



УКРАЇНА

(19) UA (11) 91826 (13) C2

(51) МПК

C07C 67/05 (2006.01)

C07C 51/12 (2006.01)

C07C 51/25 (2006.01)

C07C 69/15 (2006.01)

C07C 53/08 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ІНТЕГРОВАНІЙ ПРОЦЕС ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ І ВІНІЛАЦЕТАТУ (ВАРІАНТИ)

1

(21) a200609617

(22) 24.02.2005

(24) 10.09.2010

(86) PCT/US2005/005997, 24.02.2005

(31) 10/802,506

(32) 17.03.2004

(33) US

(46) 10.09.2010, Бюл.№ 17, 2010 р.

(72) БХАСКАРАН СУБРАМАНІАН, SG, СЕКАР АН-
ГАДУ КРІШНАМООРТИ, SG

(73) СЕЛАНІЗ ІНТЕРНЕТНЛ КОРПОРЕЙШН, US

(56) WO 9805620 A1, 12.02.1998

CS 196677 B, 31.03.1980

US 6180821 B1, 13.02.2001

(57) 1. Інтегрований процес для виготовлення оц-
тової кислоти і вінілацетату, який включає у себе
стадії:

(а) виготовлення в першій реакційній зоні першого потоку продукту, що містить оцтову кислоту, в якому оцтову кислоту виготовляють шляхом екзотермічної реакції карбонілювання; і принаймні частину тепла від процесу виготовлення оцтової кислоти відбирають із першої реакційної зони і принаймні частину тепла, відібраного під час процесу виготовлення оцтової кислоти, постачають в систему передачі тепла;

(б) приведення в контакт у другій реакційній зоні реакційного потоку оцтової кислоти, що містить принаймні частину оцтової кислоти із першого потоку продукту, з етиленом і кисневмісним газом при наявності каталізатора для виготовлення другого потоку продукту, що містить вінілацетатний мономер;

(с) спрямування принаймні частини другого потоку продукту в сектор очистки для очищення принаймні частини вінілацетату в другому потоці продукту; і

(д) відбирання принаймні частини тепла, переданого в систему передачі тепла, принаймні і в реакційний потік оцтової кислоти і/або в сектор очистки для очищення вінілацетату, причому система передачі тепла містить потік конденсату пари, і

2

при цьому принаймні частину тепла, відібраного від процесу виготовлення оцтової кислоти, передають у потік конденсату пари, який використовують для постачання тепла, відібраного від процесу виготовлення оцтової кислоти, принаймні в реакційний потік оцтової кислоти і/або в сектор очистки для очищення вінілацетату,

причому потік конденсату пари, який містить тепло від процесу виготовлення оцтової кислоти, постачають в посудину швидкого випаровування під зниженим тиском, яку підтримують під тиском приблизно від 4,0кг/см² до 5,3кг/см².

2. Процес за п.1, який **відрізняється** тим, що посудину швидкого випаровування підтримують при температурі приблизно від 150 до 160°C.

3. Процес за п.1, який **відрізняється** тим, що тепло, відібране від процесу виготовлення оцтової кислоти, передають із конденсату пари в потік вінілацетатної сировини азеотропної колони.

4. Процес за п.1, який **відрізняється** тим, що тепло, відібране від процесу виготовлення оцтової кислоти, передають із конденсату пари системи передачі тепла в потік кип'ятильника колони легких фракцій у секторі очистки для очищення вінілацетату.

5. Процес за п.1, який **відрізняється** тим, що тепло, відібране від процесу виготовлення оцтової кислоти, передають із конденсату пари системи передачі тепла в потік кип'ятильника, що використовують у взаємозв'язку з колоною тонкої очистки в секторі очистки для очищення вінілацетату.

6. Процес за п.1, який **відрізняється** тим, що тепло, відібране від процесу виготовлення оцтової кислоти, передають із конденсату пари системи передачі тепла в реакційний потік оцтової кислоти.

7. Процес за п.1, який **відрізняється** тим, що тепло, відібране від процесу виготовлення оцтової кислоти, передають із конденсату пари системи передачі тепла в потік кип'ятильника колони легких фракцій у секторі очистки для очищення вінілацетату і в потік кип'ятильника, що використовують у взаємозв'язку з колоною тонкої очистки в секторі очистки для очищення вінілацетату.

(13) C2

(11) 91826

(19) UA

8. Інтегрований процес для виготовлення оцтової кислоти і вінілацетату, який включає у себе стадії:

(a) виготовлення в першій реакційній зоні першого потоку продукту, що містить оцтову кислоту, в якому оцтову кислоту виготовляють шляхом екзотермічної реакції карбонілювання; і принаймні частину тепла від процесу виготовлення оцтової кислоти відбирають із першої реакційної зони і принаймні частину тепла, відібраного під час процесу виготовлення оцтової кислоти, постачають в систему передачі тепла;

(b) приведення в контакт у другій реакційній зоні реакційного потоку оцтової кислоти, що містить принаймні частину оцтової кислоти із першого потоку продукту, з етиленом і кисневмісним газом при наявності каталізатора для виготовлення другого потоку продукту, що містить вінілацетатний мономер;

(c) спрямування принаймні частини другого потоку продукту в сектор очистки для очищення принаймні частини вінілацетату в другому потоці продукту;

i

(d) відбирання принаймні частини тепла, переданого в систему передачі тепла, принаймні в реакційний потік оцтової кислоти і/або в сектор очистки для очищення вінілацетату,

причому система передачі тепла містить петлю кругового перекачування потоку конденсату, в якій тепло від процесу виготовлення оцтової кислоти відбирають із першої реакційної зони шляхом теплообміну між гарячим потоком реакторного розчину і потоком конденсату пари, при цьому потік конденсату пари, який містить тепло від процесу виготовлення оцтової кислоти, постачають в посудину швидкого випаровування під зниженим тиском, яку підтримують під тиском приблизно від $4,0 \text{ кг/см}^2$ до $5,3 \text{ кг/см}^2$.

9. Процес за п.8, який **відрізняється** тим, що посудину швидкого випаровування підтримують при температурі приблизно від 150 до 160°C .

10. Процес за п.8, який **відрізняється** тим, що тепло, відібране від процесу виготовлення оцтової кислоти, передають із конденсату пари системи передачі тепла в реакційний потік оцтової кислоти.

Даний винахід стосується інтегрованих процесів і систем для виготовлення оцтової кислоти і вінілацетатних мономерів.

При виготовленні оцтової кислоти може застосовуватися процес карбонілювання алкілового спирту, зокрема метанолу або його хімічно активних похідних, з окисом вуглецю в рідкому реакційному середовищі. Такі реакції карбонілювання в загальному випадку проводять при наявності каталізатора, галогеновмісного прискорювача каталізатора і води. При цьому в ролі каталізатора звичайно використовують метал VIII групи, наприклад, родій або іридій, а в ролі галогеновмісного прискорювача каталізатора - йодистий метил. У патенті США №3,769,329 описано використання каталізатора орбонілювання на основі родію, розчиненого або іншим чином диспергованого в рідкому реакційному середовищі або ж утримуваного на твердому інертному носії разом з галогеновмісним прискорювачем каталізатора, наприклад, йодистим метилом. Але добре відомо, що при виготовленні оцтової кислоти шляхом карбонілювання метанолу можуть використовуватися також інші каталітичні матеріали на основі металів VIII групи. У загальному випадку реакцію карбонілювання проводять при наявності каталізатора, розчиненого в рідкому реакційному середовищі, крізь яке безперервно пропускають газоподібний окис вуглецю. У патенті США №3,769,329 зазначено, що до реакційної суміші для позитивного впливу на швидкість реакції може додаватися вода. При цьому концентрація води в загальному випадку лежить у межах приблизно від 14% (мас.) до 15% (мас.). Такий процес іноді звуть "висоководним" карбонілюванням.

Альтернативою "висоководному" карбонілюванню є процес "низьководного" карбонілювання, описаний у патентах США №№5,001,259,

5,026,908 і 5,144,068. У процесі "низьководного" карбонілювання може використовуватися концентрація води Нижче 14% (мас). Застосування низьких концентрацій води спрощує подальшу переробку цільової карбонової кислоти на її льодяну форму. Чим більше води є в реакційному потоку, тим більшими є експлуатаційні витрати для видалення води із оцтовокислотного Продукту і капіталовкладення в устаткування для відновлення й очистки продукту. Економічна ефективність процесу, що досягається при застосуванні дуже низьких концентрацій води, робить привабливою можливість роботи за якомога низької концентрації води. Проте при зниженні кількості реакторної води для зменшення до мінімуму експлуатаційних і постійних витрат стає більш утрудненим підтримання Прийнятих високих швидкостей виготовлення оцтової кислоти з хорошою стабільністю каталізатора, оскільки швидкість реакції при зменшенні реакторної води знижується, як це зазначається в патенті США №5,026,908.

Оцтову кислоту отримують також методом каталітичного окислювання етилену. Відомо про існування багатьох процесів, що ґрунтуються на каталітичному окислюванні етилену на оцтову кислоту і серед них, наприклад, описані в патентах США №№6,605,739, 3,792,087 і 3,970,697.

Вінілацетат є добре відомим промисловим продуктом. Широко розповсюдженим є процес одержання вінілацетату із етилену, кисню й оцтової кислоти при застосуванні звичайних вінілацетатних каталізаторів. Вінілацетат використовують, звичайно, як сировинний матеріал для одержання таких вінілових смол, як полівінілацетат. Історично вінілацетат уперше почали виробляти шляхом реакції в паровій фазі етилену, оцтової кислоти і кисню при наявності каталізатора на основі ацетату цинку. У більш наближених до сучасності про-

цесах вінілацетат виготовляли шляхом реакції в паровій фазі етилену, оцтової кислоти і кисню при використанні каталітичних матеріалів на основі паладію. Наприклад, відомий процес виготовлення вінілацетату за допомогою реакції етилену, кисню й оцтової кислоти при наявності каталізатора, що містить паладій і золото й утримується на носії згідно з патентом США № 6,303,537. Інші відомі процеси описані, наприклад, у патентах США №№3,190,912, 3,637,819, 3,650,896, 4,370,492, 4,902,823 і 5,185,308.

Звичайно оцтову кислоту і вінілацетат виготовляють незалежно один від одного. При цьому вінілацетат часто одержують із етилену, де в першому процесі проводять реакцію утворення оцтової кислоти із етилену, а в наступному за ним, другому, процесі оцтова кислота реагує в суміші з етиленом, у результаті чого утворюється вінілацетат.

Проте існують процеси, в яких вироблення цих двох продуктів у різних ступенях інтегрується. Наприклад, у патенті США №6,180,821 описаний процес виготовлення оцтової кислоти і/або вінілацетату із етилену або етану, де використовується перша реакційна зона з каталізатором, що активує окислювання етилену на оцтову кислоту і/або окислювання етану на оцтову кислоту, етиленом і окисом вуглецю, та другу реакційну зону, яка містить каталізатор, що активує продукування вінілацетату. У цьому патенті зазначається, що перевагою інтегрованого процесу є те, що теплота продукту першої зони зменшує потребу в теплі, яким потрібно забезпечувати другу реакційну зону. У патенті США №4,188,490 описаний процес каталітичного окислювання для виготовлення сумішей оцтової кислоти і вінілацетату, який включає у себе стадію приведення в контакт сировинної суміші, що містить етилен, кисень і воду у формі пари, з каталітичною композицією, у результаті чого утворюється суміш оцтової кислоти і вінілацетату. У цьому випадку каталітичний матеріал включає у себе металевий паладій, утримуваний на основі із оксиду цинку, обробленої при наявності сірчаного модифікатора. Цей процес потребує проведення наступної стадії фракційної дистиляції для відділення оцтової кислоти від вінілацетату.

Крім того, інтегровані процеси для виготовлення оцтової кислоти і вінілацетату описані в патентах США №№6,420,595 і 6,605,739.

Даний винахід стосується інтегрованих процесів і систем для виготовлення оцтової кислоти і вінілацетату, де частина тепла, виробленого під час виготовлення оцтової кислоти, постачається або передається процесу і пристрою виготовлення і/або очищення вінілацетату для полегшення виготовлення і/або очищення вінілацетатного продукту. Описані тут процеси і системи можуть використовуватися спільно з будь-якими відомими процесами для виготовлення оцтової кислоти і вінілацетату. Наприклад, запропоновані даним винаходом процеси і системи можуть використовуватися в процесах і пристроях, у котрих оцтова кислота виготовляється шляхом реакції карбонілювання або шляхом каталітичного окислювання етилену і/або етану. Крім того, описані тут процеси

і системи можуть використовуватися в процесах і системах, у котрих вінілацетат виготовляється за допомогою реакції оцтової кислоти й етилену при наявності активного каталізатора будь-якого типу.

Тепло, що виробляється під час виготовлення оцтової кислоти, може передаватися у пристрої з вироблення і/або очищення вінілацетату за допомогою будь-якої підходящої системи передачі тепла. Це тепло може постачатися у пристрої з вироблення і/або очищення, розташовані в різних місцях, залежно від конкретної конфігурації технологічної системи, в котрій використовуються описані тут процеси і системи. Так наприклад, теплота реакції може передаватися на попередній нагрів оцтовокислотної сировини перед естерифікацією. В альтернативному варіанті ця теплота може передаватися на різноманітні компоненти технологічного сектора очистки вінілацетату, наприклад, у вінілацетатну сировину в азеотропній колоні і в потоки кип'ятильника для легких фракцій вінілацетату і колон тонкої очистки. Описані тут процеси і системи можуть використовуватися також для розподілу частин переданого тепла по багатьох місцях його споживання в процесі виготовлення вінілацетату.

Застосування на практиці процесів і систем згідно з даним винаходом дозволяє знижувати фінансові та енергетичні витрати процесів виготовлення вінілацетату.

Фіг.: структурна схема типового варіанта здійснення процесів і систем згідно з даним винаходом.

Процеси і системи згідно з даним винаходом дають можливість створювати інтегровані системи для виготовлення оцтової кислоти і вінілацетату. Більш детально, дані процеси і системи інтегрують використання теплової енергії, що вивільняється під час виготовлення оцтової кислоти між процесом виготовлення оцтової кислоти і процесами виготовлення та очищення вінілацетату. Запропоновані процеси і системи дозволяють значно знижувати фінансові та енергетичні витрати процесів виготовлення та очищення вінілацетату завдяки продуктивному використанню теплової енергії, яка у відомих процесах і пристроях витрачається непродуктивно.

Процеси виготовлення оцтової кислоти шляхом реакції карбонілювання або шляхом каталітичного окислювання етилену і/або етану є екзотермічними. Раніше значна частина теплоти реакції, генерованої під час виготовлення оцтової кислоти, розсіювалася у навколишнє середовище, внаслідок чого вироблена цією реакцією енергія втрачалася.

На Фіг. показана структурна схема, що ілюструє типові варіанти здійснення інтегрованих процесів і систем згідно з даним винаходом. У системах, зображених на цій схемі, оцтова кислота виготовляється шляхом реакції карбонілювання, але цілком зрозуміло, що для одержання оцтовокислотного продукту можуть використовуватися також інші технологічні процеси, наприклад, окислювання етилену і/або етану. У відповідності зі структурною схемою на Фіг. безперервні потоки алкілового спирту і/або його хімічно активних похі-

дних та окису вуглецю постачаються, відповідно, по лініях 1 і 2 у реактор 3 з мішалкою або інший підходящий реактор, що містить реакційну рідину, до складу якої входять розчин в оцтовій кислоті каталізатора на основі родію, галогеновмісний активатор, співактиватор/стабілізатор, вода, не-прореагований алкіловий спирт і/або його хімічно активні похідні та окис вуглецю, а також забруднення - ацетальдегід та інші PRC і йодисті алкіли. Реактор 3 підтримується при звичайних величинах температури і тиску, що використовуються в процесах виготовлення оцтової кислоти. Гази, що утворюються в реакторі 3, відбираються по лінії 4 і надсилаються на відновлення газових відходів для відділення компонентів, підходящих для їх повернення назад, в реактор. Реакційна рідина із реактора 3 відбирається безперервно по лінії 5 і подається на вакуумний випарник 6, де зниження тиску викликає швидке випаровування частини оцтової кислоти і більшості низькокиплячих сполук, які у формі пари виходять із конденсату більш важких компонентів складу каталізатора.

Процес швидкого випаровування забезпечує часткове охолодження для реакції і відділяє сировинний оцтовокислотний продукт від каталізатора. В ілюстрованому тут варіанті здійснення винаходу охолоджений конденсат вакуумного випарника спрямовується по лінії 7 рециклізації до реактора 3, а пара із вакуумного випарника 6 подається по лінії 8 в колону 9 легких фракцій, тобто в роздільну колону 9, де більша частина низькокиплячих компонентів, включаючи йодистий метил, метилацетат та ацетальдегід, і частина води видаляються з головним погоном. Колона 9 підтримується при звичайних величинах температури і тиску, що застосовуються для очищення оцтової кислоти. Конденсат із вакуумного випарника 6 може охолоджуватися за допомогою таких загальновідомих засобів, як теплообмінники для охолодження води. В альтернативному варіанті конденсат у вакуумному випарнику 6 може швидко випаровуватися у другий вакуумний випарник (не показаний), де він буде охолоджуватися за допомогою таких звичайних процесів, як охолодження у фін-фан (fin-fan) конденсаторах перед рециклізацією до реактора 3. Другий вакуумний випарник може підтримуватися при звичайних величинах температури і тиску.

У звичайному робочому режимі екзотермічна реакція, що відбувається в реакторі 3, генерує тепло в кількості, більшій, ніж розсіюється у вищевказаних процесах швидкого випаровування та інших процесах технологічного циклу. Раніше це надлишкове тепло розсіювалося на таких технологічних стадіях, як відбирання потоку безпосередньо із реактора і перепускання цього потоку через низку теплообмінників для видалення цього надлишкового тепла. Після проходження через теплообмінники охолоджений потік повертався до реактора. Потік, що відбирався із реакторного потоку, одержав поширену назву кругового перекачуваного потоку реактора. Цей загально відомий процес давав великі втрати теплової енергії, що видалялася із кругового перекачуваного потоку реактора.

Процеси і системи згідно з винаходом надають у розпорядження засоби для продуктивного використання надлишкової теплової енергії, вивільненої під час виготовлення оцтової кислоти. Як показано на Фіг., в одному з варіантів здійснення процесів і пристроїв згідно з даним винаходом петля кругового перекачуваного потоку конденсату використовується для поглинання принаймні частини тепла, генерованого реакцією в реакторі 3, і для продуктивного використання цієї теплової енергії спільно з пристроєм для виготовлення й очищення вінілацетату. Більше детально петля кругового перекачування конденсату згідно з даним винаходом описана нижче. Але для ясності розуміння вигідності використання петлі кругового перекачування конденсату далі з посиланнями на Фіг. спочатку буде розглянута решта типового пристрою очистки оцтової кислоти і типового пристрою виготовлення й очистки вінілацетату.

Сирий водний розчин оцтової кислоти у формі рідини відбирається із колони 9 легких фракцій по лінії 10 і надсилається у пристрій 14 відновлення оцтової кислоти (детально не показаний). Донні фракції, що містять деяку кількість оцтової кислоти і висококиплячих компонентів, відбираються із колони 9 легких фракцій по лінії 11 і спрямовуються назад, у сектор реактора. Головний потік пари із колони легких фракцій конденсується і по лінії 12 спрямовується на подальшу обробку відповідно до різноманітних, добре відомих процесів, після чого частина цього потоку, що містить йодистий метил, метил ацетат і деяку кількість оцтової кислоти, надсилається назад, у реактор або в сектор очистки.

Далі відновлена кислота 16 спрямовується в установку з виготовлення вінілацетату, яка включає у себе реактор 32. Потік 16 оцтової кислоти об'єднується з потоком 20 рециркуляції оцтової кислоти, утворюючи потік 22 оцтової кислоти. Потік 24 етилену, кисневмісний потік, наприклад, аргоновмісний потік 26 кисню і потік 22 оцтової кислоти додаються до потоку 28 рециркуляції етилену, внаслідок чого утворюється потік 30 етилену, оцтової кислоти і кисню, який спрямовується в реактор 32. Реактор 32 підтримують при звичайних величинах температури і тиску, що застосовуються при виготовленні вінілацетату. Із реактора 32 виходить потік 34, який надсилається далі, в установку 36 очистки барботуванням газом. Із установки 36 виходять два потоки - етилен-збагачений потік 38 і потік 40, що містить вінілацетат і оцтову кислоту. Етилен-збагачений потік 38 розділяється на потоки 42 і 44. Потік 44 далі розділяється на потік 46 очистки продувкою і потік 48, який може бути спрямований в установку 50 для видалення двоокису вуглецю. Потік 46 очистки продувкою видаляється. Із установки 50 з видалення двоокису вуглецю виходять очищений потік 52 двоокису вуглецю і вихідний потік 54 етилену, що не містить двоокису вуглецю. Потік 52 очищеного двоокису вуглецю видаляється. Вихідний потік 54, збагачений на етилен, що не містить двоокису вуглецю, додається до потоку 42, утворюючи потік 28 рециркуляції.

Потік 40 вінілацетатного мономеру й оцтової кислоти спрямовується в очисну установку. В очисній установці потік 40 подається в азеотропну дистиляційну колону 56, де вінілацетат і вода видаляються в азеотропному головному потоці 58, а оцтова кислота і важкі органічні побічні продукти виводяться із колони 56 донним потоком 60. Колона 56 може підтримуватися при звичайних для неї величинах температури і тиску. Вода у головному потоці 58 відділяється від вінілацетату у верхньому потоці 58 у відстійнику 62, а із відстійника 62 виводиться потік 64 вінілацетатного продукту. Потік 64 вінілацетатного продукту далі спрямовується в колону 66 легких фракцій для подальшого його очищення. Колона 66 може підтримуватися при звичайних для неї величинах температури і тиску. Легкі фракції видаляються із верхнього погону колони 66 в потік 68, а вінілацетатний продукт виводиться із основи колони 66 у формі потоку 70. В ілюстрованому тут варіанті здійснення винаходу кип'ятильник 72 працює у взаємозв'язку з колоною 66 легких фракцій. Кип'ятильник 72 може підтримуватися при звичайних для нього величинах температури і тиску.

На стадії остаточної очистки потік 70 вінілацетатного продукту спрямовується у колону 74 тонкої очистки для видалення додаткових легких фракцій у потік 76 і вироблення потоку 78 очищеного вінілацетатного продукту. В ілюстрованому тут варіанті здійснення винаходу кип'ятильник 80 працює у взаємозв'язку з колоною 74 тонкої очистки.

Кип'ятильник 80 може підтримуватися при звичайних для нього величинах температури і тиску.

Як зазначалося вище, типова петля кругового перекачування конденсату для видалення і продуктивного використання частини теплоти реакції від процесу виготовлення оцтової кислоти показана на Фіг. 1. Такого типу петля кругового і перекачування конденсату реактора може використовуватися для маніпулювання з головною частиною теплоти реакції шляхом перепускання гарячого потоку реакторного розчину 3А спочатку через теплообмінник 3В, де його тепло передається потоку 103 парового конденсату. Потік 103 парового конденсату спрямовується в посудину 100 швидкого випаровування під зниженим тиском. В одному з варіантів здійснення винаходу посудина 100 швидкого випаровування під зниженим тиском підтримується при величинах температури приблизно від 150 до 160°C і тиску приблизно від 4,0 кг/см² до 5,3 кг/см². Посудина 100 швидкого випаровування під зниженим тиском може використовуватися для генерування пари, яка може потребуватися в інших місцях технологічного процесу. В загальному випадку для продукування пари таким чином використовується лише невеликий відсоток теплоти реакції. Наприклад, в одному з варіантів здійснення винаходу для генерування пари в посудині 100 швидкого випаровування під зниженим тиском використовується лише приблизно 5% теплоти реакції.

Відповідно до одного з варіантів здійснення описаних тут процесів і систем тепло, генероване при виготовленні оцтової кислоти, що міститься в потоці конденсату посудини

100 швидкого випаровування під зниженим тиском, може бути передане у різноманітні місця установок з виготовлення й очистки вінілацетату для полегшення процесу виготовлення й очистки. Деякі типові варіанти здійснення описаних тут процесів і пристроїв схематично ілюстровані на Фіг. 2.

В одному з цих варіантів принаймні частина теплоти реакції виготовлення оцтової кислоти передається до сировини азеотропної колони в сектор очищення для очищення вінілацетату. В одному з варіантів цього винаходу тепло передається від конденсату пари із посудини 100 швидкого випаровування під зниженим тиском, як показано на Фіг. 2. Це тепло передається із конденсату по лінії А у вінілацетатну сировину 40 азеотропної колони. Як зазначалося вище, це тепло можна видаляти із конденсату за допомогою будь-яких засобів на зразок оболонкових або трубчастих теплообмінників або інших стандартних конструкцій ТЕМА та іншого теплообмінного устаткування. Після подання тепла у сировину 40 азеотропної колони конденсат повертається потоком А1 у посудину 101 швидкого випаровування під атмосферним тиском.

В альтернативному варіанті тепло можна передавати із конденсату пари в посудині 100 швидкого випаровування під зниженим тиском у кип'ятильник 72 колони 66 легких фракцій. Тут також це тепло можна видаляти із конденсату за допомогою будь-яких засобів на зразок оболонкових або трубчастих теплообмінників та іншого теплообмінного устаткування і передавати в кип'ятильник 72 по лінії В, як показано на Фіг. 2. Цей конденсат після подання його в кип'ятильник 72 повертається потоком В1 в посудину 101 швидкого випаровування під атмосферним тиском.

В іншому варіанті здійснення винаходу це тепло можна передавати за допомогою будь-яких підходящих засобів на зразок теплообмінного устаткування із конденсату гарячої пари із посудини 100 швидкого випаровування під зниженим тиском в кип'ятильник 80, що працює у взаємозв'язку з колоною 74 тонкої очистки, як показано на Фіг. 2. Після подання цього тепла в кип'ятильник 80 конденсат повертається потоком С1 у посудину 101 швидкого випаровування під атмосферним тиском.

У ще одному варіанті здійснення винаходу тепло, що розглядається, можна передавати із конденсату в посудині 100 швидкого випаровування під зниженим тиском за допомогою будь-яких підходящих засобів на зразок теплообмінного устаткування для попереднього нагріву оцтовокислотної сировини 22, як показано на Фіг. 2 лінією D. Після постачання цього тепла в оцтовокислотну сировину конденсат повертається потоком D1 у посудину 101 швидкого випаровування під атмосферним тиском.

Крім того, як згадувалося вище, теплота реакції виготовлення оцтової кислоти може передаватися одночасно у багато місць пристроїв виготовлення й очистки вінілацетату. Наприклад, в одному з варіантів здійснення винаходу принаймні частина тепла реакції виготовлення оцтової кислоти може передаватися і локалізуватися між кип'я-

тильником 72 колони 66 легких фракцій і кип'ятильником 80 колони 74 тонкої очистки. В іншому варіанті принаймні частина тепла реакції може передаватися і локалізуватися між кип'ятильником 80 колони 74 тонкої очистки й оцтовокислотною сировиною 22.

В одному з варіантів здійснення винаходу посудина 101 швидкого випаровування під атмосферним тиском підтримується при величинах температури в межах приблизно від 110 до 125°C і тиску - в межах приблизно від 0,5кг/см² до 2,0кг/см². Така знижена температура в посудині 101 дозволяє охолоджувати потоки зворотного конденсату, показаного лініями A1-D1, і спрямовувати його в теплообмінник 3В потоком 102 при більш низькій температурі. При цьому більш низька температура дозволяє використовувати теплообмінник 3В менших габаритів і, таким чином, суттєво знижувати капітальні витрати і особливо, якщо теплообмінник 3В виконаний із цирконію.

Посудина 101 швидкого випаровування під атмосферним тиском у певних обставинах може використовуватися також для прийому й охолодження конденсату безпосередньо із посудини 100 швидкого випаровування під зниженим тиском. Наприклад, якщо установка з виготовлення вінілацетату виходить з ладу, то посудина 101 швидкого випаровування може використовуватися для забезпечення додаткового охолодження конденсату із посудини 100 перед постачанням цього конденсату в теплообмінник 3В.

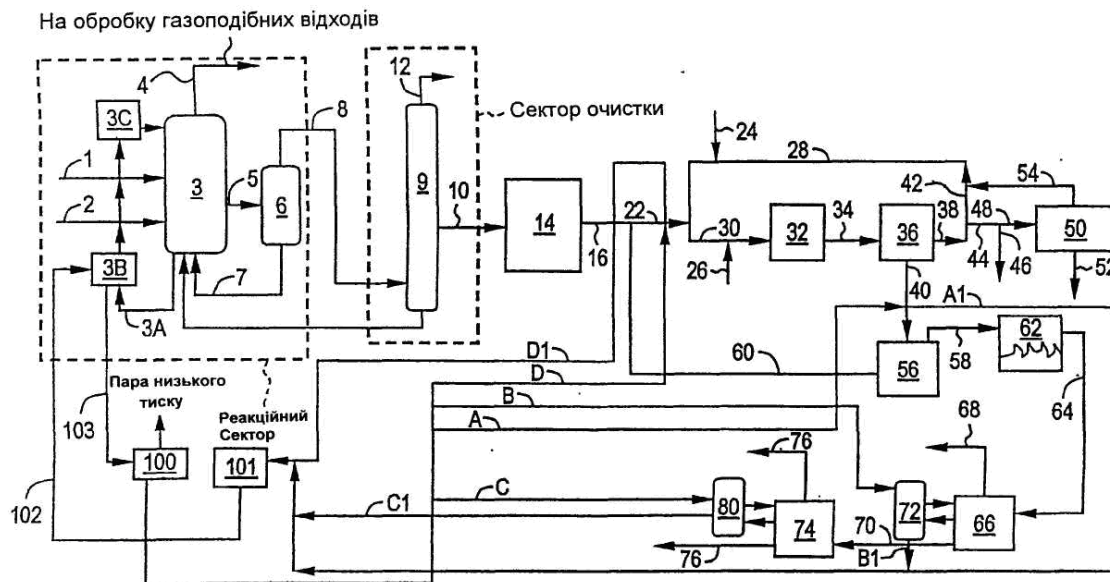
Цілком зрозуміло, що посудина 101 швидкого випаровування під атмосферним тиском в деяких варіантах здійснення винаходу може бути виключена із процесів і систем, що тут розглядаються. Внаслідок виключення посудини 101 швидкого випаровування під атмосферним тиском може потребуватися більша охолоджувальна потужність теплообмінників 3А і 3В.

Зрозуміло також, що компоненти системи в процесах і пристроях, зображених на Фіг. або згаданих у даному описі, є типовими і що відповідно до описаних тут процесів і систем можуть включатися додаткові, в меншій кількості і/або інші компоненти системи. Крім того, описані тут процеси і системи можуть використовуватися для інтегрування пристроїв у виготовленні інших реактивів, відмінних від оцтової кислоти і вінілацетату.

Описані тут процеси і системи можуть використовуватися для значного зниження енергетичних і фінансових витрат порівняно з відомими процесами і пристроями для виготовлення оцтової кислоти і вінілацетату. Описані тут процеси і пристрої можуть використовуватися для зниження витрат енергії щонайменше на 285ккал на кілограм вінілацетатного продукту.

Усі цитовані в даному описі публікації включені тут в усій їхній повноті шляхом посилання.

Цілком зрозуміло, що докладно описані тут особливості і переваги даного винаходу не виключають інших варіантів, змін, заміщень і модифікацій, які не виходять за рамки його ідеї та об'єму, окреслені поданою нижче Формулою винаходу.



Фіг.