



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63883 (13) U
(51) МПК
B05B 1/34 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ФОРСУНКА

1

2

(21) u201103105

(22) 16.03.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.

(72) ПОНОМАРЕНКО ВІТАЛІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ(57) Форсунка, що містить циліндричну камеру з
осьовим випускним отвором, встановлений в ка-

мері з можливістю осьового переміщення плунжер і виконані в камері бічні підвідні щілинні канали, що розташовані в площині, нахиленій до осі камери під кутом 30-60° з тангенційно приєднаними до внутрішньої поверхні камери їх крайових частин по різні сторони осі, яка **відрізняється** тим, що в плунжері виконаний осьовий отвір.

Корисна модель належить до пристрою для розпилювання рідини в тепломасообмінних апаратах хімічної, харчової і інших галузях промисловості, для розпилювання палива, переважно в тих випадках, коли необхідно змінювати витрату рідини при збереженні рівномірності розпилювання її по перерізу.

Найбільш близькою до корисної моделі по технічній суті і результату, що досягається, (А.с. № 1382499, Б.и. № 11, 1988) є форсунка, що містить камеру з осьовим випускним отвором, встановленим в камері з можливістю осьового переміщення плунжером і виконаними в камері боковими щільовими підвідними каналами, що розташовані в площині, нахиленій до осі камери під кутом 30-60° з тангенційно приєднаними до внутрішньої поверхні камери їх крайових частин.

Недоліком такої форсунки є те, що при нижньому положенні плунжера форсунка є відцентровою і має недоліки, традиційні для форсунок подібного типу: порожнистий факел розпилю, низький коефіцієнт витрати.

В основу корисної моделі поставлена задача збільшення рівномірності розподілу рідини по перерізу факела.

Форсунка містить циліндричну камеру з осьовим випускним отвором, встановлений в камері з можливістю осьового переміщення плунжер і виконані в камері бічні підвідні щілинні канали, що розташовані в площині, нахиленій до осі камери під кутом 30-60° з тангенційно приєднаними до внутрішньої поверхні камери їх крайових частин по різні сторони осі.

Згідно з корисною моделлю в плунжері виконаний осьовий отвір.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає в наступному.

При нижньому положенні плунжера виконаний в ньому осьовий отвір дозволить збільшити рівномірність розподілу рідини по перерізу факела, шляхом подання рідини для розпилювання через центральний осьовий отвір в рухомому плунжері. Таке покращення розподілу рідини при нижньому положенні плунжера стає можливим тому, що за наявності осьового отвору через нього з верхньої частини форсунки потрапляє частина рідини у вигляді осьового струменя до випускного отвору форсунки. Оскільки рідина, що надходить в камеру закручування з боку соплового отвору має значний момент кількості руху, то в самому сопловому отворі відбувається взаємодія основного тангенційного потоку і осьового потоку рідини, що потрапляє через осьовий отвір в плунжері, а це приводить до взаємодії двох потоків, вирівнювання їх швидкостей, передачі деякої кількості руху від закрученого потоку осьовому і навпаки і, як наслідок, рівномірному розподілу рідини по перерізу факела розпилювання, що характерно для відцентрово-струминної форсунки.

Крім того, взаємодія осьового потоку з тангенціальним приводить до зменшення швидкості обертання рідини, що, як відомо з теорій течії рідини у відцентровій форсунці, веде до збільшення коефіцієнта витрати рідини через форсунку: з 0,15 (характерному для відцентрової форсунки) до 0,5 (нижнє значення коефіцієнта витрати для відцентрово-струминної форсунки) і характеризує економічність роботи форсунки по енергії, що витрачається на розпилювання.

(19) UA (11) 63883 (13) U

При верхньому і середньому положенні плунжера осьовий струмінь рідини, що витікає з отвору в плунжері практично не впливає на характер витікання рідини з сопла форсунки.

Суть корисної моделі пояснюється на кресленнях: на фіг. 1 зображений подовжній розріз форсунки; на фіг. 2 - розріз А-А фіг. 1.

Форсунка містить циліндричну камеру 1 з осьовим випускним отвором 2 з торця камери 1, і патрубком 3 подачі рідини, кінцю якого, що примикає до камери 1, надана форма щілини, край якої примикають тангенційно до внутрішньої поверхні камери 1 по обидві сторони від осі форсунки. У камері 1 встановлений з можливістю осьового переміщення плунжер 4, в якому виконаний осьовий отвір 5. Плунжер 4 може переміщатися вздовж осі форсунки шляхом обертання гвинта 6.

Бічні щілинні канали 7, що підводять рідину в корпус 1, розташовані в площині, нахиленій до осі камери 1 під кутом $30-60^\circ$ і спрямовані по дотичній до внутрішньої поверхні камери 1. Вказаний інтервал кута підвідних каналів 7 вибраний з тих міркувань, що якщо кут нахилу перевищує 60° , то до повного відкриття каналів потрібний значний хід плунжера 4. Це призведе до труднощів при регулюванні витрати рідини в широких межах і збільшенню габаритів форсунки. При куті нахилу каналів 7 менше 30° хід плунжера 4 малий, що не дозволяє досягти необхідної точності регулювання.

Працює форсунка таким чином.

Рідина під тиском через патрубок 3 і похилі підвідні щілинні канали 7, які розташовані під кутом $30-60^\circ$ до осі форсунки (протилежні краї кожного щілинного каналу 7 примикають тангенційно до камери 1, але по різні сторони від осі) надходить всередину камери 1. Кут нахилу щілинних каналів 7 ($30-60^\circ$) вибраний з міркування можливості швидкого регулювання, точності, габаритів конструкції.

При швидкому регулюванні витрати рідини через форсунку потрібне виконання умови малого ходу плунжера 4. Це можливо при великому куті нахилу щілинних підвідних каналів 7 (60°) до осі форсунки, оскільки при цьому швидко міняється площа каналів 7, а отже, і витрата рідини через форсунку. Проте, при цьому втрачається точність регулювання, оскільки малому переміщенню плунжера 4 відповідає велике зменшення площі входу. Тому верхньою межею нахилу щілинних підвідних каналів 7 до осі форсунки з міркувань отримання оптимуму в швидкості регулювання і його точності є 60° .

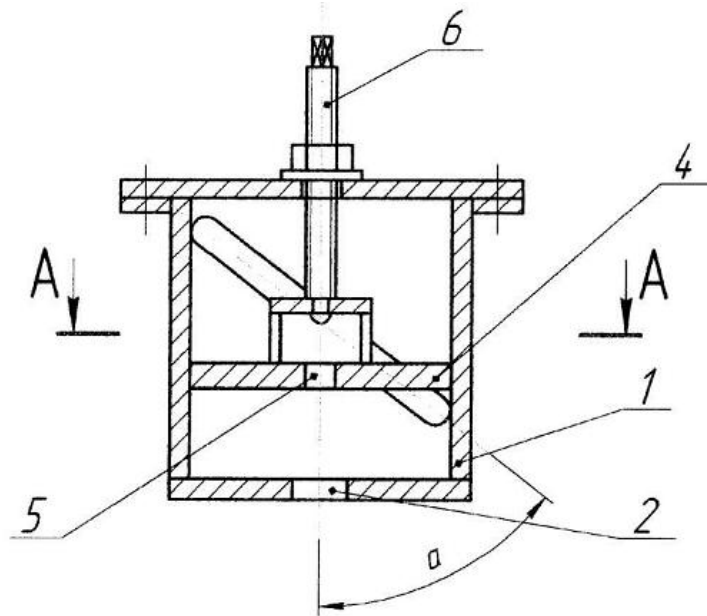
При малому куті нахилу щілинних каналів 7 (30°) швидкість регулювання зменшується внаслідок того, що великому переміщенню плунжера 4 відповідає незначна зміна площі каналів 7, а отже, і незначна зміна витрати рідини. При цьому також значно збільшуються габарити форсунки.

З умов оптимуму при регулюванні і з урахуванням габаритів форсунки кут нахилу вхідних щілинних каналів 7 менше 30° - нераціональний.

Характер течії рідини залежить від положення плунжера 4 по висоті камери 1 форсунки. При верхньому положенні плунжера 4 рідина надходить в

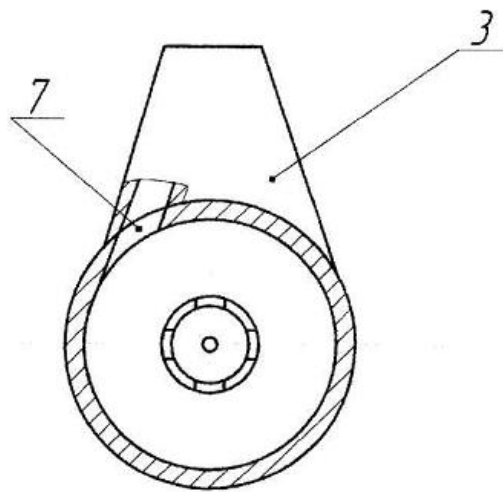
камеру 1 через бічний підвідний канал 7 з рівними за величиною і зворотними по знаку моментами кількості руху, тобто сумарний момент обертання такої рідини дорівнює нулю, що характерно для роботи струминної форсунки. Коефіцієнт витрати значний, кут розкриття факела розпилу малий. При верхньому положенні плунжера 4 виконаний в ньому осьовий отвір 5 не виконує своєї функції і форсунка працює як струминна. При середньому положенні плунжера 4 рідина надходить по обидві сторони від плунжера 4, Частина рідини, що надходить в камеру 1 з боку отвору 2 форсунки формує відцентрово-струминне витікання з нього, що характеризується рівномірним розподілу рідини по перерізу факела розпилу і високим коефіцієнтом витрати. Однак, на витікання рідини з отвору 2 форсунки робить вплив частина рідини, що надходить через осьовий отвір 5 в плунжері 4. Оскільки напрям обертання частини рідини, що надходить в камеру 1 зі сторони верхньої частини плунжера з осьовим отвором, протилежно напрямку обертання основної частини рідини з боку сопла форсунки 2, то накладення двох потоків приводить до деякого зменшення моменту кількості руху основного потоку рідини. Знижується тангенційна складова швидкості руху рідини, отже зменшується витрата енергії на тертя. Коефіцієнт витрати при цьому дещо зростає. Відцентрово-струминний характер витікання рідини не змінюється. При нижньому положенні плунжера 4 в камері 1 з боку отвору 2 форсунки створюється відцентровий характер витікання рідини з огляду на те, що рідина поступає тангенційно в камеру 1. Така течія характеризується порожнистим факелом розпилу і низьким коефіцієнтом витрати. Проте в камеру 1 також надходить частина рідини через осьовий отвір 5 в плунжері 4 форсунки з протилежним основному відцентровому потоку рідини моментом кількості обертання. Взаємодія основного тангенційного потоку рідини з додатковим, що потрапляє через осьовий отвір 5 в плунжері 4 приводить до формування сумарного потоку рідини з наявністю осьового потоку рідини і частини рідини, що тангенційно обертається в камері 1. Таким чином створюється течія рідини, що характерна для відцентрово-струминного витікання рідини і характеризується заповненням факелом розпилу. Окрім цього, відсутній повітряний вихор по осі сопла, що є умовою високого коефіцієнта витрати рідини через форсунку.

Перевагою запропонованої форсунки перед прототипом є рівномірний розподіл рідини по перерізу факела розпилу рідини при будь-якому положенні плунжера в камері змішення форсунки, що сприятливо позначиться на роботі тепломасообмінного устаткування, в якому встановлені форсунки цієї конструкції (тепломасообмін протікатиме більш повно і інтенсивно, оскільки виключаються нерівномірність зрошування апарата по перерізу, відсутнє проскакування необроблених реагентів через зону не заповненої краплями диспергованої рідини). Крім того, в такій форсунці знижені витрати енергії на розпилювання.



Фиг. 1

A-A



Фиг. 2