасности ферритизированных гальваношламов - пятый, то есть, полученные шламы практически не токсичны.

ОЦЕНИВАНИЕ ПРАВИЛЬНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ MN, CR, PB И ZN В АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИНТЕТИЧЕСКИХ АТТЕСТОВАННЫХ СМЕСЕЙ

Коновая Н. Ю., Кузнецова О.В., Огурецкая А.В.

Иркутский государственный университет, Иркутск

При контроле неорганических загрязнений атмосферы пробы аэрозолей, в основном, собирают на аспирационные фильтры. Для определения содержания тяжелых металлов на фильтре часто используют фотометрические методики анализа, помещенные в РД 52.04.186-89 [1], что обусловлено доступностью их аппаратного оформления. Контроль правильности методик фотометрического определения металлов затруднен из-за отсутствия стандартных образцов состава аэрозолей, собранных на фильтр. Применение других методов для этой цели невозможно вследствие разрушения материала проб при их подготовке к анализу.

Нами созданы синтетические аттестованные смеси в виде полимерной пленки, имитирующие нагруженные аспирационные фильтры. С их помощью оценена правильность результатов фотометрического определения Mn, Pb, Cr и Zn в аэрозолях по методикам фотометрического анализа, основанным при определении Pb и Mn на кислотно-температурном озонении материала проб, при определении Cr и Zn - на их селективном выделении из экспонированного фильтра подходящими растворителями. Показано, что нестабильность условий подготовки проб к анализу характеризуется относительным стандартным отклонением, равным 9 - 13 % в зависимости от элемента.

Для указанных методик анализа с использованием математического планирования эксперимента получены модели зависимости результатов анализа от