

Т-683

Т. 44

л 909

д/г 68/44



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 924338

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

выдал настоящее свидетельство на изобретение:  
"Стенд для исследования гидродинамических характеристик элементов породоразрушающего инструмента"

Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА

Автор (авторы): Горшков Лев Капитонович, Степанов Геннадий Константинович и Яковлев Ариан Михайлович

Заявка № 2924223

Приоритет изобретения 7 мая 1980г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

4 января 1982г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

6x 24/665  
30.07.82



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 924338

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 07.05.80 (21) 2924223/22-03

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.04.82. Бюллетень № 16

Дата опубликования описания 30.04.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

Е 21 В 10/46

(53) УДК 622.24.  
.051.72  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Л.К. Горшков, Г.К. Степанов и А.М. Яковлев

(71) Заявитель

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции  
и ордена Трудового Красного Знамени горный  
институт им. Г.В. Плеханова

### (54) СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕМЕНТОВ ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

1

Изобретение относится к горной промышленности и связано с конструированием и эксплуатацией бурового породоразрушающего инструмента, в частности с определением гидродинамических характеристик буровых коронок, от чего зависит оптимальный расход буровой жидкости и эффективность проходки скважины.

Известно устройство, с помощью которого можно замерять расходы и скорости течения жидких и газообразных веществ, включающее корпус, подводящий и отводящий патрубки с вентилями, сужающее устройство (диафрагма, сопло и т.д.) и дифференциальный манометр, измеряющий перепад давления на длине сужающего устройства [1].

Недостатком этого устройства является невозможность учета влияния вращательного движения породоразрушающего инструмента на гидродинамические характеристики и про-

2

странственное положение буровой скважины, а также направление потока жидкости.

Известен стенд для исследования гидроциркуляции в буровых коронках, включающий трубчатый корпус, в котором размещается испытываемая коронка с возможностью вращения, имитируя тем самым ее работу в скважине, причем трубчатый корпус устанавливается на станине, которая может поворачиваться на необходимый угол, имитируя тем самым положение скважины [2].

Однако этот стенд не имитирует циркуляционную систему кольцевых коронок.

Известен стенд для исследования циркуляционной системы породоразрушающего инструмента, включающий трубчатый корпус, установленный на станине, привод вращения, съемные элементы, имитирующие участки циркуляционной системы инструмента,

подводящие и отводящие патрубки, манометры для определения перепада давления на участке съемных элементов [3].

Однако известный стенд не предназначен для исследования элементов породоразрушающего инструмента, например каналов в буровой коронке различных типов, и не обеспечивает полную имитацию различных условий работы.

Целью изобретения является повышение точности исследования гидродинамических характеристик циркуляционной системы буровых коронок за счет более полной имитации различных условий работы.

Поставленная цель достигается тем, что стенд снабжен размещенным внутри корпуса сердечником, входная часть которого имитирует керн, центральная часть выполнена большего диаметра и имитирует колонковую трубу, а хвостовая часть кинематически связана с приводом вращения, причем станина корпуса установлена на оси с возможностью поворота, при этом съемные элементы выполнены в виде колец со сквозными каналами различного сечения.

Кроме того, съемные элементы ориентированы друг относительно друга таким образом, что их каналы образуют сообщающиеся полости, а выводы из указанных каналов совмещены с выводами патрубков под манометры на трубчатом корпусе.

На фиг.1 изображен схематично стенд для исследования гидродинамических характеристик элементов породоразрушающего инструмента; на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1; на фиг.3 - разрез Б-Б на фиг.1; на фиг.4 - разрез В-В на фиг.1; на фиг.5 - разрез Г-Г на фиг.1.

Через вентиль 1 и отверстие 2 в обойме подшипника на входе в трубчатый корпус 3, состоящий из двух частей, соединенных резьбой, промывочная жидкость, огибая центр 4, удерживающий с одной стороны входную часть сердечника 5, поступает в кольцевой конический зазор 6, имитирующий коническую проточку в алмазной коронке, при этом входную часть сердечника 5 имитирует керн, образующийся на забое скважины в процессе бурения. Проходя через конический зазор 6 и омывая

модель керна (входную часть сердечника 5), поток поступает в каналы (а) (фиг.1 и 3 съемного элемента 7, примыкающие к сердечнику 5 и моделирующие продольные каналы на внутренней поверхности коронки, далее в пазы (б) (фиг.1 и 4) съемного элемента 8, моделирующие торцовые каналы коронки, а затем в пазы (в) (фиг.1 и 5 съемного элемента 9, примыкающие к центральной части сердечника 5 и имитирующие продольные каналы на внешней поверхности коронки.

Съемные элементы 7-9, имитирующие участки циркуляционной системы инструмента (коронки) выполнены в виде колец со сквозными каналами различного сечения. Съемные элементы (кольца) 7-9 ориентированы относительно друг друга таким образом, что их каналы образуют сообщающиеся полости.

После омыwania набора съемных элементов 7 и 8 и центральной части сердечника 5 поток поступает в полость 10 за центральной частью сердечника 5 и направляется в сливной патрубок 11 с вентилем 12. При этом сальники 13 предохраняют от попадания жидкости подшипник 14, в котором закреплена хвостовая часть 15 сердечника. Сердечник 5 может вращаться с различными угловыми скоростями, имитируя вращение колонковой трубы, на которой закреплена коронка в скважине.

Вращение хвостовой части 15 сердечника 5 передается через привод 16 вращения от двигателя 17, закрепленного в нижней части станины 18, при этом сама станина закреплена на оси 19 зажимными гайками, что позволяет поворачивать весь стенд на необходимый угол и тем самым моделировать положение скважины и направление потока.

Описанная выше схема движения потока моделирует прямую схему промывки, но стенд позволяет изучать и обратную промывку, если поток направить от вентиля 12 к вентилю 1 в обратном порядке. Из всех кольцевых каналов сделаны выводы 20-25 для подключения манометров, которые определяют падение давления на отдельных участках ( $\Delta P_1, \Delta P_2, \Delta P_3, \Delta P_4, \Delta P_5$ ) Манометры 26 и 27 на входе и выходе

из стенда позволяют определять раз-  
виваемые давления в системе, тем  
самым контролировать имитацию давле-  
ния в скважине на разных глубинах.

Порядок работы на стенде при  
прямой промывке следующий.

Посредством резьбы на трубчатом  
корпусе в зоне центральной части  
сердечника 5 отделяется входная часть  
трубчатого корпуса с входным патруб- 10  
ком и вентилем 1. В расширенную часть  
корпуса вкладывается набор съемных  
элементов 7-9, которые ориентирова-  
ны между собой таким образом, что  
их каналы (а, б, в) образуют сообща- 15  
ющиеся полости (фиг.1) переменного  
сечения резьбы на трубчатом корпусе,  
в зоне правой части сердечника 5  
отделяется левая часть трубчатого  
корпуса с входным патрубком и венти- 20  
лем 1. В расширенную часть корпуса  
вкладывается забор съемных элемен-  
тов 7-9, которые ориентированы меж-  
ду собой таким образом, что их пазы  
образуют единый канал переменного  
сечения, а выводы из них совмеще- 25  
ны с выводами 22-24 под манометры  
на трубчатом корпусе. После этого  
во входную часть трубчатого корпуса  
с набором съемных элементов вводит- 30  
ся входная часть сердечника 5 до  
соединения с центром 4 и навинчивает-  
ся правая часть трубчатого корпу-  
са с выходным патрубком 11, венти-  
лем 12 и сальником 13. Затем открыва- 35  
ется вентиль 1 и впускается поток  
в трубчатый корпус, при этом с по-  
мощью вентиля 12 устанавливается тре-  
буемое давление внутри корпуса, что  
определяется по манометрам 26 и 27.

При пропускании потока через  
стенд отмечаются давления на всех  
выводах 20-25 к манометрам и опреде- 45  
ляются перепады давления на отдель-  
ных участках. Зная сечение  $\Delta P$  на каж-  
дом участке, с помощью пересчетных  
формул определяют скорость потока  
на каждом участке. Например, ско-  
рость определяется по следующей  
формуле:

$$V = \alpha S \sqrt{\frac{2}{\rho} \Delta P},$$

где  $\alpha$  - коэффициент расхода;  
S - суммарная площадь попереч-  
ных сечений каналов в съем-  
ных элементах;

$\rho$  - плотность жидкости;  
 $\Delta P$  - перепад давления,

г.е. по величине  $\Delta P$  и скорости су-  
дят о гидродинамических характерис-  
5 тиках каждого из съемных элементов,  
а значит, и буровой коронки в це-  
лом. При этом при прямой промывке,  
например, когда скважина вертикаль-  
на, отсчеты  $\Delta P_1$ ,  $\Delta P_2$ ,  $\Delta P_3$  проводят  
при вертикальном положении стенда,  
когда вентиль 1 находится сверху  
(имитация нисходящего потока):  $\Delta P_4$   
при горизонтальном положении (тор-  
цовые каналы коронки горизонтальны),  
а отсчет  $\Delta P_5$  - при вертикальном  
положении, когда вентиль 1 снизу,  
а вентиль 12 - сверху (имитация  
4 восходящего потока). При направле-  
нии скважины, отличном от вертикаль-  
ного, стенду соответственно при-  
даются необходимые углы наклона.

При необходимости учета влияния  
вращения на гидродинамические ха-  
рактеристики коронки обеспечивается  
вращение сердечника 5 с требуе- 25  
мой угловой скоростью, замеряются  
значения  $\Delta P$  и определяются скорос-  
ти потока аналогично первому случаю  
(в статике). Таким образом производ- 30  
ятся работы и при обратной про-  
мывке, только при этом поток направ-  
ляется в стенд через вентиль 12, а  
выпускается через вентиль 1.

Предлагаемый стенд для исследо- 35  
вания гидродинамических характерис-  
тик элементов породоразрушающих  
инструментов позволяет оперативно  
исследовать перепады давления и ско-  
рости потока во всех элементах цир-  
куляционной системы буровых коронок  
при различных ситуациях, имеющих  
место при реальном процессе бурения  
скважин, что обеспечивает возможность  
определения пригодности существую- 45  
щих буровых коронок для тех или иных  
конкретных условий бурения, проекти-  
ровать режим снабжения скважины  
промывочной жидкостью (расход и дав-  
ление), а также проектировать гео-  
метрию циркуляционной системы новых  
50 коронок (число, размеры, расположе-  
ние промывочных каналов), для опре-  
деленных горногеологических условий.

Преимуществом использования пред- 55  
лагаемого стенда является и то,  
что для исследований не требуются  
сами коронки, а только модели их  
отдельных частей.

Стенд для исследования гидродинамических характеристик элементов породораазрушающего инструмента, включающий трубчатый корпус, установленный на станине привод вращения, съемные элементы, имитирующие участки циркуляционной системы инструмента, подводящие и отводящие патрубки, манометры для определения перепада давления на участке съемных элементов, отличающийся тем, что с целью повышения точности исследования гидродинамической системы буровых коронок за счет более полной имитации различных условий работы, он снабжен размещенным внутри трубчатого корпуса сердечником, входная часть которого имитирует керн, центральная часть выполнена большего диаметра и имитирует колонковую трубу, а хвостовая часть кинематически

связана с приводом вращения, причем станина корпуса установлена на оси с возможностью поворота, при этом съемные элементы выполнены в виде колец со сквозными каналами различного сечения.

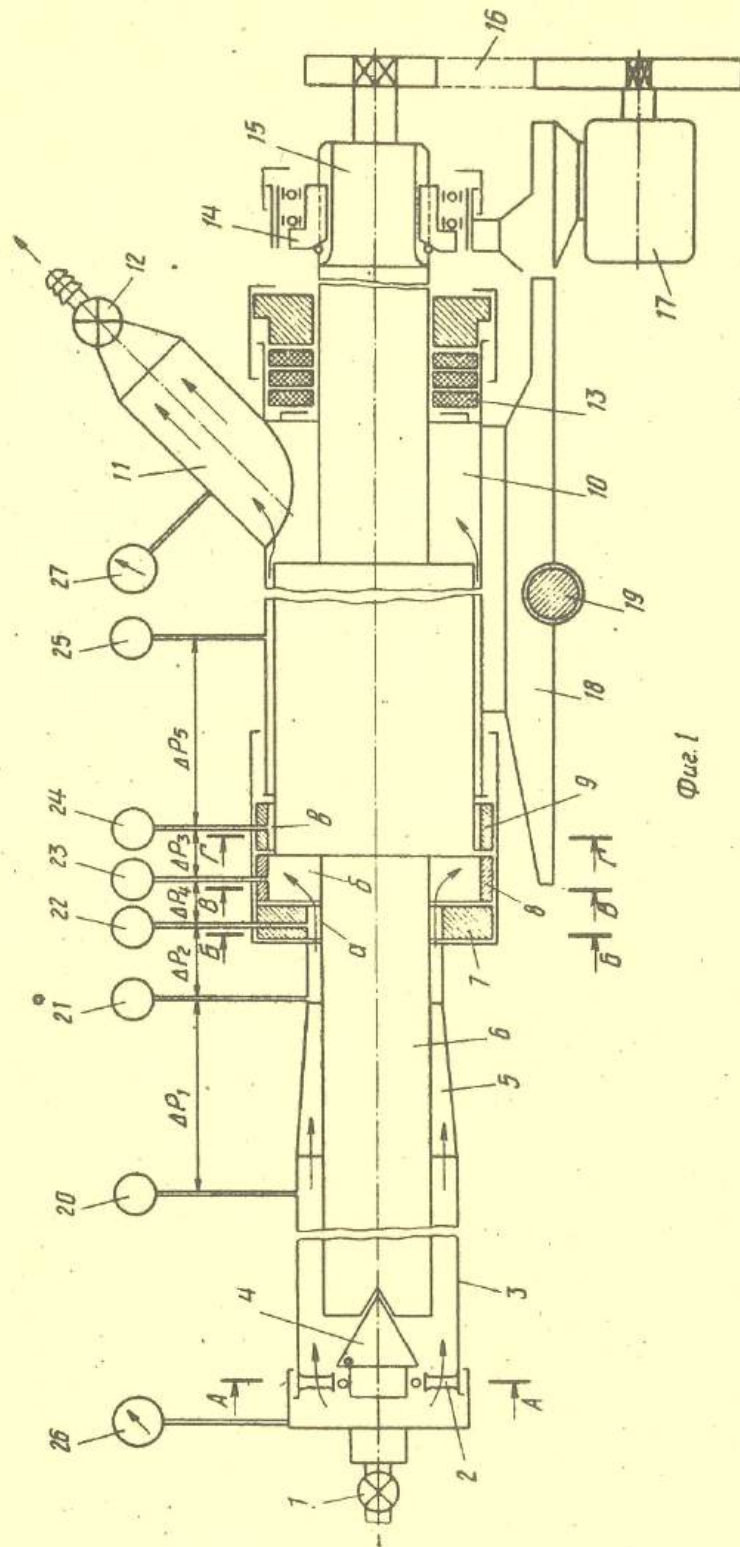
2. Стенд по п.1, отличающийся тем, что съемные элементы ориентированы относительно друг друга таким образом, что их каналы образуют сообщающиеся полости, а выводы из указанных каналов совмещены с выводами патрубков под манометры на трубчатом корпусе.

15 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

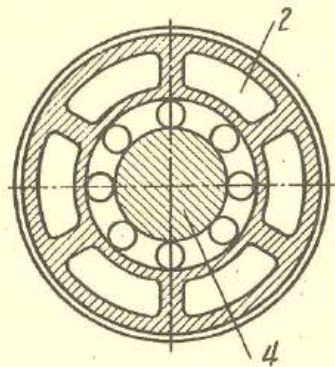
1. Туричин А.М. и др. Электрические измерения неэлектрических величин. Л., "Энергия", 1975, с.491-492, рис.22-4.

20 2. Авторское свидетельство СССР № 694633, кл. Е 21 С 7/00, 1979.

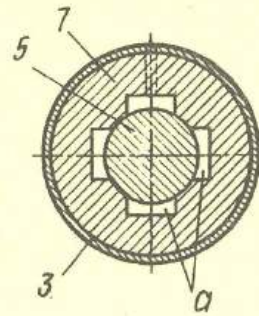
3. Авторское свидетельство СССР № 775308, кл. Е 21 С 7/00, 1980.



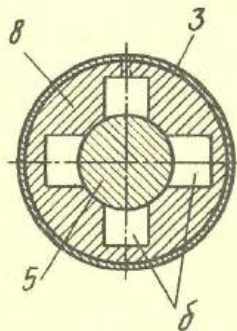
Фиг. 1

A - A

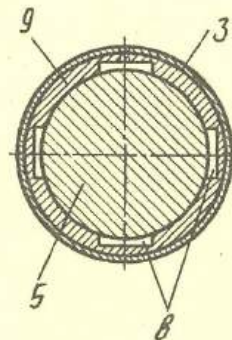
Фиг. 2

Б - Б

Фиг. 3

В - В

Фиг. 4

Г - Г

Фиг. 5

Составитель В. Шестмирова  
 Редактор А. Власенко Техред А. Бабинец Корректор С. Щомак

Заказ 2760/48 Тираж 624 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4