

Корисна модель стосується галузі буріння свердловин, а саме технічних засобів для оперативного контролю поглинання рідини і її рівня у свердловинах і може бути застосована при бурінні свердловин з зонами поглинання промивальної рідини.

Відомий сигналізатор поглинання промивальної рідини у свердловині [див. Филимоненко Н.Т., Поцепаєв В.В., Курдюков Д.В. Результати теоретического обоснования способа контроля динамики стола жидкости при бурении скважины / Сборник научных работ ДонНТУ. Серия прикладно-геологическая. Выпуск 11. - Донецк: ДонНТУ, 2000. - С.28-29], який містить корпус з осьовим каналом, обвідним каналом, з'єднаним з порожнинами бурильних труб, установлених над і під сигналізатором, і камерою, зв'язаною радіальними каналами і з'єднаною з осьовим каналом, клапан, встановлений у камері під осьовим каналом, калібровану втулку, розміщену в осьовому каналі, і нагнітальний клапан в обвідному каналі.

Сигналізатор включається до складу бурового снаряда. Він з'єднується з бурильними трубами і спускається у свердловину, де встановлюється нижче рівня рідини у свердловині. У процесі буріння промивна рідина перетікає через сигналізатор по обвідному каналу і через нагнітальний клапан. Клапан у камері знаходиться у верхньому положенні за рахунок тиску на нього із боку камери, який обумовлений висотою стовпа рідини у свердловині. Для цього площа перетину клапана і отвору каліброваної втулки, а також глибина установки сигналізатора під рівень рідини у свердловині підбираються таким чином, що зусилля, яке діє на клапан з боку камери, перевищує зусилля, яке діє на нього зверху зі сторони каліброваної втулки.

Коли рівень рідини в свердловині знижується із-за її поглинання, тоді падає тиск у камері, з'єднаної зі свердловиною радіальними каналами. Тоді клапан за рахунок тиску в бурильних трубах над сигналізатором відкривається, і рідина перетікає в свердловину. У цей момент тиск у бурильних трубах над сигналізатором падає і за показниками манометра можна зробити висновок про падіння рівня рідини в свердловині.

Цей пристрій має наступний недолік. Він сигналізує про поглинання рідини тільки при падінні її рівня у свердловині на досить значну величину. Але при частковому поглинанні рідини, коли її рівень у свердловині не падає, неможливо проконтролювати його початок за допомогою цього сигналізатора із-за відсутності подачі сигналу в такому випадку, що може привести спочатку до зашлямування свердловини, а далі - до аварії.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, що заявляється, є сигналізатор поглинання промивальної рідини у свердловині [Див. Сигналізатор падіння рівня рідини в свердловині / Деклараційний патент України №63251А Е21В 21/10, Опубл. 15.01.2004, Бюл. №1], який містить корпус з осьовим каналом, обвідним каналом для зв'язку з порожнинами бурильних труб, установлених над і під сигналізатором, і камерою, зв'язаною зі свердловиною радіальними каналами, клапан і калібровану втулку, при чому клапан установлений над осьовим каналом корпуса, під хвостовиком клапана, розміщеним в осьовому каналі і камері корпуса, встановлений пружинний елемент, а калібрована втулка встановлена в клапані, який виконаний з можливістю перекриття обвідного каналу каліброваною втулкою.

Сигналізатор включається до складу бурового снаряда. Він з'єднується з бурильними трубами і спускається в свердловину, де встановлюється нижче рівня рідини у свердловині. У процесі буріння промивна рідина перетікає через сигналізатор по обвідному каналу. Клапан у камері знаходиться у верхньому положенні за рахунок тиску на нього із боку камери, який обумовлений висотою стовпа рідини у свердловині, і сили стиснутої пружини. Для цього площа перетину хвостовика клапана, параметри пружини і глибина установки сигналізатора під рівень рідини в свердловині, підбираються таким чином, що зусилля, яке діє на клапан з боку камери, перевищує зусилля, обумовлене тиском у бурильних трубах, яке діє на нього зверху.

Коли із-за поглинання рівень рідини в свердловині знижується, тоді падає тиск у камері, зв'язаної зі свердловиною радіальними каналами. Тоді клапан за рахунок тиску в бурильних трубах над сигналізатором закривається, і рідина в корпусі перетікає в обвідний канал через калібровану втулку, встановлену у клапані, яка створює додатковий опір плинні рідини. У цей момент тиск у бурильних трубах над сигналізатором зростає і за показниками манометра можна зробити висновок про падіння рівня рідини в свердловині.

Ознаки найближчого аналогу, які збігаються з ознаками корисної моделі, що заявляється: корпус з камерою, зв'язаною зі свердловиною радіальними каналами, клапан з хвостовиком і пружиною та калібрована втулка.

Цей пристрій має наступний недолік. Він сигналізує про поглинання рідини тільки при падінні її рівня у свердловині на досить значну величину. Але при частковому поглинанні рідини, коли її рівень у свердловині не падає, неможливо проконтролювати його початок за допомогою цього сигналізатора із-за відсутності подачі сигналу в такому випадку, що може привести спочатку до зашлямування свердловини, а далі - до аварії.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення сигналізатора поглинання промивальної рідини у свердловині, в якому, за рахунок змінення опору руху рідини в бурильних трубах при зниженні її швидкості в кільцевому просторі свердловини на рівні установки сигналізатора, досягається контроль поглинання промивальної рідини у свердловині незалежно від наявності падіння рівня рідини.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому сигналізаторі поглинання промивальної рідини у свердловині, який містить корпус з камерою, зв'язаною зі свердловиною радіальними каналами, клапан з хвостовиком і пружиною та калібровану втулку, відповідно до корисної моделі, калібрована втулка розташована в осьовому каналі штока, встановленого в камері корпуса, хвостовик клапана і пружина розміщені в кільцевому зазорі між корпусом і штоком, з'єднаному з радіальними каналами корпуса, клапан установлений на уступі, розташованому на зовнішній поверхні штока нижче корпуса, при цьому в штоку вище і нижче каліброваної втулки виконані радіальні отвори, які з'єднані між собою двома рядами радіальних отворів у хвостовику клапана і кільцевою проточною на внутрішній поверхні корпуса, а хвостовик клапана виконаний з можливістю перекриття радіальних отворів штока.

Зазначені ознаки складають суть корисної моделі, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - забезпечення контролю поглинання промивальної рідини у свердловині незалежно від наявності падіння рівня рідини.

Суть корисної моделі пояснюється рисунком, де на Фіг.1 показаний загальний вид сигналізатора поглинання промивальної рідини у свердловині, на Фіг.2 - сигналізатор у складі бурового снаряда при бурінні свердловини

без поглинання промивальної рідини, на Фіг.3 - схема руху рідини у сигналізаторі при бурінні свердловини без поглинання промивальної рідини, на Фіг.4 - сигналізатор у складі бурового снаряда при бурінні свердловини з поглинанням промивальної рідини, на Фіг.5 - схема руху рідини у сигналізаторі при бурінні свердловини з поглинанням промивальної рідини.

Сигналізатор падіння рівня рідини у свердловині складається з корпусу 1, в якому встановлено шток 2 з осьовим каналом 3, уступом 4 і перехідником 5. В осьовому каналі 3 встановлена калібрована втулка 6, у штоку 2 виконані радіальні отвори 7 і 8, розташовані, відповідно, вище та нижче каліброваної втулки 6. У кільцевому зазорі між корпусом 1 і штоком 2 встановлено хвостовик 9 клапана 10. Над хвостовиком 9 розташована пружина 11, яка притискає клапан 10 до уступа 4. У хвостовику 9 виконано два ряди радіальних отворів 12 і 13, розташованих, відповідно, напроти радіальних отворів 7 і 8. Отвори 12 і 13 з'єднані між собою кільцевою проточкою 14, яка виконана на внутрішній поверхні корпусу 1. Радіальні канали 15 з'єднані з кільцевим зазором між корпусом 1 і штоком 2 напроти верхньої частини пружини 10. На зовнішній поверхні корпусу 1 і перехідника 5 встановлено центратори 16.

Пристрій працює таким чином. Сигналізатор включається до складу бурового снаряда. Він з'єднується з бурильними трубами 17, спускається в свердловину і встановлюється під рівень промивальної рідини у разі, якщо рідина не виходить зі свердловини на поверхню, або безпосередньо біля устя свердловини в протилежному випадку. В процесі буріння промивальна рідина перетікає через сигналізатор по осьовому каналу 3 штока 2 і калібровану втулку 6, яка створює додатковий опір плинну рідини. Кільцева проточка 14 при цьому відокремлюється від потоку рідини, оскільки хвостовик 9 клапана 10 перекриває радіальні отвори 7 і 8 за рахунок того, що клапан 10 знаходиться у верхньому положенні, контактуючи з корпусом 1 і стискаючи пружину 11, під дією тиску швидкісного напору та перепаду тиску на щілині між клапаном 10 та стінкою свердловини або обсадної труби. При цьому рідина з кільцевого зазору між корпусом 1 і штоком 2 витиснюється у свердловину по радіальним каналам 15. Центратори 16, встановлені на поверхні корпусу 1 і перехідника 5, захищають клапан 10 від контакту зі стінкою свердловини або обсадної труби, що потрібно для забезпечення працездатності сигналізатора.

З початком поглинання промивальної рідини швидкість висхідного потоку у кільцевому просторі свердловини на рівні установки сигналізатора зменшується. Тоді тиск швидкісного напору та перепад тиску на щілині між клапаном 10 та стінкою свердловини або обсадної труби також падає, і клапан 10 під дією пружини 11 переміщується в нижнє положення і спирається на уступ 4. При цьому радіальні отвори 12 і 13 у хвостовику 9 встановлюються напроти радіальних отворів 7 і 8 у штоку 2. У цей момент основний потік промивальної рідини починає перетікати в обхід каліброваної втулки 6 через радіальні отвори 7 і 12, кільцеву проточку 14 та радіальні отвори 13 і 8. При цьому опір плинну рідини в бурильних трубах зменшується і за показниками манометра можна зробити висновок про початок поглинання рідини у свердловині.

Аналогічно сигналізатор спрацює і при падінні рівня рідини у свердловині нижче місця його установки, оскільки при цьому на клапан 10 зовсім перестає діяти зусилля зі сторони промивальної рідини у кільцевому просторі свердловини.

Застосування запропонованої корисної моделі дозволяє контролювати поглинання промивальної рідини у свердловині незалежно від наявності падіння рівня рідини за рахунок змінення опору руху рідини в бурильних трубах при зниженні її швидкості в кільцевому просторі свердловини на рівні установки сигналізатора.

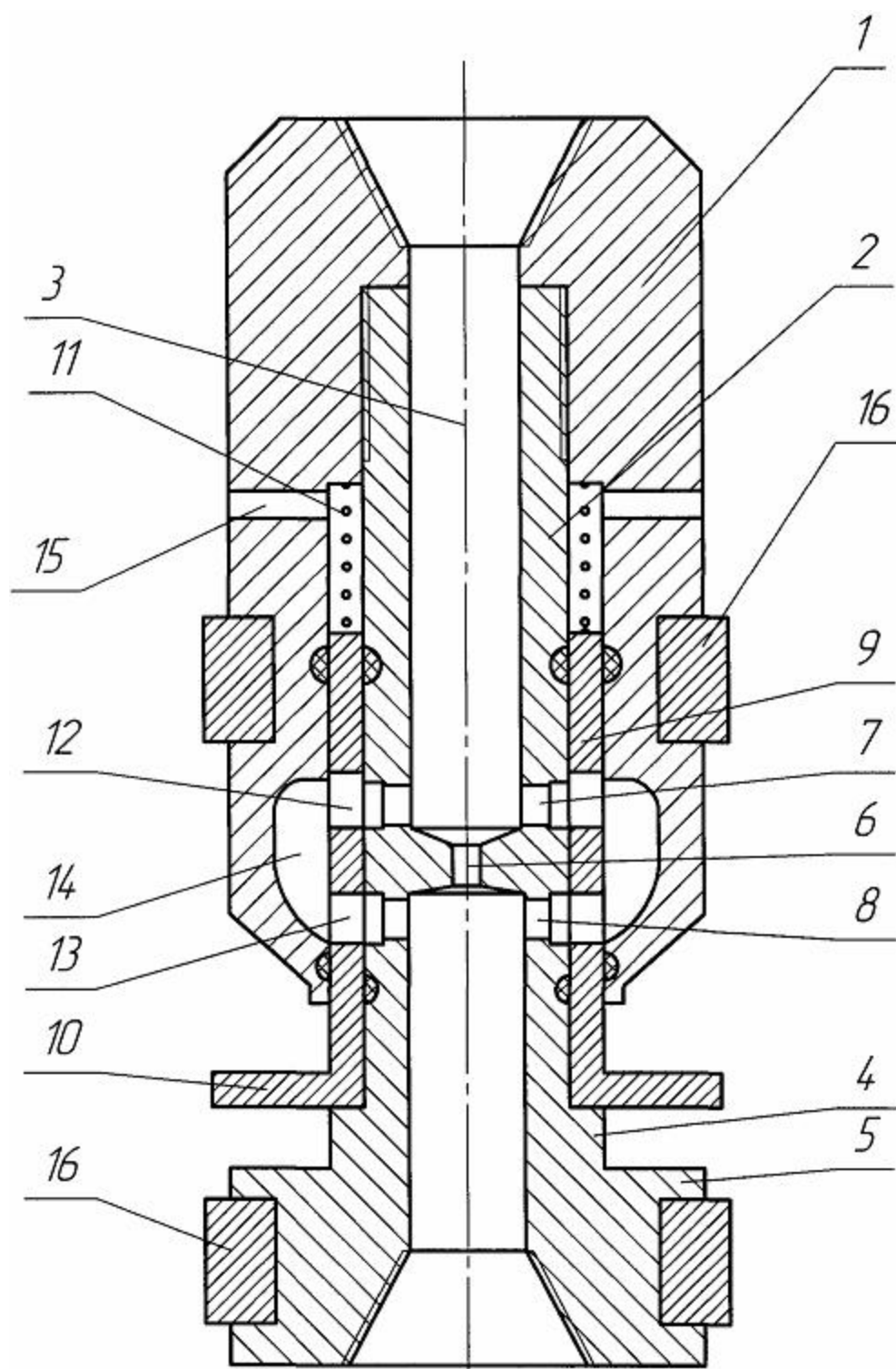


Fig. 1

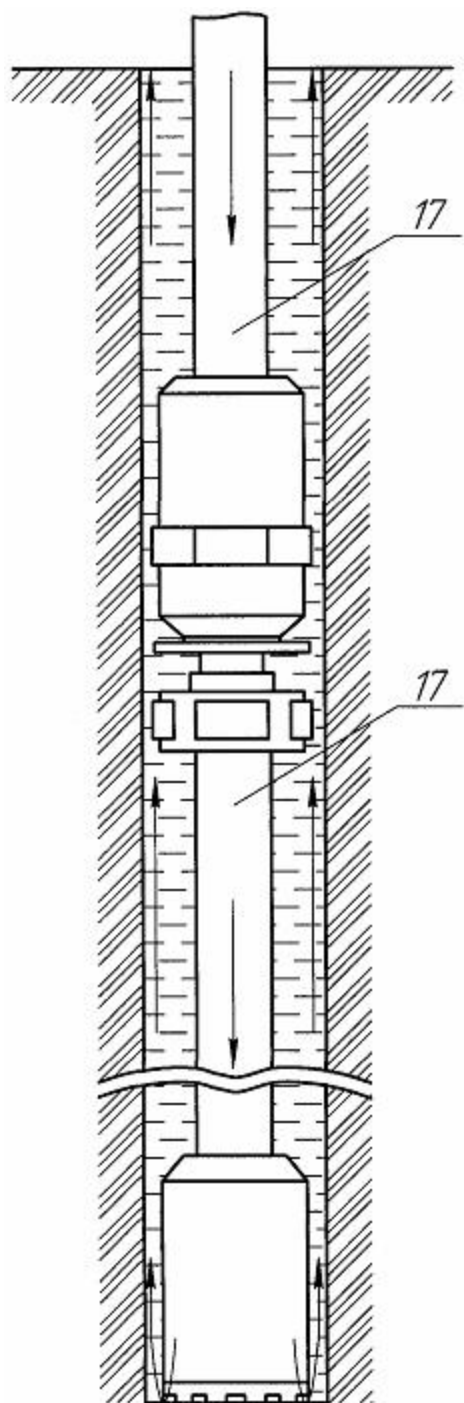


Fig. 2

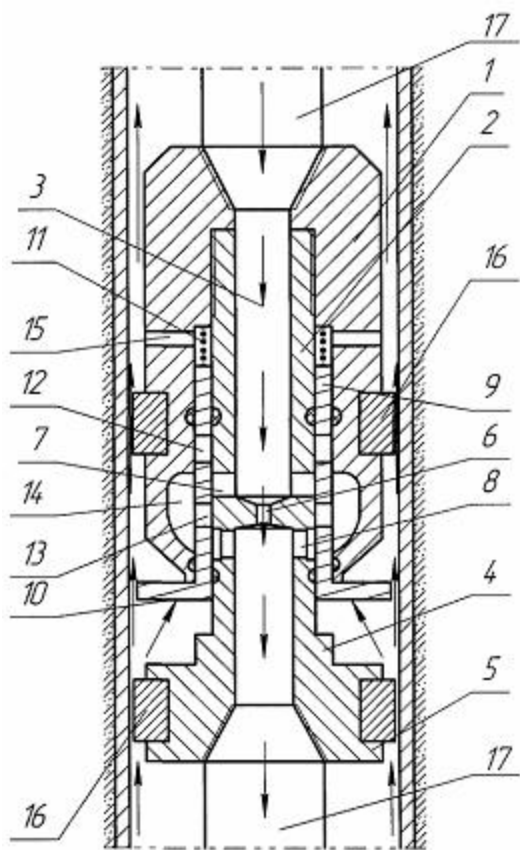
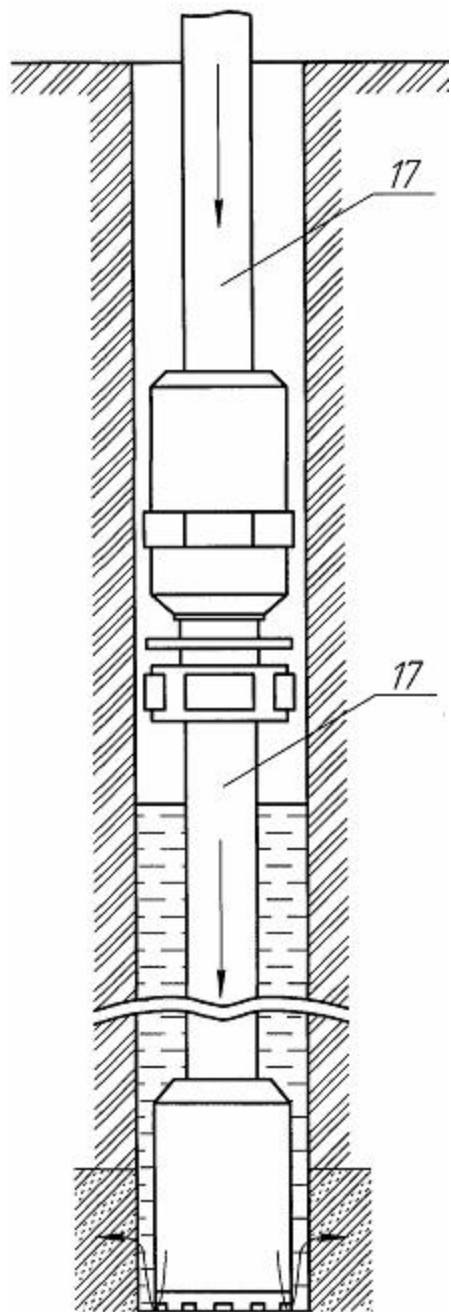


Fig. 3



Фиг. 4

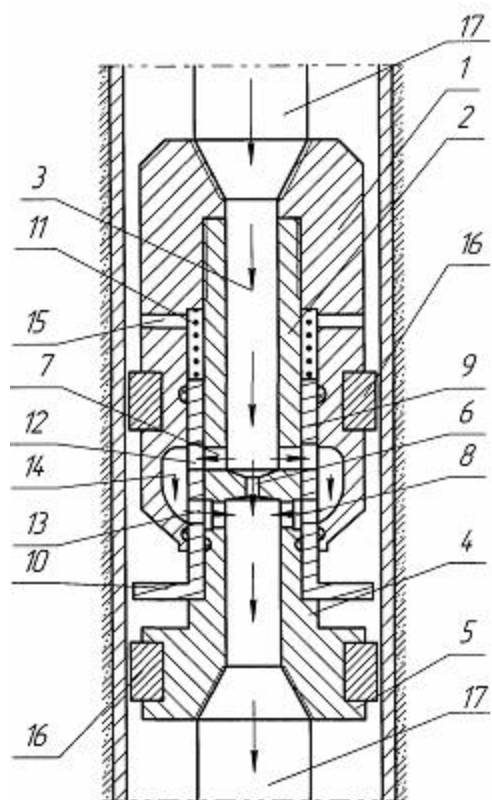


Fig. 5