



УКРАЇНА

(19) UA (11) 78396 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
F04D 15/00  
C02F 9/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

### (54) АВТОМАТИЧНА НАСОСНА СТАНЦІЯ

1

(21) а200504962

(22) 25.05.2005

(24) 15.03.2007

(46) 15.03.2007, Бюл. № 3, 2007 р.

(72) Левчук Андрій Петрович

(73) Левчук Андрій Петрович

(56) UA 22010, F 04 D15/00, 30.04.1998

RU 2109688, C 02 F 1/00, 27.04.1998

US 5965093, C 02 F 1/30, 12.10.1999

(57) Автоматична насосна станція, яка містить трубопровід загальної подачі рідини, групи насосних агрегатів, групи електроприводів з блоками керування, а також трубопроводи із заслінками і зворотними клапанами, автоматичними заслінками та зворотними клапанами, всмоктувальні та напірні патрубки, байпасні трубопроводи, фільтри, водоповітряний резервуар з датчиком реле тиску, електротурбогідроциклони, сапун, електролізер з електродами і напівпроникними для іонів перегородками, що поділяють ванну електролізера на анодну та катодну зони, в електролізері розміщені електродні датчики, яка **відрізняється** тим, що вона містить три циркуляційні контури, при цьому трубопровід загальної подачі рідини на станцію приєднаний до блока подачі з датчиком рівня, має датчик загальної оцінки концентрації забруднювачів, дозує заслінку та зворотний клапан, до блока подачі приєднаний всмоктуючий трубопровід подачі рідини на електролізер, всмоктувальний трубопровід обладнаний: насосним агрегатом, кожного з яких може бути по одному або по декілька, заслінкою, кожної з яких може бути по одній або по декілька, та зворотним клапаном, кожного з яких може бути по одному або по декілька, а також ультразвуковими кавітаційними випромінювачами, яких може бути один або декілька, крім цього в електролізері додатково встановлені ультразвукові випромінювачі, яких також може бути один або декілька, напірним патрубком з автоматичною заслінкою та зворотним клапаном, вихід анодної камери електролізера приєднаний до анодного деаеруючого блока, який містить один або декілька ультрафіолетових випромінювачів та один або декілька ультразвукових випромінювачів, а також датчик виміру інтенсивності ультрафіолетового випромінювання, напірним патрубком з автоматичною заслінкою та зворотним клапаном, вихід ка-

2

тодичної камери електролізера приєднаний до катодного деаеруючого блока, який містить один або декілька ультрафіолетових випромінювачів та один або більше ультразвукових випромінювачів і датчик виміру інтенсивності ультрафіолетового випромінювання, напірний патрубок подачі рідини на анодний деаеруючий блок з'єднаний перед автоматичною заслінкою з трубопроводом з автоматичною заслінкою, що приєднаний до комуючого трубопроводу контролерів, який одним кінцем входить до контролера регенерації фільтра згущеної фракції, а другим кінцем входить до контролера регенерації фільтра зливної фракції, напірний патрубок подачі рідини на катодний деаеруючий блок з'єднаний перед автоматичною заслінкою з трубопроводом з автоматичною заслінкою, який приєднаний до комуючого трубопроводу контролерів, що одним кінцем входить до контролера регенерації фільтра зливної фракції, а другим кінцем входить до контролера регенерації фільтра згущеної фракції, контролер регенерації фільтра згущеної фракції і контролер регенерації фільтра зливної фракції обладнані датчиками гідравлічного опору, з виходу анодного і з виходу катодного деаеруючих блоків виходять патрубки повернення рідини до блока подачі, кожен з яких має заслінку і зворотний клапан, з виходу анодного і з виходу катодного деаеруючих блоків виходять всмоктувальні трубопроводи подачі рідини на вхід анодних і відповідно на вхід катодних електролізерних електротурбогідроциклонів, яких може бути один або декілька, кожен із цих всмоктувальних трубопроводів обладнаний насосним агрегатом, кожного з яких може бути по одному або по декілька, заслінкою, яка може бути одна або декілька, та зворотним клапаном, кожного з яких може бути по одному або по декілька, та сапунами з заслінками, перед заслінками сапунів під'єднані підсмоктувальні патрубки з автоматичними заслінками, причому всмоктувальний патрубок подачі рідини до анодних електролізерних електротурбогідроциклонів з'єднаний з підсмоктувальним патрубком анодного деаеруючого блока, а всмоктувальний патрубок подачі рідини до катодних електролізерних електротурбогідроциклонів з'єднаний з підсмоктувальним патрубком анодного деаеруючого блока, по центральній осі електролізерних елект-

(13) C2

(11) 78396

(19) UA

ротурбогідроциклонів розміщені циліндричні електролізери, які містять один або декілька ультразвукових випромінювачів, що знаходяться в нижній частині електролізерних електротурбогідроциклонів, аноди циліндричних електролізерів мають отвори для протікання рідини, в них по центральній осі розміщені катодні електроди, які також мають отвори, з кожного першого анолітного і з кожного першого католітного електролізерного електротурбогідроциклона виходить патрубок зливної фракції, який входить в напірну частину наступного анолітного і відповідно наступного католітного електролізерних електротурбогідроциклонів, з кожного анолітного і з кожного католітного електролізерного електротурбогідроциклона виходять патрубки згущеної фракції з заслінками, які під'єднані до анолітного і відповідно до католітного комутуючих трубопроводів, кожен з яких має заслінку та зворотний клапан, ці комутуючі трубопроводи з'єднують відповідно патрубки виходу згущеної фракції з анолітних і з католітних електролізерних електротурбогідроциклонів і під'єднані з боку зворотного клапана до контролера регенерації фільтра згущеної фракції, з останнього анолітного і з останнього католітного електролізерних електротурбогідроциклонів виходять по два патрубки зливної фракції, причому один патрубок зливної фракції з останнього анолітного електролізерного електротурбогідроциклона обладнаний заслінкою і зворотним клапаном і під'єднаний до контролера регенерації фільтра зливної фракції, а другий патрубок зливної фракції з останнього анолітного електролізерного електротурбогідроциклона обладнаний заслінкою та зворотним клапаном і під'єднаний до контролера регенерації фільтра зливної фракції, а другий патрубок зливної фракції з останнього католітного електролізерного електротурбогідроциклона обладнаний заслінкою і під'єднаний між двома заслінками до католітного комутуючого байпасного трубопроводу, який має також зворотний клапан, і приєднаний з боку зворотного клапана до анолітного деаеруючого блока, а з другого кінця - до анолітного комутуючого трубопроводу, відповідно один патрубок зливної фракції з останнього католітного електролізерного електротурбогідроциклона обладнаний заслінкою та зворотним клапаном і під'єднаний до контролера регенерації фільтра зливної фракції, а другий патрубок зливної фракції з останнього католітного електролізерного електротурбогідроциклона обладнаний заслінкою і під'єднаний між двома заслінками до католітного комутуючого байпасного трубопроводу, який має також зворотний клапан, і приєднаний

з боку зворотного клапана до католітного деаеруючого блока, а з другого кінця - до католітного комутуючого трубопроводу, контролер регенерації фільтра згущеної фракції обладнаний дозуючою заслінкою і з'єднаний трубопроводом, що має зворотний клапан, з фільтром згущеної фракції, який має датчик рівня і датчик оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації і з'єднаний з дренажем трубопроводом з автоматичною заслінкою і з блоком подачі байпасним трубопроводом з автоматичною заслінкою, контролер регенерації фільтра зливної фракції обладнаний дозуючою заслінкою і з'єднаний трубопроводом, що має зворотний клапан з фільтром очистки зливної фракції, що має датчик рівня і датчик оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації і з'єднаний з дренажем трубопроводом з автоматичною заслінкою і з блоком подачі байпасним трубопроводом, що має автоматичну заслінку, фільтр згущеної фракції трубопроводом із зворотним клапаном і автоматичною заслінкою і фільтр зливної фракції трубопроводом із зворотним клапаном і автоматичною заслінкою єдиним трубопроводом з дозуючою заслінкою з'єднані з баком-накопичувачем, який обладнаний датчиком рівня, до єдиного трубопроводу перед автоматичною заслінкою під'єднаний байпасний трубопровід з автоматичною заслінкою, який другим кінцем з'єднаний з блоком подачі, вихід бака-накопичувача з'єднаний із всмоктувальним трубопроводом, що обладнаний: насосним агрегатом, кожного з яких може бути по одному або по декілька, заслінкою, яких може бути одна або декілька, та зворотним клапаном, кожного з яких може бути по одному або по декілька, до всмоктуючого трубопроводу бака-накопичувача приєднана напірна магістраль, яка проходить через бак-накопичувач, на напірній магістралі встановлено дозуючу заслінку видачі рідини та водоповітряний резервуар з датчиком реле тиску, всі датчики, автоматичні заслінки, електродвигуни, ультразвуковий генератор і блок живлення з'єднані шинами керування з центральним блоком мікропроцесорного керування, всі ультразвукові випромінювачі під'єднані до ультразвукового генератора, корпуси електролізерних електротурбогідроциклонів, електроди електролізерних електротурбогідроциклонів, електроди електролізера і ультрафіолетові випромінювачі приєднані силовими кабелями до блока живлення.

Винахід відноситься до машинобудування, зокрема, до конструкції автоматичних насосних станцій, які призначені діяти як системи оборотного водозабезпечення виробничих процесів, а також як системи підготовки води питної якості.

Відома установка для очищення та знезараження водних середовищ [патент RU МПК<sup>7</sup> C02F9/12, №2170713], яка містить циркуляційний контур, що складається із струмною помпи з ежектором і камери кавітації циркуляційного контуру. Установка обладнана пристроєм для одержання електроактивованої води з камерами аноліту і ка-

толіту, а також камерами кавітації аноліту і католіту, які містять по одному або декілька ультразвукових і ультрафіолетових випромінювачів.

Відома установка не дозволяє гарантовано незалежно від якості води у джерелі одержувати воду із заданими властивостями. Це обмежує галузь застосування відомої установки.

Найбільш близькою за технічною суттю пристрою, що заявляється є вибрана за прототип автоматична насосна станція [патент UA МПК<sup>7</sup> C02F9/12, №22010A], яка складається із зв'язаних між собою загальною напірною магістраллю насо-

сних агрегатів зі зворотними клапанами, заслінок, всмоктуючих патрубків та електроприводів з блоками управління, що мають ланцюги живлення, в один з яких ввімкнено датчик струму навантаження і реле тиску водоповітряного резервуару, електролітичної ванни з перегородками, які розділяють її на анодні та катодні зони, електроди, що обладнані перетворювачем сигналу, який з'єднаний з блоками управління електроприводами; в ванні встановлено електролітичний датчик з вторинним приладом, що з'єднаний з перетворювачем сигналу, а на напірній магістралі встановлена заслінка з електроприводом і з'єднаними до неї з обох боків від заслінки байпасним трубопроводом з кранами, що мають електроприводи, і фільтром очистки. Кожний напірний патрубок насосів на ділянці між заслінками з електроприводом з'єднаний з вхідними патрубками блоку електротурбогідроциклонів, зливні патрубки яких через зворотні клапани з'єднані з фільтром очистки зливної води, а патрубки згущеної фракції аналогічно через зворотні клапани з'єднані з фільтром очистки згущеної фракції потоку, при цьому вихідний патрубок фільтра очистки зливної води за допомогою двох заслінок з електроприводами з'єднаний з байпасним трубопроводом і через узгоджувачий гідравлічний опір з анодними зонами електролітичної ванни; вихідний патрубок фільтра очистки згущеної фракції потоку аналогічно за допомогою двох заслінок з електроприводом з'єднаний з байпасним трубопроводом і через другий узгоджувачий гідравлічний опір з катодними зонами електролітичної ванни, додатково обладнаної одним деаеруючим пристроєм, який додатково зв'язаний трубопроводом з першим і другим узгоджувальним гідравлічним опором. Крім того, корпуси електротурбогідроциклонів з'єднані з електродами катодних зон ванни, а електроди анодних зон ванни з'єднані з електродами, що установлені у вихідних патрубках електротурбогідроциклонів, при цьому в кожній анодній і катодній зоні електролітичної ванни та на ділянці входу вихідних патрубків фільтра очистки зливної води і фільтра очистки згущеної фракції додатково встановлені електролітичні датчики, що з'єднані через вторинний пристрій з блоками управління електроприводів заслінок вихідних патрубків фільтрів очистки відповідно до зливної води, згущеної фракції потоку і заслінок напірних патрубків насосів, а через перетворювач сигналу електродів - з ланцюгами живлення блоків управління електроприводів насосних агрегатів.

Недоліками прототипу є можливість роботи тільки в двох режимах, що не дозволяє системі гнучко реагувати на періодичні зміни в якості вхідної рідини. На першому режимі, коли в рідині датчиками не зафіксовані встановлені критичні концентрації забруднювачів, система переходить у прямоточний режим роботи без дії на рідину. При другому режимі, коли датчиками фіксується встановлена критична концентрація забруднювача, система переходить у режим використання в повній мірі всіх передбачених методів впливу на забруднювачі, змінюючи тільки свою загальну продуктивність.

Головним недоліком є відсутність спроможності цілеспрямовано реагувати на вид забруднювача

та і корегувати технологічний процес водоочищення. Система не має можливості незалежно автоматично регулювати концентрації, продуктивність головних чинників впливу на забруднювачі, а також немає незалежних впливів рідини на одного в циклах електролізу і електротурбогідроциклонів. В основному це пов'язано з тим, що вся рідина з електротурбогідроциклонів у режимі обробки, змішуючись, направляється до електролітичної ванни, а також значно знижена продуктивність рециркуляції групи електротурбогідроциклонів внаслідок безпосереднього проходження рідини з електротурбогідроциклонів до електролізу через фільтр.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення конструкції автоматичної насосної станції шляхом зміни циркуляційної структури автоматичної насосної станції, що забезпечує поліпшення показників вихідної рідини з дотриманням нормативних значень якості води в умовах очистки розчинів з джерел традиційного та нетрадиційного водокористування забруднених найбільш поширеними шкідливими речовинами, навіть у надзвичайних ситуаціях.

Поставлена задача вирішується тим, що автоматична насосна станція, яка містить трубопровід загальної подачі рідини, групи насосних агрегатів, групи електроприводів з блоками управління, а також трубопроводи із заслінками, автоматичними заслінками та зворотними клапанами, всмоктуючі та напірні патрубки, байпасні трубопроводи, фільтри, водоповітряний резервуар з датчиком реле тиску, електротурбогідроциклони, сапун, електролизер з електродами і напівпроникними для іонів перегородками, що поділяють ванну електролізу на анодну та катодну зони, в електролізері розміщені електролітичні датчики, згідно з винаходом, вона містить три циркуляційні контури, при цьому трубопровід загальної подачі рідини на станцію приєднаний до блоку подачі з датчиком рівня, має датчик загальної оцінки концентрації забруднювачів, дозуючу заслінку та зворотний клапан, до блоку подачі приєднаний всмоктуючий трубопровід подачі рідини на електролизер. Всмоктуючий трубопровід обладнаний: насосним агрегатом, кожного з яких може бути по одному або по декілька, заслінкою, кожного з яких може бути по одному або по декілька, та зворотним клапаном, кожного з яких може бути по одному або по декілька, а також ультразвуковими кавітаційними випромінювачами, яких може бути один або декілька, крім цього в електролізері додатково встановлені ультразвукові випромінювачі, яких також може бути один або декілька. Напірним патрубком з автоматичною заслінкою та зворотним клапаном вихід анолітної камери електролізу приєднаний до анолітного деаеруючого блоку, який містить один або декілька ультрафіолетових випромінювачів та один або декілька ультразвукових випромінювачів, а також датчик виміру інтенсивності ультрафіолетового випромінювання. Напірним патрубком з автоматичною заслінкою та зворотним клапаном вихід католітної камери електролізу приєднаний до католітного деаеруючого блоку, який містить один або декілька ультрафіолетових випромінювачів та один або декілька ультразвукових випромінювачів і датчик виміру інтенсивності ультрафіолетового

випромінювання. Напірний патрубок подачі рідини на анолітний деаеруючий блок з'єднаний перед автоматичною заслінкою з трубопроводом з автоматичною заслінкою, що приєднаний до комутуючого трубопроводу контролерів, який одним кінцем входить до контролера регенерації фільтра згущеної фракції, а другим кінцем входить до контролера регенерації фільтра зливної фракції. Напірний патрубок подачі рідини на католітний деаеруючий блок з'єднаний перед автоматичною заслінкою з трубопроводом з автоматичною заслінкою, який приєднаний до комутуючого трубопроводу контролерів, що одним кінцем входить до контролера регенерації фільтра зливної фракції, а другим кінцем входить до контролера регенерації фільтра згущеної фракції, контролер регенерації фільтра згущеної фракції і контролер регенерації фільтра зливної фракції обладнані датчиками гідравлічного опору. З виходу анолітного і з виходу католітного деаеруючих блоків виходять патрубки звороту рідини до блоку подачі, кожен з яких має заслінку і зворотний клапан. З виходу анолітного і з виходу католітного деаеруючих блоків виходять всмоктуючі трубопроводи подачі рідини на вхід анолітних і відповідно на вхід католітних електролізерних електротурбогідроциклонів, яких може бути один або декілька. Кожен із цих всмоктуючих трубопроводів обладнаний насосним агрегатом, кожного з яких може бути по одному або по декілька, заслінкою, яка може бути одна або декілька та зворотним клапаном, кожного з яких може бути по одному або по декілька, та сапунами з заслінками. Перед заслінками сапунів під'єднані підсмоктуючі патрубки з автоматичними заслінками, причому всмоктуючий патрубок подачі рідини до анолітних електролізерних електротурбогідроциклонів з'єднаний з підсмоктуючим патрубком католітного деаеруючого блоку, а всмоктуючий патрубок подачі рідини до католітних електролізерних електротурбогідроциклонів з'єднаний з підсмоктуючим патрубком анолітного деаеруючого блоку. По центральній вісі електролізерних електротурбогідроциклонів розміщені циліндричні електролізери, які містять один або декілька ультразвукових випромінювачів, що знаходяться в нижній частині електролізерних електротурбогідроциклонів, аноди циліндричних електролізерів мають отвори для протоку рідини, в них по центральній вісі розміщені катодні електроди, які також мають отвори. З кожного першого анолітного і з кожного першого католітного електролізерного електротурбогідроциклона виходить патрубок зливної фракції, який входить в напірну частину наступного анолітного і відповідно наступного католітного електролізерних електротурбогідроциклонів. З кожного анолітного і з кожного католітного електролізерного електротурбогідроциклона виходять патрубки згущеної фракції з заслінками, які під'єднані до анолітного і відповідно до католітного комутуючих трубопроводів, кожен з яких має заслінку та зворотний клапан. Ці комутуючі трубопроводи з'єднують відповідно патрубки виходу згущеної фракції з анолітних і з католітних електролізерних електротурбогідроциклонів і під'єднані з боку зворотного клапана до контролера регенерації фільтра згущеної фракції. З останнього анолітного і з остан-

нього католітного електролізерних електротурбогідроциклонів виходять по два патрубки зливної фракції, причому один патрубок зливної фракції з останнього анолітного електролізерного електротурбогідроциклона обладнаний заслінкою і зворотним клапаном і під'єднаний до контролера регенерації фільтра зливної фракції, а другий патрубок зливної фракції з останнього анолітного електролізерного електротурбогідроциклона обладнаний заслінкою та під'єднаний між двома заслінками до анолітного комутуючого байпасного трубопроводу, який має також зворотний клапан, і приєднаний з боку зворотного клапана до анолітного деаеруючого блоку, а з другого кінця - до анолітного комутуючого трубопроводу, відповідно один патрубок зливної фракції з останнього католітного електролізерного електротурбогідроциклона обладнаний заслінкою та зворотним клапаном і під'єднаний до контролера регенерації фільтра зливної фракції, а другий патрубок зливної фракції з останнього католітного електролізерного електротурбогідроциклона обладнаний заслінкою і під'єднаний між двома заслінками до католітного комутуючого байпасного трубопроводу, який має також зворотний клапан, і приєднаний з боку зворотного клапана до католітного деаеруючого блоку, а з другого кінця - до католітного комутуючого трубопроводу. Контролер регенерації фільтра згущеної фракції обладнаний дозуючою заслінкою і з'єднаний трубопроводом, що має зворотний клапан, з фільтром згущеної фракції, який має датчик рівня і датчик оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації і з'єднаний з дренажем трубопроводом з автоматичною заслінкою і з блоком подачі байпасним трубопроводом з автоматичною заслінкою, контролер регенерації фільтра зливної фракції обладнаний дозуючою заслінкою і з'єднаний трубопроводом, що має зворотний клапан з фільтром очистки зливної фракції, що має датчик рівня і датчик оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації і з'єднаний з дренажем трубопроводом з автоматичною заслінкою і з блоком подачі байпасним трубопроводом, що має автоматичну заслінку, фільтр згущеної фракції трубопроводом із зворотним клапаном і автоматичною заслінкою і фільтр зливної фракції трубопроводом із зворотним клапаном і автоматичною заслінкою єдиним трубопроводом з дозуючою заслінкою з'єднані з баком-накопичувачем, який обладнаний датчиком рівня, до єдиного трубопроводу перед автоматичною заслінкою під'єднаний байпасний трубопровід з автоматичною заслінкою, який другим кінцем з'єднаний з блоком подачі, вихід бака-накопичувача з'єднаний із всмоктуючим трубопроводом, що обладнаний: насосним агрегатом, кожного з яких може бути по одному або по декілька, заслінкою, яких може бути одна або декілька та зворотним клапаном, кожного з яких може бути по одному або по декілька, до всмоктуючого трубопроводу бака-накопичувача приєднана напірна магістраль, яка проходить через бак-накопичувач, на напірній магістралі встановлено дозуючу заслінку видачі рідини та водоповітряний резервуар з датчиком реле тиску. Всі датчики, автоматичні заслінки, електродвигуни, ультразвуковий генератор і блок живлення з'єднані шинами керування з центральним

блоком мікропроцесорного керування, всі ультразвукові випромінювачі під'єднані до ультразвукового генератора, корпуси електролізерних електротурбогідроциклонів, електроди електролізерних електротурбогідроциклонів, електроди електролізера і ультрафіолетові випромінювачі приєднані силовими кабелями до блока живлення.

Для оптимізації роботи автоматичної насосної станції, підвищення ефективності її дії на різні забруднювачі, система поділяється на три керовано-залежних рециркуляційних контури, а при великих концентраціях забруднювачів для гарантованого виходу з автоматичної насосної станції рідини відповідної якості після її обробки в перших трьох рециркуляційних контурах та фільтрації, проводиться ще один цикл обробки по всім контурам, тобто проводиться четвертий загальний цикл обробки води.

Використання датчиків загальної оцінки концентрації забруднювачів на вході і виході автоматичної насосної станції водопідготовки дозволяє гарантовано контролювати параметри роботи системи і гнучко впливати на технологічний процес очищення рідини, що дозволяє при зміні ступеня забруднення переходити на другий або третій режими роботи автоматичної насосної станції водопідготовки.

Для забезпечення чотирьохциклового процесу очищення рідини у трьохконтурній рециркуляційній структурі автоматичної насосної станції в її гідравлічну схему вводиться блок подачі, який служить комутуючим блоком розв'язки контурів гідравлічної схеми. Він утворює через електролізер та анолітний і католітний деаеруючі блоки рециркуляційний контур -електролізера, при цьому процес очищення рідини проходить через розділений анолітний і католітний цикл електролізера, що дозволяє підвищити його продуктивність. Цей рециркуляційний контур є початковим чинником впливу на рідину, його головна мета - це знезараження води і утворення аноліту та католіту, при цьому розділяючи їх на два окремих потоки. Він може в автоматичному режимі корегувати свою продуктивність і пропорційне співвідношення аноліту та католіту, завдяки використанню автоматичних заслінок, що встановлені на напірних патрубках, які приєднані на виході з анолітної і католітної камер електролізера, що дозволяє гнучко реагувати на зміну виду забруднювача.

Введення ультразвукових випромінювачів у всмоктуючий трубопровід перед електролізером дозволяє активувати фазові переходи дисперсних систем рідини на початковому етапі впливу на неї, і зруйнувати в ній частину мікроорганізмів.

Введення ультразвукових випромінювачів в електролізер дозволяє запобігти пасивації його електродів, яка зменшує продуктивність їх роботи та з часом призводить до повної втрати їх робочого стану.

Введення в структуру анолітного і католітного деаеруючих блоків дозволяє розділенню головному потоку рідини проходити два незалежні, паралельні рециркуляційні контури - цикли анолітних і католітних електролізерних електротурбогідроциклонів. Введення ультразвукових випромінювачів в деаеруючі блоки активує реакції, які

проходять в них, а поєднання з дією ультрафіолетових випромінювачів приводить до виникнення короткоживучих парогазових кавернів (пузирчиків), які з'являються під час зниження тиску в рідині і зхлопуються при різкому збільшенні тиску під дією ультразвуку. Враховуючи, що швидкість зхлопування дуже висока, в периметрі каверни виникає екстремальна температура і тиск, що приводить до знищення патогенної мікрофлори та появи активних радикалів. Каверни виникають в об'ємі камер з ультрафіолетовим випромінюванням на неоднорідностях, якими можуть слугувати спори грибків і бактерій, що при зхлопуванні слугують центром своєрідної мішені.

Головним завданням електролізерних електротурбогідроциклонів є активація утворення з розчинної форми забруднювача його нерозчинної форми, це досягається завдяки використанню рециркуляційного комплексу реакторів електролізерних електротурбогідроциклонів, які забезпечують в потоці надлишок „енергії реакції” і максимально можливу в цих умовах швидкість реакцій утворення нерозчинної форми забруднювача.

Використання електролізерних електротурбогідроциклонів посилює катодне відновлення іонів тяжких металів, флотаційне виділення зважених речовин, гідроксидів тяжких металів, заліза та анодне окислення, яке забезпечує знезараження мікроорганізмів та деструкцію органічних сполук, каталітичне розкладання сполук активного хлору. Одночасно з перерахованими вище в електролізерних електротурбогідроциклонах проходить анодне електролітичне та електрокатолітичне окислення з одночасним електроміграційним видаленням частини катіонів, обробка води в вихровій камері електролізерного електротурбогідроциклона і в католітичному реакторі, катодне електролітичне та електрокатолітичне відновлення з одночасним видаленням частини аніонів в другому електрохімічному реакторі, а цей комплекс впливу на процес очищення рідини призводить до збільшення хімічних сполук, що утворилися, та частинок і згущенню потоку.

Введення ультразвукових випромінювачів в електролізерні електротурбогідроциклони, також активує фазові переходи, і дозволяє запобігти пасивації електродів. Процес очищення рідини, який відбувається в електролізерних електротурбогідроциклонах у двох незалежних один від одного потоках контура системи, значно підвищує ефективність впливу головних незалежних чинників на забруднювачі рідини, при цьому не знижуючи продуктивність циклу. Кожна з двох незалежних паралельних схем рециркуляційного контура з циклами очищення рідини у анолітних та католітних електролізерних електротурбогідроциклонах має свою автоматично кореговану продуктивність, а також, при потребі, може безпосередньо впливати одна на одну завдяки підсмоктуючим патрубкам з автоматичними заслінками, що дозволяє, при потребі, незалежно, дозовано, вводити свій основний реагент в необхідній кількості в протилежну схему контура без зміни продуктивності в кожній схемі контура. Це дозволяє одночасно і ефективно вести обробку декількох забруднювачів.

Введення в автоматичну насосну станцію кон-

тролера регенерації згущеної фракції і контролера регенерації зливної фракції, кожен з яких обладнаний дозуючою заслінкою і датчиком гідравлічного опору, дозволяє використати двофільтраційну схему очистки, що значно підвищує якість очистки і дозволяє на належному рівні контролювати роботу фільтра очистки згущеної фракції і фільтра очистки зливної фракції, а доповнення автоматичної насосної станції баком-накопичувачем дозволило робити регенерацію фільтра без зупинки її роботи, а також дозволило перейти на більш раціональний та економічний режим роботи.

На Фіг. зображено гідравлічну та електричну схеми автоматичної насосної станції. На даних схемах використані наступні позначення:

- - трубопровід
- - силовий кабель
- - лінії живлення ультразвуку
- - лінії електронного керування
- - лінії автоматичного керування гідравлікою

Автоматична насосна станція містить трубопровід 1 загальної подачі рідини на станцію, що приєднаний до блоку подачі 2, і має датчик загальної оцінки концентрації забруднювачів 3 та дозуючу заслінку 4 загальної подачі рідини. Блок подачі 2 має датчик рівня 5. До блоку подачі 2 приєднаний всмоктуючий трубопровід 6 подачі рідини на електролізер 7, який має насосний агрегат 8 з заслінкою 9 і зворотними клапаном 10 та блок ультразвукових випромінювачів 11. В електролізері 7 встановлено електроди: аноди 12 і катоди 13, що розділяються напівпроникними для іонів перегородками 14. Електролізер 7 обладнаний блоком ультразвукових випромінювачів 15 і має електролітичні датчики 16. Напірний патрубок 17, що приєднаний на виході анолітної камери 18 електролізера 7, на якому встановлена автоматична заслінка 19 і зворотний клапан 20, приєднаний до анолітного деаеруючого блоку 21. Анолітний деаеруючий блок 21 має блоки ультрафіолетового випромінювання 22, ультразвукового випромінювання 23 та датчик виміру інтенсивності ультрафіолетового випромінювання 24. Напірний патрубок 25, що приєднаний на виході католітної камери 26 електролізера 7, на якому встановлена автоматична заслінка 27 і зворотний клапан 28, приєднаний до католітного деаеруючого блоку 29. Католітний деаеруючий блок 29 має блоки ультрафіолетового випромінювання 30 та ультразвукового випромінювання 31 і датчик виміру інтенсивності ультрафіолетового випромінювання 32. З анолітного 21 і католітного 29 деаеруючих блоків виходять під'єднані до блоку подачі 2 патрубки відповідно 33 і 34 звороту рідини з заслінками відповідно 35 і 36 і зворотними клапанами відповідно 37 і 38. Перед автоматичними заслінками 19, 27 напірних патрубків 17, 25 подачі рідини на анолітний 21 і католітний 29 деаеруючі блоки відповідно приєднані до комутуючого трубопроводу контролерів 43 трубопроводами 39 і 40 з автоматичними заслінками 41 і 42, комутуючий трубопровід контролерів 43 од-

ним кінцем входить до контролера регенерації фільтра згущеної фракції 44, а другим до контролера регенерації фільтра зливної фракції 45. На виході анолітного 21 і виході католітного 29 деаеруючих блоків відповідно приєднані всмоктуючі трубопроводи відповідно 46 і 47 подачі рідини на групи анолітних 48, 49 і відповідно на групи католітних 50, 51 електролізерних електротурбогідроциклонів. На всмоктуючих трубопроводах 46, 47 відповідно встановлено заслінки сапунів 52 і 53, і відповідно сапуни 54 і 55, насосні агрегати 56 і 57 з заслінками відповідно 58 і 59 і зворотними клапанами відповідно 60 і 61. До всмоктуючих трубопроводів 46 і 47 перед заслінками сапунів 52 і 53 відповідно під'єднані підсмоктуючі патрубки 62 і 63 з автоматичними заслінками відповідно 65 і 64. Підсмоктуючий патрубок 62 входить у католітний 29 деаеруючий блок, а підсмоктуючий патрубок 63 входить у анолітний 21 деаеруючий блок. Всмоктуючі трубопроводи 46 і 47 відповідно приєднані до напірних частин перших з групи анолітних 48, 49 і відповідно католітних 50, 51 електролізерних електротурбогідроциклонів. З групи анолітних 48 і 49 електролізерних електротурбогідроциклонів виходять патрубки зливної фракції 66, 67 і 68 і патрубки згущеної фракції відповідно 69 і 70. З групи католітних 50 і 51 електролізерних електротурбогідроциклонів виходять патрубки зливної фракції 71, 72 і 73, а також патрубки згущеної фракції відповідно 74 і 75. У нижній частині електролізерних електротурбогідроциклонів 48, 49, 50 і 51 розміщені ультразвукові випромінювачі відповідно 76, 77, 78 і 79, а по вертикальній центральній вісі електролізерних електротурбогідроциклонів 48, 49, 50 і 51 розміщені циліндричні електролізери, причому їх аноди 80 мають розміщені в середині катодні електроди 81. У групі анолітних 48 і 49 електролізерних електротурбогідроциклонів патрубок зливної фракції 66 з першого 48 електролізерного електротурбогідроциклона входить у напірну частину наступного 49 електролізерного електротурбогідроциклона. У групі католітних 50 і 51 електролізерних електротурбогідроциклонів патрубок зливної фракції 71 з першого 50 електролізерного електротурбогідроциклона входить у напірну частину наступного 51 електролізерного електротурбогідроциклона. З кожного анолітного 48 і 49 електролізерних електротурбогідроциклонів патрубки згущеної фракції 69 і 70 з заслінками відповідно 82 і 83 під'єднані до анолітного комутуючого трубопроводу 86, який має заслінку 88 та зворотний клапан 90, і відповідно з кожного католітного 50 і 51 електролізерного електротурбогідроциклона патрубки згущеної фракції відповідно 74 і 75 з заслінками відповідно 84 і 85, під'єднані до католітного комутуючого трубопроводу 87, який має заслінку 89, та зворотний клапан 91. Комутуючі трубопроводи 86 і 87 під'єднані до контролера регенерації фільтра згущеної фракції 44. Патрубки зливної фракції по аноліту 67 і по католіту 72 з заслінками відповідно 92 і 93 і зворотними клапанами відповідно 94 і 95, під'єднані до контролера регенерації фільтра зливної фракції 45. Патрубки зливної фракції по аноліту 68 і по католіту 73 з заслінками відповідно 96 і 97 під'єднані між двома заслінками 98 і 99 до анолітного комутуючого бай-

пасного трубопроводу 100 і відповідно між двома заслінками 101 і 102 до католітного комутуючого байпасного трубопроводу 103, які мають зворотні клапани відповідно 104 і 105, комутуючі байпасні трубопроводи анолітний 100 і католітний 103 з боку зворотних клапанів 104 і 105 приєднані відповідно до анолітного 21 і до католітного 29 деаеруючих блоків, а іншим кінцем вони під'єднані до відповідно анолітного 86 і до католітного 87 комутуючих трубопроводів перед найближчими до контролера регенерації фільтра згущеної фракції 44 заслінками 88 і 89 відповідно. Контролер регенерації фільтра згущеної фракції 44 має датчик гідралічного опору фільтра 106, дозуючу заслінку 107 і з'єднується трубопроводом 108 із зворотним клапаном 109 з фільтром очистки згущеної фракції 110. Фільтр очистки згущеної фракції 110 з'єднаний з дренажем трубопроводом 111, який обладнаний автоматичною заслінкою 112. У фільтрі очистки згущеної фракції 110 встановлено датчик загальної оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації 113 і датчик рівня 114. Фільтр очистки згущеної фракції ПО з'єднаний з блоком подачі 2 байпасним трубопроводом 115, який має автоматичну заслінку 116. Фільтр очистки згущеної фракції ПО з'єднаний трубопроводом 117 з єдиним трубопроводом 118, який в свою чергу входить в бак-накопичувач 119, який має датчик рівня 120. На трубопроводі 117 встановлено зворотний клапан 121 і автоматичну заслінку 122, на єдиному трубопроводі 118 встановлено дозуючу заслінку 123. Єдиний трубопровід 118 з'єднаний між дозуючою заслінкою 123 і трубопроводом 117 з байпасним трубопроводом 124, який приєднаний до блоку подачі 2. На цьому байпасному трубопроводі 124 встановлена автоматична заслінка 125. Трубопровід 117 з'єднаний між зворотним клапаном 121 і фільтром очистки згущеної фракції 110 з трубопроводом 126 з автоматичною заслінкою 127, який входить в трубопровід 108 між зворотним клапаном 109 та контролером регенерації фільтра згущеної фракції 44. Контролер регенерації фільтра зливної фракції 45 має датчик гідралічного опору фільтра 128, дозуючу заслінку 129 і з'єднується трубопроводом 130 із зворотним клапаном 131 з фільтром очистки зливної фракції 132. Фільтр очистки зливної фракції 132 з'єднаний з дренажем трубопроводом 133 із автоматичною заслінкою 134. У фільтрі очистки зливної фракції 132 встановлено датчик загальної оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації 135 і датчик рівня 136. Фільтр очистки зливної фракції 132 з'єднаний з блоком подачі 2 байпасним трубопроводом 137, який має автоматичну заслінку 138. Фільтр очистки зливної фракції 132 з'єднаний трубопроводом 139 з єдиним трубопроводом 118, який в свою чергу входить в бак-накопичувач 119. На трубопроводі 139 встановлено зворотний клапан 140 і автоматичну заслінку 141. Трубопровід 139 з'єднаний між зворотним клапаном 140 і фільтром очистки зливної фракції 132 з трубопроводом 142 із автоматичною заслінкою 143, який входить в трубопровід 130 між зворотним клапаном 131 та контролером регенерації фільтра зливної фракції 45. Вихід бака-накопичувача 119 з'єднаний із всмоктуючим трубопроводом 144, до якого приєднаний насос-

ний агрегат 145 із заслінкою 146 та зворотним клапаном 147, до яких приєднана напірна магістраль 148. На напірній магістралі 148 встановлено дозуючу заслінку 149 видачі рідини та водоповітряний резервуар 150 з датчиком реле тиску 151. Всі датчики, автоматичні заслінки, електродвигуни 152-155, ультразвуковий генератор 156 і блок живлення 157 з'єднані шинами керування з центральним блоком мікропроцесорного керування 158. Всі блоки ультразвукових випромінювачів 11, 15, 23, 31, 76, 77, 78 і 79 під'єднані до ультразвукового генератора 156. Корпуси всіх електролізерних електротурбогідроциклонів 48 і 49 та 50 і 51, електроди 80 і 81 електролізерних електротурбогідроциклонів 48, 49, 50 і 51, електроди 12 і 13 електролізера 7 і блоки ультрафіолетових випромінювачів 22 і 30 приєднані силовими кабелями до блока живлення 157.

Автоматична насосна станція працює таким чином.

При відсутності водозабору в напірній магістралі 148 датчик реле тиску 151 водоповітряного резервуару 150 тримає через центральний блок мікропроцесорного керування 158 всі блоки обробки, електродвигуни 152, 153, 154 і 155 та групи насосних агрегатів 8, 56, 57 і 145 у режимі очікування (вимкнено). Поява водозабору із напірної магістралі 148 викликає зменшення тиску в водоповітряному резервуарі 150 і датчик реле тиску 151 через один з ланцюгів керування та центральний блок мікропроцесорного керування 158 забезпечує залежно від програми, загальне або вибіркове ввімкнення електродвигунів 152, 153, 154 і 155, насосів 8, 56, 57 і 145 і відкриття чи закриття автоматичних заслінок 64, 65, 19, 27, 41, 42, 127, 143, 112, 134, 116, 138, 125, 122 і 141, а також ввімкнення ультразвукового генератора 156 з ультразвуковими випромінювачами 11, 15, 23, 31, 76, 77, 78 і 79, подачу живлення на: електроди електролізера 12 і 13, електроди 80 і 81 електролізерних електротурбогідроциклонів, ультрафіолетових випромінювачів 22 і 30. Вибір параметрів обробки рідини та режимів роботи проходить автоматично за програмою, яка закладена в центральному блоці мікропроцесорного керування 158 і відповідно до показників датчика концентрації забруднювача 3, який контролює концентрацію речовин у вхідній рідині, а також датчиків загальної оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації 113 і 135, і всіх інших датчиків.

Автоматична насосна станція працює в трьох режимах:

1. Якщо датчик загальної оцінки концентрації забруднювача 3 і датчики загальної оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації 113 і 135 реєструють дуже незначні обумовлені концентрації забруднювачів, що дотримуються нормативних значень якості рідини, та залежно від закладеної програми, відкривається автоматична заслінка 125 і, якщо на той час система працювала в іншому режимі, то виключаються всі інші блоки обробки, крім електроприводів 155 та насосів 145, вода по трубопроводу 1 загальної подачі рідини на станцію потрапляє в блок подачі 2, подачу води в систему регулює дозуюча заслінка 4, що автоматично регулюється. З резервуара блоку подачі 2 вода по-

дається трубопроводами 124 і 118 у бак-накопичувач 119. Рівень води в баці-накопичувачі 119 регулюється дозуючою заслінкою 123, що автоматично регулюється. Забір води з бака-накопичувача 119 проводиться всмоктуючим трубопроводом 144 та насосними агрегатами 145, які в свою чергу подають воду в напірну магістраль 148. Продуктивність насосного агрегата, і(або) агрегатів 145 регулюється заслінкою, і(або) заслінками 146, дозуючою заслінкою 149 і кількістю введення в гідравлічну схему ввімкнених насосних агрегатів. Ця кількість прямо пропорційно залежить від показників датчика реле тиску 151 та струму навантаження. Допустимий рівень водозабору всмоктуючим трубопроводом 144 з бака-накопичувача 119 для нормальної роботи насосних агрегатів 145 регулюється дозуючою заслінкою 149, що автоматично регулюється залежно від рівня водозабору і при встановленому критично низькому залишку рівня рідини у баці-накопичувачі 119 вона починає прямопропорційно зменшувати подачу рідини в напірну магістраль 148, при потребі, до самого закриття дозуючої заслінки 149.

2. Якщо аналіз вхідної рідини виявив, що приroda та концентрація забруднювачів дозволяє провести лише їх знезараження та базову обробку без рециркуляції та проходження рідиною циклів групи електролізерних електротурбогідроциклонів анолітних 48 і 49 та католітних 50 і 51, то центральний блок мікропроцесорного керування 158 подає команди на закриття автоматичних заслінок 125, 19, 27, залежно від програми після чого відкриваються автоматичні заслінки 122, 141, 41 і 42, подається живлення на електродвигун 152 насоса 8, і він починає подавати рідину до електролізера 7. Включається електролізер 7, подається живлення на групи електродів: аноди 12 і катоди 13, електролізера 7, вмикаються ультразвукові випромінювачі 11 і 15 і рідина з блоку подачі 2 всмоктуючим трубопроводом 6 починає надходити в електролізер 7. Поточні дані для регулювання роботи електролізера 7 отримуються центральним блоком мікропроцесорного керування 158 за допомогою електролітичних датчиків 16 та датчика загальної оцінки концентрації забруднювачів 3. З електролізера 7 рідина з анолітної камери 18 напірним патрубком 17 надходить у анолітний деаеруючий блок 21. Аналогічно з католітної камери 26 напірним патрубком 25 рідина надходить в католітний деаеруючий блок 29. Враховуючи, що автоматичні заслінки 19 і 27 закриті, а автоматичні заслінки 41 і 42 відкриті, то рідина по трубопроводах 39 і 40 потрапляє до комутуючого трубопроводу контролерів 43, а з нього до контролера регенерації фільтра згущеної фракції 44 і контролера регенерації фільтра зливної фракції 45. Пропорційне співвідношення аноліту і католіту корегується автоматичними заслінками 41 і 42. Рідина з контролера регенерації фільтра згущеної фракції 44 трубопроводом 108 подається у фільтр очистки згущеної фракції 110, дозуюча заслінка 107 автоматично регулює продуктивність подачі рідини до фільтру очистки згущеної фракції 110, витримуючи задану продуктивність. Рідина з контролера регенерації фільтра зливної фракції 45 трубопроводом 130 подається у фільтр очистки зливної фракції

132, дозуюча заслінка 129 автоматично регулює продуктивність подачі рідини до фільтру очистки зливної фракції 132, витримуючи задану продуктивність. Якщо датчики загальної оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації 113 і 135 не реєструють встановленого перевищення забруднення очищеної рідини в фільтрах 110 і 132 після фільтрації, то звідти рідина відповідними трубопроводами 117 і 139 надходить у єдиний трубопровід 118, із нього у бак-накопичувач 119, аз нього далі забір рідини проводиться як в попередньому п.1. Автоматичні заслінки 112, 134, 127 і 143 закриті до подання центральним блоком мікропроцесорного керування 158 команди на регенерацію фільтра очистки згущеної фракції 110 і фільтра очистки зливної фракції 132, а автоматичні заслінки 116 і 138 знаходяться в стані, який залежить від режиму роботи і від виду фільтруючої засипки. Автоматичні заслінки 122 і 141 відкриті до подання центральним блоком мікропроцесорного керування 158 команди на регенерацію фільтра очистки згущеної фракції 110 і фільтра очистки зливної фракції 132, або окремого фільтра (для фільтрів з не плаваючою засипкою).

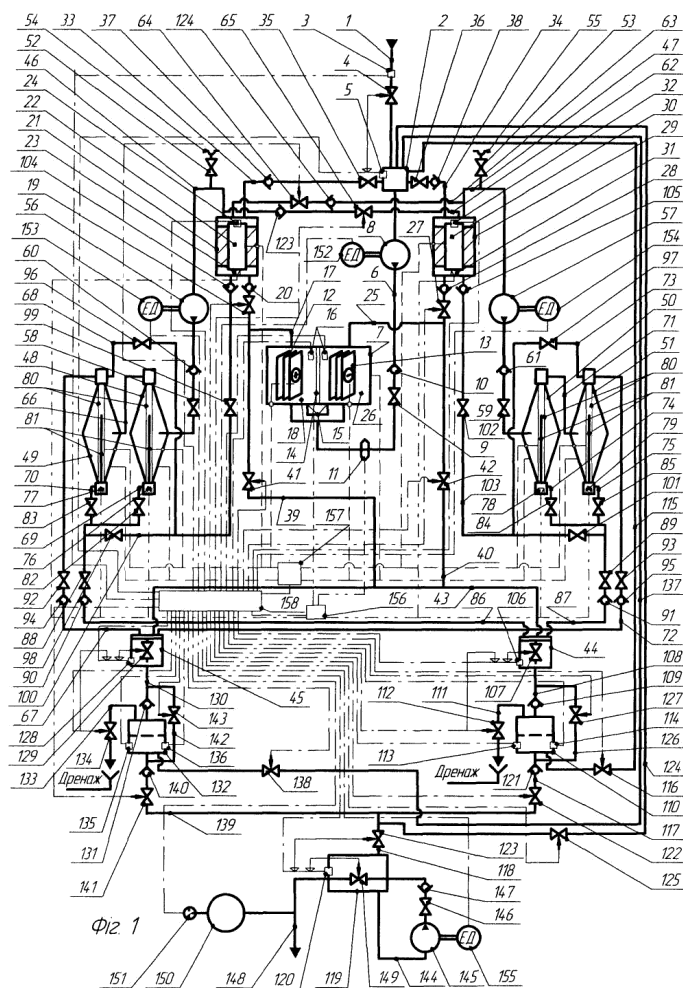
Підчас роботи у тому чи іншому фільтрі накопичується забруднювач, що призводить до росту гідравлічного опору даного фільтра, який фіксується датчиком гідравлічного опору даного фільтра. При досягненні встановленої критичної величини гідравлічного опору виникає необхідність у регенерації даного фільтра. Вона може проводитися як за необхідністю (збільшення гідравлічного опору фільтра), так і регламентовано у встановлений час, що закладений у програму центрального блоку мікропроцесорного керування 158. Режим регенерації даного фільтра залежить від виду фільтруючої засипки. Якщо ця засипка є плаваючою, то в гідравлічній схемі не використовуються автоматичні заслінки 127, 143, 122 і 141, зворотні клапани 121, 140 і трубопроводи 126 і 142. Регенерація проходить за рахунок короточасного відкриття автоматичних заслінок 112 і 134, що розміщені на відповідних трубопроводах 111 і 133, які входять у дренажну систему. Якщо ж вид фільтруючої засипки фільтра очистки згущеної фракції 110 і фільтра очистки зливної фракції 132 іншого характеру, то відкриваються автоматичні заслінки 127, 112, 134 і 143, закриваються автоматичні заслінки 122, 116, 141 і 138. Для регенерації фільтра згущеної фракції 110 рідина з контролера регенерації фільтра згущеної фракції 44 через відповідні трубопроводи 108, 126 і 117, направляється у фільтр очистки згущеної фракції 110, а з нього по трубопроводу 111 в дренаж. Для регенерації фільтра зливної фракції 132 вода з контролера регенерації фільтра зливної фракції 45 через відповідні трубопроводи 130, 142 і 139, направляється у фільтр очистки зливної фракції 132, аз нього по трубопроводу 133 в дренаж. Під час регенерації фільтрів очистки згущеної фракції 110 і очистки зливної фракції 132 безперервність подачі рідини станцією забезпечується об'ємом рідини в баці-накопичувачі 119. Датчики рівня 114 і 136 є контролюючими для рівня рідини в секціях фільтрів очистки згущеної фракції 110 і очистки зливної фракції 132 після фільтрації і використовується для фільтрів з плаваючою заси-



пкою. Вони подають додаткові данні про роботу фільтрів і контролюють їх роботу через центральний блок мікропроцесорного керування 158. Якщо датчики загальної оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації 113 і 135 зареєструють в обробленій рідині недопустимі концентрації забруднювача, то система автоматично переходить у третій режим роботи.

3. Третій режим роботи може включатися автоматично за програмою, як за показниками датчиків загальної оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації 113 і 135, так і у разі недостатнього очищення за другим режимом або одразу після реєстрації датчиком загальної оцінки концентрації забруднювача 3 недопустимих концентрацій забруднювачів в трубопроводі 1. Центральний блок мікропроцесорного керування 158 подає команди на закриття автоматичних заслінок 125, 41 і 42, автоматичні заслінки 122, 141, 138 і 116 відповідно до програми, що закладена в центральний блок мікропроцесорного керування 158 і показників датчиків загальної оцінки концентрації забруднювача 3 і загальної оцінки концентрації забруднювачів після фільтрації. Відкриваються автоматичні заслінки 19, 27, 64 і 65 та корегується їх стан, подається живлення на електродвигуни 152 груп насосів 8, і вони починають подавати рідину до електролізера 7. Подається живлення на електродвигуни 153 і 154, вмикаються ультразвукові випромінювачі 11, 15, 23, 31, 76, 77, 78 і 79, вмикаються блоки ультрафіолетового випромінювання 22 і 30, і рідина з блоку подачі 2 трубопроводом 6 починає надходити в електролізер 7. З електролізера 7 рідина з анодної камери 18 напірним патрубком 17 надходить до анолітного деаеруючого блоку 21. Аналогічно з катодної камери 26 рідина напірним патрубком 25 надходить до католітного деаеруючого блоку 29. Деаеруючі блоки анолітний 21 і католітний 29 виконують функції прискорювачів реакцій, обеззаражування і розподілення рідини. З анолітного деаеруючого блоку 21 частина рідини патрубком 33 повертається у блок подачі 2 і з католітного деаеруючого блоку 29 частина рідини трубопроводом 34 також направляєється у блок подачі 2. Цим забезпечується рециркуляція рідини по контуру електролізера 7. Підсмоктуючим патрубком 62 католітний деаеруючий блок 29 з'єднаний з всмоктуючим трубопроводом 46, в свою чергу анолітний деаеруючий блок 21 підсмоктуючим патрубком 63 з'єднаний з всмоктуючим трубопроводом 47. Це необхідно для корегування концентрацій аноліту і католіту в незалежних контурах груп анолітних 48 і 49 і католітних 50 і 51 електролізерних електротурбогідроциклонів, тим самим впливаючи на реакції в них. Всмоктуючим трубопроводом 46 рідина з анолітного деаеруючого блоку 21 подається насосним агрегатом 56 у напірну частину електролізерного електротурбогідро-

циклона 48, а з нього патрубком зливної фракції 66 в напірну частину електролізерного електротурбогідроциклона 49. Аналогічно всмоктуючим трубопроводом 47 рідина з католітного деаеруючого блоку 29 подається насосним агрегатом 57 у напірну частину електролізерного електротурбогідроциклона 50, а з нього патрубком зливної фракції 71 в напірну частину електролізерного електротурбогідроциклона 51. З анолітних 48 і 49 електролізерних електротурбогідроциклонів частина рідини патрубками згущеної фракції 69 і 70, надходить в комутуючий трубопровід 86, з нього, а також з патрубка зливної фракції 68 надходить у анолітний комутуючий байпасний трубопровід 100 і далі повертається в анолітний деаеруючий блок 21. З католітних 50 і 51 електролізерних електротурбогідроциклонів частина рідини патрубками згущеної фракції 74 і 75, надходить в комутуючий трубопровід 87, з нього, а також з патрубка зливної фракції 73 надходить у католітний комутуючий байпасний трубопровід 103 і далі повертається в католітний деаеруючий блок 29. Це є змикаючою ланкою рециркуляційних циклів контурів анолітних 48 і 49 та католітних 50 і 51 електролізерних електротурбогідроциклонів. Після проходження рідиною по кожному контуру кожної групи електролізерних електротурбогідроциклонів решта рідини направляєється патрубками зливної фракції 67 і 72 в контролер регенерації фільтра зливної фракції 45, а комутуючими трубопроводами анолітним 86 і католітним 87 в контролер регенерації фільтра згущеної фракції 44, де вона змішується і направляєється трубопроводами 108 і 130 у відповідні фільтри очистки згущеної фракції 110 і очистки зливної фракції 132. Якщо датчики загальної оцінки забруднювачів після фільтрації 113 і 135 зареєструють допустимі концентрації забруднювача в фільтрах очистки згущеної фракції 110 і очистки зливної фракції 132 після фільтрації, то вона може направлятися трубопроводами 117 і 139 у єдиний трубопровід 118, а з нього у бак-накопичувач 119. Якщо ж показники датчиків загальної оцінки забруднювачів після фільтрації 113 і 135 свідчать про неможливість використання цієї рідини, то центральний блок мікропроцесорного керування 158 віддає команду на: закриття автоматичних заслінок 122 і 141 (залежно від виду і концентрації забруднювачів та програми роботи станції, вони можуть залишитися відкритими з корегуванням їх стану), відкриття автоматичних заслінок 116 і 138, чий стан також корегується. Тоді не доочищена рідина байпасним трубопроводами 115 і 137 направляєється в блок подачі 2, де починається її повторна обробка до встановлення нормативних значень якості рідини. Регенерація фільтрів очистки згущеної фракції 110 і очистки зливної фракції 132 проходить аналогічно в випадках, викладених у попередньому пункті 2.



Ф17.