



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17511 (13) U
(51) МПК (2006)
B01J 4/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЩІЛЬНИХ КАТАЛІЗАТОРНИХ ШАРІВ

1

2

(21) u200606304

(22) 23.01.2006

(24) 15.09.2006

(62) u200600609, 23.01.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

(72) Калініченко Федір Володимирович, Шихалєєв
Олександр Єгорович, Мірошніченко Геннадій Во-
лодимирович(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-
ЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ
"АЛВІГО-КС"(57) 1. Пристрій для формування щільних каталі-
заторних шарів у реакційному об'ємі трубчатих
реакторів і печей, що складається із закріплених
на основі та зв'язаних між собою технологічно бун-
кера, дозувальної системи і троса із закріпленими
на ньому гальмами з ярусним розташуванням накожному з них променів, який **відрізняється** тим,
що промені в кожному ярусі направлені похило
вниз до осі гальма.2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що
дозувальна система включає віброток, оснаще-
ний електроприводом, і знімну воронку, причому
віброток розміщений під бункером так, що його
вхід взаємозв'язаний з виходом бункера, а його
вихід через знімну воронку взаємозв'язаний з тру-
бою, яку завантажують.3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що він
додатково містить механізм підйому та опускання
троса, технологічно зв'язаний з бункером та тро-
сом.4. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що він
додатково містить пульт керування роботою меха-
нізму підйому та опускання троса і вібротокта.

Запропонована корисна модель відноситься
до машинобудівної галузі, зокрема, до пристроїв
для завантаження зернистих каталізаторів у труб-
чаті печі та реактори і може бути використана в
хімічній та нафтохімічній галузях промисловості.

Відомий пристрій, що забезпечує рівномірне
завантаження зерен (гранул, таблеток і т.і.) каталі-
затору, який містить дозувальну систему, з'єднану
з живильником зерен каталізатору, і механізм для
подання каталізатору в корпус, обладнаний внут-
рішніми горизонтальними плитами з отворами,
зміщеними відносно один одного в кожній плиті [1].

Відомий пристрій є громіздким, незручним при
використанні і не забезпечує гравітаційної стабі-
льності руху каталізатору по висоті труби через
наявність плит у корпусі.

Відомий також пристрій, який складається із
прийомного бункера, лотка і гнучкого шлангу, на-
мотаного на барабан, з'єднаний з приводним ме-
ханізмом обертання барабану навкруг своєї осі.
Один кінець шлангу, намотаного на барабан, з'єд-
наний з живильником газу через пристрій регулю-
вання витрат газу, а другий кінець шлангу опуще-
ний в трубу, яку завантажують. Швидкість руху
гранул каталізатору в трубі регулюють шляхом
гальмування зустрічним потоком газу, який пода-

ють у нижню частину не завантаженої гранулами
труби через гнучкий шланг, з'єднаний своїм зовні-
шнім кінцем з джерелом стиснутого газу. Заванта-
ження гранул у трубу здійснюють в щілину між
стілкою труби і шлангом вздовж останнього, а по
мірі заповнення труби гранулами шланг підніма-
ють прямо пропорційно кількості завантажених
гранул.

Недоліком цього пристрою є те, що він не за-
безпечує технологічність процесу завантаження
через труднощі, пов'язані з регулюванням витрат
газу для створення стабільної швидкості руху гра-
нул каталізатору по висоті труби [2].

Найбільш близьким за технічною сутністю та
досягаємим результатом до запропонованої кори-
сної моделі, що заявляється, є пристрій для фор-
мування щільних каталізаторних шарів у реакцій-
ному об'ємі трубчатих реакторів і печей, що
складається із, закріплених на основі та зв'язаних
між собою технологічно, бункера, дозувальної сис-
теми, і троса із закріпленими на ньому гальмами з
ярусним розташуванням на кожному з них проме-
нів.

Гальма закріплені на тросі за допомогою підп-
ружжених фіксаторів. Кожне гальмо виконано у
вигляді трубчатого стержня із повздовжнім пазом

(19) UA (11) 17511 (13) U

по всій довжині. До стержню трьома ярусами прикріплені промені, розташовані перпендикулярно до стержню. Відстань між ярусами складає 2-5 характерних розмірів гранул каталізатору.

Дозувальна система включає вібрлоток, оснащений електроприводом, і знімну воронку, причому вібрлоток розміщений під бункером так, що його вхід взаємозв'язаний з виходом бункера, а його вихід через воронку взаємозв'язаний з трубою, або реактором, які завантажують.

Пристрій додатково містить механізм підйому та опускання троса, технологічно зв'язаний з бункером та тросом, і пульт керування роботою механізму підйому та опускання троса і вібрлотка.

Перед роботою пристрою відпрацьовують швидкість подачі каталізатору та швидкість підйому гальма у відповідності з маркерами бункера на тросі підйомного механізму, складають карту та схему завантаження каталізатору. Далі пристрій закріплюють на фланці труби, завантажують нижній матричний шар каталізатору висотою 8-10 характерних розмірів гранул каталізатору а далі завантажують каталізатор з допомогою пристрою. В процесі завантаження гальма обмежують вільне падіння гранул каталізатору, забезпечують рівномірний розподіл гранул по перерізу труби та формування щільних каталізаторних шарів [3].

Недоліком відомого пристрою є гравітаційна нестабільність гранул каталізатору, яка обумовлена приростом кінетичної енергії гранул каталізатору в процесі їх руху вздовж гальма. Це приводить до порушення цілісності поверхні гранул через збільшення ударного навантаження на гранули каталізатору при формуванні регулярних шарів каталізатору.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення відомого пристрою для формування щільних каталізаторних шарів, в якому, шляхом зміни взаємного розташування елементів пристрою, забезпечується можливість гравітаційної стабільності гранул каталізатору.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пристрої для формування щільних каталізаторних шарів у реакційному об'ємі трубчатих реакторів і печей, що складається із, закріплених на основі та зв'язаних між собою технологічно, бункера, дозувальної системи і троса із закріпленнями на ньому гальмами з ярусним розміщенням на кожному з них променів, згідно запропонованої корисної моделі, промені в кожному ярусі направлені похило вниз до осі гальма.

Поставлена задача вирішується тим, що дозувальна система включає вібрлоток, оснащений електроприводом, і знімну воронку, причому вібрлоток розміщений під бункером так, що його вхід взаємозв'язаний з виходом бункера, а його вихід через знімну воронку взаємозв'язаний з трубою, яку завантажують.

Поставлена задача вирішується також тим, що пристрій додатково містить механізм підйому та опускання троса, технологічно зв'язаний з бункером та тросом.

Поставлена задача вирішується також тим, що пристрій додатково містить пульт керування роботою механізму підйому та опускання троса і вібрлотка.

Запропонований пристрій забезпечує гравітаційну стабільність гранул каталізатору шляхом нового розташування променів в кожному ярусі відносно осі гальма під кутом менше ніж 90 градусів, що саме обумовлює плавну зміну напрямку руху гранул, зменшення кінетичної енергії гранул при їх зіткненні з променями направленними похило до осі гальма та зменшення ударного навантаження на гранули каталізатору при формуванні регулярних каталізаторних шарів. У запропонованій конструкції пристрою промені в кожному ярусі направлені похило вниз до осі гальма, під кутом менше ніж 90 градусів, наприклад, під кутом 60-85 градусів. Це забезпечує більш плавний рух гранул каталізатору та збереження цілісності поверхні гранул.

Запропонований пристрій в загальному вигляді включає основу, на якій закріплені та зв'язані між собою технологічно, бункер, дозувальна система і трос із закріпленнями на ньому гальмами з ярусним розташуванням променів. Гальма закріплені на тросі за допомогою підпружинених фіксаторів. Кожне гальмо виконане у вигляді трубчатого стержня із повздовжнім пазом по всій довжині. Похило, наприклад під кутом 60-85 градусів до осі стержню, ярусами прикріплені промені, зміщені відносно один одного в кожному ярусі. Відстань між ярусами складає більше одного але менше п'яти характерних розмірів гранул каталізатору.

Пристрій додатково містить механізм підйому та опускання троса, технологічно зв'язаний з бункером та тросом і пульт керування роботою механізму підйому та опускання троса і вібрлотка. А дозувальна система включає вібрлоток оснащений електроприводом і знімну воронку, причому вібрлоток розміщений під бункером так, що його вхід взаємозв'язаний з виходом бункера, а його вихід через знімну воронку взаємозв'язаний з трубою, яку завантажують.

Запропонована корисна модель пояснюється кресленнями пристрою:

Фіг.1 - пристрій, загальний вигляд, повздовжній переріз;

Фіг.2 - гальмо, промені якого в кожному ярусі направлені похило вниз до осі гальма.

В загальному вигляді пристрій складається із закріпленого на основі 1, бункера 2, дозувальної системи і троса 3, із закріпленнями на ньому гальмами, виконаними у вигляді трубчатих стержнів 4 із ярусним розташуванням променів 5 та повздовжнім пазом 6 по всій довжині стержня 4. Промені 5 в кожному ярусі направлені похило вниз до осі гальма. Гальма закріплені на тросі за допомогою підпружинених фіксаторів 7. Бункер 2 оснащений мірною лінійкою 8, а трос 3 - маркерами 9.

Дозувальна система включає вібрлоток 10, оснащений електроприводом 11, і знімну воронку 12. Вхід вібрлотка 10 взаємозв'язаний з виходом бункера 2, а його вихід через знімну воронку 12 взаємозв'язаний з входом труби, яку завантажують. Вібрлоток 10 зв'язаний з пультом керування 13.

До верхньої частини бункера 2 над трубою, яку завантажують, закріплюють механізм підйому та опускання троса, приводом якого є електродвигун 14. Механізм підйому та опускання троса

включає черв'ячний і прямозубий редуктори 15, 16, поворотну пластину 17, барабан 18, вісь якого закріплена консольно на поворотній пластині 17. Крутний момент з валу електродвигуна 14 через поєднуючу муфту передається на черв'ячний редуктор 15, виходом якого є ведуча шестерня прямозубого редуктора 16. Боковою стінкою барабана 18 є відоме колесо прямозубого редуктора 16. Таким чином крутний момент передається на барабан 18. Поворотна пластина 17 з консольно закріпленою на ній віссю барабана 18 призначена для виходу із зачеплення прямозубого редуктора 16 при зусиллі на тросі, яке перевищує допустиме значення. Вхід у зачеплення після зняття навантаження на тросі здійснюється стяжною пружиною. На барабан 18 в процесі роботи намотується трос 3 з фіксаторами 7. Механізм підйому та опускання троса зв'язаний з пультом керування 13 і оснащений педаллю 19 максимальної швидкості руху барабану 18. Пристрій живиться від однофазної сітки перемінного струменю напругою 220 В через кабель 20 з вишкою. На кресленні також показана труба 21, яку завантажують.

Запропонована корисна модель пояснюється також конкретним прикладом здійснення способу формування щільних каталізаторних шарів з допомогою запропонованої конструкції пристрою.

Для завантаження використовують каталізатор К-905-Д-1 з характерним розміром гранул 15х15х6мм. Завантаження здійснюють у трубчатий реактор з діаметром труб 82,4мм, висотою труб 10922мм. Для завантаження використовують пристрій, в якому відстань між ярусами променів складає 27мм, тобто більше одного (15мм) але менше двох (30мм) характерних розмірів гранул каталізатору, а промені 5 направлені похило вниз під кутом 75 градусів.

Перед початком завантаження труб розраховують карту завантаження каталізатору відповідно з внутрішнім діаметром і довжиною труб, які завантажують. Карта завантаження являє собою таблицю, в якій показана відповідність маркерів на мірній лінійці 8 маркерам 9 на тросі 3. Для розрахунку карти визначають площу поперечного перерізу труби, об'єм труби, який відповідає певній (наприклад 0,5м) відстані на тросі між двома маркерами та об'єм каталізатора, який відповідає одній поділці на шкалі мірної лінійки, об'єм каталізатору, який необхідно завантажити в трубу, необхідну кількість бункерів та висоту, яку має зайняти в трубі завантажений каталізатор. Складають також схему завантаження каталізатору.

Далі пристрій закріплюють на фланці труби 21. Надіваючи гальма на трос 3, його опускають в трубу 21 до обмежувача на барабані 18. Відстань між гальмами складає 2м. Маркери 9 на тросі 3 рівномірно розміщені на відстані 0,5м один від одного. Обмежувач виставляють на барабані 18 один раз на весь час завантаження труб печі, при цьому саме нижнє гальмо знаходиться на висоті 40-50см від решітки труби. Каталізатор засипають в бункер до рівня маркера №1, який відповідає повному бункера 2. Мірною кружкою засипають в трубу 21 один дм³ каталізатору для формування нижнього матричного шару, так званої "подушки" висотою 0,2м (13,3 характерного розміру гранули каталізатору). Для формування матричного шару каталізатор беруть із заповненого бункера 2. Далі вмикають загальний тумблер живлення на панелі керування пристроєм. Нажимають кнопку скинення блокування, вмикають тумблер живлення приводу механізму підйому троса і піднімають трос 3 з гальмами на висоту 1,5м, використовуючи педаль 19. Вмикають тумблер живлення приводу барабану 18. Перевіряють відповідність маркеру 9 на тросі 3 і рівня каталізатору у бункері 2. Карті завантаження каталізатору. Вмикають тумблер живлення вібрототка 10 і тумблер приводу барабану 2. Починають завантаження каталізатору, контролюючи відповідність маркерів 9 на тросі 3 мірній лінійці 8 в бункері 2 відповідно до Карті завантаження. Завантажений в бункер 2 каталізатор падає на вібрототок 10. Під дією зворотнопоступаючого руху вібрототка 10 каталізатор рухається по вібрототку 10, поступає у воронку 12 і сиплється в трубу 21, попадаючи при цьому на гальма, де знижується швидкість падіння гранул, отже знижується і кінетична енергія гранул. В процесі завантаження трос 3 з фіксаторами 6 і маркерами 9 підіймається із труби і намотується на барабан 18. При виході гальм із труби 21 їх знімають з троса 3. Після завантаження всього каталізатору з бункера вимикають тумблер живлення приводу барабану 18, тумблер приводу вібрототка 10 і тумблер загального живлення пристрою. Далі знову заповнюють бункер каталізатором і операцію завантаження повторюють до повного завантаження труби.

Джерела інформації, прийняті до уваги при експертизі:

1. Патент RU N 2140321, B01J 4/00, 2001г.
2. Патент RU N 2180265, B01J 4/00, 2002г.
3. Патент UA №46670, B01J 4/00, 2002р.

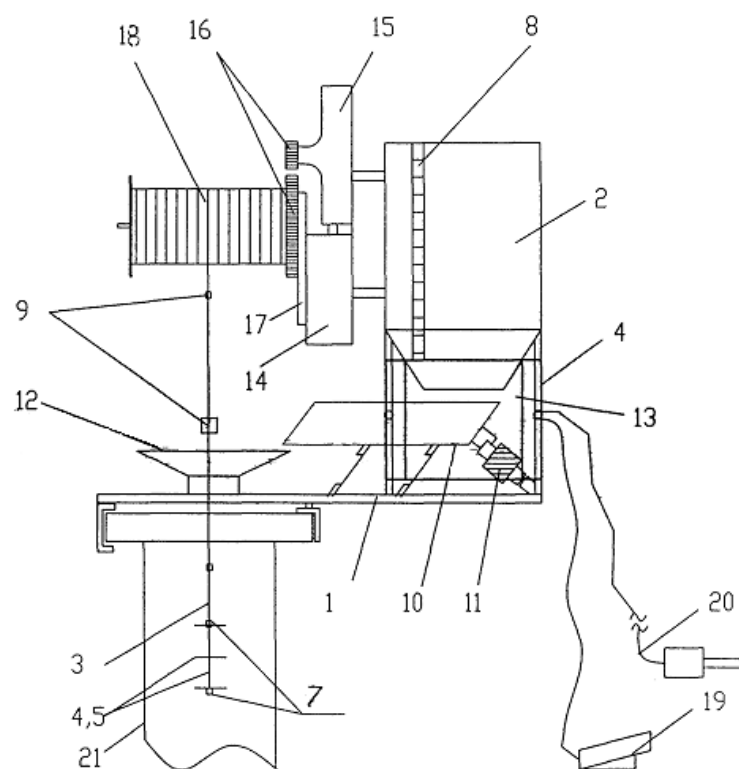


Fig. 1

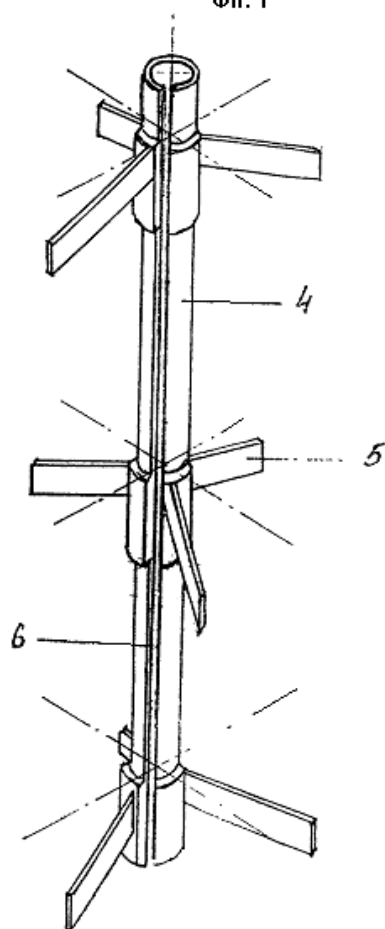


Fig. 2

