



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18532 (13) U  
(51) МПК  
B01D 45/08 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СЕПАРАТОР

1

2

(21) u200604928

(22) 03.05.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Пилипчак Віталій Іванович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕ-  
БУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

(57) 1. Сепаратор, що містить вертикальний циліндричний корпус з патрубками підведення і відведення, всередині якого розміщені і перекривають його поперечний переріз суцільний верхній і перфорований нижній листи, між якими закріплений пакет сепараційних елементів висотою, що дорівнює 0,8-1,25 діаметра корпусу, при цьому патрубки підведення і відведення мають діаметр, що дорівнює 0,2-0,4 діаметра корпусу, осі патрубка підведення і вхідного перерізу пакета сепараційних елементів суміщені, вісь патрубка відведення змі-

щена вверх відносно осі вхідного перерізу пакета сепараційних елементів на величину, що дорівнює 0,1-0,25 діаметра корпусу, вхідна кромка патрубка відведення виступає всередину корпусу на величину, що дорівнює 0,042-0,07 діаметра корпусу, а пакет сепараційних елементів виконаний у вигляді вертикального пучка з шаховим розміщенням труб, кількість рядів яких по глибині пучка складає 7-8, з поперечним кроком, меншим двох діаметрів труби, і поздовжнім кроком, рівним діаметру труби, який **відрізняється** тим, що труби пакета сепараційних елементів мають у кормовій частині суцільні поздовжні виступи або канавки.

2. Сепаратор за п. 1, який **відрізняється** тим, що виступи або канавки в кормовій частині мають тільки труби перших чотирьох рядів пакета сепараційних елементів.

Корисна модель відноситься до інерційних пристроїв для відокремлення крапель рідини від газу при тисках, що відрізняються від атмосферного, і може бути використана в промисловій і транспортній енергетиці, нафтовій, газовій та інших галузях промисловості.

Відомий сепаратор, який містить вертикальний циліндричний корпус, патрубки підведення і відведення, пакет сепараційних елементів [див. патент США №3289398, кл. 55-440, опубл. 1963].

Основним недоліком такої конструкції є низька ефективність (92...95%).

Прототипом гаданої корисної моделі є сепаратор за деклараційним патентом України на корисну модель №10356. Він складається з вертикального циліндричного корпусу з патрубками підведення і відведення. Всередині корпусу розміщені і перекривають його поперечний переріз суцільний верхній і перфорований нижній листи, між якими закріплений пакет сепараційних елементів висотою 0,8...1,25 діаметра корпусу. Діаметр патрубків підведення і відведення складає 0,2...0,4 діаметра корпусу. Вісь патрубка підведення і вхідного перерізу пакета сепараційних елементів суміщені. Вісь патрубка відведення зміщена вверх

відносно осі вхідного перерізу пакета сепараційних елементів на величину, що дорівнює 0,1... 0,25 діаметра корпусу, а його вхідна кромка виступає всередину корпусу на величину  $\Delta l$ , що дорівнює 0,042...0,07 діаметра корпусу.

Пакет сепараційних елементів виконано у вигляді вертикального пучка з шаховим розміщенням труб. Кількість рядів труб по глибині пучка складає 7...8. Поперечний крок труб у пучку менше двох діаметрів труби, а поздовжній рівний діаметру труби.

Використання гладкотрубних пучків труб в якості пакета сепараційних елементів обмежено відносно невисокими значеннями динамічного тиску та зниженням коефіцієнту уловлювання крапельної вологи при короткочасній роботі на великих водностях потоку, які можуть мати місце при накопиченні великої маси рідини в трубопроводах.

Це пояснюється тим, що при перевищенні граничного значення динамічного тиску та високих водностях потоку виникає вторинне обводнення потоку внаслідок зриву крапель рідини з поверхні плівки, яка утворюється на гладких трубах.

Задача корисної моделі - відвертання вторинного обводнення газового потоку і підвищення

(19) UA (11) 18532 (13) U

ефективності відокремлення рідини від газового потоку.

Поставлена задача досягається тим, що сепаратор, який має вертикальний циліндричний корпус з патрубками підведення і відведення, всередині якого розміщені і перекривають його поперечний переріз суцільний верхній і перфорований нижній листи, між якими закріплений пакет сепараційних елементів висотою, що дорівнює  $0,8...1,25$  діаметра корпусу, при цьому патрубки підведення і відведення виконані діаметром, що дорівнює  $0,2...0,4$  діаметра корпусу, осі патрубка підведення і вхідного перерізу пакета сепараційних елементів суміщені, вісь патрубка відведення зміщена вгору відносно осі останнього на величину, що складає  $0,1...0,25$  діаметра корпусу, його вхідна кромка виступає всередину корпусу на величину  $\Delta l$ , що складає  $0,042...0,07$  діаметра корпусу, а пакет сепараційних елементів виконаний у вигляді вертикального пучка з шаховим розміщенням труб, кількість рядів яких по глибині складає  $7...8$ , з поперечним кроком ( $S_1$ ), меншим двох діаметрів труби, і поздовжнім кроком ( $S_2$ ), рівним діаметру труби, має пакет сепараційних елементів, виконаний з труб, які мають у кормовій частині суцільні поздовжні виступи або канавки.

Доцільно, щоб виступи або канавки мали тільки труби перших чотирьох рядів пакета сепараційних елементів.

Наявність виступів або канавок в кормовій частині труб пакета сепараційних елементів сприяє тому, що рідина, яка поступає в кормову частину труб у вигляді плівки або осідає на їх поверхню в вигляді крапель, збирається в каналах, які утворюються поміж поверхнями труб і виступів, або в канавках і відводиться по них у піддон. Це зменшує можливість вторинного обводнення потоку і підвищує ефективність відокремлення крапель рідини від двофазного потоку.

Доцільність технічного рішення про оснащення виступами або канавками тільки перших чотирьох рядів труб пакета сепараційних елементів ґрунтується на результатах експериментальних досліджень. Вони свідчать про те, що основна маса крапельної вологи (біля 97%) уловлюється чотирма першими рядами труб.

На Фіг.1 показано поздовжній розріз сепаратора, на Фіг.2 - розріз по А-А для випадку, коли труби пакета сепараційних елементів мають в кормовій частині виступи круглої форми поперечного перерізу; на Фіг.3 - трубу з виступом круглої форми поперечного перерізу; на Фіг.4 - трубу з канавками прямокутної форми поперечного перерізу.

Сепаратор (Фіг.1) має вертикальний циліндричний корпус 1 з патрубками підведення 2 і відведення 3. При цьому вхідна кромка патрубка відведення 3 виступає всередину корпусу 1 на величину  $\Delta l$ . Всередині корпусу 1 між плоским верхнім 4 і перфорованим нижнім листами, які

перекривають поперечний переріз корпусу 1, розміщений пакет 6 сепараційних елементів. Перфорований лист 5 відокремлює робочу порожнину 7 сепарації (проточна частина) від збірника 8 рідини (піддону). Для спрощення монтажу пакет 6 з'єднується з листами 4 і 5 і закріплюється за допомогою верхнього днища 9 і корпусу 1. В нижній частині сепаратора для відведення рідини піддон 8 має трубу 10. Сепаратор має лапи 11 для установлення його на фундамент.

Пакет сепараційних елементів 6 (Фіг.2) виконано у вигляді вертикального шахового пучка труб 13, який має поперечний крок  $S_1$  менший двох діаметрів труби 13, що забезпечує перекриття міжтрубного зазору. Поздовжній крок  $S_2$  з метою зменшення габаритів сепаратора рівний діаметру труби 13. Кількість рядів труб по глибині пучка складає вісім (може бути сім). Труби 13 пакета сепараційних елементів мають в кормовій частині суцільні поздовжні виступи 14 або канавки 75. Доцільно щоб виступи 14 або канавки 75 мали труби 13 тільки перших чотирьох рядів пакета сепараційних елементів. Доцільно також витримати співвідношення діаметрів патрубків 2 і 3 підведення і відведення до діаметра корпусу 1 -  $0,2...0,4$ ; величина  $\Delta l$  патрубка відведення 3, яка виступає всередину корпусу 1, до діаметра корпусу 1 -  $0,042...0,07$ ; висоти пакета 6 до діаметра корпусу 1 -  $0,8...1,25$ . Крім того вісь патрубка підведення 2 суміщена з віссю вхідного перерізу пакета 6, а вісь патрубка відведення 3 зміщена вгору відносно осі вхідного перерізу пакета 6 на величину  $0,1...0,25$  діаметра корпусу 1.

Сепаратор працює таким чином. Двофазний потік надходить в сепаратор через патрубок підведення 2. В результаті інерційного осадження на лобовій поверхні труб 13 утворюється плівка рідини, яка під дією сили тяжіння стікає в піддон 8. Основна маса крапельної вологи (біля 97%) уловлюється першими чотирма рядами труб 13 пакета 6. Рідина, яка поступає в кормову частину труб 13 у вигляді плівки або осідає на їх поверхні у вигляді крапель, збирається в каналах, які утворюються поміж поверхнями труб 13 і виступів 14, або в канавках 15 і відводиться по ним під дією сили тяжіння в піддон 8. Краплі рідини, не уловлені в пакеті 6, практично повністю осідають на поверхню корпусу 1. Плівка рідини, що утворюється на поверхні корпусу 1, під дією сили тяжіння стікає в піддон 8. Втягненню плівки рідини в патрубок відведення 3 перешкоджає його частина, яка виступає всередину корпусу 1, відношення довжини якої до діаметра корпусу 1 складає  $0,042...0,07$ .

Сепаратор, що пропонується, забезпечує більш високу сепаруючу здатність ніж сепаратор-прототип при високих водностях двофазного потоку і однакових динамічних тисках у патрубку підведення за рахунок відвертання вторинного обводнення газового потоку.

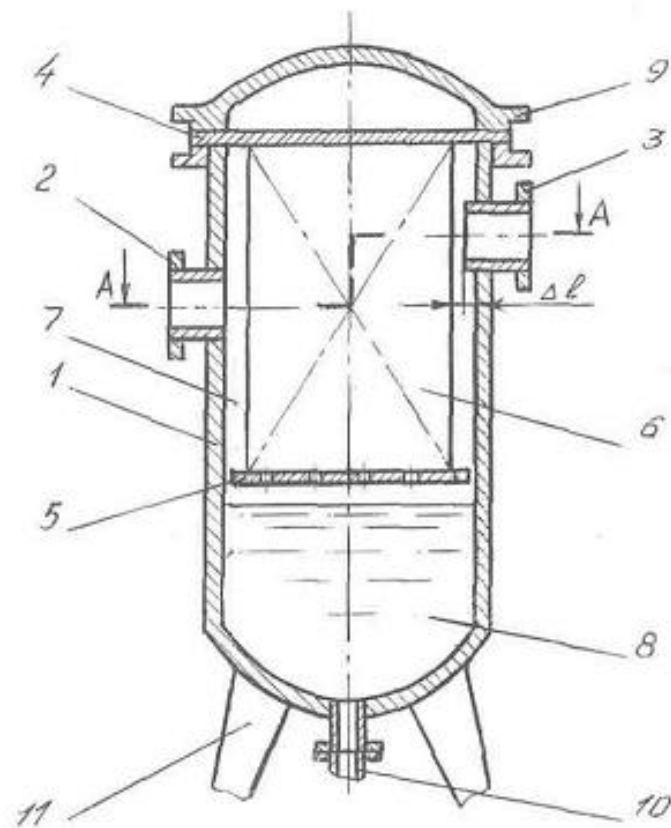


Fig. 1

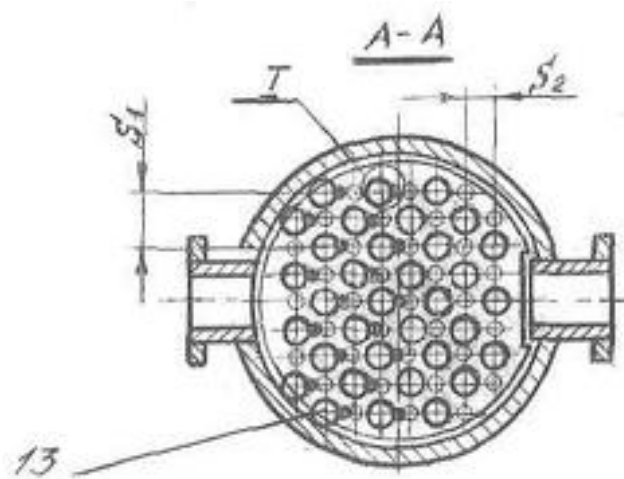
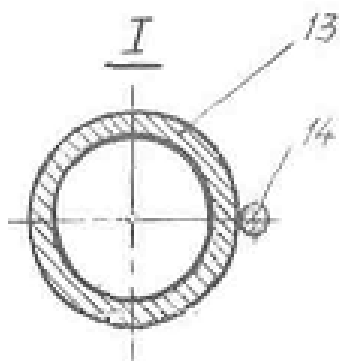
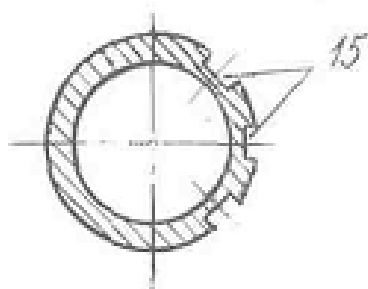


Fig. 2

**Fig. 3****Fig. 4**