



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 76532

(13) C2

(51) МПК (2006)

B30B 9/12

B30B 9/18 (2006.01)

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

(54) ПРЕС ДЛЯ ВІДЖИМАННЯ ОЛІЇ З ОЛІЄВМІСНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

1

(21) 20040604408

(22) 08.06.2004

(24) 15.08.2006

(46) 15.08.2006, Бюл. № 8, 2006 р.

(72) Єсьман Микола Іванович, Ніцко Валерій Іванович, Ткачук Олександр Дмитрович, Захаров Геннадій Федорович

(73) ЄСЬМАН МИКОЛА ІВАНОВИЧ, НІЦКО ВАЛЕРІЙ ІВАНОВИЧ, ТКАЧУК ОЛЕКСАНДР ДМИТРОВИЧ, ЗАХАРОВ ГЕНАДІЙ ФЕДОРОВИЧ

(56) UA 63203 A, 15.01.2004

SU 1733258 A1, 15.05.1992

RU 2104872 C1, 20.02.1998

UA 3144 C2, 26.12.1994

UA 18815 C1, 25.12.1997

GB 1212251, 11.11.1970

US 4565124, 21.01.1986

(57) 1. Прес для віджимання олії з олієвмісної рослинної сировини, який містить секційну робочу камеру, яка включає завантажувальну, подрібнювальну та віджимну частини, встановлений у її середині приводний шнековий вал, співвісний з робочою камерою насадку у вигляді втулки та приймальний бункер, який відрізняється тим, що насадка приєднана до вихідного торця шнекової частини робочої камери, а усередині насадки, співвісно з нею, встановлений циліндричний стержень, з утворенням сполученого з порожниною суміжної частини робочої камери кільцевого каналу між зовнішньою поверхнею стержня та внутрішньою поверхнею осевого отвору насадки, ширина якого дорівнює 0,5 - 3 мм, а довжина - 130 - 170 мм, причому з вхідного кінця цього каналу виконана конічна виточка для його плавного сполучення з порожниною шнекової частини робочої камери, а з вихідного кінця каналу встановлений засіб для регулювання ширини щілини, яка сполучає вихідний бік каналу з навколишнім середовищем, а вздовж подрібнювальної та віджимної частин робочої камери, а також насадки, виконані зеєрні отвори.

2

2. Прес за п. 1, який відрізняється тим, що у подрібнювальній частині робочої камери встановлено щонайменше один різальний диск з зрізаною конічною робочою поверхнею та зубцями на робочій поверхні, причому менша основа конуса спрямована в напрямку вхідного кінця робочої камери.

3. Прес за п. 2, який відрізняється тим, що зубці виконані у вигляді трикутних вирізів у зовнішній кромці диска.

4. Прес за одним з пунктів 1 - 3, який відрізняється тим, що у віджимній частині робочої камери додатково встановлено щонайменше один віджимний диск з гладкою зрізаною конічною робочою поверхнею, причому менша основа конуса спрямована в напрямку вхідного кінця робочої камери.

5. Прес за п. 4, який відрізняється тим, що діаметр більшої основи різальних та/або віджимних дисків послідовно збільшується у напрямку вихідного кінця робочої камери.

6. Прес за одним з пп. 1 - 5, який відрізняється тим, що шнековий вал виконаний у вигляді двох валів, встановлених на одній осі, за принципом „вал у пустотілому валу”, один з яких містить декілька подрібнювальних різальних дисків та розташований у межах подрібнювальної частини робочої камери, а другий - декілька віджимних дисків та розташований у межах віджимної частини робочої камери, причому привід преса виконаний з можливістю обертання шнекового вала віджимної частини у низькошвидкісному режимі, зі швидкістю 12-50 об./хв., а шнекового вала подрібнювальної частини - у високошвидкісному режимі, зі швидкістю 250 - 500 об./хв.

7. Прес за п. 6, який відрізняється тим, що обидва шнекові вали виконані з послідовним, у напрямку вихідного кінця робочої камери, зменшенням кроку витків, а у віджимній частині робочої камери зменшується висота витків у напрямку вихідного кінця робочої камери.

Винахід відноситься до обладнання масложирової промисловості, а саме, до шнекових пресів

для віджимання олії з олійного насіння соняшника, сої, рапсу, льону, гірчиці тощо.

Відомим є прес для віджимання олії, який

(13) C2

(11) 76532

(19) UA

включає завантажувальну, подрібнювальну та віджимну частини секційної робочої камери, встановлений у її середині ступінчастий шнековий вал та приймальний бункер. Робоча камера виконана у вигляді пакета плоских круглих пластин, які мають виступи з розміщеними в їх пазах з'єднувальними шпильками. Між пластинами встановлені шайби, ширина яких дорівнює ширині олієвідводної щілини. Шнековий вал закінчується конічною частиною, з якою взаємодіє регульовальна конічна втулка (UA36623 А, кл. В30В9/02, публ. 16.04.2001). Недоліком конструкції є, по-перше, те, що, внаслідок невеликої довжини зони взаємодії шнекового валу з конічною втулкою, не може бути забезпеченою достатня ступінь тиску для віджимання сировини, а, по-друге, складність та довгота збирання та розбирання, внаслідок великої кількості деталей, які її утворюють.

Найближчим до запропонованого, за сукупністю ознак, є прес для віджимання олії з оліємісткої рослинної сировини, який містить робочу камеру з завантажувальною, подрібнювальною та віджимною частинами, сполучений з робочою камерою приймальний бункер та встановлений усередині робочої камери приводний шнековий вал з перемінним кроком та подовжнім каналом, співвісним з подовжною віссю валу. Подрібнювання сировини здійснюється за допомогою ножів, закріплених вздовж внутрішньої поверхні робочої камери, та поперечних подрібнювальних насадок. Прес споряджений співвісною з завантажувальною, подрібнювальною та віджимною частинами робочої камери насадкою з внутрішньою циліндричною поверхнею. Насадка вставлена у канал шнека з його розвантажувального кінця і має концентричні патрубки з лійками, причому розтруби лійок можуть бути розміщені на різних ділянках каналу шнека. Вздовж боку робочої камери, по всій її поверхні, встановлені нагрівальні елементи. У тілі частини валу, яка розміщена у віджимній частині робочої камери, між витками шнека, виконані зеєрні отвори для виведення олії через внутрішній канал валу.

Як і охарактеризована вище, ця конструкція є надто складною, містить надмірну кількість деталей, внаслідок чого її обслуговування та ремонт надмірно працезомкі. Внаслідок того, що пристрій не забезпечує потрібного ступеня віджимання сировини, необхідним є застосування теплоелектронагрівних елементів. Це, у свою чергу, негативно впливає на якість олії, потребує додаткових витрат енергії та додатково ускладнює конструкцію.

Задачею винаходу є утворення преса для віджимання олії з оліємісткої рослинної сировини, в якому, за рахунок внесення конструктивних змін, підвищується ступінь віджимання сировини, завдяки чому підвищується доля виходу олії та усувається необхідність у постійному підігріванні сировини з використанням теплонагрівників, при одночасному спрощенні конструкції.

Для вирішення поставленої задачі у пресі для віджимання олії з оліємісткої рослинної сировини, який містить секційну робочу камеру, яка включає розташовані на одній осі завантажувальну, подрібнювальну та віджимну частини, встановлений у її

середині приводний шнековий вал та співвісну з завантажувальною, подрібнювальною та віджимною частинами робочої камери, розташовану з боку розвантажувального кінця шнекового валу, насадку у вигляді втулки та приймальний бункер, відповідно до винаходу насадка приєднана до вихідного торця шнекової частини робочої камери, а усередині насадки, співвісно з нею, встановлений циліндричний стержень, з утворенням сполученого з порожниною суміжної частини робочої камери кільцевого каналу між зовнішньою поверхнею стержня та поверхнею осьового отвору насадки, ширина якого дорівнює 0,5...3мм, а довжина - 130...170мм, причому з вхідного боку цього каналу виконана конічна виточка для його плавного сполучення з порожниною шнекової частини робочої камери, а з вихідного боку каналу встановлений засіб для регулювання ширини щілини, яка сполучує вихідний бік згаданого каналу з навколишнім середовищем.

Утворення згаданого каналу дозволяє у значній мірі підвищити ступінь віджимання сировини, що, по-перше, підвищує ефективність процесу, а, по-друге, супроводжується значним притоком тепла, яке виділяється у процесі подрібнювання та віджимання, завдяки чому усувається необхідність у постійному підігріві робочої камери зовнішніми засобами.

Для інтенсифікації процесу подрібнювання, у подрібнювальній частині робочої камери встановлено, щонайменше, один різальний диск з усіченою конічною робочою поверхнею зі зубцями на ній, причому, менша основа спрямована в напрямку вхідного кінця робочої камери.

При цьому доцільно зубці виконати у вигляді трикутних вирізів у зовнішній кромці диска.

Крім того, у віджимній частині робочої камери встановлено, щонайменше, один віджимний диск з гладкою усіченою конічною робочою поверхнею, у якій менша основа спрямована в напрямку вхідного кінця робочої камери.

Доцільним є, також, послідовне збільшення діаметру більшої основи цих дисків у напрямку вихідного кінця робочої камери.

Крім того, для виведення рідинної фази з робочої камери за мірою її утворення, та, тим самим, подальшої інтенсифікації віджимання, з урахуванням того, що при інтенсивному процесі подрібнювання сировини рідинна фаза починає утворюватися в подрібнювальній частині робочої камери, доцільно виконати зеєрні отвори вздовж подрібнювальної та віджимної частин робочої камери, в тому числі і насадки.

В умовах необхідності перероблення великої кількості сировини доцільно шнековий вал виконати у вигляді двох валів, розташованих на одній осі, за принципом "вал у пустотілому валі", один з яких містить низку різальних дисків та розташований у межах подрібнювальної частини робочої камери, а другий - низку віджимних дисків та розташований у межах віджимної частини робочої камери, причому привод преса має бути виконаним з можливістю обертання шнекового валу віджимної частини у низько швидкісному режимі, зі швидкістю 12...50об./хв., а шнекового валу подрібнювальної частини - у високошвидкісному режимі, зі швидкіс-

тую 250...500об./хв. Нами виявлено, що саме при таких величинах швидкостей шнекових валів процеси роздрібнювання та віджимання сировини, у сукупності з подальшим пропусканням сировини через згаданий канал, можуть бути додатково інтенсифіковані у значній мірі.

Для того ж доцільно, також, виконати обидва шнекові вали з послідовним, у напрямку вихідного кінця робочої камери, зменшенням кроку витків, причому, у вихідній зоні віджимної частини робочої камери крок витків більше, ніж у вхідній зоні подрібнювальної частини робочої камери.

Запропоноване рішення пояснюється зображенням трьох, у залежності від очікуваної продуктивності, модифікацій пресу:

на Фіг.1 схематично показана у подовжньому перерізі модифікація пресу для домашнього користування;

на Фіг.2 - те ж, модифікація зі збільшеною продуктивністю - для фермерських господарств, колгоспів тощо;

на Фіг.3 - те ж, модифікація промислового призначення;

на Фіг.4 - переріз А-А з Фіг.2 та 3; на Фіг.5 - переріз Б-Б з Фіг.3;

на Фіг.6 та 7 вигляди за стрілками В та Г з Фіг.4 та 5, відповідно; на Фіг.8 - переріз Д-Д з Фіг.6.

Показана на Фіг.1 модифікація пресу включає робочу камеру, яка конструктивно виконана з трьох секцій 1, 2 та 3, встановлених вздовж однієї осі і з'єднаних одна з одною центрувальними кільцями 4. Фланці секцій з'єднані за допомогою напівкільця двома болтами (умовно не показані). Секція 1, яка відповідає завантажувальній частині робочої камери, сполучена з приймальним бункером 5. Шнек 6 з постійним кроком та однаковою висотою витків розташований у межах секцій 1 та 2.

Секція 3 уявляє собою насадку 7 до шнекової частини робочої камери і виконана у вигляді циліндричної втулки 8, зовнішній діаметр якої менше, ніж шнекової частини робочої камери і усередині якої концентрично розташована шпилька 9 з гладкою циліндричною поверхнею та різьбовою частиною, за допомогою якої вона встановлена у торці шнеку 6. Ширина каналу 10 між внутрішньою поверхнею втулки 8 та зовнішньою поверхнею шпильки 9 дорівнює 0,5...3мм, а його довжина - 130...150мм. У торці втулки 8, з боку вхідного кінця насадки 7, виконана конічна виточка 11, в якій встановлена направляюча шайба 12, яка опирається на торець виступаючої гладкої частини шпильки 9. На вихідному кінці втулки 8 виконана конічна виточка 13, в якій розміщена вільно посаджена на шпильку 9 регульовальна конічна втулка 14, з утворенням кільцевої щілини між нею та втулкою 8, величина якої може регулюватися за допомогою гайки 15.

Для регулювання об'єму каналу 10, а тим самим, тиску в ньому, окрім втулки 14, застосовується набір знімних шпильок 9 з різними значеннями величини їх діаметра. Це доцільно робити при зміні однієї культури, що переробляється, на іншу.

У стінках секцій 2 та 3 виконані зесрні отвори (умовно не показані), а під ними встановлений жолоб 16, сполучений з ємністю 17.

Приводний кінець шнека 6 сполучений через

муфту 18 з мотор-редуктором 19 з вихідною частотою обертів 50об/хв.

При роботі пресу сировина, яка надходить у завантажувальну частину робочої камери з приймального бункера, просувається шнеком 6 до виходу секції 2, де утворюється затор сировини внаслідок зменшення прохідного перерізу у каналі 10. В результаті виникає зона підвищеного тиску і на відстані 40...50мм від кінця шнекової частини робочої камери відбувається прокручування, з одночасним його перетиранням та віджиманням. Достатньо великий проліт шнеку не дозволяє здрібненій масі затримуватися в кінцевій зоні шнекової частини робочої камери і вона виштовхується в кільцевий канал 10, де відбувається остаточне віджимання олії. Обезжирені шроти відводяться через кільцеву щілину між регульовальною втулкою 14 і внутрішньою стінкою насадки 7.

Внаслідок великих сил тертя в кінцевій зоні шнекової частини та в каналі 10 маса, що віджимається, прогрівається до температури 90...100°C, що достатньо для ефективного віджимання олії і не потребує зовнішніх джерел підігріву сировини. Так, по соняшнику доля виходу олії складає до 40%.

Прес, зображений на Фіг.2, має деякі відмінності від охарактеризованого вище. Він містить дві знімні секції 20 та 21 шнека з різним кроком витків: у секції 21, яка примикає до насадки 7, крок зменшений. У середній зоні шнекової частини робочої камери на одному з шнеків встановлений різальний диск 22 з усіченою конічною робочою поверхнею, у якій менша основа спрямована в напрямку вхідного кінця робочої камери. Виявлено, що найбільш ефективно подрібнювання сировини здійснюється, якщо на робочій поверхні диска 22 утворені зубці 23 у вигляді трикутних вирізів (див. Фіг.8).

На зовнішній поверхні секції 24, яка відповідає завантажувальній частині робочої камери, встановлений нагрівальний елемент потужністю 1кВт (умовно не показаний). При початку роботи пресу оператор попередньо включає нагрівальний елемент для прогріву преса протягом 25...30хв., після чого включається мотор-редуктор 19, який зі швидкістю 50об/хв. обертає обидва шнеки 20 та 21. У зоні різального диска 22, внаслідок звуження прохідного перерізу робочої камери, утворюється підвищений тиск, а при проходженні сировини через переріз диска 22 здійснюється її подрібнювання. Далі процес віджимання здійснюється, як описано вище, для модифікації, показаної на Фіг.1.

Значні сили тертя в кінцевій зоні шнекової частини та у каналі 10, а, також застосування різального диска 22, дозволили підняти температуру оброблюваної сировини до 115°C, що дозволяє отримувати до 42% виходу олії по соняшнику.

Прес, зображений на Фіг.3, відрізняється від охарактеризованих вище тим, що в ньому два шнекових вала, 25 та 26, при цьому менший з них за діаметром, 25, встановлений усередині пустоти більшого, 26. Вал 25 розташований у межах секції 27 робочої камери, яка відповідає її завантажувальній частині, та секції 28...30, які утворюють подрібнювальну частину робочої камери. Вал 26 оснащений шнеками у межах секцій 31 та 32, які

утворюють віджимну частину робочої камери.

У межах кожної з секцій витки шнеків мають постійні висоту та крок. На шнеках обох валів, від секції до секції, послідовно, у напрямку від вхідного кінця робочої камери, висота та крок витків зменшується. Висота витків у завантажувальній (секція 27) та подрібнювальній (секції 28...30) частинах та у початковій секції 31 віджимної частини однакова. Крок витків шнеків валу 26, тобто, у віджимній частині робочої камери, значно менше, ніж валу 25, таким чином, що крок витків шнека у останній на валу 26 секції 32 більше, ніж у початковій на валу 25 секції 27.

Усі секції пресу уніфіковані за формою та поперечними розмірами, а усі секції подрібнювальної та віджимної частин (секції 28...32) однакові також за довжиною. Усі секції, крім секції 27, яка утворює завантажувальну частину, виконані зєсрними. Для цього їх стінки утворені із колосників, віддалених один від одного на 0,8...0,2мм для забезпечення можливості стікання віджатої олії. На фланці останньої секції 32 встановлений термодатчик 33.

У межах подрібнювальної частини робочої камери, тобто, секцій 28...30, на валу 25 встановлені різальні конічні диски 34...36 з зубцями, а у межах віджимної частини, секції 31,32, - віджимні конічні диски 37, 38 з гладкою робочою поверхнею. Діаметр більшої основи дисків, у межах відповідної частини робочої камери, послідовно підвищується: від 34 до 36, та від 37 до 38.

Конструкція насадки 7 з направляючою шайбою 12 та регульовальною втулкою 14 така ж, як у модифікаціях на Фіг.1 та 2.

Привод пресу включає електродвигун 39 потужністю 15кВт з двома вихідними валами 40, 41, перший з яких через шківи 42, 43 та приводний ремінь 44 з'єднаний з шнековим валом 25, а другий, 41, через шківи 45, 46 та приводний ремінь 47 - з шнековим валом 26. Передаточні ланцюги розраховані таким чином, щоб подавати частоту обертів на вал 26 12-50об./хв., а на вал 25 - 250...500об./хв.

Приймальний бункер 48 споряджений приймальним шнеком 49, який приводиться від двигунаредуктора 50.

При включенні з пульта управління (умовно не показаний) електродвигуна 39 за допомогою описаної системи розподілення потужності обертання одночасно передається на шнекові вали 25, 26. При досягненні стабільних обертів валів оператором з пульта управління включається двигун з частотним перетворювачем 51. Приймальним шнеком 49 сировина, вологість якої не повинна перевищувати 9%, подається з бункера 48 через вікно у завантажувальну частину робочої камери - секцію 27. Насіння захоплюється витками першої секції шнекового валу 25 і переміщується вздовж порожнини робочої камери до першого різального диска 34.

Під час пуску для запуску вала 25 потрібен набагато більший пусковий момент, ніж для вала 26 віджимної частини пресу. В процесі віджимання потужність електродвигуна 39 перерозподіляється: її більша частка передається на вал 26. Перероз-

поділ потужності здійснюється завдяки виконанню передачі обертання на вал 26 шківо-ремінною.

Під тиском безперервно подаваної маси сировини ріжучий диск 34 дробить насіння на велику фракцію. Через зазор між диском та внутрішньою поверхнею камери великі фракції насіння подаються на другу секцію шнекового валу 25, який переміщує велику фракцію насіння на другий різальний диск 35. Завдяки зменшенню зазору між диском та внутрішньою поверхнею камери, у порівнянні з диском 34, у секції 28 виникає підвищений тиск сировини, внаслідок чого при взаємодії з диском здійснюється подрібнення великої фракції на меншу. Аналогічні процеси мають місце в секціях 29 та 30 подрібнювальної частини робочої камери.

Одночасно з подрібненням сировини, за рахунок сил тертя та тиску вона, а також стінки подрібнювальної частини нагріваються. Температура нагріву залежить від частоти обертів валу 25 та від кількості сировини, які регулюються оператором за допомогою потенціометрів, що знаходяться на пульті управління (умовно не показані). Сигнал з пульта управління подається на частотні варіатори (умовно не показані) електродвигунів 39 та 50. При досягненні потрібної температури (наприклад, 120°) оператор перестає регулювати потенціометри. Тепер температура сировини може змінюватися тільки при зміні температури повітря, де зберігається сировина для переробки, тобто, при зміні температури сировини, що подається у прес. Але за допомогою потенціометра зміни частоти обертання шнекового валу 25 та потенціометра кількості подачі сировини оператор знову встановлює потрібну температуру до наступних кліматичних змін, тобто, чергової зміни температури сировини.

Попереднє віджимання олії відбувається вже у секції 30 подрібнювальної частини робочої камери. Подрібнена та попередньо віджата маса надходить через зазор між першим віджимним диском 37 та стінкою камери на першу секцію шнекового валу 26, який переміщує її до другого віджимного диску 38.

Наявність різальних 34...36 та віджимальних 37, 38 дисків описаної конструкції у значній мірі сприяє підвищенню інтенсифікації процесів здрібнювання та віджимання насіння. Відмітимо, що конічна форма різальних дисків 34...36 сприяє тому, що вони не тільки роздрібнюють насіння, але, також, і віджимають його, а вилучення із робочої камери рідинної фракції, у свою чергу, дозволяє підвищити міру тиску на сировину, яка знаходиться у робочій камері.

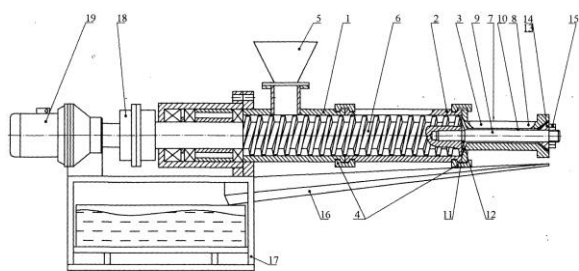
Завдяки складанню сил тиску обох шнекових валів у секціях 31, 32 відбувається віджимання олії, яка стікає у зєсрні отвори. Із секції 32 віджата маса тонким шаром надходить у зазор 10 насадки 7, де відбувається остаточне віджимання олії.

Завдяки досягнутому у пресі ступеню віджимання олії, залишкова маслянистість шротів при переробці не обдертого насіння соняшника складає 4...5%.

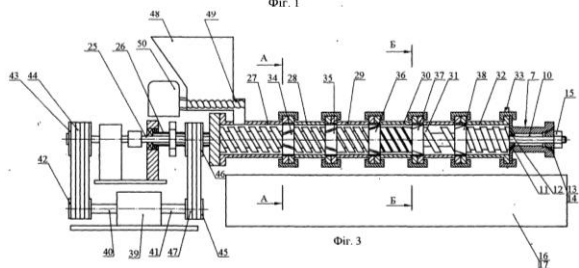
Продуктивність цієї модифікації пресу, по соняшнику, не менше 200кг/год. при споживаній потужності 15кВт.

9

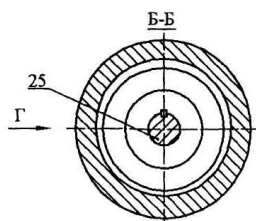
76532



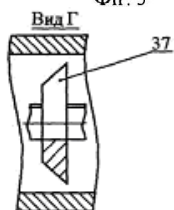
Фиг. 1



Фиг. 3

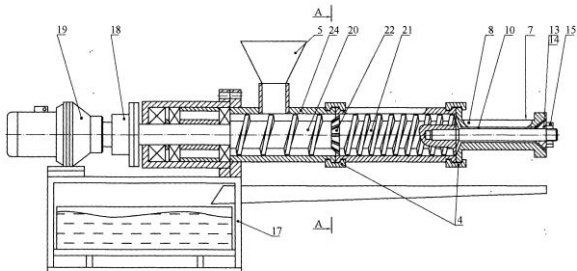


Фиг. 5

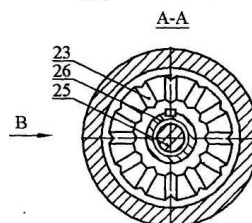


Фиг. 7

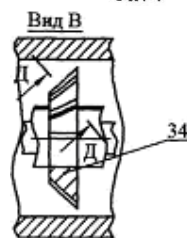
10



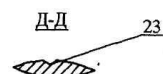
Фиг. 2



Фиг. 4



Фиг. 6



Фиг. 8