



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **29693** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
C02F 1/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ СОЛІ ПОТРІЙНОЇ КРИСТАЛІЧНОЇ ЗІ СТІЧНИХ ВОД МИШ'ЯКОВО-СОДОВОЇ СІРКООЧИСТКИ

1

2

(21) u200710181

(22) 12.09.2007

(24) 25.01.2008

(72) ВОЙТЕНКО БОРИС ІВАНОВИЧ, UA,
РУБЧЕВСЬКИЙ ВАЛЕРІЙ МИКОЛАЄВИЧ, UA,
ЧЕРНИШОВ ЮРІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA,
ОВЧИННИКОВА СВІТЛАНА ОЛЕКСАНДРІВНА, UA,
СУПРУН ВАДИМ ВІТАЛЬЄВИЧ, UA, ТКАЛИЧ
ГРИГОРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"ЗАПОРОЖКОКС", UA

(56)

(57) Спосіб одержання солі потрійної кристалічної
зі стічних вод миш'яково-содової сіркоочистки, що
містить процеси упарювання розчину стічних вод,

охолодження з кристалізацією упареного розчину,
його розділення на рідину та кристали
фугуванням, затарювання кристалів та відведення
рідини на підготовку поглинального розчину
миш'яково-содової сіркоочистки, який
відрізняється тим, що упарювання розчину
проводиться одноступеневим, охолодження
упареного розчину стічних вод миш'яково-содової
сіркоочистки проводиться багатоступеневим
послідовно з індивідуальним охолодженням
розчину на кожному ступені до заданої
температури, а затарювання солі потрійної
кристалічної проводиться прямо після розділення
розчину на рідину та кристали в процесі
фугування.

Корисна модель відноситься до процесів
обеззараження стічних вод миш'яково-содової
сіркоочистки у коксохімічному виробництві, бо
найбільшим недоліком цього процесу є наявність
значної кількості незнешкодженної содової води.

Відомі процеси виділення із стічних вод
сіркоочистки трьох солей - сульфату натрію,
гіпосульфиту та роданистого натрію. Всі солі мають
різну розчинність у воді, відповідно і різні
температури їх кристалізації. Сіль сульфату
натрію одержують шляхом упарювання стічних вод
миш'яково-содової сіркоочистки, виділенням з
упареного розчину кристалів сульфату натрію при
охолодженні цього розчину до температури
кристалізації солі сульфату натрію, відділення
кристалів цієї солі. З розчину стічних вод, котрий
залишився після виділення солі сульфату натрію,
після подальшої переробки отримують сіль
роданистого натрію і т.п. [«Справочник
коксохимика» под редакцией инж. А.К. Шелкова,
том 3, «Улавливание и переработка химических
продуктов коксования», Металлургия, М., 1966.
с.131-132]. Головним недоліком процесів
виділення зі стічних вод миш'яково-содової
сіркоочистки є не стільки складність та
енергоємність цих процесів, стільки відсутність
потреби в цих солях на ринках збуту на сьогодні.

Відомий процес використання стічних вод
миш'яково-содової сіркоочистки в суміші з
добавкою лігносульфонату як пластифікатора
бетонних сумішей, котрі прискорюють
затвердження бетону. Основним недоліком такого
використання розчину є значні об'єми води, котрі
важко зберігати, особливо при низьких
температурах, так як вони не тільки можуть
замерзати, але й потребують додаткового
устаткування для зберігання та значних затрат на
транспортування [«Постоянный технологический
регламент ПТР 04-2002 цеха очистки коксового
газа от сероводорода», ВАТ «Запорожжкокс»].

Відомий процес обеззараження стічної води
миш'яково-содової сіркоочистки [И.А. Левич
«Ликвидация сточных вод мышьяково-содового
сероочистного цеха с получением смешанных
солей», Кокс и химия, №11, 1960], який і вибраний
в якості прототипу, де шляхом упарювання стічних
вод після нейтралізації, їх кристалізації в процесі
охолодження, розділення в процесі фугування на
рідину та кристали, до складу яких входять солі
сульфату натрію, гіпосульфиту та роданистого
натрію, подачу рідини на додаткове упарювання в
котлі з вогняним обігрівом до кристалізації солей,
щоб після охолодження в котлі залишився твердий
залишок у вигляді кристалів солі потрійної
кристалічної, котрий подається на фугування для

(19) **UA** (11) **29693** (13) **U**

остаточного відділення рідини від кристалів. При цьому рідина повертається в цех для приготування поглинального розчину сіркоочистки, а кристали затарюються. До недоліків цього процесу обеззараження стічних вод миш'яково-содової сіркоочистки з одержанням суміші солей сульфату натрію, гіпосульфїту та роданистого натрію відносяться його багатоопераційність, енергозатратність, так як присутнє дворазове упарювання стічних вод та дворазове фугування кристалів після парового та вогняного упарювань, яке зумовлене недостатнім випадінням солей у осад у вигляді кристалів при охолодженні розчину упарених за першим разом стічних вод миш'яково-содової сіркоочистки. До того ж вміст кожної з трьох солей не контрольований.

В основу корисної моделі поставлена задача спрощення процесу одержання солі потрібної зі стічних вод миш'яково-содової сіркоочистки з частковим контролем їх вмісту за рахунок більш глибокого послідовного охолодження упареного розчину з використанням одержаної солі як продукту, і повернення обеззаражених стічних вод в цех на приготування поглинального розчину для миш'яково-содової сіркоочистки.

Поставлена задача вирішується тим, що процес одержання солі потрібної кристалічної зі стічних вод миш'яково-содової сіркоочистки, що містить процеси упарювання розчину стічних вод після їх нейтралізації, кристалізації упареного розчину, його розділення на рідину та кристали фугуванням, затарювання кристалів та відведення рідини на підготовку поглинального розчину миш'яково-содової сіркоочистки згідно винаходу упарювання розчину проводиться одноступеневе, охолодження упареного розчину стічних вод миш'яково-содової сіркоочистки проводиться багатоступеневе послідовне з індивідуальним охолодженням розчину на кожній ступені до заданої температури, а затарювання солі потрібної кристалічної проводиться прямо після розділення розчину на рідину та кристали в процесі фугування.

Одноразове випаровування стічних вод миш'яково-содової сіркоочистки спрощує і здешевлює процес, одержання солі потрібної, а так як ці солі відзначаються різною розчинністю, відповідно, і випад в осад кристалів солей проходить при різних температурах, то введення багатоступеневого послідовного охолодження упареного розчину стічних вод миш'яково-содової сіркоочистки дозволяє охолодити розчин до температур нижчих за 25°C, що забезпечує більш якісне відділення солей з розчину, тобто їх кристалізацію, відповідно більш якісніше обеззаражується стічна вода миш'яково-содової сіркоочистки. До того ж, багатоступеневе послідовне охолодження розчину з індивідуальним охолодженням його на кожній ступені при зміні температур охолодження по ступеням дозволяє впливати на вміст кожної солі в солі потрібній. Більш якісне відділення солей з розчину дозволяє за один прийом фугування розділити кристали та рідину. Кристали, котрі являють собою троїсту сіль, до складу якої входять сульфат натрію, гіпосульфїт та роданистий натрій, відразу після

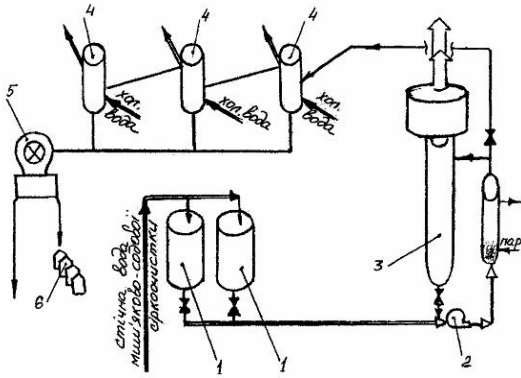
процесу фугування затарюються. В такому вигляді вони можуть використовуватись як пластифікуюча добавка до бетонів, можуть бути сировиною для отримання окремих солей з суміші, тобто стають продуктом для реалізації з довгим часом зберігання.

Процес одержання троїстої солі зі стічних вод миш'яково-содової сіркоочистки реалізується таким чином. Структурна схема процесу зображена на фігурі.

Стічні води миш'яково-содової сіркоочистки, збирають в ємності 1 (дивись Фіг.). Періодично насосом 2 їх подають на упарювання у випарний апарат 3. Упарювання стічних вод миш'яково-содової сіркоочистки проводять до заданої густини. Упарений розчин стічних вод подають на послідовне багатоступеневе охолодження в каскадні кристалізатори 4. З останнього кристалізатора 4 розчин з випавшими в осад кристалами подається у центрифугу 5, де в процесі фугування проходить розділення розчину на рідину та кристали. Кристали з центрифуги поступають на затарювання 6, а рідина подається в збірник для використання її в приготуванні робочого розчину миш'яково-содової сіркоочистки.

Стічні води миш'яково-содової сіркоочистки в процесі багаточасового циркулювання у випарному апараті 3 упарюються приблизно до 70% від поданого розчину. Упарений розчин температурою 95-97°C з випарного апарату 3 подається в на першу ступінь охолодження в 1-й кристалізатор 4, з 1-го кристалізатора 4 подається в 2-й кристалізатор 4 - на другу ступінь охолодження, де продовжується охолодження розчину, далі розчин подається в 3-й кристалізатор 4 - на 3-ю ступінь охолодження. Багатоступеневий процес охолодження вибраний із-за того, що упарені стічні води миш'яково-содової сіркоочистки є сумішшю трьох розчинених солей - гіпосульфїту, сульфату натрію та роданистого натрію, котрі мають різну розчинність, відповідно, і різну температуру випадання в осад при охолодженні. Для інтенсифікації процесів кристалізації солей - випаді їх в осад - потрібне інтенсивне охолодження розчину. Таке охолодження і реалізується за допомогою трьохступеневого охолодження в каскадних кристалізаторах з випадом в осад солей по чергово залежно від температури охолодження розчину. До того ж, за рахунок охолодження упареного розчину на кожній ступені до різних температур, котрі можуть змінюватися шляхом їх контролю, вміст складових солей в солі троїстій можна змінювати в процентному відношенні згідно потреби. Розчин з кристалами подається для фазового розділення в центрифугу 5, звідки кристали трьох солей подаються на затарювання 6 у водостійкі мішки, а рідина, очищена вода, повертається в цех миш'яково-содової сіркоочистки для повторного використання. Кристали являють собою суміш трьох солей, вміст яких може коливатись, - гіпосульфїту, сульфату натрію та роданистого натрію - залежно від вугільної шихти, що коксується, від ступені очистки коксового газу, режимів охолодження та інших

умов, але завжди це буде сіль потрійна кристалічна.



Фіг.