



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 123523

(13) C2

(51) МПК

B01F 7/16 (2006.01)

B01F 7/18 (2006.01)

B01F 7/26 (2006.01)

B02C 2/04 (2006.01)

B02C 2/10 (2006.01)

B02C 23/22 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

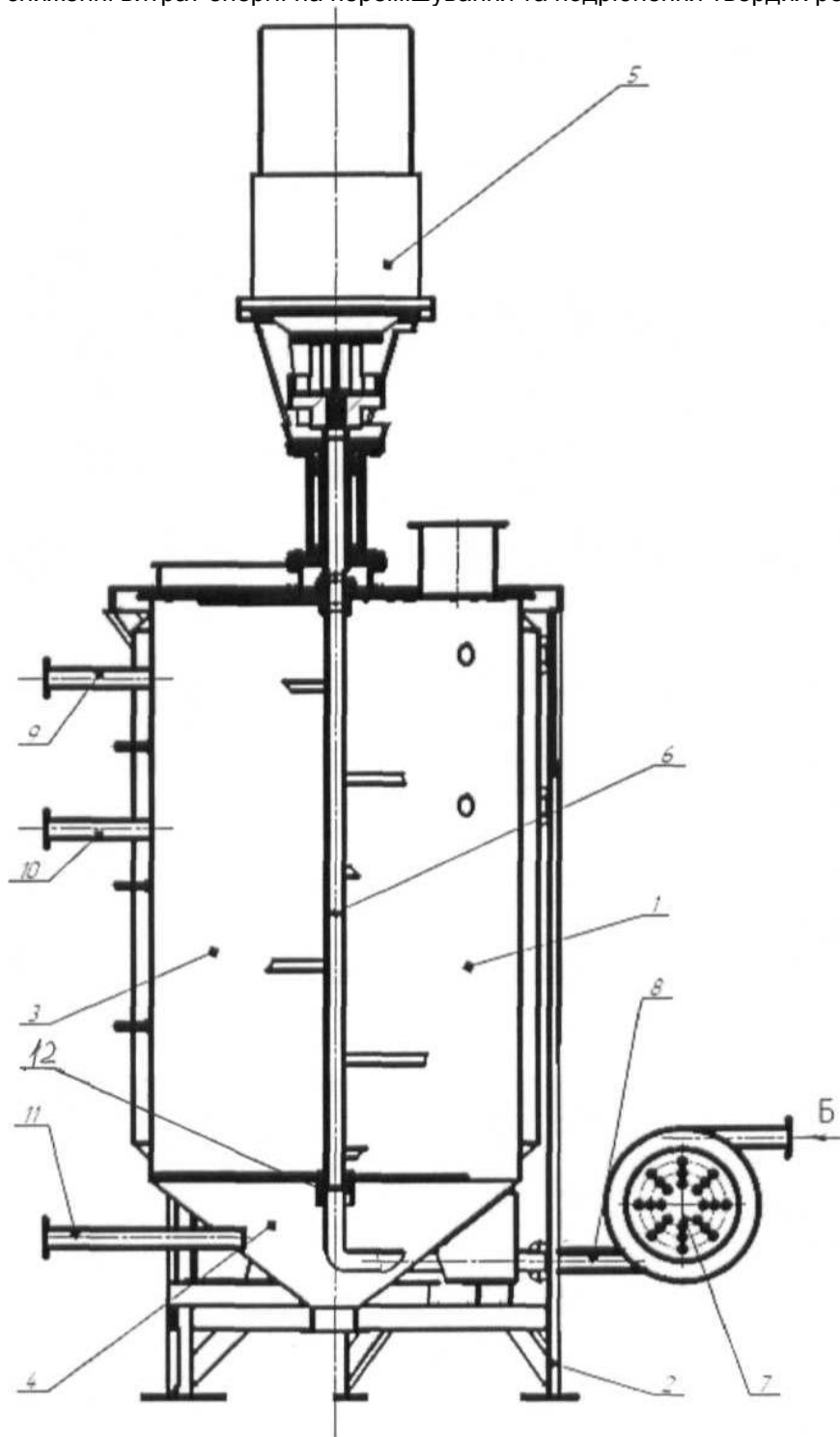
(21) Номер заявки: а 2019 09093	(72) Винахідник(и): Лимар Володимир Володимирович (UA), Казіміров Ігор Павлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 01.08.2019	(73) Володілець (володільці): Лимар Володимир Володимирович, вул. Нарбутівська, 163, кв. 15, м. Черкаси, 18005 (UA), Казіміров Ігор Павлович, вул. Зарічна, 87, с. Старі Кодаци, Дніпропетровська обл., 52072 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 15.04.2021	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 251680 A1, 10.09.1969 US 5227136 A, 13.07.1993 EA 011833 B1, 30.06.2009 US 6346412 B1, 12.02.2002 US 2007217286 A1, 20.09.2007 CN 107469659 A, 15.12.2017 US 2007217287 A1, 20.09.2007 RU 2572330 C1, 10.01.2016
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.02.2020, Бюл.№ 3	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 14.04.2021, Бюл.№ 15	

(54) РЕАКТОР ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ РІДКОГО ДОБРИВА З РЕАКТИВНИМ ГІДРОПРИВОДОМ**(57) Реферат:**

Даний винахід належить до пристроїв для приготування та обробки рідких однорідних та неоднорідних систем, може бути використаний в хімічній, харчовій та інших галузях промисловості. Заявлений реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом має у своєму складі: корпус реактора, зверху закритий кришкою з отвором, для завантаження твердих компонентів суміші, раму реактора, привід, який встановлений на кришці реактора, мішалку, вхідні та вихідні патрубки, патрубки подачі рідких компонентів суміші. Реактор з'єднаний з дезінтегратором в одному циркуляційному контурі. Вал мішалки реактора виконаний порожнистим. На валу мішалки, під кутом до площини, яка перпендикулярна осі вала мішалки, встановлені плоскі лопаті, які проходять крізь вал. Вал ділить лопаті на дві неоднакові частини. Довші лопаті виконані з порожниною, яка сполучена з порожниною вала. Довші лопаті мають закруглені кінцівки, які виконані дотично до кіл при обертанні навколо осі мішалки, а в кінці лопаті закінчені форсунками. В корпусі реактора виконані патрубки, в площинах, які проходять між рядами лопатей та з'єднані з дезінтегратором, причому вхід та вихід дезінтегратора розташовані на корпусі реактора - діаметрально протилежно та на різній висоті, дотично до циліндричної внутрішньої поверхні корпусу реактора. Патрубок на корпусі реактора для входу до дезінтегратора розташований нижче, ніж патрубок на корпусі реактора для виходу

UA 123523 C2

з дезінтегратора. Винахід полягає у підвищенні ефективності перемішування та розчинення компонентів, зниженні витрат енергії на перемішування та подрібнення твердих речовин суміші.



Фиг. 1

Винахід належить до пристроїв для приготування та обробки рідких однорідних та неоднорідних систем, може бути використаний в хімічній, харчовій та інших галузях промисловості.

З рівня техніки відомі наступні рішення та винаходи, які знайшли застосування в техніці.

Відоме рішення, викладене відповідно до посилання: В.П. Олейник та інші, Статические характеристики газового привода со струйным двигателем// Космическая техника. Ракетное вооружение. 2015. Вып. 1 [1], у якому головною особливістю привода є те, що в ньому, як двигун застосований струминний двигун, ротор якого виконаний у вигляді реактивної турбіни спеціальної конструкції типу сегнерова колеса з малим моментом інерції. Сегнерове колесо з малим моментом інерції в цьому рішенні використовується тільки як двигун, а не змішувачий пристрій.

Відомий винахід відповідно № 89029, B01F 7/16 Мікульонок І.О. та інші. Мішалка, опубл. 10.04.2014, Бюл. № 7 [2] мішалка, що містить порожнистий вал зі щонайменше одним радіальним отвором в його стінці й закріпленими на ньому порожнистими лопатями, порожнини яких сполучено з порожниною вала, згідно з винаходом, порожнисті лопаті виконано телескопічними. Відома мішалка, за рахунок змінення гометрії регулює відцентровий рух рідини в радіальному напрямку, що забезпечує перемішування рідини в апараті, але переміщення рідини відбувається переважно в радіальному напрямку, що призводить до розшарування суміші та сповільненню її гомогенізації.

Відомий винахід відповідно А.С. СССР № 1666171 B01F 7/16, В.Д. Медведев та інші, опубл. 30.07.1991 [3]. Апарат з багаторядними мішалками, що містить вертикальний корпус із патрубками для введення вихідних компонентів і виводу готового продукту, в корпусі апарата обертається центральний вал з мішалками, при цьому спостерігаються значні питомі енергетичні витрати, особливо при високій щільності суміші.

Недоліком відомих рішень [1-3] є те, що вони не забезпечують ефективного диспергування суміші та мають значні питомі енергетичні витрати.

Відомий також найбільш близький за призначенням, кількістю загальних ознак та результатом, що досягається, № 2572330, B01F 7/16, Сидоров В. Черпицкий С.Н. Реактор с многорядными мешалками для обработки жидких сред, опубл. 10.01.2016, Бюл. № 1 найбільш близький аналог - прототип [4], який має у своєму складі: корпус реактора, переважно циліндричної форми, зверху закритий кришкою з отвором, для завантаження твердих компонентів суміші, раму реактора, привід, який встановлений на кришці реактора, мішалку, циркуляційний пристрій, вхідні та вихідні патрубки, патрубки подачі рідких компонентів суміші.

Недоліком відомого прототипу [4] є те що він створює безперервний рух у одному осьовому та радіальному напрямках, вздовж вала, дотично внутрішній поверхні реактора, та слабкий диспергуючий ефект, має високі витрати енергії на перемішування.

Задачею, на вирішення якої направлений винахід, є створити пульсаційний рух в осьовому напрямку та направлений потужний радіальний рух суміші, та забезпечити ефективне перемішування речовини в порожнині реактора, та зменшити витрати енергії на перемішування та розчинення.

Технічний результат, який досягається при вирішенні поставленої задачі і використанні нової конструкції - це підвищення ефективності перемішування та розчинення компонентів, зниження витрат енергії на перемішування та подрібнення твердих речовин суміші.

Поставлена задача вирішується, а технічний результат досягається тим, що реактор з'єднаний з дезінтегратором в одному циркуляційному контурі, вал реактора виконаний порожнистим, на валу мішалки, під кутом до площини, яка перпендикулярна осі вала мішалки, встановлені плоскі лопаті, які проходять крізь вал, причому вал ділить лопаті на дві неоднакові частини, причому довга лопать виконана з порожниною, яка сполучена з порожниною вала, довгі лопаті мають закруглені кінцівки, які виконані дотично до кіл, які описані кінцівкою лопаті, при обертанні навколо осі мішалки, а в кінці лопаті, порожнини лопатей закінчуються форсункою, а в корпусі реактора виконані патрубки в площинах, які проходить між рядами лопатей та з'єднані з дезінтегратором, причому вхід та вихід дезінтегратора розташовані на корпусі реактора - діаметрально протилежно та на різній висоті, дотично до циліндричної внутрішньої поверхні корпусу реактора, причому патрубок на корпусі реактора для входу до дезінтегратора розташований нижче, ніж патрубок на корпусі реактора для виходу з дезінтегратора.

Головні відмінності реактора полягають у тому, що лопаті мають неоднакову довжину, кінцівки лопатей відігнуті і направлені дотично до кіл, які описані кінцівками лопатей, при обертанні навколо осі мішалки, а в кінці порожнини лопаті, закінчуються форсунками, таким чином утворені просторове сегнерове колесо. Лопаті мішалки при обертанні, створюють

направлений осьовий рух в порожнині реактора, а патрубки - в корпусі реактора, з'єднані з дезінтегратором, який забезпечує радіальний рух суміші, подрібнення та її гомогенізацію, направляючи суміші дотично внутрішній поверхні реактора, суміш подають через дезінтегратор під тиском у порожнистий вал. Суміш попадає в порожнини лопатей та через форсунки в кінцях лопатей направляється дотично до циліндричної внутрішньої поверхні корпусу реактора, створюючи реактивну силу, що приводить до зменшення витрат потужності при приготуванні суміші. За рахунок цих відмінностей, досягається підвищення ефективності перемішування та розчинення, за рахунок збільшення швидкості зсуву в осьовому напрямку вала мішалки, в межах одного ряду лопатей та подрібнення твердої фази суміші в дезінтеграторі та зменшення використання потужності при приготуванні суміші, пов'язане з використанням реактивної сили для обертання мішалки.

Вдосконалений реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом має і додаткові відмінності, які використовуються в різних модифікаціях виконання і створюють додатковий технічний результат.

Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом може відрізнятися тим, що довгі лопаті мішалки виконані у вигляді направляючих труб, кінцівки яких відігнуті під кутом від 5 до 15 градусів до дотичної прямої, до кола, утвореного кінцівкою довгої лопаті.

Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом може відрізнятися тим, що обидві кінцівки лопатей відігнуті і направлені дотично до кіл, які описані кінцівками лопатей, форсунки, встановлені в кінцях лопатей, виконані у вигляді сопел Вентурі.

Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом може відрізнятися тим, що на внутрішній поверхні корпусу реактора на одній висоті з рядами лопатей мішалки встановлені відбійники, у вигляді кільцевих сегментів під кутом 45 градусів до стінки реактора.

Надалі винахід пояснюється кресленнями, на яких зображений реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом в цілому та його окремі частини, які підтверджують можливість його здійснення з посиланнями на креслення, що додаються.

На Фіг. 1 показаний загальний вигляд реактора в розрізі, головний вигляд, на Фіг. 2 показано вигляд реактора зверху, кришка та привод реактора умовно зняті. Перелік позначень у наведених кресленнях:

1 - корпус реактора, переважно циліндричної форми, 2 - рама, 3 - порожнина реактора, 4 дно реактора, переважно конічної форми, 5 - привод реактора, 6 - мішалка реактора, 7 - дезінтегратор, 8, 9 - вхідні та вихідні патрубки, 10, 11 - патрубки подачі рідких компонентів суміші, 12 - ущільнення.

Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом має у своєму складі: 1 - корпус реактора, переважно циліндричної форми, зверху закритий кришкою з отвором для завантаження твердих компонентів суміші, 2 - рама, яка охоплює корпус реактора жорстким каркасом, 3 - порожнина реактора складається з циліндричної та звуженої донизу частини, 4 - дно реактора, переважно конічної форми з отвором в нижній частині, який закритий кришкою, 5 - привод реактора, який складається з мотор-редуктра та підшипникового вузла, привід 5 встановлений на кришці реактора, 6 - багаторядна мішалка реактора - це пластини, які проходять через циліндричну поверхню вала в площині, перпендикулярній осі вала, та утворюють короткі та довгі лопаті, довгі лопаті виконані з порожнинами та відігнуті дотично колу, яке утворюється кінцем лопаті мішалки при обертанні, вал мішалки виконаний з внутрішньою порожниною, в яку відкриваються порожнини лопатей, на торці вала встановлений обертовий елемент ущільнення 12, який також слугує опорою вільного кінця консольного вала, для з'єднання вала мішалки 6 з приводом використовують хвостовик вала, який невід'ємно приєднаний до вала мішалки, 7 - дезінтегратор, 8, 9 - вхідні та вихідні патрубки, які розташовані на корпусі реактора 1 - діаметрально протилежно та на різній висоті, дотично до циліндричної внутрішньої поверхні корпусу реактора 1, причому патрубків на корпусі реактора для входу до дезінтегратора розташований нижче, ніж патрубок на корпусі реактора для виходу з дезінтегратора, 10, 11 - патрубків подачі рідких компонентів суміші, нерухома частина ущільнення 12, встановлена на вхідному трубопроводі співвісно з мішалкою, ущільнення виконане, наприклад, торцевим.

Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом, працює таким чином: Реактор призначений для обробки однорідних та неоднорідних сумішей. Він завантажувється ріжкими компонентами суміші через завантажувальні патрубки 10, 11, тверді компоненти суміші завантажуються у порожнину реактора 3 через отвір у кришці корпусу реактора 1, мішалка реактора 6 приєднується до приводу, та може бути центрована у нижній частині. При обертанні мішалки 6 одні лопаті мішалки направляють потік суміші в один бік в осьовому напрямку, а інші лопаті мішалки - у протилежний. Завдяки тому, що лопаті виконані

неоднаковими, сумарний осьовий потік в реакторі буде направлений в один бік, а в межах одного ряду лопатей буде спостерігатися пульсуючий рух суміші. Це відбувається тому, що лопаті направляють рух суміші в різні боки, так наприклад, довга лопать направляє суміш вниз, це відбувається на половині оберту мішалки, а коротка лопать направляє потік суміші вгору.

Напрям суммарного потоку визначає - довга лопать мішалки. Через вхідний патрубок дезінтегратора 8, який приєднаний до корпусу реактора 1, суміш потрапляє до дезінтегратора 7, в якому подрібнюється, гомогенізується та викидається через вихідний патрубок дезінтегратора 9 в порожнину мішалки 6, суміш проходить через порожнини лопатей мішалки та виштовхується з підхоплюється мішалкою 7 та направляється до вхідного патрубка 9 дезінтегратора 7, який розташований вище, ніж вихідний патрубок 8. Процес повотноється до повного розчинення суміші в реакторі. Завдяки тому, що напрямок викидання суміші з мішалки співпадає з напрямком обертового моменту мішалки 6, реактивний потік, який викидається з кінців лопатей мішалки, зменшує потужність яка витрачається на перемішування суміші в реакторі.

У випадку виконання реактора для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом, з можливістю додаткового подрібнення твердої частини суміші, довші лопаті мішалки виконані у вигляді направляючих труб, кінцівки яких відігнуті під кутом від 5 до 15 градусів до дотичної прямої, до кола, утвореного кінцівкою довгої лопаті, такий кут дозволяє використовувати частину енергії струменя для подібнення твердої фази суміші за рахунок удару струменя по внутрішніх поверхнях реактора.

У випадку виконання реактора для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом, з можливістю використання додаткової реактивної сили, порожнини виконані в обох лопатях одного ряду мішалки, причому обидві кінцівки лопатей відігнуті і направлені дотично до кіл, які описані кінцівками лопатей, в кінцівках лопатей встановлені форсунки, вони можуть бути виконані у вигляді сопел Вентурі, це дозволяє додатково розігнати струмені суміші, які виштовхуються з мішалки, таким чином збільшити позитивний вплив мішалки на суміш. Короткі та довгі лопаті, встановлені на валу мішалки, утворюють два просторових сегнерових колеса, більшого та меншого діаметра, радіальний рух суміші від сегнерових колес та осьовий пульсуючий рух приводять до інтенсифікації процесів приготування суміші в реакторі.

У випадку виконання реактора для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом, на внутрішній поверхні корпусу реактора, на одній висоті з рядами лопатей мішалки, встановлені відбійники, у вигляді кілець або кільцесих сегментів, встановлені під кутом 45 градусів до стінки реактора, вони використовуються для захисту внутрішньої поверхні реактора від ерозії.

Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом не описаний у технічній та патентній літературі та не є частиною техніки, не має у своєму складі відомостей, які є загальнодоступними до дня подачі заявки на винахід, та не виявлено пристрою з ознаками, ідентичними всім ознакам формули даного винаходу, таким чином винахід відповідає критерію новизна.

Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом має винахідницький рівень, тому що для фахівця він не впливає сам собою з рівня техніки, та досі не виявлено рішень, які мають ознаки, що збігаються з головними ознаками винаходу.

Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом може бути виготовлений на будь-якому промисловому підприємстві, яке має обладнання для обробки металів та зварювання, оскільки не має у своєму складі, невідомих матеріалів та технологій, таким чином відповідає критерію промислової придатності.

Наведені відомості підтверджують можливість використання винаходу "Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом" для приготування та обробки рідких однорідних та неоднорідних систем.

50 ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом, який має у своєму складі: корпус реактора, зверху закритий кришкою з отвором, для завантаження твердих компонентів суміші, раму реактора, привід, який встановлений на кришці реактора, мішалку, вхідні та вихідні патрубки, патрубки подачі рідких компонентів суміші, який **відрізняється** тим, що реактор з'єднаний з дезінтегратором в одному циркуляційному контурі, а вал мішалки реактора виконаний порожнистим, на валу мішалки, під кутом до площини, яка перпендикулярна осі вала мішалки, встановлені плоскі лопаті, які проходять крізь вал, причому вал ділить лопаті на дві неоднакові частини, причому довші лопаті виконані з порожниною, яка сполучена з порожниною вала, причому довші лопаті мають закруглені кінцівки, які виконані

дотично до кіл, при обертанні навколо осі мішалки, а в кінці лопаті закінчені форсунками, а в корпусі реактора виконані патрубки, в площинах, які проходять між рядами лопатей та з'єднані з дезінтегратором, причому вхід та вихід дезінтегратора розташовані на корпусі реактора - діаметрально протилежно та на різній висоті, дотично до циліндричної внутрішньої поверхні корпусу реактора, причому патрубків на корпусі реактора для входу до дезінтегратора розташований нижче, ніж патрубків на корпусі реактора для виходу з дезінтегратора.

2. Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом за п. 1, який **відрізняється** тим, що довші лопаті мішалки виконані у вигляді направляючих труб, кінцівки яких відігнуті під кутом від 5 до 15 градусів до дотичної прямої, до кола, утвореного кінцівкою довшої лопаті.

3. Реактор для приготування рідкого добрива з реактивним гідроприводом за п. 1, який **відрізняється** тим, що коротші лопаті виконані з порожниною, яка сполучена з порожниною вала, кінцівки коротших лопатей відігнуті і направлені дотично до кіл при обертанні навколо осі мішалки та закінчені форсунками, форсунки лопатей виконані у вигляді сопел Вентурі.

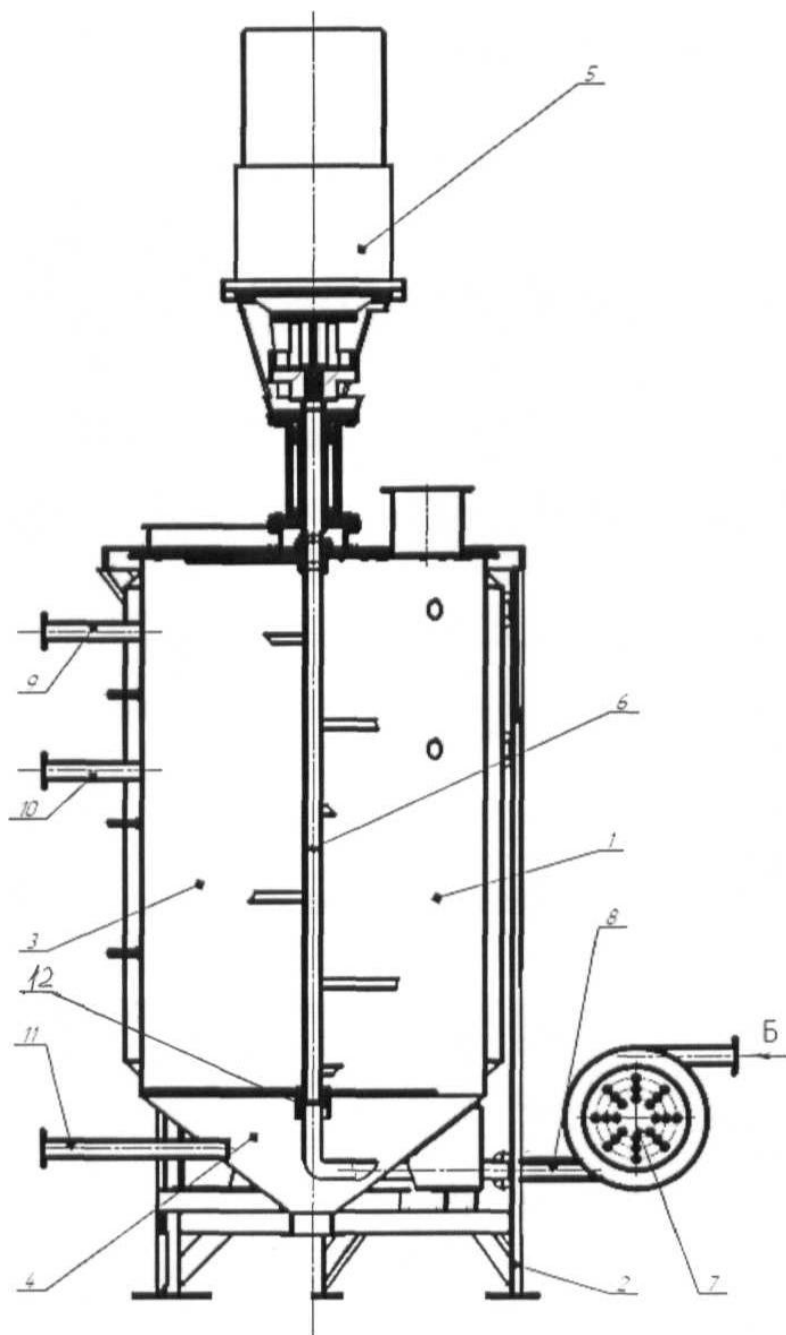


Fig. 1

