



(51) МПК
C25D 21/00 (2006.01)
C25D 21/08 (2006.01)
C23G 1/00 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2010152964/02**, **24.12.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.12.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **24.12.2010**

(43) Дата публикации заявки: **27.06.2012** Бюл. № 18

(45) Опубликовано: **20.10.2012** Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2216610 C1**, **20.11.2003**. **RU 2043430 C1**, **10.09.1995**. **RU 2218455 C1**, **10.12.2003**. **RU 2165485 C2**, **20.04.2001**. **DE 19509646 A1**, **19.09.1996**.

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, директору (для А.Н. Королева, В.А. Тарасова, СМ12)

(72) Автор(ы):

**Тарасов Владимир Алексеевич (RU),
 Алексеев Андрей Николаевич (RU),
 Королев Александр Николаевич (RU),
 Цебро Юрий Анатольевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана" (RU)

(54) СПОСОБ БЕССТОЧНОЙ ГАЛЬВАНОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ, РАЗМЕЩАЕМЫХ В ПЕРФОРИРОВАННЫХ БАРАБАНАХ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области гальванохимической обработки и очистки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах. Изобретение направлено на повышение эффективности, надежности и расширение функционально-технологических возможностей, реализуемых в бессточном режиме операций промывки деталей в перфорированных барабанах. В способе после первой струйной промывки вторую операцию промывки деталей выполняют в виде распределенной по ваннам и взаимосвязанной комбинированной струйной и погружной промывки, а восполнение промывной воды в соответствующих баках и/или сборниках производят промывной водой из ванны промывки погружным методом, подаваемой через распределительные коллекторы с элементами формирования струй

субмиллиметрового сечения соответствующих ванн струйной промывки. Подачу промывной воды в распределительные коллекторы с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения второй ступени струйной промывки производят непосредственно из ванны промывки погружением с помощью размещенного в ней заглубленного трубопровода, соединенного с локальной напорной системой, выход которой соединен через трехходовые исполнительные механизмы с распределительным коллектором второй ступени струйной промывки, сливной трубопровод которой соединен с баком для слива загрязненной промывной воды, оснащенный локальной напорной системой, выход которой соединен через трехходовые исполнительные механизмы с распределительным коллектором первой ванны струйной промывки. 4 з.п. ф-лы, 1 ил.

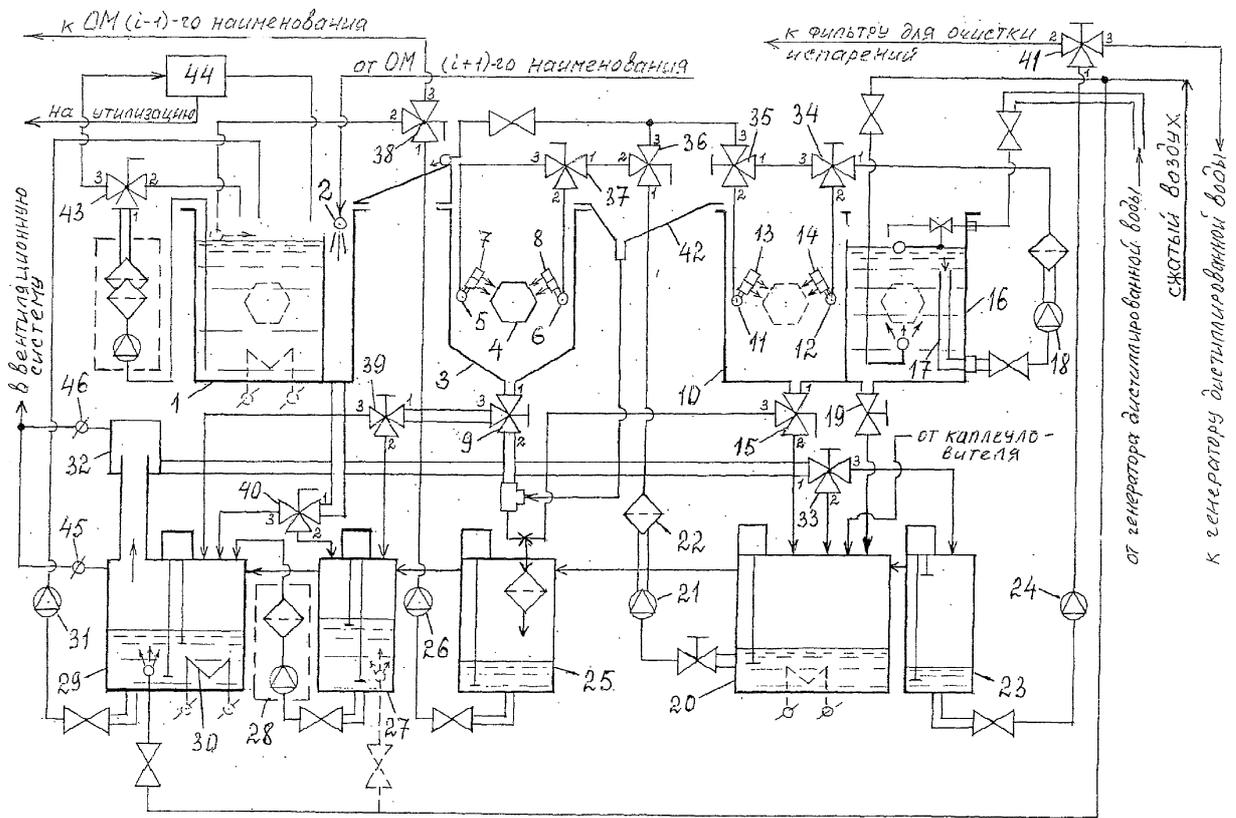


Fig. 1

RU 2 4 6 4 3 6 4 C 2

RU 2 4 6 4 3 6 4 C 2

Изобретение относится к области гальванохимической обработки и очистки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах, при использовании как нагреваемых, так и «холодных» электролитов и растворов основных технологических (процессных) ванн, и применимо как в существующем, так и в проектируемом гальваническом производстве, в условиях повышенных требований к:

- минимизации времени обработки и/или расхода и стабильности параметров используемых электролитов, растворов;

- минимизации потерь промывных и сточных вод;

- надежности работы используемых локальных напорных систем;

- качеству очистки удаляемых от процессных ванн токсичных испарений и минимизации связанных с этим процессом затрат;

- функционально-технологическим возможностям реализуемых процессов гальванохимической обработки и очистки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах.

Известен способ гальванохимической обработки и очистки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах, включающий последовательное, согласно ходу технологического процесса, выполнение операций гальванохимической обработки погружным методом, струйной промывки и промывки поверхностей деталей погружным методом, осуществляемых в соответствующих ваннах при вращении барабана, восполнение потерь объема электролита/раствора процессной ванны производят доукомпенсированной частью сточных вод, образующихся, по крайней мере, после проведения первой или в начале операции струйной промывки, и подаваемой в процессную ванну с помощью локальной напорной системы, а также подачу в ванну промывки погружным методом, оснащенную переливным карманом, очищенной промывной воды, образующейся после проведения второй или в конце операции струйной промывки, выполняемой с помощью установленных в ванне струйной промывки распределительных коллекторов с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения, подключенных к локальной напорной системе, соединенной с баком-накопителем чистой промывной воды, восполнение которой в последнем производят сконденсированными испарениями концентрированной части сточных вод, образующихся после проведения первой или в начале операции струйной промывки и/или дистиллированной (обессоленной) водой от соответствующего генератора [1].

Недостатком известного способа является сравнительно большой расход чистой промывной воды, подаваемой в ванну промывки погружным методом и необходимой для компенсации загрязнений в виде основного отмываемого компонента (ООК) электролита/раствора процессной ванны, вносимых поверхностями деталей и барабана в ванну промывки погружным методом после операции струйной промывки.

Кроме того, учитывая значительно (в 3-5 раз) больший вынос электролита (раствора) процессной ванны поверхностями деталей и барабана по сравнению с выносом поверхностями подвески с деталями, в известном способе сравнительно высока скорость накопления загрязнений (в виде ООК электролита/раствора процессной ванны) в воде ванны промывки погружным методом, что, в свою очередь, требует более частой, чем в случае обработки подвесок с деталями, полной или частичной замены воды в данной ванне с выводом ее на централизованные или локальные очистные сооружения.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому

результату известным решением, выбранным в качестве прототипа, является способ бессточной гальванохимической обработки и очистки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах, включающий последовательное, согласно ходу технологического процесса, выполнение операций основной

5 гальванохимической обработки погружным методом, осуществляемой по крайней мере в одной, оснащенной, по крайней мере при необходимости нагрева ее обрабатывающей среды, соединенным трубопроводом со сборником улавливателем разбавленного электролита/раствора переливным карманом, процессной ванне,

10 струйной промывки, выполняемой одно- или двухступенчатой (в последнем случае и с использованием разнотемпературной горячей и холодной и/или различной интенсивностью струй промывной воды) в одной или отдельных ваннах, в том числе и с возможностью частичного погружения перфорированного барабана в поддон с образующимися в процессе струйной промывки сточными водами, и реализуемой с

15 помощью определенным образом расположенных распределительных коллекторов с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения, а также одно- или двухкаскадной промывки деталей погружением, осуществляемых в соответствующих ваннах при вращении барабана, причем подачу промывной воды в

20 распределительные коллекторы с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения осуществляют с помощью локальных напорных систем, подключенных к соответствующим бакам и/или сборникам-дозаторам промывной воды, восполнение которой в последних производят избытком промывной воды, подаваемой в ванну промывки погружным методом от бака-накопителя чистой

25 промывной воды с локальной напорной системой и/или соответствующего генератора дистиллированной воды, при этом, при достижении предельно допустимой концентрации основного отмываемого компонента электролита/раствора процессной ванны в воде ванны промывки погружением или ее последнего каскада производят

30 полный или частичный слив загрязненной воды в бак для слива загрязненной промывной воды, выход которого также соединен по крайней мере с одной локальной напорной системой для подачи воды в распределительные коллекторы с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения по крайней мере одной из ступеней струйной промывки, и используют уже эту воду при реализации последней, а в ванну

35 промывки погружением подают чистую воду от ее генератора и/или сконденсированные испарения, получаемые в процессе доуконцентрирования концентрированных сточных вод, образующихся по крайней мере после проведения или в начале операции струйной промывки, в том числе и накопленные в баке-

40 накопителе чистой промывной воды, а в случае применения двухкаскадной ванны промывки деталей погружным методом и достижении предельно допустимой концентрации основного отмываемого компонента электролита/раствора процессной ванны в воде ванны промывки погружением ее второго, последнего каскада производят перемещение всей или части промывной воды из ее второго каскада в

45 первый и подачу во второй каскад ванны промывки погружным методом чистой воды и/или сконденсированных испарений, в том числе и накопленные в баке-накопителе чистой промывной воды, а восполнение потерь объема электролита (раствора) процессной ванны доуконцентрированной частью сточных вод, образующихся, по

50 крайней мере, после проведения первой или в начале операции струйной промывки и подаваемой в процессную ванну с помощью локальной напорной системы, подключенной к сборнику - концентрату разбавленного и/или очищенного электролита/раствора процессной ванны [2].

Недостатками известного способа являются:

5 - либо относительно большое (до 1-2 мин в каждой из операций) время промывки (при использовании двухкаскадной ванны), либо относительно высокая скорость накопления загрязнений (в виде ООК электролита/раствора процессной ванны) в воде
однокаскадной ванны промывки погружным методом, что, в свою очередь, требует
более частой, полной или частичной, замены воды в данной ванне и перемещением ее
в бак для слива загрязненной промывной воды, объем которого может иметь
известные ограничения, обусловленные особенностями двухуровневой конструкцией
10 используемого оборудования;

- относительно нерациональные расход промывной воды и потери сточных вод, соответственно, при реализации операций струйной промывки и в процессе
перемещения барабана из ванны струйной промывки, из-за пополнения
соответствующих сборников-дозаторов в основном чистой (дистиллированной) водой
от ее генератора и отсутствия устройств для улавливания капель;

15 - относительно ограниченные функционально-технологические возможности реализуемых процессов гальванохимической обработки и очистки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах, не позволяющие, в частности,
использовать сконденсированные испарения в процессе очистки удаляемых от
20 процессных ванн токсичных испарений и минимизации связанных с этим процессом затрат, а также повысить надежность работы используемых локальных напорных систем за счет исключения возможности «сухого» запуска последних.

25 Новый технический результат заключается в повышении эффективности, надежности и расширении функционально-технологических возможностей, реализуемых в бессточном режиме операций промывки деталей в перфорированных барабанах и их гальванохимической обработки, в целом.

Предлагаемый способ по сравнению с известным, выбранным в качестве
30 прототипа, позволяет:

- повысить эффективность операций промывки за счет сокращения общего времени промывки и/или снижения скорости накопления загрязнений (в виде ООК электролита/раствора процессной ванны) в воде ванны промывки погружным
методом;

35 - снизить нерациональный расход промывной воды и потери сточных вод, соответственно, при реализации операций струйной промывки и в процессе перемещения барабана из ванны струйной промывки из-за пополнения соответствующих сборников-дозаторов в основном чистой (дистиллированной) водой
от ее генератора и отсутствия устройств для улавливания капель;

40 - расширить функционально-технологические возможности реализуемых процессов гальванохимической обработки и очистки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах, за счет использования сконденсированных испарений в процессе очистки удаляемых от процессных ванн токсичных испарений и минимизации
45 связанных с этим процессом затрат;

- повысить надежность работы используемых локальных напорных систем за счет исключения возможности «сухого» запуска последних.

50 Новый технический результат достигается тем, что в известном способе бессточной гальванохимической обработки и очистки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах, включающем последовательное, согласно ходу технологического процесса, выполнение операций основной гальванохимической обработки погружным методом, осуществляемой по крайней мере в одной,

оснащенной, по крайней мере при необходимости нагрева ее обрабатываемой среды, соединенным трубопроводом со сборником улавливателем разбавленного электролита/раствора переливным карманом, процессной ванне, струйной промывки, выполняемой, в том числе и с использованием разнотемпературной горячей и холодной и/или различной интенсивностью струй промывной воды в отдельных ваннах, и реализуемой с помощью определенным образом расположенных распределительных коллекторов с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения, подключенных к соответствующим локальным напорным системам для подачи промывной воды, соединенных с соответствующими баками и/или сборниками-дозаторами промывной воды, а также промывки деталей погружением, осуществляемых в соответствующих ваннах при вращении барабана, при этом, при достижении предельно допустимой концентрации основного отмываемого компонента электролита/раствора процессной ванны в воде ванны промывки погружением производят полный или частичный слив загрязненной воды в бак для слива загрязненной промывной воды, выход которого соединен с локальной напорной системой для подачи воды в распределительные коллекторы с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения по крайней мере одной из ступеней струйной промывки, и используют уже эту воду при реализации последней, а в ванну промывки погружением подают чистую воду от ее генератора, восполнение потерь объема электролита/раствора процессной ванны производят доуконцентрированной частью сточных вод, образующихся, по крайней мере, после проведения первой или в начале операции струйной промывки и подаваемой в процессную ванну с помощью локальной напорной системы, подключенной к сборнику-концентратору разбавленного и/или очищенного электролита/раствора процессной ванны, восполнение промывной воды в соответствующем баке-накопителе, оснащенный локальной напорной системой, служащей для подачи промывной воды, сконденсированными испарениями, образовавшимися в процессе доуконцентрирования сточных вод, при этом выход каждой последующей ступени струйной промывки через соответствующий сборник-дозатор соединен посредством соответствующей локальной напорной системы с распределительными коллекторами с элементами формирования струйных потоков предыдущей ступени струйной промывки, а вход последней ступени струйной промывки соединен с ванной промывки погружным методом, согласно изобретению, вторую, после первой-струйной, операцию промывки деталей выполняют в виде распределенной по ваннам и взаимосвязанной комбинированной промывки (струйной и погружной), а восполнение промывной воды в соответствующих баках и/или сборниках-дозаторах последней производят промывной водой, подаваемой из ванны промывки погружным методом через распределительные коллекторы с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения соответствующих ванн струйной промывки, при этом подачу промывной воды в распределительные коллекторы с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения второй ступени струйной промывки производят непосредственно из ванны промывки погружением с помощью размещенного в ней заглубленного трубопровода, соединенного с локальной напорной системой, выход которой непосредственно или через фильтрующий элемент соединен со входом первого трехходового шарового крана, первый выход которого соединен с первым распределительным коллектором второй ступени струйной промывки, а второй его выход соединен со входом второго трехходового шарового крана, первый выход которого соединен со вторым распределительным коллектором

второй ступени струйной промывки, а второй его выход, непосредственно или через регулирующий вентиль, соединен с распределительным коллектором с элементами формирования струй для смыва капель электролита/раствора процессией ванны с поверхности установленного между процессной ванной и первой ванной струйной промывки наклонного козырька и со вторым выходом трехходового шарового крана, вход которого, непосредственно или через фильтрующий элемент, соединен с выходом локальной напорной системы, соединенной с баком для слива загрязненной промывной воды, а второй его выход соединен со входом трехходового шарового крана, выходы которого соединены с распределительными коллекторами первой ванны струйной промывки, сливной трубопровод которой оснащен трехходовым шаровым краном, первый выход которого, непосредственно или через фильтрующий элемент, соединен непосредственно или через фильтрующий элемент со сборником-дозатором промывной воды первой ванны струйной промывки, выход которого соединен с локальной напорной системой, выход которой непосредственно или через фильтрующий элемент соединен со входом трехходового шарового крана, первый выход которого соединен с распределительным коллектором с элементами формирования струй для сдува загрязнений с поверхности зеркала электролита/раствора процессной ванны, а второй его выход соединен с операционным модулем (i-1)-го наименования, а второй выход трехходового шарового крана на сливном трубопроводе первой ванны струйной промывки соединен со входом трехходового шарового крана, первый выход которого соединен со сборником-улавливателем разбавленного электролита/раствора процессной ванны, а второй его выход соединен со сборником-концентратором разбавленного электролита/раствора процессной ванны, выполненной со сливным оснащенный распределительным коллектором с элементами формирования струй для деструктуризации пены карманом, выход которого соединен трубопроводом со входом трехходового шарового крана, первый выход которого соединен со сборником-улавливателем разбавленного электролита/раствора процессной ванны, а второй его выход соединен со сборником-концентратором разбавленного электролита/раствора процессной ванны.

Причем распределенную по ваннам и взаимосвязанную комбинированную промывку (струйную и погружную) осуществляют в двухсекционной ванне, разделенной переливной перегородкой.

Баки и сборники-дозаторы разбавленного электролита/раствора процессной ванны и промывной воды оснащают устройствами для предотвращения «сухого» пуска соответствующей локальной напорной системы.

При этом образующиеся в процессе доуконцентрирования разбавленного электролита/раствора процессной ванны сконденсированные испарения направляют в их бак-накопитель, оснащенный локальной напорной системой, и используют либо в процессе очистки испарений процессной ванны, либо в процессе получения дистиллированной воды.

А по крайней мере промежуток между ваннами струйной промывки оснащают каплеуловителем, выход которого соединен, через фильтрующий элемент, со сборником-дозатором промывной воды первой ванны струйной промывки.

Сопоставительный анализ заявляемого решения с прототипом показывает, что заявляемый способ позволяет обеспечить:

- сокращение времени промывки или увеличение продолжительности накопления загрязнений (в виде ООК электролита/раствора процессией ванны) в воде

однокаскадной ванны промывки погружным методом, что, в свою очередь, требует менее частой, полной или частичной, замены воды в данной ванне и перемещением ее в бак для слива загрязненной промывной воды;

5 - рациональный расход промывной воды и исключить потери сточных вод, соответственно, при реализации операций струйной промывки и в процессе перемещения барабана из ванны струйной промывки;

10 - расширенные функционально-технологические возможности реализуемых процессов гальванохимической обработки и очистки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах, позволяющие, в частности, использовать сконденсированные испарения в процессе очистки удаляемых от процессных ванн токсичных испарений и минимизации связанных с этим процессом затрат, а также повысить надежность работы используемых локальных напорных систем за счет исключения возможности «сухого» запуска последних.

15 Таким образом, заявляемый способ соответствует критерию изобретения «новизна».

При изучении других известных технических решений в данной области техники признаки, отличающие заявляемое изобретение от прототипа, не были выявлены и потому они обеспечивают заявляемому техническому решению соответствие

20 критерию «существенные отличия».

Изобретение поясняется чертежом (см. фиг.1), на котором представлена структурная схема операционного модуля бессточной гальванохимической обработки деталей, размещаемых в перфорированных барабанах, для реализации любой конкретной операции гальванохимической обработки (обезжиривание, травление,

25 покрытие и др.).

Операционный модуль (ОМ) универсального вида бессточной гальванохимической обработки деталей, размещаемых в перфорированных барабанах, содержит процессную ванну 1 для основной гальванохимической обработки с нагревателем

30 (обозначен пунктиром) обрабатывающей среды (в случае использования «горячих» электролитов/растворов), переливным карманом (на фиг.1 не обозначен), оснащенным распределительным коллектором (РК) 2 с элементами формирования струй - ЭФС (на фиг.1 не обозначены) для деструктуризации пены, в случае использования раствора обезжиривания в процессной ванне 1, распределительным

35 коллектором (РК) с элементами формирования струй - ЭФС (на фиг.1 не обозначены) для сдува загрязнений с поверхности зеркала электролита/раствора процессной ванны 1, фильтровальной установкой (на фиг.1 не обозначена) и бортовым вентиляционным отсосом (на фиг.1 не показан), верхняя поверхность которого (на

40 фиг.1 не обозначена) выполнена с уклоном в сторону переливного кармана процессной ванны 1 и оснащена распределительным коллектором (РК) (на фиг.1 не обозначен) с элементами формирования струй - ЭФС (на фиг.1 не показаны) для смыва капель электролита/раствора процессной ванны 1, ванну 3 струйной промывки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах 4, с

45 распределительными коллекторами (РК) 5, 6 с элементами формирования струй - ЭФС 7, 8 промывной воды (на фиг.1 не обозначены) и сливным трубопроводом (на фиг.1 не обозначен) с установленным на нем устройством для разделения сточных вод на два направления, выполненным (в данном случае) в виде трехходового шарового

50 крана 9, систему распределенной и взаимосвязанной комбинированной промывки, реализуемой в двухсекционной ванне, оснащенной переливной перегородкой (на фиг.1 не обозначена), первая секция 10 которой оснащена распределительными коллекторами (РК) 11, 12 с элементами формирования струй - ЭФС 13, 14 промывной

воды (на фиг.1 не обозначены) и сливным трубопроводом (на фиг.1 не обозначен) с установленным на нем устройством для разделения сточных вод на два направления, выполненным (в данном случае) в виде трехходового шарового крана 15, а вторая ее секция 16 оснащена барботером, регулятором (поплавкового вида, в данном случае) уровня (на фиг.1 не обозначены), заглубленным трубопроводом 17, соединенным (через регулирующий вентиль) с локальной напорной системой (ЛНС) 18, и исполнительным механизмом (ИМ) 19 для слива загрязненной промывной воды, бак 20 для слива загрязненной промывной воды с локальной напорной системой (ЛНС) 21 для подачи воды, в том числе и через фильтрующий элемент 22, нагревателем (обозначен пунктиром) загрязненной промывной воды (в случае использования в частности раствора обезжиривания в процессной ванне 1) и устройством для предотвращения «сухого» пуска локальной напорной системы (ЛНС) 21, в качестве которого используют, например, реле-сигнализатор уровня (на фиг.1 не обозначен), бак-накопитель 23 сконденсированных испарений, оснащенный локальной напорной системой (ЛНС) 24 и устройством для предотвращения «сухого» пуска локальной напорной системы 24, в качестве которого используют, например, реле-сигнализатор уровня (на фиг.1 не обозначен), сборник-дозатор 25 загрязненной промывной воды (СДЗПВ) с соответствующей локальной напорной системой (ЛНС) - 26, устройством для предотвращения «сухого» пуска локальной напорной системы (ЛНС) 26, в качестве которого используют, например, реле-сигнализатор уровня, и фильтрующим элементом (на фиг.1 не обозначены), сборник-улавливатель разбавленного электролита/раствора (СУ-РЭ/Р) 27 с устройством 28 для очистки разбавленного электролита/раствора процессной ванны 1 от сопутствующих продуктов обработки (СПО) и устройством для предотвращения «сухого» пуска последнего, а также, при необходимости, барботером (обозначен пунктиром), сборник-концентратор 29 разбавленного и/или очищенного электролита (раствора) процессной ванны 1 с устройством 30 для концентрирования последнего (выполненного, например, в виде донного нагревательного элемента), барботером (на фиг.1 не обозначен), локальной напорной системой (ЛНС) 31, выход которой соединен трубопроводом или шлангом (на фиг.1 не обозначены) с ванной 1, и устройством для предотвращения «сухого» пуска локальной напорной системы (ЛНС) 31, устройство 32 для конденсации испарений, соединенное системой трубопроводов (на фиг.1 не обозначена) со сборником-концентратором 29 разбавленного и/или очищенного электролита (раствора) процессной ванны 1 и, через исполнительный механизм (ИМ) 33 для разделения потока жидкости на два направления, с баком 20 для слива загрязненной промывной воды и баком-накопителем 23 сконденсированных испарений, и генератор дистиллированной (обессоленной) воды (на фиг.1 не показан), соединенный с регулятором (поплавкового вида, в данном случае) уровня (на фиг.1 не обозначен) второй секции 16 двухсекционной ванны комбинированной промывки.

При этом выход ЛНС 18 непосредственно или через фильтрующий элемент (на фиг.1 не обозначен) соединен со входом (индекс - 1) трехходового шарового крана (ШК) 34, первый выход которого (индекс - 2) соединен с РК 12 с ЭФС 14 второй ступени струйной промывки первой секции 10 двухсекционной ванны, а второй его выход (индекс - 3) соединен со входом (индекс - 1) трехходового шарового крана (ШК) 35, первый выход которого (индекс - 2) соединен с РК 11 с ЭФС 13 второй ступени струйной промывки первой секции 10 двухсекционной ванны, а второй его выход (индекс - 3), через регулирующий вентиль (на фиг.1 не обозначен) соединен с РК

с ЭФС для смыва капель электролита/раствора процессной ванны 1 с верхней поверхности установленного между процессной ванной и первой ванной 3 струйной промывки бортового вентиляционного отсоса (на фиг.1 не показан), и со вторым выходом (индекс - 3) трехходового шарового крана (ШК) 36, вход которого (индекс - 1) соединен, через фильтрующий элемент 22, с выходом ЛНС 21, соединенной с баком 20, а второй его выход (индекс - 2) соединен со входом (индекс - 1) трехходового шарового крана (ШК) 37, выходы которого (индексы - 1, 2) соединены с РК 7, 8 с ЭФС 7, 8 ванны 3 струйной промывки, сливной трубопровод которой оснащен трехходовым исполнительным механизмом шаровым краном (ШК) 9, первый выход которого (индекс - 2) соединен (через фильтрующий элемент) со сборником-дозатором 25 промывной воды ванны 3 струйной промывки, выход ЛНС 26 которого непосредственно или через фильтрующий элемент соединен со входом (индекс - 1) трехходового шарового крана (ШК) 38, первый выход которого (индекс - 2) соединен с РК с ЭФС для сдува загрязнений с поверхности зеркала электролита/раствора процессной ванны 1, а второй его выход (индекс - 3) соединен с операционным модулем (i-1)-го наименования, а второй выход (индекс - 3) трехходового шарового крана (ШК) 9 на сливном трубопроводе ванны 3 струйной промывки соединен со входом (индекс - 1) трехходового шарового крана (ШК) 39, первый выход которого (индекс - 2) соединен с СУРЭ/Р 27 процессной ванны 1, а второй его выход (индекс - 3) соединен со сборником-концентратором 29 разбавленного электролита/раствора процессной ванны 1, выполненной со сливным карманом (на фиг.1 не обозначен), выход которого соединен трубопроводом (на фиг.1 не обозначен) со входом (индекс - 1) шарового крана (ШК) 40, первый выход которого (индекс - 2) соединен с СУРЭ/Р 27 процессной ванны 1, а второй его выход (индекс - 3) соединен со сборником-концентратором 29 разбавленного электролита/раствора процессной ванны 1.

При этом образующиеся в процессе доуконцентрирования разбавленного электролита/раствора процессной ванны 1 в устройстве 32 сконденсированные испарения направляют в их бак-накопитель 23, оснащенный ЛНС 24, и используют, с помощью соответствующего перевода рукоятки трехходового шарового крана (ШК) 41, либо в процессе очистки испарений процессной ванны 1, либо в процессе получения дистиллированной воды.

А промежутки, по крайней мере, между ванной 3 струйной промывки и первой секцией 10 двухсекционной ванны оснащают каплеуловителем 42, выход которого соединен через фильтрующий элемент (на фиг.1 не обозначен) со сборником-дозатором 25 промывной воды ванны 3 струйной промывки.

Причем выход фильтровальной установки (на фиг.1 не обозначена) процессной ванны 1 соединен со входом (индекс - 1) трехходового шарового крана (ШК) 43, первый выход которого (индекс - 2) соединен с процессной ванной 1, а второй его выход (индекс - 3) соединен со входом устройства 44 восстановления работоспособности электролита/раствора процессной ванны 1, которое, в зависимости от вида последнего, может, наряду с дополнительной фильтрацией, выполнять и следующие функции:

- охлаждения электролита (например, хромирования) процессной ванны;
 - селективный электролиз электролита (в частности, никелирования, меднения) процессной ванны;
 - удаления масла в растворах (в частности, обезжиривания) процессной ванны и др.
- Для деструктуризации пены, возникающей в процессной ванне 1 при реализации в

ней операций обезжиривания, фосфатирования и др. и попадающей, при ее сдуве соответствующим коллектором для очистки зеркала ванны (на фиг.1 показан пунктиром), в переливной карман процессной ванны 1, последняя оснащена коллектором 2 с элементами формирования струй (на фиг.1 не обозначены).

5 Кроме того, для интенсификации процессов охлаждения и концентрирования, в частности разбавленных растворов кислых электролитов (например, хромирования) сборник-концентратор 29 и/или СУРЭ/Р 27, соответственно, оснащены барботерами (на фиг.1 не обозначены), соединенными с источником сжатого воздуха (например, 10 безмаслянной воздуходувкой).

Кроме того, сборник-концентратор 29 и устройство 32 оснащены устройствами для регулирования количества удаляемых испарений, образующихся в процессе работы, выполненными, в данном случае, в виде шибберных заслонок (на фиг.1 не обозначены), 15 соответственно, выходы которых соединены трубопроводами с вентиляционным каналом (на фиг.1 не обозначены) для удаления испарений процессной ванны 1 в вентиляционную систему.

При этом, по крайней мере, бак-накопитель 23, БСЗПВ 20, сборник-дозатор 25, СУРЭ/Р 27 и сборник-концентратор 29 соединены между собой посредством 20 переливных карманов и/или переливных трубопроводов (на фиг.1 не обозначены).

Реализацию предлагаемого способа рассмотрим на примере последовательного функционирования операционного модуля (ОМ) бессточной гальванохимической обработки (ГХО) деталей, размещаемых в перфорированных барабанах, при реализации ее основных операций: обезжиривания, травления и покрытия.

25 При этом в исходном состоянии, на начальном этапе работы ОМ, в процессе нагрева ее раствора (обезжиривания, в данном случае) в ванне 1, в последней отсутствует перфорированный барабан 4 с обрабатываемыми деталями, а в БСЗПВ 20 находится промывная вода необходимой температуры, обеспечиваемой его 30 нагревателем (на фиг.1 показан пунктиром), и в объеме, достаточном для проведения, по крайней мере, одной операции струйной промывки, реализуемой в ванне 3, и для смыва капель электролита/раствора процессией ванны 1 с внешней поверхности ее бортового отсоса.

35 В СУРЭ/Р 27 и сборнике-концентраторе 29 отсутствуют разбавленный и очищенный, подлежащий доуконцентрированию раствор обезжиривания, соответственно.

В баке-накопителе 23 отсутствуют сконденсированные испарения процессной ванны 1.

40 В ванне 16 находится чистая вода, например дистиллированная, поданная через поплавковый регулятор уровня (на фиг.1 не обозначен) и перемешиваемая, с помощью сжатого воздуха, подаваемого от безмаслянной воздуходувки.

Вентиляционная система ванны 1, включающая и ее бортовые отсосы (на фиг.1 не показаны), находится во включенном состоянии, что позволяет удалять образующиеся 45 испарения.

ЛНС 18, 21, 24, 26 и 31 находятся в выключенном состоянии. Устройство 28 также находится в выключенном состоянии.

50 Переливной карман процессной ванны 1 соединен трубопроводом со входом (индекс - 1) ШК 40, первый (используемый в данном случае) выход которого (индекс - 2) соединен с СУРЭ/Р 27, выход которого соединен трубопроводом с устройством 28 для очистки разбавленного электролита/раствора процессной ванны 1 от сопутствующих продуктов обработки (СПО), выход которого, а также второй выход

СУРЭ/Р 27 соединены трубопроводами со сборником-концентратором 29, оснащенным устройством для концентрирования разбавленного и/или очищенного раствора (обезжиривания, в данном случае) процессной ванны 1, (выполненным, например, в виде донного нагревателя 30), барботером (на фиг.1 не обозначен и не
5 используется в данном случае) и ЛНС 31, выход которой соединен трубопроводом или шлангом (на фиг.1 не обозначены) с ванной 1.

ШК 38 открыт в направлении 1-2 для подачи загрязненной и очищенной промывной воды от сборника-дозатора 25 в РК с ЭФС для сдува загрязнений с
10 поверхности зеркала раствора обезжиривания ванны 1.

ШК 9 ванны 3 открыт (в данном случае) в направлениях 1-2 и 1-3 для подачи сточной воды в сборник-дозатор 25 и через открытый (в данном случае) в направлении 1-2 ШК 39 СУРЭ/Р 27.

ШК 15 первой секции 10 двухсекционной ванны открыт (в данном случае) в
15 направлении 1-2 для подачи сточной воды в бак 20, соединенный (через ЛНС 21 и фильтрующий элемент 22) с ШК 36, открытый (в данном случае) в направлении 1-2 для подачи промывной воды, через скоммутированный в направлениях 1-2 и 1-3 ШК 37, в РК 5, 6 с ЭФС 7, 8 ванны 3.

ШК 34 первой секции 10 двухсекционной ванны открыт (в данном случае) в
20 направлениях 1-2 и 1-3 для подачи промывной воды из второй секции 16 двухсекционной ванны в РК 12 с ЭФС 14 и на вход ШК 35, также открытый (в данном случае) в направлениях 1-2 и 1-3 для подачи промывной воды из второй секции 16 двухсекционной ванны в РК 11 с ЭФС 13 и в РК с ЭФС для смыва капель раствора (в
25 данном случае) обезжиривания с внешней поверхности бортового отсоса ванны 1.

В сборнике-концентраторе 29 и СУРЭ/Р 27 отсутствуют устройства для барботажа и/или охлаждения, не использующиеся при применении щелочного раствора обезжиривания в процессе химической обработки деталей в перфорированном
30 барабане в ванне 1.

ИМ 19 для слива загрязненной промывной воды (закрытый в исходном состоянии и на фиг.1 не обозначен) из второй секции 16 двухсекционной ванны промывки соединен трубопроводом (на фиг.1 не обозначен) с баком 20.

С помощью шиберных заслонок 45 и 46 сборника-концентратора 29 и
35 устройства 32, соответственно, отрегулировано необходимое количество удаления в вентиляционную систему испарений.

После достижения необходимой по технологии температуры раствора обезжиривания (в данном случае) в ванне 1 и загрузки в нее перфорированного
40 барабана 4 с деталями (на фиг.1 не показаны) производится процесс их химической (в данном случае) обработки (порядка 5-10 мин), по окончании которого производят выгрузку перфорированного барабана 4 с деталями из ванны 1, его перемещение в ванне 3 и загрузку в последнюю.

После этого (в данном случае) производят:

45 - включение ЛНС 21 для подачи предварительно нагретой, например донным электронагревателем (обозначен пунктиром на фиг.1), промывной воды в баке-накопителе 20, в РК 5,6 с ЭФС 7, 8 ванны 3 через открытые в направления 1-2 ШК 36 и 1-2 и 1-3 ШК 37;

50 - включение привода вращения барабана 4 в ванне 3.

При этом через отверстия (с перфорацией порядка 2-3 мм) барабана 4 на детали, от ЭФС 7 и 8, поступают струи субмиллиметрового (0,6-0,8 мм в диаметре) сечения промывной воды со скоростью 15-20 м/с (при P=0,2 МПа), подвергая детали и

поверхность вращающегося со скоростью порядка 8-10 об/мин барабана 4 интенсивной струйной промывке, обеспечивая тем самым эффективный смыв основной (до 70-80%) массы раствора обезжиривания, выносимого поверхностями барабана 4 с деталями из ванны 1.

5 Разбавленный промывной водой (чистой, для первой операции струйной промывки в ванне 3) раствор обезжиривания, через открытые в направлении 1-2 ШК 9 и 39, поступает в сборник-дозатор 25 и СУРЭ/Р 27, соответственно, для:

10 - использования при смыве загрязнений с поверхности зеркала раствора ванны 1, путем включения ЛНС 26, работа которой контролируется реле-сигнализатором уровня промывной воды в сборнике-дозаторе 25;

15 - фильтрации раствора, смешанного с разбавленным промывной водой раствором травления, поступающего от операции первой струйной промывки ОМ (i+1)-го наименования (травления, в данном случае), осуществляемой с помощью перемещающего раствор в сборник-концентратор 29 устройства 28, работа которого контролируется реле-сигнализатором уровня промывной воды и РН-метром (на фиг.1 не показан) в СУРЭ/Р 27.

20 Поступивший в сборник-концентратор 29 отфильтрованный раствор подвергается доуконцентрированию с помощью донного нагревателя 30 и подается с помощью ЛНС 31 в ванну 1.

После окончания времени горячей (в данном случае) струйной промывки деталей в перфорированном барабане 4 производят его выгрузку из ванны 4 и перемещение к двухсекционной ванне промывки для загрузки барабана 4 в ее первую секцию 10.

25 При этом стекающие с поверхностей барабана 4 и деталей капли попадают на поверхность каплеуловителя 42 и далее по трубопроводу или шлангу (на фиг.1 не обозначены) поступают (непосредственно или через фильтрующий элемент) в сборник-дозатор 25.

30 После загрузки перфорированного барабана 4 в первую секцию 10 двухсекционной ванны промывки последовательно производят:

35 - включение ЛНС 18 для подачи промывной воды из второй секции 16 через заглубленный трубопровод и фильтрующий элемент (на фиг.1 не обозначены) и открытые в направлениях 1-2 и 1-3 ШК 34, 35 в РК 11, 12 с ЭФС 13, 14 и в РК с ЭФС для смыва капель раствора обезжиривания (в данном случае), образовавшихся при перемещении барабана 4 из ванны 1 в ванну 3;

- включение привода вращения барабана 4 в первой секции 10 двухсекционной ванны промывки.

40 При этом через отверстия (с перфорацией порядка 2-3 мм) барабана 4 на детали от ЭФС 13 и 14 поступают струи субмиллиметрового (0,6-0,8 мм в диаметре) сечения промывной воды со скоростью 15-20 м/с (при P=0,2 МПа), подвергая детали и поверхность вращающегося со скоростью порядка 8-10 об/мин барабана 4 интенсивной струйной промывке, обеспечивая тем самым эффективный смыв оставшейся (до 80-90%) массы разбавленного раствора обезжиривания, вынесенного поверхностями барабана 4 с деталями из ванны 3.

45 А еще более (практически на 2-3 порядка) разбавленный промывной водой первой секции 10 двухсекционной ванны промывки раствор обезжиривания через открытые в направлениях 1-2 и 1-3 ШК 15 поступает в бак 20 для его последующего использования в процессе струйной промывки деталей в перфорированном барабане 4 в ванне 3 и в сборник-дозатор 25 для его подачи в РК с ЭФС для смыва капель электролита, образовавшихся при перемещении барабана 4 из ванны 1

непосредственно в первую секцию 10 двухсекционной ванны промывки (в случае реализации операции травления деталей в кислоте, при сравнительно меньшем значении критерия промывки).

5 После окончания времени холодной (в данном случае) струйной промывки деталей в перфорированном барабане 4 в первой секции 10 двухсекционной ванны промывки последовательно производят:

- его загрузку во вторую секцию 16 двухсекционной ванны промывки, восполнение воды в которой производят с помощью регулятора уровня;

10 - включение привода вращения барабана 4 в воде второй секции 16 при активном перемешивании последней сжатым воздухом.

При этом производится окончательное удаление оставшейся на поверхности барабана 4 и деталей оставшегося, после второй (в данном случае) операции струйной промывки, количества разбавленного раствора обезжиривания.

15 После окончания времени (30-40 с) операции промывки погружением производятся выгрузка перфорированного барабана 4 с деталями из второй секции 16 двухсекционной ванны и его перемещение, в том числе и с использованием каплеуловителя (на фиг.1 не показан), к следующему по технологическому процессу 20 ОМ, в данном случае, травления, производимым с одной (в данном случае, учитывая значение критерия промывки) ступенью струйной промывки.

При этом разница в обработке, учитывая, что процессная ванна 1 в этом случае использует ненагреваемую обрабатывающую среду - кислоту (как правило, соляную), состоит в следующем:

25 - ванна 3 не используется;

- устройство 28 не используется;

- в ванне 1 и баке 20 отсутствуют нагреватели обрабатывающей среды;

- ШК 36 и 38 скоммутированы в направлении 1-3;

30 - ШК 39 и 9 скоммутированы в направлении 1-3;

- ШК 35 скоммутирован в направлении 1-2;

- устройство для фильтрации кислоты ванны 1 не используется;

- вход (индекс 1) ШК 40 соединен со вторым его выходом (индекс 3).

35 Исходное состояние обрабатывающей среды и остальных элементов схемы соответствует аналогичным в ОМ обезжиривания.

40 После загрузки перфорированного барабана 4 с деталями (на фиг.1 не показаны) в ванну 1 производится процесс их травления (порядка 1-2 мин), по окончании которого производят выгрузку перфорированного барабана 4 с деталями из ванны 1, его перемещение в первую секцию 10 двухсекционной ванны промывки и загрузку в последнюю.

Затем последовательно производят:

45 - включение ЛНС 18 для подачи промывной воды из второй секции 16 через заглубленный трубопровод и фильтрующий элемент (на фиг.1 не обозначены) и открытые в направлениях 1-2 и 1-2 ШК 34, 35 в РК 11, 12 с ЭФС 13,14;

- включение привода вращения барабана 4 в первой секции 10 двухсекционной ванны промывки.

50 При этом, в отличие от предыдущей обработки, во второй секции 16 производится более интенсивная струйная промывка поверхностей как деталей, так и самого перфорированного барабана, обеспечивая за время порядка 20-30 с смыв до 80% раствора травления с поверхностей последних.

После окончания времени холодной (в данном случае) струйной промывки деталей

в перфорированном барабане 4 в первой секции 10 двухсекционной ванны промывки последовательно производят выгрузку барабана 4 с деталями и его перемещение и загрузку во вторую секцию 16 двухсекционной ванны промывки.

Образовавшиеся при этом сточные воды (разбавленный раствор соляной, в данном случае, кислоты) через открытый в направлениях 1-2 и 1-3 ШК15 поступают в бак 20 и сборник-дозатор 25, в который также поступают и уловленные каплеуловителем 42 капли раствора травления (в данном случае), образовавшиеся при перемещении барабана 4 из ванны 1 в первую секцию 10 двухсекционной ванны промывки.

Поступивший в сборник-дозатор 25 разбавленный раствор соляной кислоты используется в ОМ предыдущей обработки (обезжиривания, в данном случае) для подачи, с помощью ЛНС 26, в РК 2 ЭФС (на фиг.1 не обозначены) для деструктуризации пены в переливном кармане его процессной ванны 1.

А поступивший в бак 20 разбавленный раствор соляной кислоты используется (в данном случае) для подачи, с помощью ЛНС 21, через открытый в направлении 1-3, в РК ЭФС (на фиг.1 не обозначены) для смыва капель раствора травления процессной ванны 1 с внешней поверхности ее бортового отсоса.

Возможные излишки образовавшихся в баке 20 и сборнике-дозаторе 25 разбавленного раствора травления по переливным трубопроводам (на фиг.1 не обозначены) поступают в конечном счете в сборник-концентратор 29, где они подвергаются доуконцентрированию для восполнения (с помощью ЛНС 31) потерь раствора травления в ванне 1, обусловленных выносом его деталями и работой бортовой вентиляции, и/или используются для целей утилизации соответствующей кислоты в производственной деятельности предприятия.

При этом, в зависимости от вида раствора травления: соляная, азотная или серная кислота, сборник-концентратор 29 может быть выполнен, соответственно, в виде:

- вакуумного испарителя (для первых двух видов кислот);
- атмосферного испарителя (для серной кислоты), например пленочного типа.

Образующиеся при этом испарения поступают в устройство 32, где они конденсируются до образования жидкой фазы - относительно чистой воды, которая по соответствующему трубопроводу (на фиг.1 не обозначен), через открытый в направлении 1-2 и/или 1-3 ШК 33, поступает в 20 и/или бак-накопитель 23.

После окончания времени холодной (в данном случае) струйной промывки деталей в перфорированном барабане 4 в первой секции 10 двухсекционной ванны промывки, последовательно производят:

- его загрузку во вторую секцию 16 двухсекционной ванны промывки, восполнение воды в которой производят с помощью регулятора уровня;
- включение привода вращения барабана 4 в воде второй секции 16 при активном перемешивании последней сжатым воздухом.

При этом производится окончательное удаление оставшейся на поверхности барабана 4 и деталей оставшегося, после второй (в данном случае) операции струйной промывки, количества (до 80-90%) уже разбавленного после первой операции (струйной) промывки раствора травления.

После окончания времени (30-40 с) операции промывки погружением производятся выгрузка перфорированного барабана 4 с деталями из второй секции 16 двухсекционной ванны и его перемещение, в том числе и с использованием каплеуловителя (на фиг.1 не показан), к следующему по технологическому процессу ОМ покрытия (никелирование, хромирование, цинкование и др.), производимым с двумя (учитывая значение критерия промывки) ступенями струйной промывки.

Далее детали на подвеске поступают, как правило, на обработку в ОМ основной гальванохимической обработки - покрытия, например никелирования.

В этом случае структура ОМ и положение соответствующих исполнительных механизмов (ИМ) полностью совпадает со структурой и положением соответствующих исполнительных механизмов (ИМ) ОМ обезжиривания.

Отличия в этом случае заключаются в следующем:

- в ванне 1 дополнительно размещаются электроды и ловители с токоподводами, подключенные к соответствующим выходам источника питания (на фиг.1 не

показаны);

- устройство 28 не используется;

- в баке 20 отсутствуют нагреватели обрабатываемой среды;

- ШК 39 скоммутирован в направлении 1-3;

- ШК 43 устройства для фильтрации кислоты ванны 1 скоммутирован в направлениях 1-2 и 1-3;

- вход (индекс 1) ШК 40 соединен со вторым его выходом (индекс 3);

- в сборнике-концентраторе 29 используется устройство для барботажа.

А при работе процессной ванны 1 используется устройство 44 восстановления работоспособности электролита/раствора процессной ванны 1, которое, в данном случае, выполнено в виде селективного электролизера, осуществляющего с помощью фильтровальной установки (на фиг.1 не обозначена) в проточном режиме очистку электролита никелирования (в данном случае) от ионов примесных металлов, попадающих в электролит никелирования с поверхностей обрабатываемых в барабане 4 деталей.

Исходное состояние обрабатываемой среды и остальных элементов схемы соответствует аналогичным в ОМ обезжиривания.

Далее процесс бессточного никелирования (в данном случае) деталей в перфорированном барабане 4 производится аналогичным в ОМ обезжиривания образом, после окончания которого перфорированный барабан 4 с деталями поступает на обработку в последний по технологии ОМ, а затем они, как правило, поступают в ванну сушки горячим воздухом и далее - на выгрузку.

После завершения обработки всех барабанов 4 с деталями в линии, содержащей выше описанные ОМ и/или в случае достижения в воде второй секции 16 двухсекционной ванны промывки какого либо ОМ величины концентрации основного отмываемого компонента (ООК) значения предельно допустимой концентрации (ПДК) производят, в процессе технологического перерыва работы оборудования данного ОМ, следующее:

- закрывают запорно-регулирующий клапан на входе поплавкового регулятора уровня (на фиг.1 не обозначены) второй секции 16 двухсекционной ванны промывки;

- открывают сливной клапан (на фиг.1 не обозначен) второй секции 16

двухсекционной ванны промывки соответствующего ОМ для полного или частичного слива загрязненной ООК в бак 20 и ее последующего использования в процессах струйной промывки в ванне 3 и/или для смыва капель электролита/раствора процессной ванны 1 с верхней поверхности установленного между процессной ванной и ванной 3 струйной промывки бортового вентиляционного отсоса с помощью соответствующего РК с ЭФС (на фиг.1 не обозначены);

- после слива загрязненной промывной воды из второй секции 16 двухсекционной ванны промывки производят закрытие ее сливного клапана и открытие запорно-регулирующего клапана на входе поплавкового регулятора уровня для залива во

вторую секцию 16 чистой воды от ее генератора.

Как показано выше, в зависимости от вида применяемого электролита (раствора) процессной ванны, и/или этапа гальванохимической обработки, и/или габаритных характеристик обрабатываемых деталей в перфорированных барабанах, реализация предлагаемого способа может быть различной, однако полностью осуществляемой (с той или иной степенью эффективности), представленной на фиг.1 схемой ОМ универсального вида с расширенными функционально-технологическими возможностями.

При этом в качестве устройств для предотвращения «сухого» пуска соответствующих локальных напорных систем могут быть использованы датчики-реле уровня типа САУ-М6, выпускаемые фирмой «OWEN» (г.Москва) с соответствующими количеством и материалом контактирующих с обрабатывающей средой зондов.

В качестве устройств восстановления работоспособности электролита/раствора процессных ванн, в зависимости от вида обработки, могут быть использованы стандартные конструкции:

- проточного или погружного селективного электролизера;
- выносного теплообменника, используемого для охлаждения в проточном режиме электролита (в частности, хромирования) процессной ванны;
- фильтровальных патронов с маслопоглощающим гранулятом.

В качестве запорной, запорно-регулирующей и разделяющей поток жидкости арматуры могут быть использованы двух- и трехходовые шаровые краны и вентили из полипропилена и/или поливинилхлорида, которые также могут быть использованы при изготовлении каплеуловителей.

Распределительные коллекторы также могут быть выполнены из неметаллических материалов (полипропилена и/или поливинилхлорида), подачу воды в которые осуществляют от малонапорных ($P=0,2$ МПа) локальных напорных систем, в качестве которых могут быть использованы насосы с магнитной муфтой, проточные части которых также выполнены из тех же неметаллических материалов.

При этом в качестве элементов формирования струй (ЭФС) промывной воды субмиллиметрового сечения используются ЭФС со струеформирующими панелями из термопластичных материалов (полипропилен, полистирол, АВС-пластик, поливинилхлорид), выпускаемые ФГУП ПО «Старт» (г.Заречный, Пензенской области) по патенту РФ №2046685.

Проверка предлагаемого способа на экспериментальной установке для очистки поверхностей деталей в перфорированных барабанах на выше указанном предприятии показала его осуществимость и эффективность в части заявленных улучшений способа, выбранного в качестве прототипа.

Источники информации

1. УДК [621.357.7: 658.52.011.56.012.3] (035) Повышение эффективности технологических операций и функционирования оборудования гальванохимической обработки в условиях автоматизированного гальванического производства.

А.Н.Алексеев. - М.: Изд-во журнала «Новые промышленные технологии», 1997 г., 189 с., с.38, 39, рис.3.4; с.74-80, рис.6.1.

2. Патент №2216610 РФ. Способ бессточной гальванохимической обработки и очистки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах.

А.Н.Алексеев, С.О.Наркевич, М.кл. С25D 21/00, 21/08, 2002 г. - прототип.

Формула изобретения

1. Способ бессточной гальванохимической обработки и очистки поверхностей деталей, размещаемых в перфорированных барабанах, включающий последовательное согласно ходу технологического процесса выполнение операций

5 основной гальванохимической обработки погружным методом, осуществляемой по крайней мере в одной оснащенной по крайней мере при необходимости нагрева ее обрабатывающей среды соединенным трубопроводом со сборником-улавливателем разбавленного электролита/раствора переливным карманом процессией ванне,

10 струйной промывки, выполняемой в том числе и с использованием разнотемпературной горячей и холодной и/или различной интенсивностью струй промывной воды в отдельных ваннах и реализуемой с помощью распределительных коллекторов с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения,

15 подключенных к соответствующим локальным напорным системам для подачи промывной воды, соединенных с соответствующими баками и/или сборниками-дозаторами промывной воды, а также промывки деталей погружением, осуществляемых в соответствующих ваннах при вращении барабана, при этом при

20 достижении предельно допустимой концентрации основного отмываемого компонента электролита/раствора процессной ванны в воде ванны промывки погружением производят полный или частичный слив загрязненной воды в бак для слива загрязненной промывной воды, выход которого соединен с локальной напорной системой для подачи воды в распределительные коллекторы с элементами

25 формирования струй субмиллиметрового сечения по крайней мере одной из ступеней струйной промывки, причем используют эту воду при реализации струйной промывки, а в ванну промывки погружением подают чистую воду от ее генератора, восполнение потерь объема электролита/раствора процессной ванны производят доуконцентрированной частью сточных вод, образующихся по крайней мере после

30 проведения первой или в начале операции струйной промывки и подаваемой в процессную ванну с помощью локальной напорной системы, подключенной к сборнику-концентратору разбавленного и/или очищенного электролита/раствора процессной ванны, восполнение промывной воды в соответствующем баке-накопителе, оснащенный локальной напорной системой, служащей для подачи

35 промывной воды, сконденсированными испарениями, образовавшимися в процессе доуконцентрирования сточных вод, при этом выход каждой последующей ступени струйной промывки через соответствующий сборник-дозатор соединен посредством соответствующей локальной напорной системы с распределительными коллекторами

40 с элементами формирования струйных потоков предыдущей ступени струйной промывки, а вход последней ступени струйной промывки соединен с ванной промывки погружным методом, отличающийся тем, что после первой струйной промывки вторую операцию промывки деталей выполняют в виде распределенной по ваннам и взаимосвязанной комбинированной струйной и погружной промывки, а

45 восполнение промывной воды в соответствующих баках и/или сборниках-дозаторах последней производят промывной водой, подаваемой из ванны промывки погружным методом через распределительные коллекторы с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения соответствующих ванн струйной промывки, при этом

50 подачу промывной воды в распределительные коллекторы с элементами формирования струй субмиллиметрового сечения второй ступени струйной промывки производят непосредственно из ванны промывки погружением с помощью размещенного в ней заглубленного трубопровода, соединенного с локальной

напорной системой, выход которой непосредственно или через фильтрующий элемент соединен со входом первого трехходового шарового крана, первый выход которого соединен с первым распределительным коллектором второй ступени струйной промывки, а второй его выход соединен со входом второго трехходового шарового крана, первый выход которого соединен со вторым распределительным коллектором второй ступени струйной промывки, а второй его выход непосредственно или через регулирующий вентиль соединен с распределительным коллектором с элементами формирования струй для смыва капель электролита/раствора процессной ванны с поверхности установленного между процессной ванной и первой ванной струйной промывки наклонного козырька и со вторым выходом трехходового шарового крана, вход которого непосредственно или через фильтрующий элемент соединен с выходом локальной напорной системы, соединенной с баком для слива загрязненной промывной воды, а второй его выход соединен со входом трехходового шарового крана, выходы которого соединены с распределительными коллекторами первой ванны струйной промывки, сливной трубопровод которой оснащен трехходовым шаровым краном, первый выход которого непосредственно или через фильтрующий элемент соединен непосредственно или через фильтрующий элемент со сборником-дозатором промывной воды первой ванны струйной промывки, выход которого соединен с локальной напорной системой, выход которой непосредственно или через фильтрующий элемент соединен со входом трехходового шарового крана, первый выход которого соединен с распределительным коллектором с элементами формирования струй для сдува загрязнений с поверхности зеркала электролита/раствора процессной ванны, а второй его выход соединен с (i-1)-м операционным модулем, а второй выход трехходового шарового крана на сливном трубопроводе первой ванны струйной промывки соединен со входом трехходового шарового крана, первый выход которого соединен со сборником-улавливателем разбавленного электролита/раствора процессной ванны, а второй его выход соединен со сборником-концентратором разбавленного электролита/раствора процессной ванны, выполненной со сливным оснащенный распределительным коллектором с элементами формирования струй для деструктуризации пены карманом, выход которого соединен трубопроводом со входом трехходового шарового крана, первый выход которого соединен со сборником-улавливателем разбавленного электролита/раствора процессной ванны, а второй его выход соединен со сборником-концентратором разбавленного электролита/раствора процессной ванны.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что распределенную по ваннам и взаимосвязанную комбинированную струйную и погружную промывку осуществляют в двухсекционной ванне, разделенной переливной перегородкой.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что баки и сборники-дозаторы разбавленного электролита/раствора процессной ванны и промывной воды оснащены устройствами для предотвращения «сухого» пуска соответствующей локальной напорной системы.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что образующиеся в процессе доуконцентрирования разбавленного электролита/раствора процессной ванны сконденсированные испарения направляют в их бак-накопитель, оснащенный локальной напорной системой, и используют в процессе очистки испарений процессной ванны или в процессе получения дистиллированной воды.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что по крайней мере промежутки между ваннами струйной промывки оснащают каплеуловителем, выход которого соединен через фильтрующий элемент со сборником-дозатором промывной воды первой ванны

струйной промывки.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50