

Винахід відноситься до експлуатації нафтобаз, і, зокрема, може бути застосований для зачищення стінок і днищ резервуарних ємкостей, призначених для накопичення і зберігання легкозастигаючих темних нафтопродуктів типу нафти і в'язких нафтопродуктів, від пірофорних і смолистих відкладень, що утворюються в процесі експлуатації вказаних резервуарних ємкостей.

Відомий спосіб зачищення циліндричних ємкостей від донних відкладень, відповідно до якого створюють закручений потік миючої рідини біля дна ємкості для забезпечення збирання забруднення у центральній частині дна, а відкачування забруднень здійснюють на осі обертання миючої рідини, закручування якої здійснюють періодично, чередуючи з зупинками. Закручування миючої рідини здійснюють до виходу на потрібний режим, а тривалість зупинки приймають достатньою для затухання обертання миючої рідини [1].

Недоліком відомого способу є низька ефективність його роботи, а також значні матеріальні витрати на придбання і використання миючої рідини для реалізації цього способу.

Як прототип прийнятий спосіб видалення нетекучих донних відкладень з судових резервуарів зберігання нафтопродуктів, який реалізується за допомогою відповідного пристрою, що містить кільцевий ежектор з патрубком і приймачем, напірним трубопроводом і напірною камерою, причому вказаний приймач забезпечують знімним наконечником з ворсистою торцевою огородою і виконують його з вертикальними наскрізними, соплами, через які приймач сполучають з напірною камерою з можливістю контакту з нею внутрішньої поверхні приймача, а зовнішню поверхню приймача сполучають з порожниною, утвореною між приймачем і поверхнею резервуарної ємкості, що зачищається, кільцевий ежектор забезпечують рукояткою, розташованою похило до його подовжньої осі симетрії, а вхідне сопло патрубка кільцевого ежектора розташовують на верхній частині приймача. При цьому виконують умову, згідно з якою сумарна площа поперечних перерізів вертикальних наскрізних сопел дорівнює площі поперечного перерізу сопла кільцевого ежектора, їх верхні центри розташовують симетрично по колу з діаметром, що дорівнює $2/3$ діаметра поперечного перерізу приймача, а осі направляють всередину і донизу під кутом до подовжньої осі симетрії кільцевого ежектора, що змінюється в діапазоні $12 - 15^\circ$. При цьому діаметр поперечного перерізу приймача виконують в шість разів більше за діаметр поперечного перерізу горловини кільцевого ежектора, а висоту і ширину вористої торцевої огороди виконують рівними $1/4$ діаметра поперечного перерізу горловини кільцевого ежектора. Напірний трубопровід додатково забезпечують послідовно розташованими ежекторами, які виконують з можливістю сполучення з порожниною судового резервуара зберігання нафтопродуктів, а рукоятку виконують порожнистою і через неї пропускають напірний трубопровід.

Власне зачищення резервуарних ємкостей від пірофорних та смолистих відкладень здійснюють при використанні гідромонітора-ежектора шляхом скаламучування водно-грязьової суміші, що утворюється внаслідок дії напірних струменів рідини, яка витікає з сопел-отворів, засмоктування скаламученої водно-грязьової суміші до вихідного сопла вихідного патрубка гідромонітора-ежектора і подальшої її подачі через приймальний трубопровід до приймальної ємкості зачисної машини [2].

Недоліком способу прототипу є низька ефективність його роботи по зачищенню стінок і днищ резервуарних ємкостей від пірофорних і смолистих відкладень, що утворюються в процесі експлуатації цих резервуарних ємкостей, а також його висока витратність.

В основу винаходу поставлена задача підвищення ефективності способу зачищення резервуарних ємкостей від пірофорних та смолистих відкладень шляхом введення нових конструктивних елементів в конструкцію гідромонітора-ежектора, вибору ефективних співвідношень їх розмірів та взаємного розташування, а також здійснення певної послідовності технологічних операцій по зачищенню при детермінізації умов їх проведення.

Вказана задача вирішується тим, що у способі зачищення резервуарних ємкостей від пірофорних та смолистих відкладень, який полягає у встановленні в технологічну лінію зачищення резервуарних ємкостей від пірофорних та смолистих відкладень ємкості з водою, під'єднання її до напірного трубопровода, який з'єднують з приймальним патрубком кільцевого гідромонітора-ежектора, що встановлюють в резервуарній ємкості зберігання і накопичення нафтопродуктів, в якій містяться смолисті і пірофорні відкладення, а вихідний патрубок кільцевого гідромонітора-ежектора з'єднують з приймальним трубопроводом, який підключають до зачисної машини, при цьому як кільцевий гідромонітор-ежектор використовують кільцевий ежектор з вхідним і вихідним патрубками, приймачем, напірним трубопроводом і напірною камерою, причому вказаний приймач виконують з наскрізними соплами-отворами, через які приймач сполучають з напірною камерою з можливістю контакту з нею внутрішньої поверхні приймача, а зовнішню поверхню приймача сполучають з порожниною, що міститься між приймачем і поверхнею резервуарної ємкості, яка зачищається, вхідне сопло вихідного патрубка кільцевого ежектора виконують у вигляді горловини кільцевого ежектора і розташовують його на верхній частині приймача, осі наскрізних сопел-отворів направляють всередину і донизу і встановлюють під кутом до подовжньої осі симетрії кільцевого ежектора, а зачищення резервуарних ємкостей від пірофорних та смолистих відкладень здійснюють шляхом скаламучування водно-грязьової суміші, що утворюється внаслідок дії напірних струменів рідини, яка витікає з сопел-отворів, засмоктування скаламученої водно-грязьової суміші до вихідного сопла вихідного патрубка гідромонітора-ежектора і подальшої її подачі через приймальний трубопровід до приймальної ємкості зачисної машини, згідно з винаходом, як зачисну машину використовують зачисну вакуумну машину, в гідромоніторі-ежекторі встановлюють механічні розпушувачі і закріплюють їх у приймачі, при цьому механічні розпушувачі попарно розташовують симетрично відносно подовжньої осі симетрії гідромонітора-ежектора, сопла-отвори розташовують діаметрально протилежно відносно подовжньої осі симетрії кільцевого ежектора і виконують у вигляді двох суміжних каналів, що розходяться і мають загальний вхід, механічні розпушувачі виконують у вигляді загострених штирів, які розміщують із змінним кроком і паралельно подовжній осі симетрії кільцевого ежектора, здійснюють попереднє розпушування смолистих і пірофорних відкладень за допомогою механічних розпушувачів, подачу води до приймального патрубка гідромонітора-ежектора виконують одночасно із здійсненням розпушування смолистих і пірофорних відкладень, яке реалізують за допомогою механічних розпушувачів, при цьому спосіб здійснюють при виконанні наступних умов:

$$\frac{d_2}{d_1} = 1,5$$

$$15^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ; \quad 5 \text{ кгс/см}^2 \leq P \leq 10 \text{ кгс/см}^2,$$

де α - кут нахилу зовнішньої поверхні приймача з соплами до поверхні резервуарної ємкості, що зачищається, град;

d_1 - внутрішній діаметр вхідного сопла вихідного патрубка гідромонітора-ежектора, мм;

d_2 - внутрішній діаметр вихідного сопла вихідного патрубка гідромонітора-ежектора, мм;

P - тиск в напірному трубопроводі, кгс/см².

Кількість механічних розпушувачів вибирають рівною кількості сопел-отворів, що дорівнює 4.

Діаметр механічних розпушувачів вибирають в межах від 6 до 8 мм і виконують з кутом загострення, який становить 30°.

Діаметр суміжних сопел-отворів вибирають в межах від 4 до 8 мм.

Значення кутів нахилу пари суміжних сопел-отворів до подовжньої осі симетрії кільцевого ежектора вибирають відповідно 30° і 45°.

Механічні розпушувачі встановлюють із змінним кроком, який регулюють в залежності від кута нахилу зовнішньої поверхні приймача до поверхні резервуарної ємкості, що зачищається.

Подачу води до приймального патрубка гідромонітора-ежектора викопують після розпушування смолистих і пірофорних відкладень, яке здійснюють за допомогою механічних розпушувачів.

Діаметр сопел-отворів вибирається за виконання наступної умови:

$$\frac{S_{\text{сопл.еж.}}}{S_{\text{сопел.отв}}} \cong 5$$

де $S_{\text{сопл.еж.}}$ - площа окремого сопла гідромонітора-ежектора, мм²;

$S_{\text{сопел.отв.}}$ - загальна площа всіх сопел-отворів гідромонітора-ежектора, мм².

Величину кроку між встановленими механічними розпушувачами варіюють в залежності від кута нахилу зовнішньої поверхні приймача до поверхні резервуарної ємкості, що зачищається.

Перераховані ознаки способу складають сутність винаходу.

Наявність причинно-наслідкового зв'язку між сукупністю істотних ознак винаходу і технічним результатом, що досягається, полягає в наступному.

В процесі експлуатації резервуарних ємкостей, призначених для накопичення і зберігання високов'язких легкозастигаючих темних нафтопродуктів, на їх стінках і днищі осідають різного роду відкладення, які складаються з пірофорних відкладень, бруду, асфальто-бітумних відкладень тощо. Періодично ці відкладення необхідно видаляти, оскільки їх накопичення на стінках і днищі резервуарів приводить до погіршення якості темного нафтопродукту, що зберігається в них, а також утруднює експлуатацію резервуарної ємкості і нерідко спричиняє пожежо- і вибухонебезпечні ситуації. При цьому біля 90% вказаних типів відкладень скупчується безпосередньо на днищі резервуарної ємкості [1 - 3].

Для видалення відкладень, що нагромадились, з резервуарних ємкостей застосовують різноманітні методи і обладнання. При цьому дуже важко видаляються асфальто-бітумні відкладення. Тому для їх видалення звичайно застосовують технологічне обладнання, за допомогою якого здійснюється механічне очищення відкладень в комбінації із застосуванням різних миючих засобів.

Процес видалення відкладень, що нагромадились, з резервуарної ємкості є дуже трудомістким і шкідливим для здоров'я обслуговуючого персоналу процесом. До того ж він супроводжується застосуванням важкої ручної праці.

З метою зниження трудомісткості процесу зачищення резервуарних ємкостей, а також для забезпечення надійного видалення всіх типів відкладень, що нагромадились в резервуарі, пропонується спосіб зачищення резервуарних ємкостей від смолистих і пірофорних відкладень, який реалізується за допомогою пристрою спеціальної конструкції, який призначений для зачищення резервуарних ємкостей від смолистих і пірофорних відкладень, і який виконують у вигляді кільцевого гідромонітора-ежектора.

Гідромонітор-ежектор містить механічні розпушувачі, які закріплюють в приймачі, і попарно розташовують симетрично відносно подовжньої осі симетрії гідромонітора-ежектора. Механічні розпушувачі виконують у вигляді загострених штирів, які встановлюють із змінним кроком. Загострені штирі виконують з діаметром, що становить від 6 до 8 мм, і виконують з кутом загострення, що складає 30°.

Існування механічних розпушувачів в гідромоніторі-ежекторі, за допомогою якого реалізується розроблений спосіб, обумовлено полегшенням процесу руйнування відкладень, що утворилися на поверхні стінок і днища резервуарів. Використання механічних розпушувачів дозволяє скоротити час зачищення резервуарів приблизно на 30%, оскільки розпочате за допомогою цих розпушувачів механічне руйнування плівки пірофорних і смолистих відкладень надалі значно швидше завершується при застосуванні потужних струменів води, які формуються на виході з сопел-отворів.

При цьому встановлено, що для ефективної локалізації області руйнування відкладень на поверхні стінок і днища резервуарів, кут нахилу зовнішньої поверхні приймача до поверхні резервуарної ємкості, що зачищається, встановлюють в межах від 15 до 30°, а крок встановлених механічних розпушувачів варіюють в залежності від кута нахилу зовнішньої поверхні приймача до поверхні резервуарної ємкості, що зачищається.

Кількість механічних розпушувачів, тобто їх число N , вибирають відповідно до кількості сопел-отворів, яке в даному винаході становить 4. При цьому механічні розпушувачі встановлюють із змінним кроком Δ таким чином, щоб потужні струмені води, які формуються на виході з сопел-отворів, попадали в локальну зону руйнування відкладень, яка обумовлена зоною дії встановлених крайніх механічних розпушувачів.

Величина змінного кроку Δ встановлення механічних розпушувачів залежить від кута нахилу зовнішньої поверхні приймача до поверхні резервуарної ємкості, що зачищається. Цей крок збільшується із зменшенням кута нахилу α зовнішньої поверхні приймача до поверхні резервуарної ємкості, що зачищається, і навпаки. При цьому параметри механічних розпушувачів не залежать від габаритних розмірів гідромонітора-ежектора, а саме від його діаметра D і висоти H .

Встановлено, що при відношенні внутрішніх діаметрів вихідного і вхідного сопел патрубка

гідромонітора-ежектора, яке складає 1,5, створюється необхідна міра розрядження (вакуум) в кільцевому ежекторі, а також досягається ефективне видалення водно-грязьової суміші з резервуара, що зачищається.

У винаході кількість сопел-отворів, на відміну від пристрою прототипу [2], вибрано $N = 4$ (по два сопла-отворів з кожної сторони приймача). Сопла-отвори розташовують діаметрально протилежно відносно подовжньої осі симетрії кільцевого ежектора, і виконують у вигляді двох суміжних каналів, що розходяться, і які мають спільний вхід.

Даний спосіб здійснюють при виконанні наступних умов:

$$\frac{d_2}{d_1} = 1,5$$
$$15^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ; \quad 5 \text{ кгс/см}^2 \leq P \leq 10 \text{ кгс/см}^2,$$

де α - кут нахилу зовнішньої поверхні приймача з соплами до поверхні резервуарної ємкості, що зачищається, град.;

d_1 - внутрішній діаметр вхідного сопла вихідного патрубку гідромонітора-ежектора, мм;

d_2 - внутрішній діаметр вихідного сопла вихідного патрубку гідромонітора-ежектора, мм;

P - тиск в напірному трубопроводі, кгс/см².

Експериментально встановлено, що при знаходженні значень тиску P в напірному трубопроводі, що лежать у вищевказаному діапазоні, забезпечується ефективний напір рідини, що виходить з сопел-отворів.

Крім того, діаметр d_0 сопел-отворів вибирають таким чином, щоб виконувалася наступна умова:

$$\frac{S_{\text{сопл.еж.}}}{S_{\text{сопел.отв}}} \cong 5$$

де $S_{\text{сопл.еж.}}$ - площа окремого сопла гідромонітора-ежектора, мм²;

$S_{\text{сопел.отв.}}$ - загальна площа всіх сопел-отворів гідромонітора-ежектора, мм².

Експериментально було встановлено, що діаметр каналів сопел-отворів повинен складати $d_0 = 4 - 8$ мм. При збільшенні діаметра d_0 сопел-отворів від вказаного значення верхнього діапазону, тобто при перевищенні значення $d_0 > 8$ мм, відбувається подача надмірного об'єму води в простір між приймачем гідромонітора-ежектора і поверхнею резервуарної ємкості, що зачищається.

У той же час зміна діаметра сопел-отворів в меншу сторону від вказаного значення нижнього діапазону, тобто при $d_0 < 4$ мм, призводить до недостатньої подачі води до забрудненої поверхні резервуарної ємкості, що спричиняє погіршення ефективності її зачищення.

Крім того, сопла-отвори в приймачі гідромонітора-ежектора розташовують діаметрально протилежно і під різними кутами γ_1 і γ_2 до поверхні резервуарної ємкості, що зачищається, а саме $\gamma_1 = 60^\circ$ і $\gamma_2 = 45^\circ$. Таким чином, оді наскрізних сопел-отворів направляють всередину і донизу під різними кутами до подовжньої осі симетрії кільцевого ежектора, що складають відповідно 30° і 45° ($90^\circ - \gamma_1 = 30^\circ$ і $90^\circ - \gamma_2 = 45^\circ$).

Вказаний вибір кутів нахилу γ_1 і γ_2 каналів сопел отворів до поверхні резервуарної ємкості, що зачищається, зроблений з міркування досягнення найбільшої ефективності дії струменів води, що виходять з сопел-отворів, для подальшого зачищення відкладень. Дійсно, при вказаному розташуванні сопел-отворів вся локальна поверхня, що знаходиться поза зовнішньою поверхнею приймача гідромонітора-ежектора, зазнає зачищення.

На фіг.1 показана технологічна схема для реалізації способу зачищення резервуарних ємкостей від пірофорних та смолистих відкладень, на фіг.2 - конструкція гідромонітора-ежектора, за допомогою якого здійснюється розпушування і скаламучування водно-грязьової суміші та її засмоктування до приймального трубопроводу.

Технологічна схема для реалізації розробленого способу зачищення резервуарних ємкостей від пірофорних і смолистих відкладень (див. фіг.1) складається з автоцистерни подачі води 1, напірного трубопроводу 2, патрубку подачі води 3, кільцевого гідромонітора-ежектора 4, резервуарної ємкості 5 зберігання і накопичення нафтопродуктів, в якій містяться смолисті і пірофорні відкладення, приймального трубопроводу 6, зачисної вакуумної машини 7.

Кільцевий гідромонітор-ежектор 4, крім патрубку подачі води 3, містить напірну камеру 8, приймач 9 з соплами-отворами 10, вхідне сопло 11 патрубку кільцевого ежектора, яке виконують у вигляді горловини кільцевого ежектора, і вихідне сопло 12 вихідного патрубку 13 гідромонітора-ежектора 4, кришку 14, яку закріплюють до приймача 9 за допомогою болтів (на фіг.2 кріплення не показано), а також механічні розпушувачі 15, які закріплюють в приймачі 9 (на фіг.2 вказане закріплення також не показано), і попарно розташовують симетрично відносно подовжньої осі симетрії 16 гідромонітора-ежектора 4.

При цьому осі наскрізних сопел-отворів 10 направляють всередину і донизу під різними кутами до подовжньої осі симетрії кільцевого ежектора 16. Приймач 9 через наскрізні сопла-отвори 10 сполучають з напірною камерою 8 з можливістю здійснення контакту з нею своєю внутрішньою поверхнею 17, а зовнішню поверхню 18 приймача 9 сполучають з порожниною, утвореною між приймачем 9 і поверхнею резервуарної ємкості, що зачищається 5, і на якій розташовані шукані пірофорні і смолисті відкладення.

Експериментально встановлено, що для надійної роботи кільцевого гідромонітора-ежектора 4 повинні бути виконані наступні умови:

$$\frac{d_2}{d_1} = 1,5$$
$$15^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ; \quad 5 \text{ кгс/см}^2 \leq P \leq 10 \text{ кгс/см}^2,$$

де α - кут нахилу зовнішньої поверхні (18) приймача (9) з соплами (10) до поверхні резервуарної ємкості (5), що зачищається, град.;

d_1 - внутрішній діаметр вхідного сопла (11) патрубку (13) гідромонітора-ежектора (4), мм;

d_2 - внутрішній діаметр вихідного сопла (12) патрубку (13) гідромонітора-ежектора (4), мм;

P - тиск в напірному трубопроводі, кгс/см².

Як механічні розпушувачі 15 в даному пристрої використовують загострені металеві штирі, що мають діаметр d від 6 до 8 мм і кут заточування $\beta = 30^\circ$ (див. фіг.2). Механічні розпушувачі 15 призначені для полегшення процесу руйнування відкладень, що утворилися на поверхні стінок і днища резервуарів.

Механічні розпушувачі 15 дозволяють скоротити час зачищення резервуарів приблизно на 30%,

оскільки розпочате механічне руйнування плівки пірофорних і смолистих відкладень надалі значно швидше здійснюється за допомогою струменів води, які формуються на виході з сопел-отворів 10.

Кількість механічних розпушувачів 15, тобто їх число N , вибирають відповідно до кількості сопел-отворів 10. При цьому механічні розпушувачі 15 встановлюють із змінним кроком Δ (див. фіг.2) таким чином, щоб струмені води, які формуються на виході з сопел-отворів 10, попадали в локальну зону руйнування відкладень, яке проводиться за допомогою механічних розпушувачів 15.

Встановлено, що параметри механічних розпушувачів 15 не залежать від габаритних розмірів гідромонітора-ежектора 4, а саме від його діаметра D і висоти H (див. фіг.2).

У винаході кількість сопел-отворів 10, на відміну від пристрою прототипу [2], вибирають $N = 4$ (по два сопла-отвори з кожної сторони приймача 9). Сопла-отвори 10 розташовують діаметрально протилежно відносно подовжньої осі симетрії 16 кільцевого ежектора 4, і виконують у вигляді двох суміжних каналів, що розходяться і мають спільний вхід.

Діаметр d_0 сопел-отворів 10 вибирають таким чином, щоб виконувалася умова

$$\frac{S_{\text{сопл.еж.}}}{S_{\text{сопл.отв.}}} \cong 5$$

де $S_{\text{сопл.еж.}}$ - площа окремого сопла (10) гідромонітора-ежектора (4), мм^2 ;

$S_{\text{сопл.отв.}}$ - загальна площа всіх сопел-отворів (10) гідромонітора-ежектора (4), мм^2 .

При цьому діаметр каналів сопел-отворів складає $d_0 = 4 - 8 \text{ мм}$. Експериментально встановлено, що при збільшенні діаметра d_0 сопел-отворів 10 від вказаного значення верхнього діапазону, тобто при перевищенні значення $d_0 > 8 \text{ мм}$, відбувається подача надмірного об'єму води в простір між приймачем 9 гідромонітора-ежектора і поверхнею резервуарної ємності 5, що зачищається.

У той же час зміна діаметра сопел-отворів в меншу сторону від вказаного значення нижнього діапазону, тобто при $d_0 < 4 \text{ мм}$, приводить до недостатньої подачі води, що сприяє погіршенню ефективності очищення забрудненої поверхні резервуарної ємності 5.

Крім того, сопла-отвори 10 в приймачі 9 гідромонітора-ежектора 4 розташовують діаметрально протилежно і під різними кутами γ_1 і γ_2 до поверхні резервуарної ємності, що зачищається 5, а саме $\gamma_1 = 60^\circ$ і $\gamma_2 = 45^\circ$. Таким чином, осі наскрізних сопел-отворів 10 направляють всередину і донизу під різними кутами до подовжньої осі симетрії кільцевого ежектора 16, що складають відповідно 30° і 45° ($90^\circ - \gamma_1 = 30^\circ$ і $90^\circ - \gamma_2 = 45^\circ$).

Вибір кутів нахилу γ_1 і γ_2 каналів сопел отворів 10 роблять з міркувань досягнення найбільшої ефективності дії струменів води, що виходять з сопел-отворів 10, для подальшого зачищення відкладень. Дійсно, при вказаному розташуванні каналів вся поверхня, що знаходиться поза зовнішньою поверхнею приймача 9 гідромонітора-ежектора 4, зазнає зачищення.

Дослідно-промисловий зразок кільцевого гідромонітора-ежектора 4 мав наступні габаритні розміри: діаметр корпусу гідромонітора-ежектора складав $D = 350 \text{ мм}$, а висота корпусу гідромонітора-ежектора складала $H = 85 \text{ мм}$. При цьому значення інших параметрів були наступними: $\alpha = 15^\circ$; $d_1 = 54 \text{ мм}$; $d_2 = 80 \text{ мм}$; діаметр поперечного перерізу приймача (9) $d_3 = 46 \text{ мм}$ (див. фіг.2).

Спосіб зачищення резервуарних ємностей від смолистих і пірофорних відкладень реалізується за допомогою кільцевого гідромонітора-ежектора таким чином.

Кільцевий гідромонітор-ежектор 4 в процесі роботи пересувається по забрудненій поверхні резервуарної ємності 5 з пірофорними і смолистим відкладенням, що нагромадилися. При цьому механічні розпушувачі 15 заздалегідь руйнують пласт пірофорних і смолистих відкладень, що нагромадилися. Одночасно з цим (або після закінчення досить малого проміжку часу) за допомогою автоцистерни подачі води 1 вода по напірному трубопроводу 2 під великим тиском подається через патрубок подачі води 3 в гідромонітор-ежектор 4.

Далі ця вода надходить до напірної камери 8 (тобто в порожнину, що утворена між кришкою 12 і приймачем 9). Частина цієї води попадає через сопла-отвори 10 в іншу порожнину, що розташована між зовнішньою поверхнею 18 приймача 9 і поверхнею резервуарної ємності 5, а інша частина води попадає до нижнього сопла ежектора 11, створюючи там розрідження.

Струмені води, що попадають через сопла-отвори 10 в порожнину, що утворена між зовнішньою поверхнею 18 приймача 9 і поверхнею резервуарної ємності 5, швидко і остаточно руйнують пласт відкладень, який вже частково зруйнований скала механічними розпушувачами 15, а також скаламучують пласт відкладень.

При цьому скаламучена водно-грязьова суміш, що утворилася, засмоктується у вихідне сопло 12 гідромонітора-ежектора 4, і потім по приймальному трубопроводу 6 попадає до приймальної ємності (на фіг.1 не позначена) зачисної вакуумної машини 7.

Таким чином, одночасне застосування в технологічній схемі зачищення резервуарних ємностей автоцистерни для подачі води і вакуумної зачисної машини дозволяє в процесі виконання зачищення відразу і повністю видаляти водно-грязьову суміш з резервуара, що зачищається.

У таблиці наведено порівняльні дані по ефективності зачищення резервуарних ємностей 5 від пірофорних і смолистих відкладень при застосуванні способу, що заявляється, а також при використанні традиційних засобів (способів і пристроїв) зачищення.

Таблица

Порівняльні дані по ефективності зачищення резервуарних ємностей від пірофорних і смолистих відкладень при використанні різних засобів зачищення

1.	α , град.	$\frac{d_1}{d_2}$	Кількість механічних розрихлю- вачів N	Кількість сопел- отворів	Температура навколишнього середовища T , $^\circ\text{C}$	Тиск в воді на вході до ежектора- гідромонітора P , кгс/см^2	Засіб зачищення, що використовується	Час зачищення 1 м^3 площі, хв./с.
----	---------------------	-------------------	---	--------------------------------	--	--	---	--

2.	15°	1,5	4	4	+5°C	5кгс/см ²	спосіб, що заявляється	3хв. 30с.
3.	22°	1,5	4	4	+5°C	7кгс/см ²	спосіб, що заявляється	3хв. 12с.
4.	30°	1,5	4	4	+5°C	6кгс/см ²	спосіб, що заявляється	4хв. 36с.
5.	30°	1,5	4	4	+5°C	10кгс/см ²	спосіб, що заявляється	3хв. 06с.
6.	-	-	-	-	+8°C	5кгс/см ²	застосування води при температурі 20°C в комплексі з миючими засобами	10хв. 20с. із застосуванням ручної праці по механічному руйнуванню відкладень
7.	-	-	-	-	+8°C	5кгс/см ²	застосування нафтового розчинника	12хв. 00с.
8.	-	-	-	-	0°C	5кгс/см ²	застосування гарячої води в комплексі з миючими засобами	12хв. 30с.

Пропонований спосіб і технологічна схема зачищення пірофорних і смолистих відкладень в резервуарних ємкостях шляхом застосування гідромонітора-ежектора, що заявляється, володіють наступними перевагами:

застосування у способі зачищення гідромонітора-ежектора дозволяє відмовитись від трудомісткого і фізично важкого процесу ручного механічного зачищення смолистих і пірофорних відкладень в резервуарних ємкостях;

використання у способі зачищення гідромонітора-ежектора дозволяє скоротити час на проведення зачисних операцій в декілька разів;

одночасне застосування в технологічній схемі зачищення резервуарних ємкостей автоцистерни для подачі води і вакуумної зачисної машини дозволяє в процесі виконання зачищення відразу і повністю видаляти водно-грязьову суміш з резервуара, що зачищається;

при виконанні зачисних операцій із застосуванням даного способу досягається можливість виключення застосування миючих засобів з технологічного процесу зачищення, що є економічно вигідним;

застосування гідромонітора-ежектора в комплексі з механічними розпушувачами і ефективними режимами зачищення дозволяють істотно підвищити ефективність зачищення резервуарних ємкостей від смолистих і пірофорних відкладень.

Джерела інформації

1. Способ очистки цилиндрических емкостей. МПК 6 B08B9/08, SU 1676687, 1991.
2. Устройство для удаления нетекучих донных отложений из судовых резервуаров хранения нефтепродуктов. МПК 6 B63B57/02, SU 1214523, 1986.
3. Нестерова М.П., Кочкин П.И. Очистка емкостей от остатков нефтепродуктов. М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1975. - С. 39 - 40.

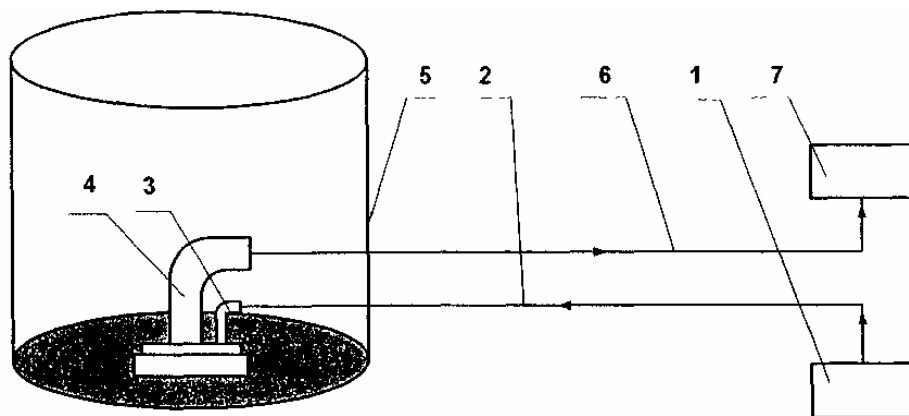
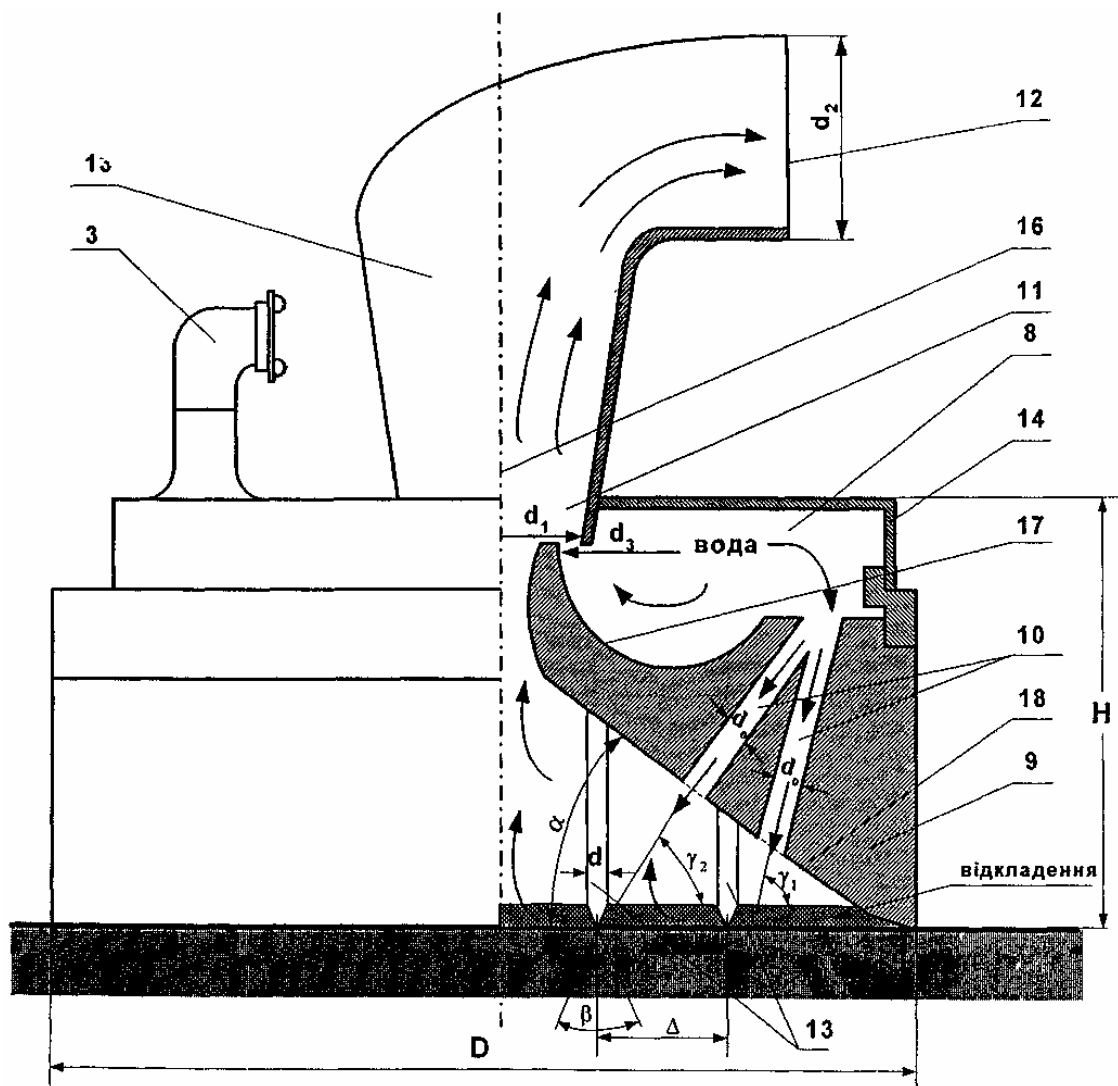


Fig. 1



Фиг.2