

Корисна модель стосується галузі буріння свердловин, а саме технічних засобів буріння підводних свердловин на шельфі і може бути застосована для відбору проб ґрунтів у м'яких нескельних донних відкладеннях.

Відомий гідравлічний пробовідбірник вдавнення [Шелковников И.Г., Лукошков А.В. Технические средства подводного разведочного бурения и опробования. - Л.: ЛГУ, 1979. -С.175, рис.87], який містить корпус з верхнім переходником із впускним каналом для подачі рідини під тиском, встановлений у корпусі стрижень, з'єднаний з нерухомим поршнем, поршень з ґрунтоносом і з розміщеним в ньому фіксатором, при цьому на стрижні виконані проточки під фіксатор.

Пристрій працює таким чином.

Пробовідбірник встановлюється в нижній частині бурового снаряду. ґрунтонос знаходиться в крайньому верхньому положенні за рахунок фіксатора, який розташований у верхній проточці стрижня. Для відбору проби рідина подається в буровий снаряд і через впускний канал попадає в порожнину корпусу над поршнем. При цьому фіксатор віджимається під дією сили тиску рідини, яка діє на поршень, і поршень рухається вниз, вдавлюючи ґрунтонос у донні відкладення. По закінченні рейса поршень фіксується на нижній проточці стрижня і пробовідбірник піднімається на поверхню.

Цей гідравлічний пробовідбірник вдавнення має наступні недоліки.

По-перше, потрібна надійна герметизація камери між поршнями, оскільки при попаданні в неї рідини робота пристрою неможлива.

По-друге, пробовідбірник не має механізму автоматичного обмеження швидкості вдавнення ґрунтоносу до нормативної величини - для різних типів ґрунтів це складає від 2 до 0,5м/хвил або менше 0,5м/хвил [див. Ребрик Б.М. Бурение инженерно-геологических скважин: Справочник. - М.: Недра, 1990. -С.255]. Оскільки швидкість вдавнення залежить від подачі рідини в пробовідбірник, то при застосуванні для відбору проби бурових насосів з високою подачею рідини значно затрудняється регулювання і контроль швидкості вдавнення, а це в сукупності з відсутністю обмеження її величини приводить до порушення проби із-за перевищення швидкістю вдавнення допустимих значень.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, що заявляється, є гідравлічний пробовідбірник вдавнення [И.М.Фальков, В.М.Андреев. Проектирование и расчет устройства для рейсового скважинного пробоотбора / В Сб. "Инженерно-геологические условия шельфа и методы их изучения". - Рига: ВНИИМОРГЕО, 1991. -С.64-65, рис.2], який містить корпус з верхнім перехідником із впускним каналом для подачі рідини під тиском, радіальними отворами й обмежувачем у нижній частині, з'єднаний з колонковою трубою, встановлений у корпусі порожнистий шток з пазами, радіальними отворами і зворотним клапаном в нижній частині, з'єднаний із ґрунтоносом і обоймою з розміщеними в ній кульками-фіксаторами, підпружинену поршневу втулку з проточкою під кульки-фіксатори, осьовим отвором і клапаном, виконану з можливістю повздовжнього руху відносно порожнього штока й обойми.

Пристрій працює таким чином.

Він спускається в свердловину на бурильних трубах. Відбирання проби здійснюється при подачі рідини в пробовідбірник після установки клапана в поршневу втулку. Під дією тиску рідини втулка стискає пружину і кульки-фіксатори переміщуються всередину обойми. Шток відокремлюється від корпусу і разом з ґрунтоносом починає рухатися вниз. Рідина з порожнини ґрунтоносу витискається в свердловину через зворотний клапан. У кінці циклу вдавнення обойма впирається в обмежувач корпусу, а порожнина корпусу з'єднується зі свердловиною через пази в штоку і радіальні отвори в корпусі. Падіння тиску сигналізує про закінчення відбирання проби і пробовідбірник підіймають на поверхню.

Ознаки найближчого аналогу, які збігаються з ознаками корисної моделі, що заявляється: корпус з верхнім перехідником із впускним каналом для подачі рідини під тиском, радіальними отворами й обмежувачем у нижній частині, встановлений у корпусі порожнистий шток, з'єднаний із ґрунтоносом і обоймою з розміщеними в ній кульками-фіксаторами, підпружинену поршневу втулку з проточкою під кульки-фіксатори, осьовим отвором і клапаном, виконану рухливою відносно порожнистого штока й обойми.

Цей гідравлічний пробовідбірник вдавнення має недолік, обумовлений тим, що пробовідбірник не має механізму автоматичного обмеження швидкості вдавнення ґрунтоносу до нормативної величини (від 2 до 0,5м/хвил або менше 0,5м/хвил). Оскільки швидкість вдавнення залежить від подачі рідини в пробовідбірник, то при застосуванні для відбору проби бурових насосів з високою подачею рідини значно затрудняється регулювання і контроль швидкості вдавнення, а це в сукупності з відсутністю обмеження її величини приводить до порушення проби із-за перевищення швидкістю вдавнення допустимих значень.

У корисній моделі, що заявляється, поставлена задача вдосконалення гідравлічного пробовідбірника вдавнення, в якому, за рахунок обмеження максимальної швидкості вдавнення ґрунтоносу пробовідбірника в донні відкладення в процесі відбору проби, досягається зниження порушення проби ґрунту.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому гідравлічному пробовідбірнику вдавнення, який містить корпус з верхнім перехідником із впускним каналом для подачі рідини під тиском, радіальними отворами й обмежувачем у нижній частині, встановлений у корпусі порожнистий шток, з'єднаний із ґрунтоносом і обоймою з розміщеними в ній кульками-фіксаторами, підпружинену поршневу втулку з проточкою під кульки-фіксатори, осьовим отвором і клапаном, виконану з можливістю повздовжнього руху відносно порожнистого штока й обойми, відповідно до корисної моделі, в порожнині ґрунтоносу розташований поршень зі зворотним клапаном, жорстко зв'язаний з корпусом за допомогою встановленого в осьових отворах обойми і поршневої втулки стрижня з проточкою під кульки-фіксатори, в поршневу втулку виконані верхні і нижні дренажні канали, верхні дренажні канали перекриті клапаном, а сама поршнева втулка виконана ступінчатою, при цьому ступінь більшого діаметра встановлена в зазорі між корпусом і стрижнем, а ступінь меншого діаметра - у зазорі між порожнистим штоком і стрижнем, камера всередині порожнистого штока і ґрунтоносу, утворена їхніми стінками, поршнем і поршневою втулкою, зв'язана з навколишнім середовищем дросельною втулкою і зворотним клапаном, а з зазором між корпусом і порожнистим штоком - нижніми дренажними каналами у поршневу втулку, причому дренажні канали в

поршневі втулці виконані з можливістю перекриття порожнистим штоком, а радіальні отвори в корпусі розміщені в два ряди на відстані, яка дорівнює висоті ступіні поршневої втулки більшого діаметра.

Зазначені ознаки складають суть корисної моделі, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - зниження порушення проби ґрунту за рахунок обмеження максимальної швидкості вдавнення ґрунтоносу в донні відкладення в процесі відбору проби.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг.1 показаний загальний вид гідравлічного пробовідбірника вдавнення, а на Фіг.2 - гідравлічний пробовідбірник вдавнення при відборі проби ґрунту.

До складу гідравлічного пробовідбірника вдавнення входять корпус 1 з верхнім перехідником 2 у верхній частині і обмежувачем 3 у нижній частині. В перехіднику 2 виконано впускний канал 4, а в нижній частині корпуса - радіальні отвори 5 і 6. На корпусі 1 встановлено опорне кільце 7. У корпусі 1 встановлено порожнистий шток 8, з'єднаний із ґрунтоносом 9 і обоймою 10 з розміщеними в її отворах кульками-фіксаторами 11, які знаходяться в проточці 12 стрижня 13, жорстко зв'язаного з корпусом 1 і встановленого в осьових отворах обойми 10 та поршневої втулки 14. Кульки-фіксатори 11 вдержуються в проточці 12 поршневою втулкою 14, яка виконана з можливістю повздовжнього руху відносно порожнистого штока 8 і обойми 10 і притиснута до верхнього перехідника 2 пружиною 15. Поршнева втулка 14 виконана ступінчатою, при цьому ступінь більшого діаметра встановлена в зазорі між корпусом 1 і стрижнем 13, а ступінь меншого діаметра - у зазорі між порожнистим штоком 8 і стрижнем 13. В поршневі втулці виконані проточка 16, верхні і нижні дренажні канали 17 і 18. Верхні дренажні канали 17 перекриті клапаном 19. В порожнині ґрунтоносу 9 розташований жорстко з'єднаний зі стрижнем 13 поршень 20 з каналами 21 і зворотним клапаном 22. Камера 23 всередині порожнистого штока 8 і ґрунтоносу 9, утворена їхніми стінками, поршнем 20 і поршневою втулкою 14, зв'язана з навколишнім середовищем дросельною втулкою 24, а з зазором між корпусом 1 і порожнистим штоком 8 - нижніми дренажними каналами 18 у поршневі втулці 14. Радіальні отвори 5 і 6 в корпусі 1 розміщені в два ряди на відстані один від одного, не меншої ніж висота ступіні поршневої втулки 14 більшого діаметра. В верхній частині пробовідбірника розташований грибок 25.

Гідравлічний пробовідбірник вдавнення працює таким чином.

Для відбирання проби його спускають всередину бурильної колони 26 і він встановлюється біля вибою свердловини на посадочному виступі 27, спираючись на нього опорним кільцем 7, встановленим на корпусі 1. При спуску пробовідбірника на вибій свердловини промивальна рідина заповнює порожнину 23, проходячи через канали 21 у поршні 20, зворотний клапан 22, порожнину 23, нижні і верхні дренажні канали 18 і 17, клапан 19 та впускний канал 4 у верхньому перехіднику 2. Після контакту опорного кільця 7 з посадочним виступом 27 в бурильну колону 26 подається промивальна рідина, яка через впускний канал 4 проходить в порожнину корпуса 1 над поршневою втулкою 14. Під тиском промивальної рідини поршнева втулка 14 рухається вниз, стискаючи пружину 15, до контакту з верхнім торцем порожнистого штока 8. При цьому дренажні канали 17 і 18 перекриваються поверхнею порожнистого штока 8, а проточка 16 встановлюється напроти отворів обойми 10, в яких встановлені кульки-фіксатори 11. За рахунок зусилля, обумовленого тиском рідини, яке через поршневу втулку 14 передається на порожнистий шток 8 і обойму 10, кульки-фіксатори 11 виходять з проточки 12 стрижня 13 в проточку 16 поршневої втулки 14. Оскільки порожнистий шток 8 відокремився від стрижня 13, то він разом з ґрунтоносом 9 починає рухатися вниз під дією зусилля, обумовленого тиском рідини на поршневу втулку 14. Поршнева втулка 14 при цьому фіксується на обоймі 10 у положенні, показаному на Фіг.2. ґрунтонос 9 задавлюється в ґрунт. При цьому рідина з порожнини 23 видавлюється в свердловину через дросельну втулку 24. Переріз каналу дросельної втулки 24 вибирається таким чином, щоб за рахунок перепаду тиску на дросельній втулці 24 при витіканні через неї рідини у свердловину піддержувалося таке значення швидкості вдавнення ґрунтоносу 9, яке б не перевищувало допустиме значення для даного типу ґрунту.

У цей же час поршнева втулка 14 витискає рідину з кільцевого зазору між корпусом 1 і порожнистим штоком 8 у свердловину через радіальні отвори 5 і 6. Коли поршнева втулка 14 перекриє отвір 6, то рідина буде витікати тільки через отвір 5. По закінченні вдавнення ґрунтоносу 9 в ґрунт поршнева втулка 14 зупиниться на обмежувачі 3 і перекриє отвір 5. Але за рахунок того, що радіальні отвори 5 і 6 в корпусі 1 розміщені в два ряди на відстані, яка дорівнює висоті ступіні поршневої втулки 14 більшого діаметра, отвір 6 відкриється і з'єднає порожнину бурильної колони зі свердловиною. Це призведе до падіння тиску у бурильній колоні, що буде сигналом закінчення відбору проби ґрунту.

Далі виключається подача рідини. У бурильну колону 26 спускається на тролі овершот (не показаний), який захоплює пробовідбірник за грибок 25 і піднімає його на поверхню, де з нього видалається проба ґрунту, а сам пробовідбірник приводиться у початкове положення для подальшої роботи по відборі проб. При підйомі проба вдержується в ґрунтоносі 9 за рахунок тертя об його стінки та наявності поршня 20 зі зворотним клапаном 22.

Застосування запропонованої корисної моделі дозволяє знизити порушення проби ґрунту за рахунок обмеження максимальної швидкості вдавнення ґрунтоносу пробовідбірника в донні відкладення в процесі відбору проби.

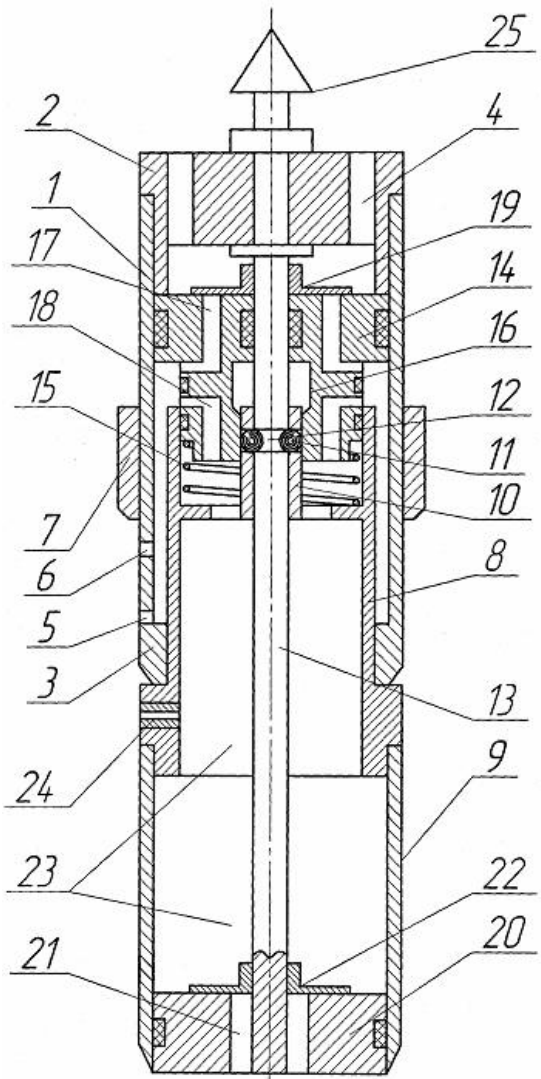
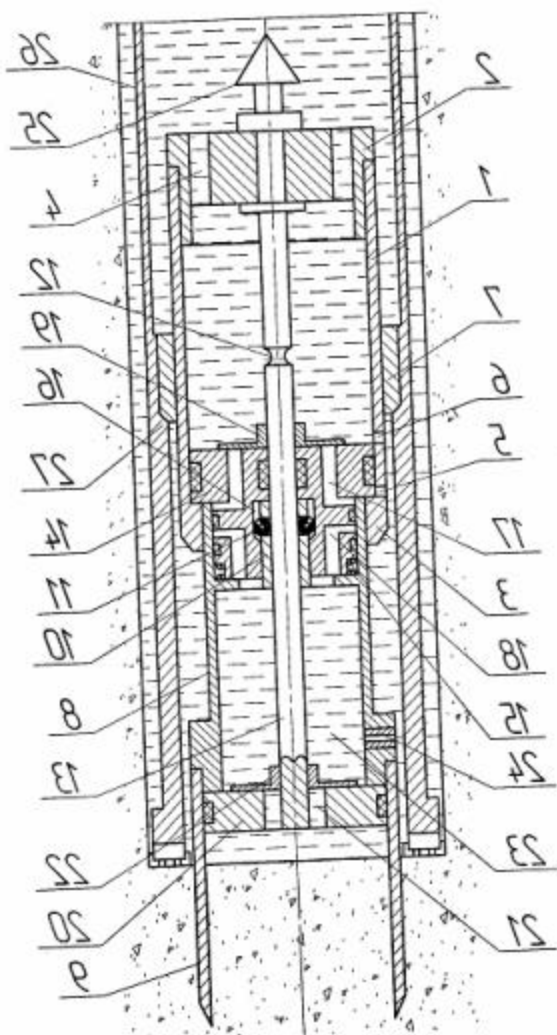


Fig. 1



Σ. 110