

и. 2336



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1373784

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее свидетельство на изобретение:
"Устройство для бурения скважины во льду"

Заявитель: **ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА**

Автор (авторы): **Кудряшов Борис Борисович, Мураев Юрий
Дмитриевич и Соловьев Георгий Никифорович**

Заявка №

4103039

Приоритет изобретения

19 мая 1986г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

15 октября 1987г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

[Подписи]

р/с 42/86

вх. 27/275
18.09.88



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1373784 A1

(5D) 4 Е 21 В 7/15

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4103039/22-03

(22) 19.05.86

(46) 15.02.88. Бюл. № 6

(71) Ленинградский горный институт
им. Г.В.Плеханова

(72) Б.В.Кудряшов, Ю.Д.Мураев
и Г.Н.Соловьев

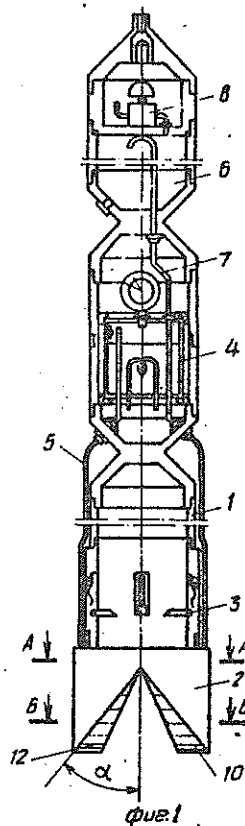
(53) 622.243.94(088.8)

(56) Патент СССР № 369753,
кл. Е 21 С 37/18, 1973.

Авторское свидетельство СССР
№ 564419, кл. Е 21 В 7/15, 1976.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИНЫ
ВО ЛЬДУ

(57) Изобретение относится к буровой
технике и позволяет повысить эффек-
тивность бурения за счет увеличения
теплообменной поверхности. Устройст-
во включает корпус 1 с последователь-
но размещенными в нем водосборной
емкостью 6, насосом 8, парогенерато-
ром 4 и керноприемником. Полое ци-
линдрическое нагревательное кольцо
(НК) 2 устройства имеет рабочий то-



(19) SU (11) 1373784 A1

рец 10 в виде изогнутой участками 12 плоской ленты, все образующие которой перпендикулярны продольной оси устройства. Каждый участок 12 наклонен к этой оси под определенным углом. В полости НК 2 размещены выходные отверстия (ВО) пароподводящих 5 и конденсатоотсасывающих трубок. Причем ВО трубок 5 расположены на

большем расстоянии от торца 10, чем ВО конденсатоотсасывающих трубок. Горячий пар конденсируется в НК 2. При этом выделяется тепловая энергия, расходуемая на плавление льда. Образующаяся вода и конденсат удаляются в емкость 6, а керн заполняет колонковую трубу 1 устройства. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.

1

Изобретение относится к буровой технике и может быть использовано для проходки скважин в мощных снежно-фирновых толщах горных ледников и районов Арктики и Антарктики.

Цель изобретения - повышение эффективности бурения за счет увеличения теплообменной поверхности.

На фиг. 1 изображено устройство, общий вид; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - сечение Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез В-В на фиг. 2 (развертка части нагревательного кольца).

Устройство для бурения скважины во льду включает колонковую трубу 1 с полым нагревательным кольцом 2 на нижнем торце и с керноудерживающими подпружиненными зубьями 3, которые могут утапливаться при входе керна в трубу 1. Над верхней частью колонковой трубы 1 смонтирован электрический парогенератор 4, полость которого через пароподводящую трубку 5 соединена с полостью нагревательного кольца 2. В верхней части устройства над парогенератором 4 расположена водосборная емкость 6 для талой воды, соединенная при помощи водоотсасывающей трубки 7 с призабойной зоной скважины, где образуется талая вода. Водосборная емкость 6 оснащена насосом 8, служащим для откачивания талой воды.

Полость нагревательного кольца 2 снабжена пароподводящими трубками 5, водоотсасывающими трубками 7 и конденсатоотсасывающими трубками 9. Рабочий торец 10 нагревательного кольца 2 выполнен в форме изогнутой участками плоской ленты, образующие ко-

2

торой (в сечении Б-Б показана образующая 11) перпендикулярны продольной оси нагревательного кольца 2, а каждый участок 12 наклонен к продольной оси устройства под углом α .

При этом угол наклона каждого из участков ленты должен удовлетворять следующему соотношению:

$$10 \quad \frac{N}{N_{\text{уд}}} = \frac{\pi(D-d)}{4} \left(\frac{D}{\sin \alpha} + \sqrt{d^2 + D^2 \cdot \text{ctg}^2 \alpha} \right),$$

где N - мощность парогенератора;
 $N_{\text{уд}}$ - удельная мощность нагревательного кольца при данном перепаде температур.

Правая часть соотношения представляет собой площадь нагревательного кольца, где D - наружный диаметр корпуса нагревательного кольца, d - внутренний диаметр нагревательного кольца α - угол наклона плоскости сечения к продольной оси.

Эффективная мощность нагревательного кольца определяется площадью его торца и удельной мощностью

$$25 \quad N_k = F_k N_{\text{уд}}.$$

При КПД=1,0 должно выполняться тождество

$$N = N_k,$$

30 где N - мощность парогенератора, в этом случае $F_k = \frac{N}{N_{\text{уд}}}.$

Скорость бурения-протаивания пропорциональна полезной мощности нагревательного кольца, которая зависит от количества пара, сконденсировавшегося в единицу времени на внутренней поверхности контактирующей со льдом части нагревательного кольца. 40 Интенсивность конденсации при прочих равных условиях пропорциональна пло-

10, чем
трубок.
и НК 2.
и энергия,
да. Обра-
щаются
эт колон-
з.п.

на обра-
продольной
2, а каж-
родольной

ждого из
створять

$\text{tg}^2\alpha$),

тора;
нагрева-
и данном
представ-
тельного
диаметр кор-
а, d - внут-
его кольца,
сечения

греватель-
ощастью
стью

пняться

атора,

вания про-
ости нагре-
зависит
нсировав-
а внутрен-
ющей со
о кольца.
при прочих
альна пло-

щади поверхности, на которой происхо-
дит конденсация, а такой площадью
в данном случае является рабочий
торец нагревательного кольца, при
этом площадь рабочего торца зависит
от наклона участков ленты (угла на-
клона секущих плоскостей) и определя-
ется расчетным путем в соответствии
с мощностью парогенератора.

Отверстия пароподводящих 5 и кон-
денсатоотсасывающих 9 трубок распо-
ложены в полости нагревательного кольца
2 на различном удалении от конче-
вой части 13, при этом выходные
отверстия пароподводящих трубок рас-
положены на большем расстоянии от
рабочего торца нагревательного коль-
ца, нежели выходные отверстия конде-
сатоотсасывающих трубок ($l_1 > l_2$).

Устройство работает следующим об-
разом.

В электрическом парогенераторе 4
при нагревании воды генерируется пар,
рабочее давление которого автомати-
чески поддерживается на постоянном
уровне. Из парогенератора 4 по труб-
кам 5 горячий пар подается в полость
нагревательного кольца 2, где и про-
исходит его интенсивная конденсация.
Тепловая энергия, выделяемая при кон-
денсации пара, расходуется на плавлe-
ние льда. Образующаяся при этом вода
удаляется по водоотсасывающим труб-
кам 7 и поступает в водосборную ем-
кость 6, а конденсат, образовавшийся
в полости нагревательного кольца 2,
отводится по конденсатоотсасывающим
трубкам 9 и также поступает в водо-
сборную емкость 6. По мере проходки
скважины керн заполняет колонковую
трубу 1 и при подъеме устройства под-
держивается утапливаемыми керноудер-
живающими зубьями 3.

Выполненная в соответствии с рас-
четными данными торцовая поверхность
нагревательного кольца в данном слу-
чае не является поверхностью враще-
ния, но тем не менее остается линей-
чатой поверхностью большой площади.
Эффективное использование для кон-
денсации пара всей торцовой поверх-
ности обеспечивается расположением
отверстий пароподводящих и конденса-
тоотсасывающих трубок на различных
уровнях в объеме нагревательного
кольца. Все это способствует реали-
зации расчетных параметров режима
бурения - плавления забоя скважины.

Устройство позволяет получать качест-
венный необводненный керн, исключает
нерациональное оплавление стенок
скважины и керна и устраняет образо-
вание на них конденсата в процессе
бурения за счет того, что пар, служа-
щий источником энергии для плавлe-
ния льда, конденсируется в полости
нагревательного кольца 2 и не попа-
дает на забой скважины, а вода,
образующаяся на контакте нагреватель-
ного кольца со льдом, отсасывается
под вакуумом в водосборную емкость 6.

Использование изобретения позво-
ляет повысить эффективность бурения-
протаивания за счет полезного исполь-
зования всей мощности парогенератора
и ориентированного направления тепло-
вого потока.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для бурения скважины
во льду, включающее корпус с разме-
щенными в нем последовательно водо-
сборной емкостью, насосом, парогене-
ратором и керноприемником, полое
цилиндрическое нагревательное кольцо
с рабочим торцом, пароподводящие и
конденсатоотсасывающие трубки, выход-
ные отверстия которых расположены в
полости нагревательного кольца, о т-
л и ч а ю щ е е с я тем, что, с це-
лью повышения эффективности бурения
за счет увеличения теплообменной
поверхности, рабочий торец нагрева-
тельного кольца выполнен в виде изо-
гнутой участками плоской ленты, все
образующие которой перпендикулярны
продольной оси устройства, при этом
каждый из участков ленты наклонен
к оси устройства под углом, удовлет-
воряющим следующему соотношению:

$$\frac{N}{N_{\text{зд}}} = \frac{\pi (D-d)}{4} \left(\frac{D}{\sin \alpha} + \sqrt{d^2 + D^2 \text{ctg}^2 \alpha} \right),$$

где D - наружный диаметр нагреватель-
ного кольца;

d - внутренний диаметр нагрева-
тельного кольца;

α - угол наклона участка ленты
к продольной оси устройства;

N - мощность парогенератора;

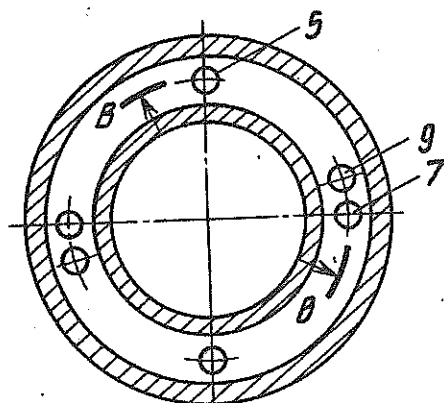
$N_{\text{зд}}$ - удельная мощность нагрева-
тельного кольца.

2. Устройство по п. 1, о т л и-
ч а ю щ е е с я тем, что выходные
отверстия пароподводящих трубок рас-

положены на большем расстоянии от рабочего торца нагревательного кольца,

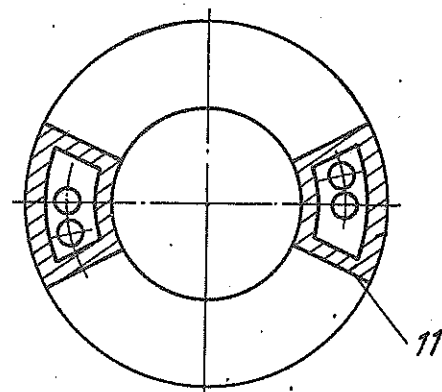
нежели выходные отверстия конденсатоотводящих трубок.

A - A



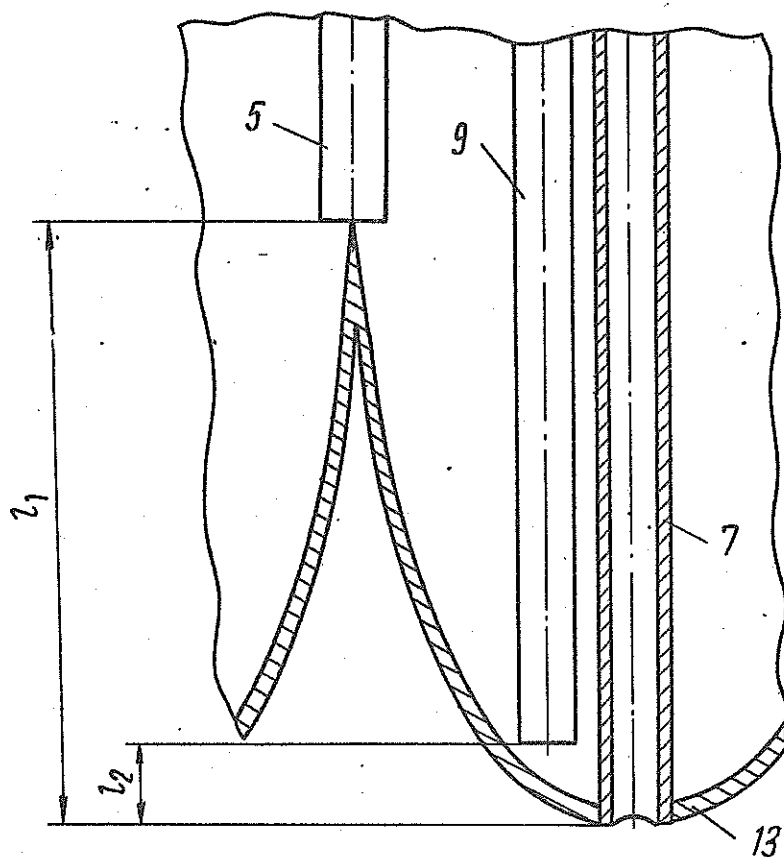
Фиг. 2

Б - Б



Фиг. 3

В - В



Фиг. 4

Составитель С. Робатень
 Редактор Н. Слободяник Техред М. Ходанич Корректор О. Кундрик

Заказ 540/23 Тираж 530 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4