

Винахід відноситься до технології переробки рідин, що мають в своєму складі зв'язаний водень, і безпосередньо стосується способу і пристрою для резонансного збудження і способу і установки для фракціонування вуглеводневих рідин. Практична область промислового застосування винаходу охоплює нафтопереробку, хімічну і інші галузі промисловості, пов'язані з технологічною переробкою рідин, що мають в своєму складі зв'язаний водень, передусім вуглеводневих рідин, таких як газоконденсат, сира нафта, напівпродукти і продукти нафтопереробки і т.п.

Із рівня техніки загальновідомі способи акустичного збудження рідин для рішення різних технологічних задач. Ці способи включають передачу до рідини коливальної енергії за допомогою джерела механічних коливань, вміщеного в рідину, в якості якого можуть бути використані широко відомі в техніці механічні, електромеханічні, магнітострикційні, п'єзоелектричні, гідродинамічні та інші акустичні випромінювачі. Зокрема, з міжнародної заявки PCT/RU92/00195 відомий гідродинамічний акустичний випромінювач (ультразвуковий активатор) роторного типу, який може бути використаний у процесі попередньої обробки рідин для деструктивного перетворення їх хімічних зв'язків на молекулярному рівні.

Ці відомі способи і засоби акустичного збудження рідин застосовно до деструктивного перетворення їх хімічних зв'язків мають загальний недолік, який полягає в тому, що вони не дають критеріїв вибору певних резонансних частот, що може різко знижувати ефективність попередньої акустичної обробки рідин.

Із міжнародної заявки PCT/RU92/00194 відомі також спосіб і пристрій для попередньої обробки і фракціонування вуглеводневих рідин за допомогою гідродинамічного акустичного випромінювача роторного типу. Спосіб попередньої обробки рідин включає послідовну подачу рідини в порожнини декількох лопатевих робочих коліс, випуск рідини з порожнини кожного робочого колеса в порожнину статора через вихідні отвори робочих коліс і перепускні отвори статора. При цьому периферійна поверхня робочих коліс має мінімальний зазор по відношенню до статора. Потоки рідини, витікаючи з вихідних отворів робочих коліс, зазнають різних періодичних переривань, які збуджують у рідині механічні коливання звукової частоти. Пристрій для попередньої обробки рідин містить ротор, що включає вал, який спирається на підшипники і декілька встановлених на валу лопатевих робочих коліс. Кожне з них виконане у вигляді диска з периферійною кільцевою стінкою, в якій виконаний ряд рівномірно розподілених по колу вихідних отворів для рідини. Пристрій містить статор, що має отвори для підводу і випуску рідини і коаксіальні стінки, які прилягають із мінімальним технічно досяжним зазором до кільцевої периферійної стінки кожного робочого колеса, причому в кожній із коаксіальних стінок виконаний ряд перепускних отворів для рідини. Пристрій для фракціонування вуглеводневих рідин агрегований із пристроєм для їх попередньої обробки і містить пов'язану з останнім робочим колесом камеру для розділення обробленої рідини на рідку і пароподібну фази і сполучену з нею камеру для конденсації пароподібної фази.

Описані спосіб і пристрій для попередньої обробки вуглеводневих рідин не дозволяють, однак, у максимальній мірі реалізувати потенційні можливості такої обробки для більш ефективного фракціонування обробленої рідини, оскільки тут залишається без уваги вибір оптимального співвідношення між визначальними робочими параметрами, такими як радіус периферійної поверхні робочого колеса і частота його обертання.

З міжнародної заявки PCT/RU95/00071 відомі також спосіб і пристрій для кондиціонування вуглеводневих рідин за допомогою роторного гідродинамічного джерела механічних коливань. Спосіб включає подачу рідини в порожнину робочого колеса, що обертається всередині статора, випуск рідини з порожнини робочого колеса через ряд вихідних отворів, рівномірно розподілених на його периферійній поверхні, в кільцеву камеру, обмежену периферійною поверхнею робочого колеса і внутрішньою коаксіальною поверхнею статора, і відведення рідини з кільцевої камери. Відведення рідини з кільцевої камери здійснюють переважно в збірну камеру статора через ряд перепускних отворів, рівномірно розподілених на внутрішній коаксіальній поверхні статора, які послідовно розташовуються проти вихідних отворів робочого колеса при його обертанні. При цьому номінальна величина радіуса R периферійної поверхні робочого колеса і номінальна частота його обертання n задаються в залежності від вибраної кількості. До його вихідних отворів згідно з наступними емпіричними співвідношеннями:

$$R = 1,1614K[\text{мм}],$$

$$N = 3,8396K^{-3/2} \cdot 106[\text{об./хв}].$$

Пристрій містить ротор, що включає вал, який спирається на підшипники і принаймні одне встановлене на валу робоче колесо. Воно виконане у вигляді диска з периферійною кільцевою стінкою, в якій виконаний ряд вихідних отворів для рідини, рівномірно розподілених по колу. Статор має коаксіальну робочому колесу стінку, впускний отвір для подачі рідини, сполучений із порожниною робочого колеса, і впускний отвір для відведення рідини. Є кільцева камера, утворена коаксіальною стінкою статора і периферійною кільцевою стінкою робочого колеса, сполучена з впускним отвором статора. Статор переважно має збірну камеру, сполучену, з одного боку, з його впускним отвором і, з іншого боку, з кільцевою камерою через ряд рівномірно розподілених по колу перепускних отворів, виконаних у коаксіальній стінці статора. Передбачений засіб для приводу ротора із заданою частотою обертання.

В описаних способі і пристрої для кондиціонування вуглеводневих рідин зроблена результативна спроба вибору оптимального співвідношення між визначальними робочими параметрами, такими як радіус периферійної поверхні робочого колеса і частота його обертання. Однак, потенційні можливості подібної попередньої обробки вуглеводневих рідин для найбільш ефективного подальшого їх фракціонування залишаються все ще не вичерпаними.

З рівня техніки загальновідомий також спосіб фракціонування вуглеводневих рідин шляхом дистиляції, що включає попередню обробку фракціонуємої рідини за способом згідно, наприклад, згаданий вище міжнародній заявці PCT/RU95/00071, подачу заздалегідь обробленої рідини в ректифікаційну колону і відведення дистильованих і залишкових фракцій.

Із рівня техніки загальновідомі також установки для фракціонування вуглеводневих рідин шляхом дистиляції, що містять сполучені трубопроводами живлячий насос і принаймні одну ректифікаційну колону. Відомо також, наприклад, із вищезазначеної міжнародної заявки PCT/RU95/00071, використання в таких установках передвключеного роторного гідродинамічного пристрою для попередньої обробки фракціонуємої рідини.

Подібні способи і установки для фракціонування вуглеводневих рідин із використанням передвключеного роторного гідродинамічного пристрою для їх попередньої обробки дозволяють підвищити вихід найбільш цінних легких фракцій. Однак, на практиці не вдається в максимальній мірі реалізувати потенційні можливості подібної технології. Причиною цього представляються як недостатня ефективність власне роторного гідродинамічного пристрою для попередньої обробки рідини, так і недостатнє раціональне вбудування цього пристрою в традиційні схеми установок для фракціонування вуглеводневих рідин.

Задачею даного винаходу є створення такого способу і пристрою для резонансного збудження рідин, що має в своєму складі зв'язаний водень, передусім вуглеводневих рідин, а також таких способу і установок для їх фракціонування, які дозволяють максимально підвищити ефективність попередньої обробки рідини і тим самим відповідно позитивно вплинути на ефективність подальшого фракціонування відносно максимального підвищення виходу найбільш цінних легких фракцій.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі, який пропонується, резонансного збудження рідин, що мають в своєму складі зв'язаний водень, який, як і відомі, здійснюється шляхом коливального впливу на рідину для деструктивного перетворення її хімічних зв'язків на молекулярному рівні і включає передачу до рідини коливальної енергії за допомогою джерела механічних коливань, вміщеного в рідину, згідно з основною формою втілення способу, резонансне збудження рідини здійснюють на одній із основних частот, що підпорядковуються загальній залежності

$$F_N = F_1 N^{-1/2}, \text{ де}$$

$N \geq 1$ - вибране ціле число,

$$F_1 = 63,992420 [\text{кГц}] - \text{основна частота коливань при } N = 1.$$

В описаному способі резонансного збудження застосовно до вуглеводневих рідин, здійснюваному, як і відомі, за допомогою роторного гідродинамічного джерела механічних коливань, і що включає подачу рідини, яка обробляється, в порожнину робочого колеса, що обертається всередині статора, випуск рідини з порожнини робочого колеса через ряд вихідних отворів, рівномірно розподілених на його периферійній поверхні, в кільцеву камеру, обмежену периферійною поверхнею робочого колеса і внутрішньою коаксіальною поверхнею статора, і відведення рідини з кільцевої камери, згідно з окремою формою втілення способу, резонансне збудження рідини здійснюють при дотриманні співвідношення

$$NR = 1,16141F, \text{ де}$$

$n[1/c]$ - частота обертання робочого колеса 2,

$R[m]$ - радіус периферійної поверхні 6 робочого колеса 2.

При такому співвідношенні вказаних параметрів досягається, як підтверджено експериментально, ефективна резонансна обробка вуглеводневих рідин, що надає таке деструктивне перетворення хімічних зв'язків рідини на молекулярному рівні і відповідно такий вплив на її фізико-хімічні властивості, який при подальшому фракціонуванні зумовлює значне підвищення виходу високоцінних легких фракцій. Цей ефект можна пояснити впливом коливального збудження рідини в резонансному режимі при її одночасному круговому русі з певною швидкістю на відповідному певному радіусі.

При певній величині радіуса R робочого колеса і фактичній частоті його обертання $n_N = 3,8395452 (N \pm 7)^{-3/2} \cdot 106$ (приблизно $\pm 10\%$ для $N = 100 \dots 200$) ще досягається помітне підвищення ефективності резонансної обробки рідини в порівнянні з рівнем, характерним для розглянутих вище аналогів. Однак, в переважній формі втілення способу розрахункову частоту обертання робочого колеса доцільно підтримувати постійною з відхиленням $\pm 1\%$, досягаючи тим самим найбільш ефективної резонансної обробки рідини.

Поставлена задача одночасно вирішується за допомогою пристрою, що пропонується для резонансної обробки вуглеводневих рідин, який дозволяє реалізувати описаний вище спосіб резонансної обробки вуглеводневих рідин у рамках єдиного винахідницького задуму. Цей пристрій, як і відомі, містить

ротор, що включає вал, який спирається на підшипники і принаймні одне встановлене на валу робоче колесо, при цьому

робоче колесо виконане у вигляді диска з периферійною кільцевою стінкою, в якій виконаний ряд вихідних отворів для рідини, рівномірно розподілених по колу,

статор, що має коаксіальну робочому колесу стінку, впускний отвір для подачі рідини, сполучений із порожниною робочого колеса, і випускний отвір для відведення рідини,

кільцеву камеру, утворену коаксіальною стінкою статора і периферійною кільцевою стінкою робочого колеса і сполучену з випускним отвором статора, і

засіб для приводу ротора із заданою частотою обертання. Згідно з основною формою втілення пристрою, величина зовнішнього радіуса периферійної кільцевої стінки робочого колеса складає

$$R = 2,8477729 n^{-2/3} \cdot 10^4 [\text{мм}], \text{ де}$$

$$n = 14,651908 F^3 [\text{об./хв}] - \text{частота обертання робочого колеса,}$$

$$F = 63,992420 N^{1/2} [\text{кГц}] - \text{основна частота резонансного збудження,}$$

$N \geq 1$ - вибране ціле число,

а величина внутрішнього радіуса коаксіальної стінки статора складає

$$R_1 = R + BS(2\pi)^{-1} [\text{мм}], \text{ де}$$

$B \geq 1$ - вибране ціле число,

$$S = 7,2973531 [\text{мм}] - \text{крок вихідних отворів робочого колеса на колі радіуса } R.$$

Згідно з переважними формами втілення пристрою, радіальну протяжність вихідних отворів робочого колеса доцільно вибрати кратною або більш переважно рівною величині

$$S(2\pi)^{-1}$$

Згідно з найбільш переважною формою втілення пристрою, засіб для приводу ротора містить систему регулювання частоти його обертання з відхиленням $\pm 1\%$ від її розрахункової величини.

Поставлена задача одночасно вирішується за допомогою способу фракціонування вуглеводневих рідин, що пропонується, який дозволяє реалізувати описаний вище спосіб резонансної обробки вуглеводневих рідин у рамках єдиного винахідницького задуму. Цей спосіб, як і відомі, здійснюється

шляхом дистиляції і включає попередню обробку рідини за допомогою передвключеного роторного гідродинамічного джерела механічних коливань, подачу заздалегідь обробленої рідини в ректифікаційну колону і відведення дистильованих і залишкових фракцій. Згідно з основною формою втілення способу фракціонування, попередню обробку рідини здійснюють шляхом її резонансного збудження згідно з вищеописаним способом резонансного збудження вуглеводневих рідин, що пропонується.

Згідно з переважною формою втілення способу фракціонування, від загального потоку підлягаючої фракціонуванню рідини відводять частковий потік і піддають його згаданій попередній обробці, після чого об'єднують обидва потоки перед подачею в ректифікаційну колону. Згідно з більш переважною формою втілення, частковий потік становить 5...80%, найбільш переважно 20...50% від повного потоку.

Експериментально встановлено, що попередня обробка способом, який пропонується менше за 5% від повного потоку рідини ще не дозволяє досягнути помітної ефективності резонансного збудження, а попередня обробка більше за 80% від повного потоку рідини вже не дає істотного підвищення ефективності такої обробки.

У найбільш переважній формі втілення способу фракціонування, що включає, нарівні з відомими, часткове повернення в ректифікаційну колону власної залишкової фракції, залишкову фракцію, що повертається, піддають згаданій попередній обробці шляхом резонансного збудження, досягаючи тим самим найбільш ефективного фракціонування.

Поставлена задача одночасно вирішується за допомогою установки, що пропонується для фракціонування вуглеводневих рідин, яка дозволяє реалізувати описаний вище спосіб фракціонування вуглеводневих рідин в рамках єдиного винахідницького задуму. Ця установка, як і відомі, містить сполучені трубопроводами живлячий насос, принаймні одну ректифікаційну колону і передвключений роторний гідродинамічний пристрій для попередньої обробки рідини. Згідно з основною формою втілення установки, пристрій для попередньої обробки рідини виконаний як вищеописаний пристрій, що пропонується для резонансного збудження вуглеводневих рідин, і послідовно включений між виходом живлячого насоса і входом ректифікаційної колони.

Згідно з переважною формою втілення, вхід пристрою для резонансного збудження рідини сполучений із входом ректифікаційної колони через запірно-регулюючий орган. Згідно з більш переважною формою втілення, вихід пристрою для резонансного збудження рідини сполучений із входом ректифікаційної колони через запірно-регулюючий орган. Цим забезпечується можливість резонансної обробки лише часткового потоку рідини, що контролюється.

Згідно з найбільш переважною формою втілення, в установці для фракціонування, що містить, поряд із відомими, контур часткового повернення в ректифікаційну колону власної залишкової фракції, що включає послідовно сполучені трубопроводами подаючий насос і нагрівальний пристрій, в контур часткового повернення залишкової фракції послідовно включений другий пристрій для резонансного збудження рідини, відповідний винаходу.

Інші особливості даного винаходу будуть ясні з нижченаведеного докладного опису і практичного прикладу його здійснення із залученням схематичних креслень, на яких представлені:

фіг.1 - пристрій для резонансного збудження вуглеводневих рідин, поздовжній розріз I-I (фіг.2);

фіг.2 - те ж саме, поперечний розріз II-II (фіг.1);

фіг.3 - те ж саме, поперечний перетин III-III (фіг.1);

фіг.4 - спрощена схема установки для фракціонування вуглеводневих рідин.

Спосіб резонансного збудження рідин, що мають в своєму складі зв'язаний водень, здійснюється шляхом коливального впливу на рідину для деструктивного перетворення її хімічних зв'язків на молекулярному рівні і включає передачу до рідини коливальної енергії за допомогою джерела механічних коливань, вміщеного в рідину. Згідно з основною формою втілення, резонансне збудження рідини здійснюють на одній з основних частот, що підпорядковуються загальній залежності

$$F_N = F_1 N^{-1/2}, \text{ де}$$

$N \geq 1$ - вибране ціле число,

$F_1 = 63,992420[\text{Гц}]$ - основна частота коливань при $N = 1$.

Як джерело коливань можуть бути використані широко відомі в техніці поширені механічні, електромеханічні, магнітострикційні, п'єзоелектричні, гідродинамічні і інші випромінювачі, в тому числі описане вище відоме роторне гідродинамічне джерело механічних коливань. Нижня межа частотного діапазону з міркувань розумної достатності може складати, наприклад, одиниці герц, що відповідає максимальним величинам числа N порядку $10^7 \dots 10^9$.

Спосіб резонансного збудження вуглеводневих рідин як окремий випадок описаного вище способу резонансного збудження рідин, що мають у своєму складі зв'язаний водень, передбачає використання роторного гідродинамічного джерела механічних коливань. При цьому підлягаючу обробці рідину подають у порожнину 1 (фіг.1) робочого колеса 2 через впускний отвір 3 статора 4. В процесі обертання робочого колеса 2 рідина, що обробляється, випускається з його порожнини 1 у кільцеву камеру 5, утворену периферійною поверхнею 6 (фіг.3) робочого колеса 2 і протилежною внутрішньою коаксіальною поверхнею 7 статора 4, через ряд вихідних отворів 8, рівномірно розподілених на периферійній поверхні 6 робочого колеса 2. В межах кільцевої камери 5 рідина, що обробляється, продовжує обертатися відносно центральної осі 9 і зазнає при цьому резонансних коливань звукової частоти, які викликаються взаємодією елементарних потоків, витікаючих із вихідних отворів 8 робочого колеса 2, між собою і з коаксіальною поверхнею 7 статора 4. Оброблену рідину відводять із кільцевої камери 5 через впускний отвір 10 статора 4.

Згідно з основною формою втілення цього способу, резонансне збудження вуглеводневої рідини здійснюють при дотриманні співвідношення

$$nR = 1,16141F, \text{ де}$$

$n[1/c]$ - частота обертання робочого колеса 2,

$R[m]$ - радіус периферійної поверхні 6 робочого колеса 2.

Реальний діапазон прийнятних величин числа N обмежується при цьому міркуваннями практичної доцільності і/або технічної здійсненності відносно геометричних розмірів і частоти обертання робочого

колеса 2 з урахуванням його характеристик міцності.

У переважній формі втілення способу резонансного збудження вуглеводневих рідин частоту обертання робочого колеса підтримують постійною з відхиленням від розрахункової величини $\pm 1\%$.

Пристрій для резонансного збудження вуглеводневих рідин вищеописаним способом (фіг.1 - 3) містить ротор 11 із валом 12, який спирається на підшипники 13 і 14 і забезпеченим ущільненням 15. На валу 12 встановлено принаймні одне нерухомо сполучене з ним лопатеве робоче колесо 2, виконане у вигляді диска 16 із периферійною кільцевою стінкою 17. У стінці 17 робочого колеса 2 виконаний ряд рівномірно розподілених по колу вихідних отворів 8 для випуску рідини, що обробляється. Статор 4 має коаксіальну робочому колесу 2 стінку 18, впускний отвір 3 для подачі підлягаючої обробці рідини, сполучене з порожниною 1 робочого колеса 2, і впускний отвір 10 для відведення рідини. Кільцева камера 5 для прийому рідини обмежена в радіальному напрямку коаксіальною стінкою 18 статора 4 і периферійною кільцевою стінкою 17 робочого колеса 2. Кільцева камера 5 сполучена зі збірною камерою 5а і впускним отвором 10 для відведення рідини. Відповідно до основної форми втілення пристрою величина зовнішнього радіуса периферійної кільцевої стінки 17 робочого колеса 2 складає

$$R = 2,8477729n^{-2/3} \cdot 10^4 [\text{мм}], \text{ де}$$

$$n = 14,651908F_{\text{роб.}/\text{хв}}^3 - \text{частота обертання робочого колеса 2,}$$

$$F = 63,992420N^{1/2} [\text{кГц}] - \text{основна частота резонансного збудження,}$$

$$N \geq 1 - \text{вибране ціле число,}$$

При цьому величина внутрішнього радіуса коаксіальної стінки 18 статора 4 складає

$$R_1 = R + BS(2\pi)^{-1} [\text{мм}], \text{ де}$$

$$B \geq 1 - \text{вибране ціле число,}$$

$$S = 7,2973531 [\text{мм}] - \text{крок вихідних отворів 8 робочого колеса на колі радіуса R.}$$

Верхня межа реального діапазону прийнятних величин числа B обмежується міркуваннями практичної доцільності і може складати, наприклад, $B = 20$.

У переважних формах втілення пристрою радіальна протяжність L вихідних отворів 8 робочого колеса 2 виконана кратною або більш переважно рівній величині $S(2\pi)^{-1}$.

У найбільш переважній формі втілення пристрою засіб для приводу ротора 11, переважно приєднаний через муфту 19 електропривод 20, містить систему регулювання частоти обертання n з відхиленням $\pm 1\%$ від її розрахункової величини. Як така система регулювання (на кресленнях не показана) може бути використана будь-яка відповідна з широко відомих в техніці подібних систем.

Ширина вихідних отворів 8 робочого колеса 2, виміряна в окружному напрямку на його периферійній поверхні 6, становить переважно половину від їх окружного кроку 8. Переважна витягнута паралельно центральній осі 9 однакова форма вихідних отворів 8 робочого колеса 2.

Для рішення багатьох практичних задач резонансної обробки вуглеводневих рідин досить застосування пристрою згідно з винаходом з одним робочим колесом 2. В випадку важкооброблюваної рідини і/або підвищених вимог до результатів резонансної обробки ротор 11 може містити два і більше робочих коліс 2, що встановлюються звичайним чином на загальному валу 12, які по потоку рідини звичайним чином сполучаються послідовно. У разі підвищеної витрати, рідини, що вимагається, встановлені на загальному валу 12 робочі колеса 2 можуть звичайним чином сполучатися по потоку рідини паралельно. Можливо також паралельне, послідовне або комбіноване сполучення по потоку рідини декількох автономних пристроїв згідно з винаходом як з одним, так і з декількома робочими колесами 2.

Описаний пристрій для резонансного збудження вуглеводневих рідин працює таким чином:

У пристрої згідно з винаходом (фіг.1 - 3) ротор 11 із робочим колесом 2 приводиться за допомогою електродвигуна 20 через муфту 19 із заданою частотою обертання. Підлягаюча обробці вуглеводнева рідина подається в напрямку стрілки через впускний отвір 3 статора 4 в порожнину 1 робочого колеса 2, що обертається всередині статора 4. Із порожнини 1 робочого колеса 2 рідина під тиском виходить через ряд вихідних отворів 8 і поступає в кільцеву камеру 5 між робочим колесом 2 і статором 4. Із кільцевої камери 5 оброблена рідина відводиться через впускний отвір 10 статора 4 в напрямку, показаному стрілкою (фіг.2). Працездатність пристрою зберігається в будь-якому просторовому положенні.

Перелік видів рідин, що піддаються обробці згідно з винаходом, охоплює будь-які природні і штучні рідини, що мають в своєму складі зв'язаний водень, передусім вуглеводневі рідини, а також приготовані на їх основі всілякі розчини, емульсії, суспензії і т.п. в широкому діапазоні в'язкості і інших фізико-хімічних властивостей.

Спосіб фракціонування вуглеводневих рідин реалізовує описаний вище спосіб їх резонансної обробки згідно з винаходом. Цей спосіб фракціонування здійснюється шляхом дистиляції і включає попередню обробку рідини за допомогою передвключеного роторного гідродинамічного джерела механічних коливань, подачу заздалегідь обробленої рідини в ректифікаційну колону і відведення дистильованих і залишкових фракцій. У основній формі втілення способу фракціонування попередню обробку рідини здійснюють шляхом її резонансного збудження відповідно до вищеописаного способу резонансного збудження вуглеводневих рідин згідно з винаходом. У переважній формі втілення способу фракціонування від загального потоку підлягаючої фракціонуванню рідини відводять частковий потік і піддають його згаданий попередній обробці, після чого об'єднують обидва потоки перед подачею в ректифікаційну колону. Частковий потік може становити 5...80%, переважніше за 20...50% від повного потоку.

У найбільш переважній формі втілення способу фракціонування, що включає, нарівні з відомими, часткове повернення в ректифікаційну колону власної залишкової фракції, залишкову фракцію, що повертається, також піддають попередній обробці шляхом резонансного збудження згідно з винаходом.

Установка для фракціонування вуглеводневих рідин шляхом дистиляції реалізовує описаний вище спосіб фракціонування вуглеводневих рідин згідно з винаходом. Як і відомі, вона містить (фіг.4) сполучені трубопроводами принаймні одну атмосферну ректифікаційну колону 21, нагрівальний пристрій 22 для рідини, що подається в неї, живлячий насос 23 і передвключений роторний гідродинамічний пристрій 24 для попередньої обробки рідини. Згідно з основною формою втілення установки, пристрій 24 для попередньої обробки рідини виконаний відповідно до одного з описаних вище втілень пристрою для резонансного

збудження вуглеводневих рідин згідно з винаходом. Пристрій 24 для резонансного збудження рідин послідовно включений між виходом живлячого насоса 23 і входом ректифікаційної колони 21, у цьому випадку через нагрівальний пристрій 22. При такому включенні через пристрій 24 проходить весь потік рідини. У переважній формі втілення установки вхід пристрою 24 для резонансного збудження рідини сполучений із входом ректифікаційної колони 21 через запірно-регулюючий орган 25, за допомогою якого можна певною мірою регулювати частковий потік рідини, що проходить через пристрій 24. У більш переважній формі втілення установки вихід пристрою 24 сполучений із входом ректифікаційної колони 21 через запірно-регулюючий орган 26. За допомогою обох запірно-регулюючих органів 25 і 26 можна більш точно регулювати частковий потік рідини, що проходить через пристрій 24, відповідно до технологічних параметрів фракціонування, що вимагаються.

При наявності в конкретній установці для фракціонування вуглеводневих рідин другої атмосферної ректифікаційної колони 27 може бути використаний другий аналогічний пристрій 24а для резонансного збудження рідини. У цьому випадку пристрій 24а послідовно включається між виходом насоса 28, що подає залишкову фракцію (відбензинену нафту) від першої колони 21 до другої колони 27, і входом колони 27, в цьому випадку через другий нагрівальний пристрій 29. Запірно-регулюючі органи 25а і 26а виконують аналогічні функції.

При наявності в конкретній установці для фракціонування вуглеводневих рідин третьої, вакуумної ректифікаційної колони або іншого відомого технологічного обладнання для подальшої переробки залишкової фракції (на кресленні не показані) може бути використаний також третій аналогічний пристрій 24b для резонансного збудження залишкової фракції після другої колони 27. У цьому випадку пристрій 24b включається після насоса 30, що подає залишкову фракцію (мазут) від другої колони 27 на подальшу переробку. Запірно-регулюючі органи 25b і 26b виконують аналогічні функції.

Згідно з найбільш переважною формою втілення, в установці для фракціонування, що містить, нарівні з відомими, контур часткового повернення в ректифікаційну колону власної залишкової фракції, що включає послідовно сполучені трубопроводами подаючий насос 31 і третій нагрівальний пристрій 32, в контур часткового повернення залишкової фракції послідовно включений ще один аналогічний пристрій 24с для резонансного збудження залишкової фракції, що повертається, після першої колони 21. У представленому на кресленні фіг.4 прикладі пристрій 24с включений між виходом подаючого насоса 31 і нагрівальним пристроєм 32. Запірно-регулюючі органи 25с і 26с виконують аналогічні функції.

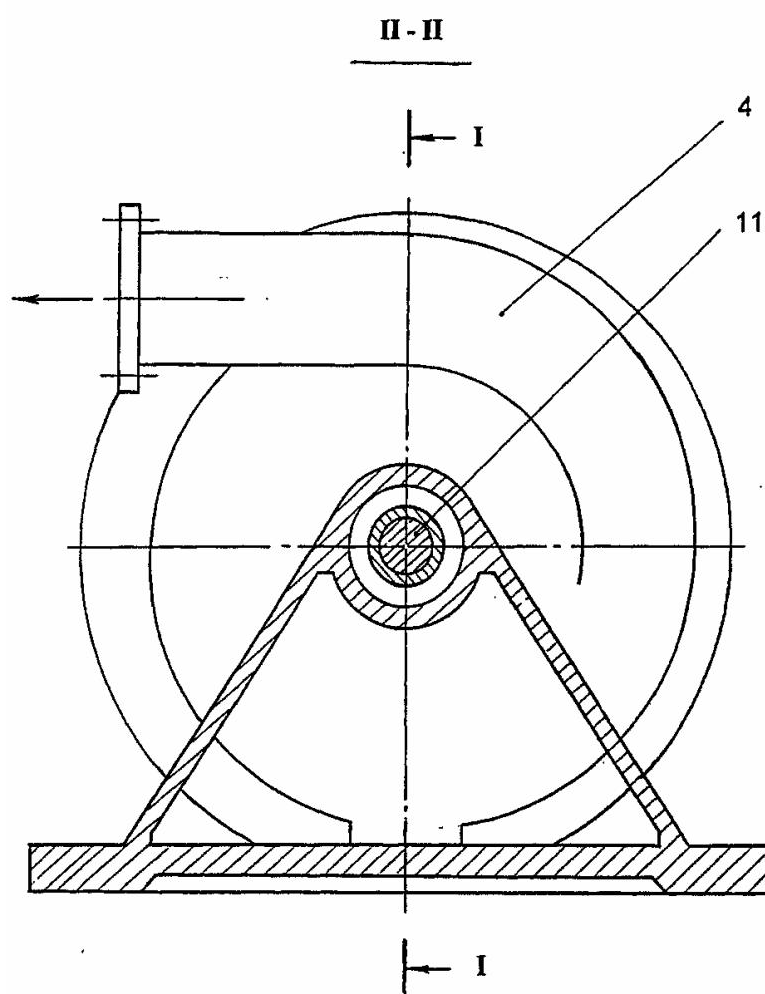
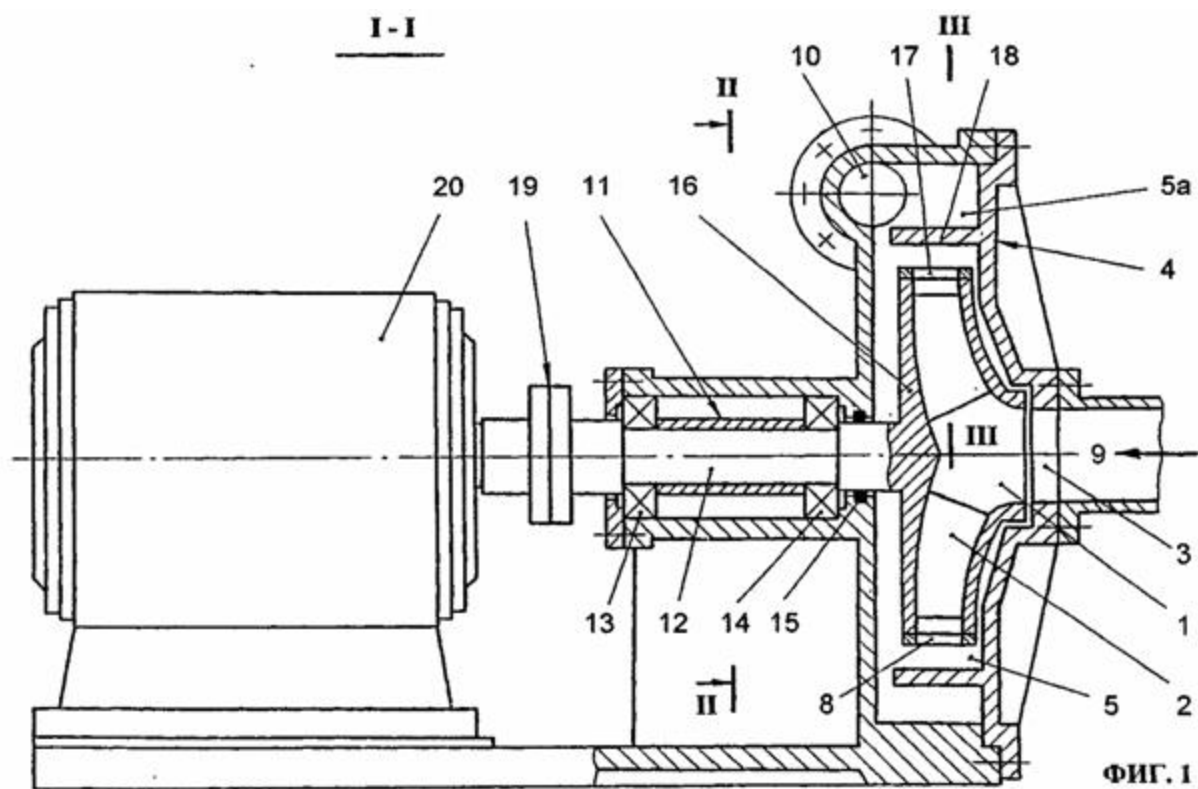
Робота і експлуатація описаної установки для фракціонування вуглеводневих рідин здійснюється звичайним чином і відрізняється в порівнянні із звичайними установками подібного типу лише відносно управління згаданими запірно-регулюючими органами, яке може здійснюватися як вручну, так і звичайним чином автоматично відповідно до заданої технологічної програми.

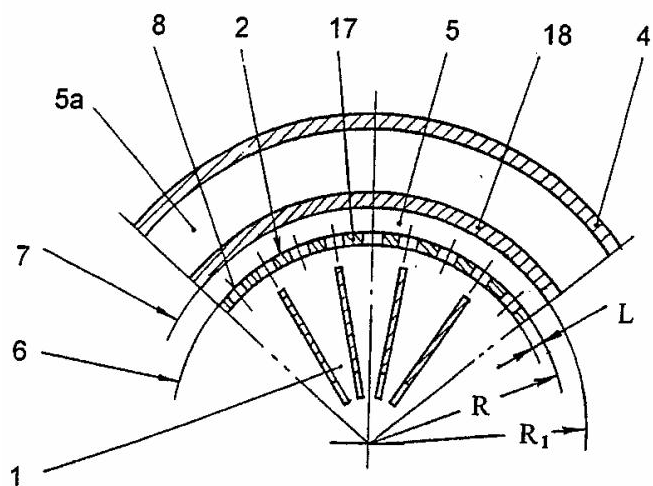
Нижче приведений конкретний приклад практичного здійснення даного винаходу на діючій нафтоперегінній установці, що містить дві атмосферних ректифікаційних колони, з використанням одного пристрою для резонансної обробки вуглеводневих рідин, встановленого перед першою ректифікаційною колоною (див. Таб.).

ТАБЛИЦЯ

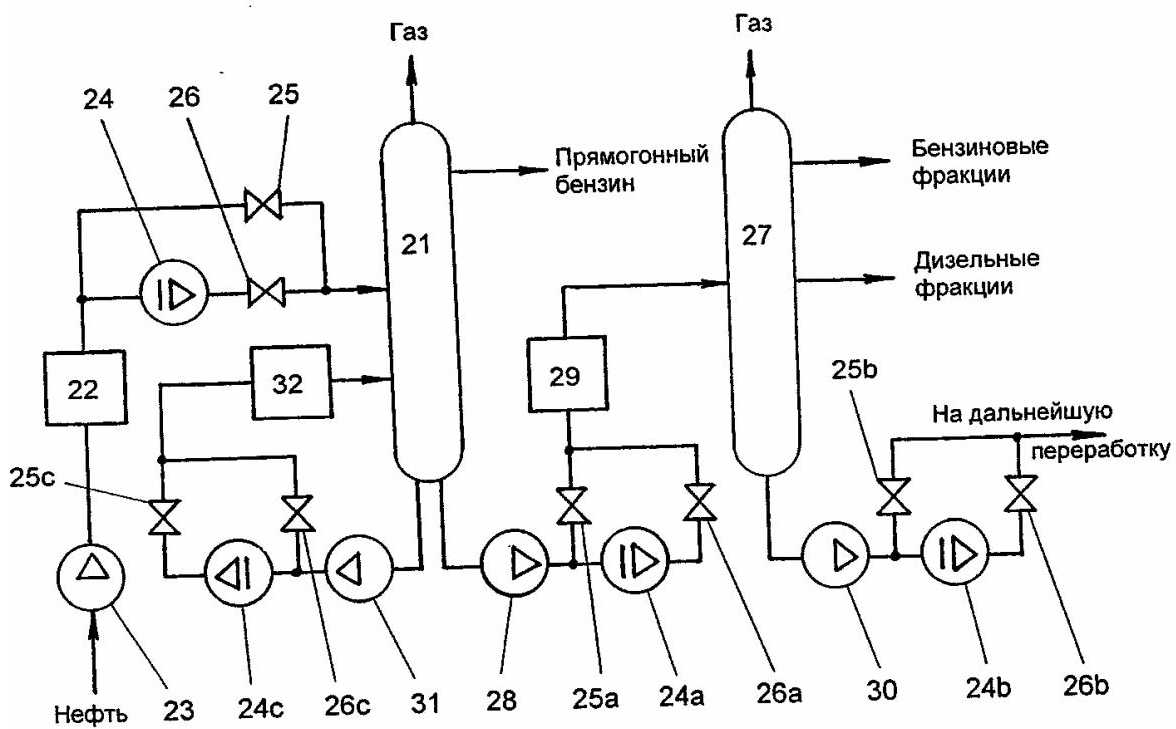
Приклад здійснення винаходу застосовно до важкої нафти родовищ Татарстану (Росія)

№	Параметр	Позначення	Розмірність	Величина
1	Частота резонансного збудження рідини	F	КГц	5,841
2	Номинальна частота обертання робочого колеса	n	об./хв	2920
3	Радіус периферійної поверхні робочого колеса	R	мм	139,36 _{-0,08}
4	Окружний крок вихідних отворів робочого колеса на радіусі R	S	мм	7,297
5	Ширина вихідних отворів робочого колеса	-	мм	3,64
6	Радіальна протяжність вихідних отворів робочого колеса	-	мм	7,30
7	Радіус коаксіальної поверхні статора	R ₁	мм	140,52 ^{+0,08}
8	Потужність привідного електродвигуна	-	кВт	15
9	Загальна витрата рідини	-	м ³ /год	8,2
10	Витрата рідини через пристрій для резонансної обробки	-	м ³ /год	2,2
11	Вихід бензинових фракцій (Те ж у звичайному режимі)		% %	9,14 (5,78)
12	Відносне підвищення виходу бензинових фракцій у порівнянні зі звичайним режимом	-	%	58,13
13	Вихід дизельних фракцій (Те ж у звичайному режимі)	-	% %	36,77 (24,72)
14	Відносне підвищення виходу дизельних фракцій в порівнянні зі звичайним режимом	-	%	48,75
15	Вихід мазуту (Те ж у звичайному режимі)	-	% %	55,30 (68,41)
16	Відносне зниження виходу мазуту в порівнянні зі звичайним режимом	-	%	19,16





ФИГ. 3



ФИГ. 4