



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 5218

(13) U

(51) 7 B01J4/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ КАТАЛІЗАТОРА В РЕАКЦІЙНІ ТРУБИ

1

(21) 20040806542

(22) 04 08 2004

(24) 15 02 2005

(46) 15 02 2005, Бюл. № 2, 2005 р

(72) Іванов Віктор Михайлович

(73) Іванов Віктор Михайлович

(57) 1 Пристрій для завантаження каталізатора в реакційні труби, до складу якого входить рама з встановленим на ній віброживильником з лотком, бункер, виконаний з отвором в його днищі, підйомник з барабаном, трос, верхній кінець якого закріплений на барабані підйомника, і воронка, причому на тросі закріплені упори і притиски, в яких затискуються жорсткі гальма із закріпленими на них стержнями, який відрізняється тим, що барабан підйомника установлений паралельно відносно осі пристрою, днище бункера виконано у вигляді перевернутої зрізаної асиметричної піраміди з прямокутним отвором, центр якого зміщений відносно осі пристрою, а лоток віброживильника установлений співвісно зі зміщеним центром отвору днища бункера, воронка виконана знімною, гальма виконані у вигляді суцільних стержнів з проточками та свердленнями на кінцях під посадочні місця притисків та упорів і мають отвори, в яких закріплені своєю середньою частиною стерженці, причому отвори розташовані на певній відстані між

2

собою по висоті стержня, а їх осі розташовані по гвинтовій лінії відносно осі стержня

2 Пристрій за п 1, який відрізняється тим, що отвори по висоті стержня розташовані між собою на відстані, близькій або більшій ніж характерний розмір гранул каталізатора і їх осі розташовані по гвинтовій лінії відносно осі стержня з кроком 18-60 градусів відносно одна одної

3 Пристрій за п 1, який відрізняється тим, що барабан підйомника установлений паралельно відносно осі пристрою так, що його вісь зміщена відносно осі пристрою на відстань, що дорівнює радіусу барабана

4 Пристрій за п 1, який відрізняється тим, що частина днища лотка віброживильника виконана дірчастою

5 Пристрій за п 1, який відрізняється тим, що підйомник виконаний з можливістю закріплення на стяжній скобі реакційної труби

6 Пристрій за п 1, який відрізняється тим, що рама або ж принаймні її частина виконана у вигляді двох консолей, розташованих паралельно на відстані одна від одної не менше одного діаметра труби, і виконана з можливістю її закріплення на реакційній трубі з допомогою захватів та обмежувачів

Запропонована корисна модель відноситься до пристроїв призначених для завантаження каталізатора в реакційні труби, наприклад, печей риформінга природного газу і може бути використана в хімічній, нафтохімічній та інших галузях промисловості, де потрібне завантаження гранульованих матеріалів у труби об'єми

Відомий пристрій призначений для завантаження трубчастого реактора каталізатором, який має форму кульок. Пристрій містить підживлювач гранул каталізатора та вібропривід з контактним елементом. Пристрій забезпечує отримання щіль-

ного регулярного шару каталізатора в трубі реактора шляхом подільного формування щільного коаксимального моношару біля стінки труби і щільного ядра шару за рахунок вібраційної ущільнюючої дії на рівномірно розподілені по перерізу реакційної труби гранули каталізатора (1)

Недоліком цього пристрою є його непридатність для завантаження каталізаторів, які мають іншу форму, ніж форма кульки, а також для реакційних труб, в яких стяжні скоби для труб закріплені до їх верхніх фланців, і таким чином обмежують доступ до зрізу труби

(13) U

(11) 5218

(19) UA

Найбільш близьким за технічною сутністю та досягаємим результатом є пристрій, до складу якого входить рама з встановленим на ній віброживильником з лотком, бункер, виконаний з отвором в його днищі, підйомник з барабаном, трос, верхній кінець якого закріплений на барабані підйомника, і воронка, причому, на тросі закріплені упори і притиски в яких затискуються жорсткі гальма із закріпленими на них стержнями.

Рама виконана у вигляді пластини з отвором над яким жорстко закріплена воронка. Над рамою розташований бункер, в днищі котрого виконаний отвір під яким розміщений лоток віброживильника. Пристрій виконаний симетрично відносно його поздовжньої осі, з якою співпадають осі усіх елементів пристрою окрім барабана підйомника, який установлений перпендикулярно відносно осі пристрою.

Гальма призначені для обмеження висоти вільного падіння гранул каталізатора, мають жорстку конструкцію і виконані у вигляді трубок з напрямними пазами по всій довжині. Перпендикулярно до трубок трьома ярусами приварені жорсткі стержні, поверхня яких покрита знімним захисним покриттям із еластичного матеріалу яке з часом спрацьовується і його замінюють новим. Відстань між ярусами складає 3-5 характерних розмірів гранул каталізатора. Кількість стержнів та їх розташування обумовлені розмірами гранул та діаметром реакційної труби, але їх не може бути менше 2-х і більше 4-х. Стерженці кожного ярусу зміщені відносно один одного так, що відстань між ними у самому широкому місці не перевищує характерний розмір гранули каталізатора.

Перед початком завантаження каталізатору пристрій встановлюють та закріплюють з допомогою болтів на фланці реакційної труби. В установленому пристрою його поздовжня вісь співпадає з поздовжньою віссю реакційної труби(2).

Недоліками відомого пристрою є:

- його непридатність для завантаження реакційних труб, в яких стяжні скоби для натягу реакційних труб розміщені над трубами, співвісно з ними, і закріплені до їх верхніх фланців (в печах типу КЕМІКО, ФОСТЕР УІЛЛЕР та ін.). Таким чином ці стяжні скоби обмежують доступ до зрізу кожної труби та протидіють установці пристрою на трубу. Крім того, стяжна скоба у своєму продовженні перетинає місце розташування барабана підйомника і це також протидіє закріпленню пристрою на трубі;

- складність конструкції гальм. Ненадійність їх роботи при експлуатації пристрою через можливість зіскакування гальм із закріпленого на тросі упору при опусканні тросу з гальмами в трубу. Що обумовлене ненадійним закріпленням гальм на стержні упора та необхідністю використання пружин в притисках з силою не більше ніж 30Н.

Недостатньо висока ефективність гальм при їх використанні в трубах діаметром більше 90мм і завантаженні каталізаторів з характерними розмірами менше 20мм;

- складність закріплення пристрою болтами на стороні фланцю, яка є протилежною від оператора завантаження.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого пристрою для завантаження каталізатору в реакційні труби, в якому, шляхом нового виконання елементів пристрою та їх нового взаємозв'язку, забезпечується можливість завантаження реакційних труб з натягом цих з труб з допомогою стяжних скоб та підвищується надійність роботи пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пристрої, до складу якого входить рама з встановленим на ній віброживильником з лотком, бункер, виконаний з отвором в його днищі, підйомник з барабаном, трос, верхній кінець якого закріплений на барабані підйомника, і воронка, причому, на тросі закріплені упори і притиски в яких затискуються жорсткі гальма із закріпленими на них стержнями, згідно із запропонованою корисною моделлю, барабан підйомника установлений паралельно відносно осі пристрою; днище бункера виконано у вигляді перевернутої зрізаної асиметричної піраміди з прямокутним отвором, центр якого зміщений відносно осі пристрою, а лоток віброживильника установлений співвісно зі зміщеним центром отвору днища бункера; воронка виконана знімною; гальма виконані у вигляді суцільних стержнів з проточками та свердленнями на кінцях під посадочні місця притисків та упорів і мають отвори в яких закріплені своєю середньою частиною стерженці, причому, отвори розташовані на певній відстані між собою по висоті стержня а їх осі розташовані по гвинтовій лінії відносно осі стержня.

Поставлена задача вирішується також тим, що отвори по висоті стержня розташовані між собою на відстані близькій або більшій характерного розміру гранул каталізатора, і їх осі розташовані по гвинтовій лінії відносно осі стержня з шагом 18-60 градусів відносно одна одної.

Поставлена задача вирішується також тим, що барабан підйомника установлений паралельно відносно осі пристрою так, що його вісь зміщена відносно осі пристрою на відстань, що дорівнює радіусу барабана.

Поставлена задача вирішується також тим, що частина днища лотка віброживильника виконана дірчастою.

Поставлена задача вирішується також тим, що підйомник виконаний з можливістю закріплення на стяжній скобі реакційної труби.

Поставлена задача вирішується також тим, що рама, або ж, принаймні, її частина виконана у вигляді двох консолей, розташованих паралельно на відстані одна від одної не менше одного діаметра труби, і виконана з можливістю її закріплення на реакційній трубі з допомогою захватів та обмежувачів.

Технічний результат запропонованого пристрою заключається в підвищенні надійності роботи пристрою та забезпеченні можливості здійснення завантаження каталізатором реакційних труб конструкція яких виконана з натягом труб з допомогою скоб, розташованих над трубами і закріплених на верхніх фланцях труб. Нова конструкція елементів пристрою, їх розташування і новий взаємозв'язок дозволяють підвищити надійність роботи пристрою та забезпечують можливість уникнути

труднощі, обумовлені наявністю стяжних скоб на реакційних трубах

Запропонований пристрій може бути використаний для завантажування реакційних труб з натягом цих труб через стяжні скоби а також для завантажування інших труб, де натяг труб виконаний іншим чином

Запропонований пристрій забезпечує завантаження труб щільним однорідним шаром каталізатора, що в свою чергу обумовлює сталість роботи завантажених труб, рівномірність матеріальних потоків по трубах та виключення місцевих перегрівів поверхні труб

Випробовування запропонованої конструкції гальма показали його високу надійність при його використанні в трубах з різним діаметром, включаючи і труби з діаметром до 114мм, а також для каталізаторів з різним характерним діаметром гранул, в тому числі і з діаметром гранул менше 20мм

До складу запропонованого пристрою входять наступні елементи

- рама виконана з можливістю її закріплення на реакційній трубі з допомогою захватів та обмежувачів і виконана повністю, або ж, принаймні, її частина, у вигляді двох консолей, розташованих паралельно на відстані одна від одної не менше одного діаметра труби,

- віброживильник призначений для відсіву пилу та крошки каталізатору, прийому з бункера та видачі у реакційну трубу через воронку заданої кількості каталізатора. Лоток віброживильника установлений співвісно зі зміщеним центром отвору днища бункера. Частина днища лотка віброживильника виконана дірчастою,

- бункер, призначений для прийому та видачі у віброживильник заданої кількості каталізатора з певною швидкістю подання гранул каталізатора за секунду. Бункер виконаний з асиметричним днищем у вигляді перевернутої зрізаної асиметричної піраміди з прямокутним отвором, центр якого зміщений відносно осі пристрою,

- підйомник призначений для підняття та опускання тросу, виконаний підпружиненим, і містить барабан на якому закріплений трос. Барабан установлений паралельно відносно осі пристрою. Підйомник закріплений на стінці бункера або на стяжній скобі реакційної труби,

- трос, верхній кінець якого закріплений на барабані підйомника. На тросі через певні інтервали закріплені упори і притиски в яких затискуються жорсткі гальма із закріпленими на них стержнями. Причому відстань від верха упора стержня до низу пружини притиска менше висоти гальма, завдяки чому виключається випадкове зняття гальма при його спусканні в трубу. Гальма виконані у вигляді суцільних стержнів з проточками та свердліннями на кінцях під посадочні місця притисків та упорів. Кожний стержень (гальмо) закріплюється відвіанням його нижнього кінця, виконаного з свердлінням, на стержень упора і затисканням зверху підпружиненим притиском верхнього кінця стержня (гальма), виконаного з розточкою. Кожний стержень (гальмо) виконаний з отворами, які розташовані по висоті стержня на відстані між собою близькій або більший характерного розміру гранул

каталізатора (10-30мм), а їх осі розташовані по гвинтовій лінії відносно осі стержня з шагом 18-60 градусів одна від одної. В отворах закріплені своєю середньою частиною стерженці з діаметром 4-5 мм і довжиною меншою від діаметра реакційної труби. Вид гальм із стержнями визначається діаметром труби і розміром гранул каталізатора, забезпечуючи відстань між стержнями „на просвіт” менше характерного розміру гранули каталізатора. Стерженці покриті шаром захисного еластичного матеріалу,

- і воронка призначена для прийому та направлення потоку гранул каталізатора з лотка живильника в об'єм реакційної труби. Виконана знімною, є окремим елементом і не зв'язана з рамою пристрою, конусна частина воронки асиметрична відносно вертикальної її частини.

Технічна сутність запропонованого пристрою та принцип його дії пояснюються кресленнями, на яких показані

Фіг 1 - пристрій для завантажування каталізатора, установлений на одну із реакційних труб печі риформінгу,

Фіг 2 - гальмо - елемент системи обмеження висоти падіння гранул,

Фіг 3 - положення упора і притиска на тросі

Пристрій включає раму 1, встановлені на ній бункер 2 та електродинамічний віброживильник 3 з лотком, підйомник 4 з барабаном 5 на якому закріплений трос 6. Через певні інтервали на тросі 6 закріплені упори 7 і притиски 8 в яких затискуються жорсткі гальма 9 із закріпленими на них стержнями 10. Гальма 9 виконані у вигляді суцільних стержнів з проточками та свердліннями на кінцях під посадочні місця притисків та упорів та мають отвори в яких закріплені своєю середньою частиною стерженці 10, причому, отвори розташовані на певній відстані між собою по висоті стержня а їх осі розташовані по гвинтовій лінії відносно осі стержня.

До складу пристрою також входить знімна воронка 11. Рама закріплюється на трубі з допомогою захватів 12 та обмежувачів 13. Електродинамічний віброживильник 3 оснащений електроприводом і через блок-контакти 14 з'єднаний з блоком управління 15. Підйомник 4 оснащений електроприводом, і через блок-контакти також з'єднаний з блоком управління 15.

Пристрій працює наступним чином. Попередньо відтарований на задану кількість дозування гранул каталізатора пристрій установлюють на фланці реакційної труби. Для цього пристрій злегка нахилиють вперед і заводять захвати 12 за край фланця труби, потім опускають задню частину пристрою з тим, щоб обмежувачі 13 зайшли за передню частину фланця зафіксувавши робоче положення пристрою. В реакційну трубу встановлюють воронку 11. Далі встановлюють нижнє гальмо 9, для чого нижній його кінець виконаний зі свердлінням одивають на стержень упора 7, який знаходиться у крайньому нижньому положенні, після чого виконаний з проточкою верхній кінець гальма 9 вставляють в притиск 8. Оператор завантаження виводить барабан 5 із зацеплення з підйомником 4 і, притримуючи рукою барабан 5, опускає трос 6 з гальмом 9 в трубний об'єм до тих пір,

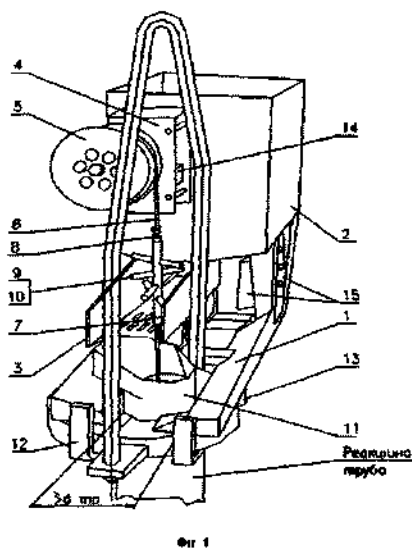
доки не підійде місце закріплення наступного гальма 9. Після закріплення наступного гальма 9 оператор продовжує опускати трос 6 в трубу доки не будуть установлені всі гальма 9. Довжина тросу 6 обмежена таким чином, щоб нижнє гальмо 9 не доходило до підтримуючого решета труби на відстань 200-300мм. В бункер 2 завантажують розрахований об'єм каталізатора. Далі в трубу з гальмами 9 через воронку 11 засипають наважку гранул каталізатора, яка виконує роль „подушки”, висотою 100-150мм, для каталізатора що завантажується. Для внесення у форміруючу систему енергії необхідної для „зріджування” поверхні шару каталізатора в процесі наступного завантаження каталізатора трос 6 з гальмами 9 піднімають на задану висоту над „подушкою”. Включають електроприводи електродинамічного віброживильника 3 і підйомника 4. При включенні електроприводу підйомника 4 трос 6 намотується на барабан 5 і гальма 9 виходять із труби. Швидкість підйому тросу 6 з гальмами 9 корелюється з витратами каталізатора і контролюється по відповідній ліній-

ці, яка знаходиться всередині бункера 2, і маркерам на тросі 6. При появі наступного гальма 9 над зрізом труби, його знімають із троса, для чого трохи підіймають притиск 8 і гальмо 9 знімають із стержня упора 7. При появі останнього гальма 9 біля зрізу труби, його оставляють нижче зрізу труби на 20-30мм і в такому положенні завершують завантаження каталізатора. Після звільнення бункера 2 від каталізатора, останнє гальмо 9 підіймають над зрізом труби, виключають електроприводи віброживильника 3 і підйомника 4. Завантаження каталізатора завершено. Після завантаження пристрій демонтують з реакційної труби. В разі непередбачених ситуацій в реакційній трубі, в момент спрацьовують блок-контакти 14, виключаючи живлення з підйомника 4 та віброживильника 3.

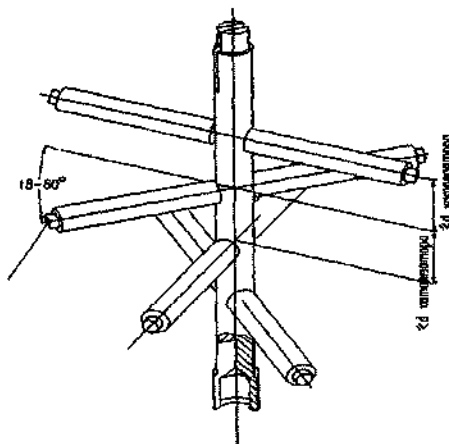
Джерела інформації, прийняті до уваги при експертизі

1 SU, авт свид №1710116, B01J8/02, опубл 07.0792р, Б №46

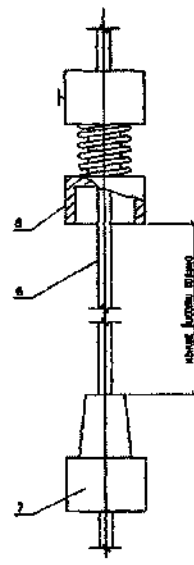
2 UA, патент №46670, B01J4/00, опубл 15.05.02р, Б №5 (прототип)



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3