



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56538 (13) A

(51) 7 C02F1/00,E02D19/20,F04D15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЛУЧЕННЯ РІДКИХ НАФТОПРОДУКТІВ З ПОВЕРХНІ ҐРУНТОВИХ ВОД І СИСТЕМА ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1

(21) 2002075887

(22) 16 07 2002

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. № 5, 2003 р.

(72) Петік Вячеслав Олексійович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "УКРАЇНСЬКИЙ
МІЖРЕГІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР "ГІДРОТОН ЛТД"

(57) 1 Спосіб вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод, що характеризується вимірюванням товщини шару нафтопродуктів і рівня розділу водо-нафтових фаз датчиками, поміщеними в свердловину, з наступною подачею отриманих сигналів у блок керування заглубним електронасосом вилучення нафтопродуктів, який розміщують у зоні розміщення рівня розділу фаз, і вибором глибини подавлення дзеркала води, який відрізняється тим, що товщину шару нафтопродуктів визначають як різницю розміщення рівня розділу фаз у процесі вилучення нафтопродуктів і порівнюють її з установкою, що задається розміщенням щонайменше двох датчиків рівня

2

розділу фаз ємнісного типу, при цьому оцінюють дебіт нафтопродуктів і води в свердловині, а глибину подавлення дзеркала води встановлюють змінюючи співвідношення зазначених дебітів таким чином, щоб забезпечити беззупинну роботу електронасоса подавлення дзеркала води в робочому циклі

2 Система керування для реалізації способу вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод, що містить заглубний електронасос подавлення дзеркала води, який підключений до силового комутатора, і заглубний електронасос вилучення нафтопродуктів, оснащений силовим комутатором і блоком керування, зв'язаним із блоком ємнісних датчиків рівня розділу фаз, яка відрізняється тим, що блок ємнісних датчиків змонтований на корпусі електронасоса вилучення нафтопродуктів нижче його прийомного отвору, при цьому відстань між ємнісними датчиками відповідає величині установки, що визначає задану товщину нафтового шару

Група винаходів, що заявляється, відноситься до екології і призначена для ліквідації техногенних скупчень нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод на території підприємств нафтопромислового комплексу і запобігання скидання нафтопродуктів у відкриті водойми і водозабірні об'єкти

Відомий спосіб вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод, що включає локалізацію забруднення шляхом створення в зоні забруднення депресійних вирв, створюваних у шарі нафтопродукту на поверхні ґрунтових вод шляхом його відбору з нижнього рівня на границі розділу фаз нафтопродукт – вода в кожній з видобувних свердловин, що обладнані спеціальним забірним пристроєм, що представляє собою тонкостінний циліндр із днищем, який підвішується на границі розділу фаз (див. авт. свід. СРСР № 1657624, М. кл. E21 B 43/00, опубл. 23.06.91р.)

Недоліками відомого технічного рішення є складність реалізації через необхідність викорис-

тання спеціального забірного пристрою і трудоемності налаштування для точного його розміщення у видобувній свердловині. При недотриманні точності підвісу в забірний пристрій буде попадати вода і не буде дотримуватися умова збереження геодинамічної рівноваги ґрунтового масиву, а при розміщенні забірного пристрою з визначеним допуском вище рівня розділу фаз, спосіб буде принципово непрацездатним для тонкошарових скупчень, товщина яких знаходиться в межах границі зазначеного допуску. Разом з тим, у відомому способі відсутня можливість автоматичного спостереження за динамікою зміни гідродинамічних умов нагромадження рідких нафтопродуктів у свердловині та адаптивної реакції на зміни, що відбуваються, що приводить до зниження продуктивності і надійності роботи електроустаткування через часті включення та пов'язаних з ними негативних наслідків від перехідних режимів

Відомий спосіб вилучення рідких нафтопродук-

(13) A

(11) 56538

(19) UA

ктів електронасосом з частотно-регульованим приводом при експлуатації малодебитної свердловини (див авт свід СРСР № 1262026, М кл Е 21 В 43/00, опубл 07 10 86р), що характеризується регулюванням швидкості припливу рідини із шару в свердловину шляхом періодичного повторення циклів, кожний з яких складається з послідовно здійснюваних процесів запуску насоса при частоті живильної напруги, що збільшується, подачі рідини насосом у колону підймальних труб при підвищенні, у порівнянні з номінальним значенням, частоти і зменшення до нуля подачі насоса шляхом зниження частоти живильної напруги після досягнення заданої величини тиску в колоні підймальних труб, з наступним відключенням насоса та зливом рідини з колони труб через насос у свердловину.

Недоліком відомого способу є обмеження припливу рідини із шару в свердловину в результаті систематичного зливу рідини з колони підймальних труб у свердловину та неконтрольованість процесу відновлення рівня рідини в свердловині після припинення подачі насоса, а також зниження продуктивності і надійності роботи електроустаткування через необхідність надмірно частих включень і пов'язаних з ними негативних наслідків від перехідних режимів.

Відомий також за патентом Російської Федерації № 2057907, М кл Е 21 В 43/00, опубл 10 04 98р, спосіб вилучення рідких нафтопродуктів заглибними електронасосами з частотно-регульованим приводом, що характеризується регулюванням швидкості припливу рідини із шару в свердловину шляхом періодичного повторення циклів. Кожен цикл складається з послідовно здійснюваних процесів запуску насоса при частоті живильної напруги, що збільшується, подачі рідини насосом у колону підймальних труб при підвищенні, у порівнянні з номінальним значенням, частоти і зменшення до нуля подачі насоса шляхом зниження частоти живильної напруги після досягнення заданої величини тиску в колоні підймальних труб з наступним відключенням насоса і зливом рідини з колони підймальних труб через насос у свердловину. Відомий спосіб також характеризується тим, що при припиненні подачі насоса в циклі запобігають зливу рідини з колони підймальних труб через насос у свердловину шляхом регулювання напруги, що утворюється насосом при нульовій подачі, зміною частоти живильної напруги відповідно до відновлення тиску в свердловині та у колоні підймальних труб, що відбувається під дією припливу рідини із шару. Відновлюють подачу насоса в циклі переходом його на підвищену частоту після заданого відновлення за рахунок припливу пластової рідини, але не пізніше закінчення роботи насоса в режимі нульової подачі. Регулюють частоту напруги в процесі відновлення в циклі з умови підтримки найбільшої частоти, при якій насос ще не відновлює подачу рідини.

Недоліком відомого способу є неоптимальна продуктивність електронасоса та зниження надійності роботи електроустаткування через необхідність частих включень і пов'язаних з ними негативних наслідків від перехідних режимів для геодинаміки свердловини.

Найбільш близьким по сукупності ознак і технічній суті до пропонованого винаходу, що прийнятий нами у якості прототипу, є спосіб вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод, відомий за патентом РФ № 2137946, М кл F 04 D 15/00, опубл 20 09 99р. Відомий спосіб вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод характеризується виміром товщини шару нафтопродуктів і рівня розділу водо-нафтових фаз датчиками, які поміщені в свердловину, з наступною подачею отриманих сигналів у блок керування заглибним електронасосом вилучення нафтопродуктів, що розміщують в зоні розташування рівня розподілу фаз, і вибором глибини придушення дзеркала води.

Недоліками відомого способу-прототипу є

а) повторно-короткочасний режим роботи електронасоса подавлення дзеркала води з властивими йому динамічними ривками, що викликають прискорене спрацьовування механічної частини електронасоса, зриви природного фільтра свердловини і піскування,

б) необхідність застосування для вимірювання положення рівня нафтопродуктів датчиків поплавкового типу, дуже громіздких і вразливих до наявності в свердловині механічних частинок, здатних не тільки утруднити рух поплавка, але і викликати його заклинювання, що різко знижує надійність реалізації способу,

в) обмеженість застосування відомого способу для свердловин діаметром не меншим ніж 0,219м, у зв'язку з громіздкістю датчиків поплавкового типу.

Таким чином, узагальнено недоліками технічного рішення, прийнятого у якості прототипу є неоптимальна продуктивність електронасоса подавлення дзеркала води, зниження надійності роботи електроустаткування, внаслідок зайво частих включень і пов'язаних з ними негативних наслідків від перехідних режимів у геодинаміці свердловини.

Розв'язувана групою винаходів, що заявляються, проблема пов'язана з особливостями експлуатації малодебитних свердловин вилучення рідких нафтопродуктів, продуктивність яких мала і виходить з області можливостей узгодження з продуктивністю електронасосів при екологічному очищенні забруднених територій. Тому відкачку рідин з таких свердловин доводиться періодично припиняти з метою необхідного нагромадження нафтопродуктів у свердловині за рахунок припливу пластової рідини, у тому числі води, що надходить до свердловини, у зв'язку з чим і виникає потреба в такий спосіб узгодити взаємоположення і час роботи заглибних електронасосів, щоб максимальна продуктивність вилучення нафтопродуктів забезпечувалася при мінімальному числі включень електронасосів у робочому циклі електроустаткування чи навіть при тривалому режимі роботи хоча б одного з них.

Таким чином, задачею цієї групи винаходів, в частині об'єкта-способу, є розробка способу вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод, що забезпечує максимальну продуктивність вилучення нафтопродуктів і підвищення надійності роботи, а також ресурсу електроустаткування, за рахунок підвищення інформативності способу ке-

рування і зменшення негативної дії перехідних режимів

Поставлена задача розв'язується тим, що у відомому способі вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод, що характеризується виміром товщини шару нафтопродуктів і рівня розділу водо-нафтових фаз датчиками, поміщеними в свердловину, з наступною подачею отриманих сигналів у блок керування заглибним електронасосом вилучення нафтопродуктів, розміщеним у зоні розташування рівня розділу фаз, і вибором глибини подавлення дзеркала води, відповідно з винаходом, товщину шару нафтопродуктів визначають як різницю розміщення рівня розділу фаз у процесі вилучення нафтопродуктів і порівнюють її з установкою, що задається розміщенням щонайменше двох ємнісних датчиків рівня розділу фаз при цьому оцінюють дебіт нафтопродуктів і води в свердловині, а глибину подавлення дзеркала води встановлюють змінюючи співвідношення зазначених дебітів таким, щоб забезпечити безупинну роботу електронасоса подавлення дзеркала води в робочому циклі

При використанні пропонованого способу вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод оптимізується процес екологічного очищення шляхом забезпечення максимально можливої для даних геологічних умов продуктивності вилучення нафтопродуктів при мінімальному рівні перехідних процесів в електроустаткуванні, що істотно підвищує надійність роботи і ресурс останнього. Необхідний ефект реалізується за рахунок використання додаткової інформації, одержуваної попередньо про оцінку товщини шару нафтопродуктів, його динамічного положення, і необхідної тривалості включення електронасоса вилучення нафтопродуктів у його робочому циклі, що дозволяє не тільки мінімізувати число його включень, але і забезпечити неперервну роботу електронасоса подавлення дзеркала води. Максимальна продуктивність, що досягається при цьому вилученні нафтопродуктів забезпечується за рахунок оптимального вибору режиму роботи заглибного електронасоса вилучення нафтопродуктів

Істотними ознаками пропонованого способу є

- визначення товщини нафтового шару, як різниці зміни рівнів розділу фаз,
- задання установки товщини нафтового шару шляхом розміщення, як мінімум двох ємнісних датчиків рівнів розділу фаз на корпусі заглибного електронасоса вилучення нафтопродуктів,
- порівняння сигналу про товщину нафтового шару з заданою його установкою,
- подача отриманих сигналів у блок керування заглибним електронасосом вилучення нафтопродуктів,
- оцінювання дебіту нафтопродуктів і води в свердловині, і вибір глибини подавлення дзеркала води шляхом зміни співвідношення оцінюваних дебітів, що забезпечує безупинну роботу електронасоса подавлення дзеркала води в робочому циклі

Вплив зазначених ознак на технічний результат зумовлено наступним. У свердловині шляхом безупинного оцінювання дебіту нафтопродуктів і

води, вибирається глибина подавлення дзеркала води, за рахунок чого підтримується постійний динамічний рівень, що задається безупинною роботою водопідйомного насоса з заданою продуктивністю. Нагромадження шару рідких нафтопродуктів на поверхні води в свердловині викликає "задавлення" води і зниження рівня розділу фаз нафтопродукт-вода. Ця зміна положення границі контакту рідин відслідковується ємнісними датчиками, що реагують на зміну положення рівня розділу фаз між водою, що має електричну провідність, і нафтопродуктом, що є діелектриком. У такий спосіб визначається товщина нафтового шару, як різниця розміщення рівня розділу фаз. При спрацюванні ємнісних датчиків, розміщених на заданій відстані один від одного, що відповідає величині установки, реалізується операція задання товщини нафтового шару, у результаті чого виробляється сигнал, що подається в блок керування заглибним електронасосом вилучення нафтопродуктів

Об'єкт винаходу, що заявляється – спосіб вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод – усуває недоліки прототипу-способу і дозволяє реалізувати поставлену задачу в частині забезпечення максимальної продуктивності вилучення нафтопродуктів і підвищення надійності роботи, а також ресурсу електроустаткування за рахунок зменшення негативної дії перехідних режимів

Відомо технічне рішення за авт. свід. СРСР № 1038418, М. кл. Е 02 D 19/00, опубл. 30.08.83р., що стосується системи керування водовідливною установкою, що містить датчики нижнього, верхнього, підвищеного й аварійного рівнів, підключених до відповідних входів блоку керування, два виходи якого підключені до пускачів головного і заливального насосів, блок живлення, який з'єднаний із блоком керування, і блок сигналізації. Відомою системою має також таймер, датчики проміжних рівнів і, за їхнім числом, ключі, причому датчики проміжного рівня підключені до відповідних ключів, виходи яких з'єднані з відповідними входами блоку керування, а датчики проміжного рівня розташовані між датчиками нижнього і верхнього рівнів

Недоліком відомого технічного рішення є відсутність можливості узгодження його роботи з паральельними системами керування електронасосами, що вилучають техногенні поклади інших, відносно води рідин, наприклад, нафтопродуктів

Найбільш близьким по числу співпадаючих ознак до пристрою, що заявляється в складі групи винаходів є відомо за патентом РФ № 2155265, М. кл. Е 21 В 19/20, опубл. 27.08.2000р. "Система керування заглибними водо-нафтопідйомними електронасосами", що була прийнята в якості прототипу. Відомою системою керування призначена для вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод і містить заглибний електронасос подавлення дзеркала води, що підключений до силового комутатора, і заглибний електронасос вилучення нафтопродуктів, постачаний силовим комутатором і блоком керування, зв'язаним із блоком ємнісних датчиків рівня розділу фаз. Недоліками відомої системи керування є

а) повторно-короткочасний режим роботи еле-

ктронасоса придушення дзеркала води з властивими йому динамічними ривками, що викликає прискорене спрацювання механічної частини електронасоса, зриви природного фільтра свердловини і її піскування.

б) необхідність застосування для вимірювання положення рівня нафтопродуктів датчиків поплавкового типу, дуже громіздких і вразливих до наявності в свердловині механічних частинок, здатних осідати і накопичуватися на поплавці і викликати його заклинювання,

в) громіздкість конструкції датчиків поплавкового типу, що зумовлює складність монтажу й обслуговування, а також вимагає буріння свердловин підвищеного діаметра (не менше 0 219м)

Поставлена задача розв'язується тим, що у відомій системі для реалізації способу вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод, що містить заглибний електронасос подавлення дзеркала води, підключений до силового комутатора, і заглибний електронасос вилучення нафтопродуктів, постачений силовим комутатором і блоком керування, зв'язаним із блоком ємнісних датчиків рівня розділу фаз, відповідно з винаходом, блок ємнісних датчиків змонтований на корпусі електронасоса вилучення нафтопродуктів нижче від його прийомного отвору, при цьому відстань між ємнісними датчиками відповідає величині установки, що визначає задану товщину нафтового шару

Розміщення блоку ємнісних датчиків на корпусі електронасоса вилучення нафтопродуктів нижче його прийомного отвору дозволило забезпечити визначення товщини нафтового шару, як різниці зміни рівнів розділу фаз. При почерговому спрацюванні ємнісних датчиків, розміщених на заданій відстані один від одного нижче прийомного отвору в корпусі електронасоса, забезпечується подача сигналу на включення чи відключення заглибного електронасоса вилучення нафтопродуктів. Це дозволяє оптимізувати процес роботи електронасоса вилучення нафтопродуктів, підвищити надійність роботи, а також ресурс електроустаткування

Аналіз вітчизняної та закордонної науково-технічної і патентної літератури не виявив технічних рішень, що володіють подібними ознаками і результатом, який досягається, що дозволяє вважати винаходи групи, що заявляється, як такими, що задовольняють критерію "новизна"

Також, на думку заявника, запропоновані технічні рішення не впливають для фахівця явно з відомого рівня техніки, що дозволяє вважати їх такими, що задовольняють критерію "винахідницький рівень"

Сукупність істотних ознак, що характеризують суть кожного винаходу з групи, що заявляється, може бути використана при вилученні рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод з досягненням технічного результату – підвищення продуктивності вилучення нафтопродуктів і надійності роботи електроустаткування, що дозволяє зробити висновок про відповідність винаходу критерію "промислова придатність"

На фіг 1 показана принципова схема розміщення заглибних електронасосів і ємнісних датчи-

ків у свердловині, а також два крайніх положення рівня розділу фаз нафтопродукт-вода при зміні товщини шару нафтопродуктів, що притікають у свердловину, на фіг 2 зображений порядок (алгоритм) включення (відключення) заглибного електронасоса вилучення нафтопродуктів при спрацюванні відповідних датчиків, на фіг 3 представлена блок-схема системи керування заглибними електронасосами вилучення нафтопродуктів і подавлення дзеркала води

Система, що реалізує запропонований спосіб вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод, містить заглибний електронасос 1 подавлення дзеркала води, підключений до силового комутатора 2, і заглибний електронасос 3 вилучення нафтопродуктів, постачений силовим комутатором 4 і блоком керування 5, зв'язаним із блоком ємнісних датчиків рівня розділу фаз. Блок ємнісних датчиків змонтований на корпусі електронасоса 3 вилучення нафтопродуктів нижче його прийомного отвору 6, при цьому відстань між ємнісними датчиками 7, 8 відповідає величині установки 9, що визначає задану товщину нафтового шару. Система постачена блоком 10 індикації і захисту, зв'язаним із блоком керування 5 і силовим комутатором 2, а також засувками 11, 12, призначеними для регулювання продуктивності відкачки води і вилучення нафтопродуктів, відповідно

Спосіб вилучення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод, реалізують шляхом вимірювання товщини шару нафтопродуктів h_0 і рівня розділу водо-нафтових фаз розміщеними в свердловині верхнім і нижнім ємнісними датчиками 7, 8, відповідно, з наступною подачею отриманих сигналів у блок керування 5 заглибним електронасосом 3 вилучення нафтопродуктів, і вибором глибини придушення дзеркала води. При цьому товщину шару нафтопродуктів h_0 визначають як різницю розміщення рівня розділу фаз у процесі вилучення нафтопродуктів і порівнюють її з установкою 9, що задається розміщенням ємнісних датчиків 7,8. Потім оцінюють дебіт нафтопродуктів і води в свердловині і, шляхом зміни співвідношення зазначених дебітів, встановлюють глибину подавлення дзеркала води такою, щоб забезпечити беззупинну роботу електронасоса 1 подавлення дзеркала води в робочому циклі

Приклад реалізації способу

У фільтрову колоду свердловини, на висоті близько 0,5м від вибою, поміщають заглибний електронасос 1 подавлення дзеркала води. Включають електронасос 1 і встановлюють необхідну продуктивність відкачки води за допомогою засувки 11. При цьому забезпечується зниження рівня S ґрунтових вод у свердловині на величину, яка пропорційна дебіту (продуктивності) свердловини Q

$$S = K \times Q,$$

де K – розрахунковий коефіцієнт

За умови, що величина зниження не перевищує 20% товщини водоносного шару, при постійному дебіті відкачки води, у свердловині встановлюється постійний динамічний рівень і формується депресійна вирва, у результаті чого відбувається активне залучення в свердловину води разом з рідкими нафтопродуктами. В міру нагромадження

в свердловині маси нафтопродуктів, останні, під дією власної ваги, відтискують воду вниз, "задаючи" рівень розділу водо-нафтових фаз. При цьому величина зсуву Z рівня розділу водо-нафтових фаз пропорційна товщині шару нафтопродуктів h_0 (фіг. 1)

$$Z = P_H / P_B h_0,$$

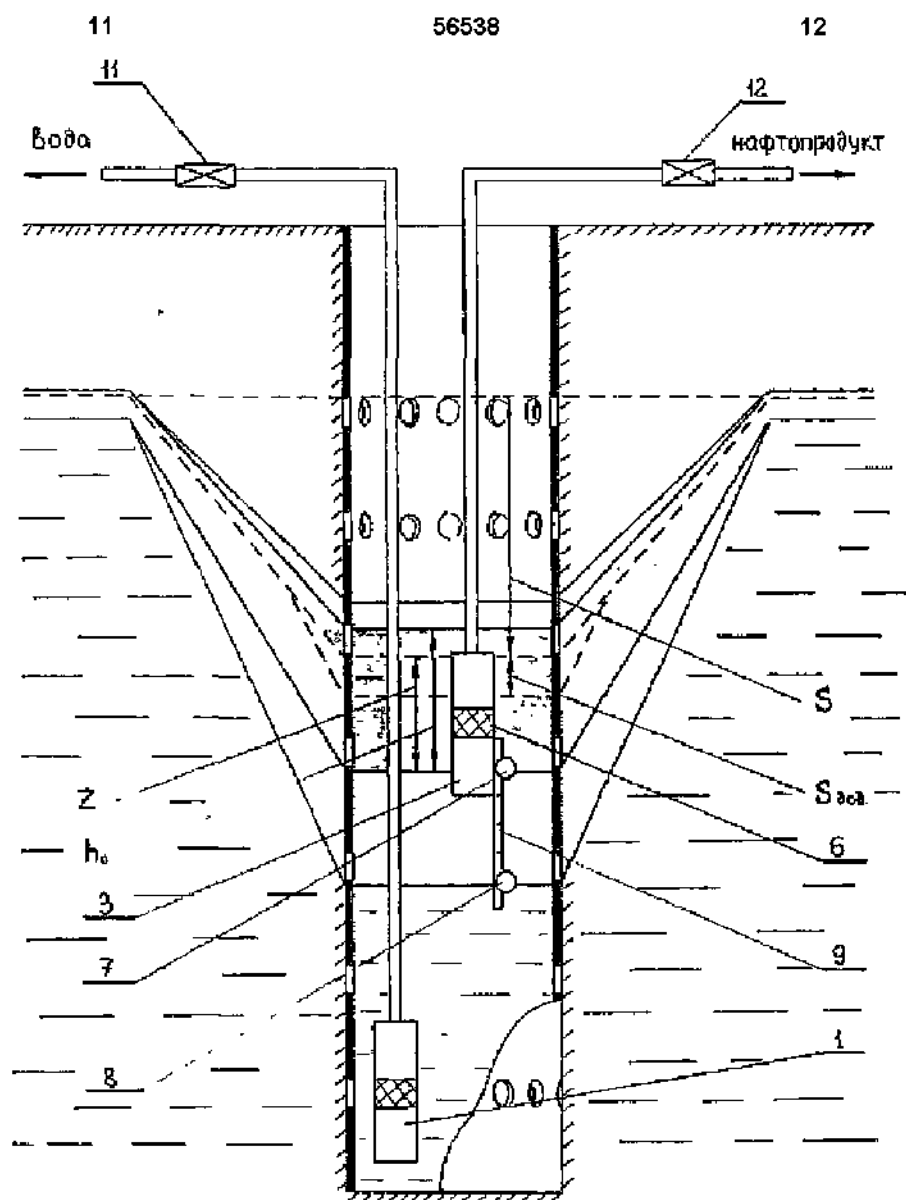
де P_H , P_B - густина нафтопродуктів і води, відповідно

Далі в свердловину поміщають заглибний електронасос 3 вилучення нафтопродуктів зі змонтованими на його корпусі, нижче прийомного отвору 6, ємнісними датчиками 7, 8, відстань між якими відповідає величині установки 9, що визначає задану товщину шару нафтопродуктів h_0 . Положення заглибного електронасоса 3 вилучення нафтопродуктів фіксують нижче положення динамічного рівня з таким запасом по глибині, щоб електронасос 3 завжди знаходився в рідині, і додаткове зниження $S_{\text{доп}}$, викликуване його роботою не привело до осушення його прийомного отвору 6 під час роботи. Для зменшення величини $S_{\text{доп}}$ продуктивність заглибного електронасоса 3 вилучення нафтопродуктів встановлюють за допомогою засувки 12 у кілька разів меншою від продуктивності заглибного електронасоса 1.

При нагромадженні шару нафтопродуктів визначеної товщини h_0 і відповідному зсуві рівня розділу водо-нафтових фаз до глибини, на якій

встановлений нижній ємнісний датчик 8, відбувається замикання контактів датчика 8, і подається сигнал у блок керування 5 на включення заглибного електронасоса 3 вилучення нафтопродуктів. У процесі роботи електронасоса 3, товщина шару нафтопродукту в свердловині зменшується. При зменшенні товщини шару нафтопродуктів h_0 активується приплив води в свердловину, в результаті чого відбувається підйом рівня розділу водо-нафтових фаз до положення верхнього ємнісного датчика 7, при спрацьовуванні якого подається сигнал на відключення електронасоса 3. Після відключення електронасоса 3 приплив нафтопродуктів і нагромадження їх у свердловині продовжується і цикл відновлюється (фіг. 2). Включення і відключення електронасосів 1, 3 здійснюється за допомогою силових комутаторів 2, 4. Контроль роботи заявленої системи здійснюється за допомогою блоку 10 індикації і захисту.

Пропонована група винаходів дозволяє з меншими витратами матеріальних і трудових ресурсів вилучати скупчення рідких нафтопродуктів з поверхні ґрунтових вод, а також забезпечити максимальну продуктивність вилучення нафтопродуктів і підвищити ресурс електроустаткування, за рахунок підвищення інформативності способу керування та зменшення негативної дії перехідних режимів.

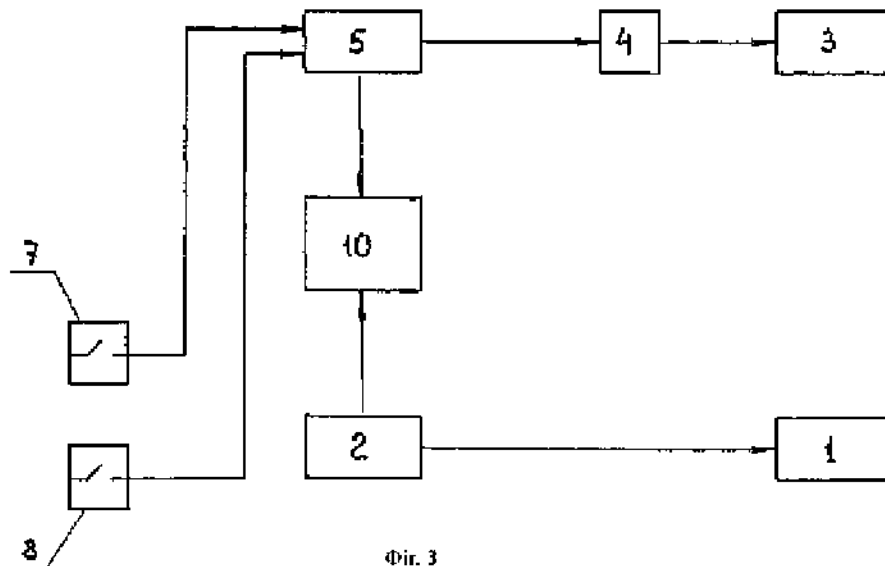


Фиг. 1

датчики	Верхній (поз. 7)	○	●	●	●	○
	нижній (поз. 8)	○	○	●	○	○
запущені електронасоси	вилучення нафтопродуктів	—	—	+	+	—
	подавлення дзеркала води	+	+	+	+	+

- + — електронасос працює
 — електронасос не працює
 ○ — контакт датчика замкнений
 ● — контакт датчика розімкнений

Фіг. 2



Фіг. 3