п. 3123
х/з 41/86
3-н 44
(ТГС)

СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ

ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1719612

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее свидетельство на изобретение:

"Устройство для электротермического бурения-плавления скважин во льду"

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

Автор (авторы): Загривный Эдуард Анатольевич, Моисеев Борис Сергеевич и Сафронова Нина Петровна

Заявка № 4822264 Приоритет изобретения 3 мая 1990г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

15 ноября 1991г.

Председатель Комитета Ю.Н.Сафронов

Начальник отдела

Вх. № 27/232
от 09.09.92

СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1719612A1

(51)5 E 21 B 7/15, 37/18

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

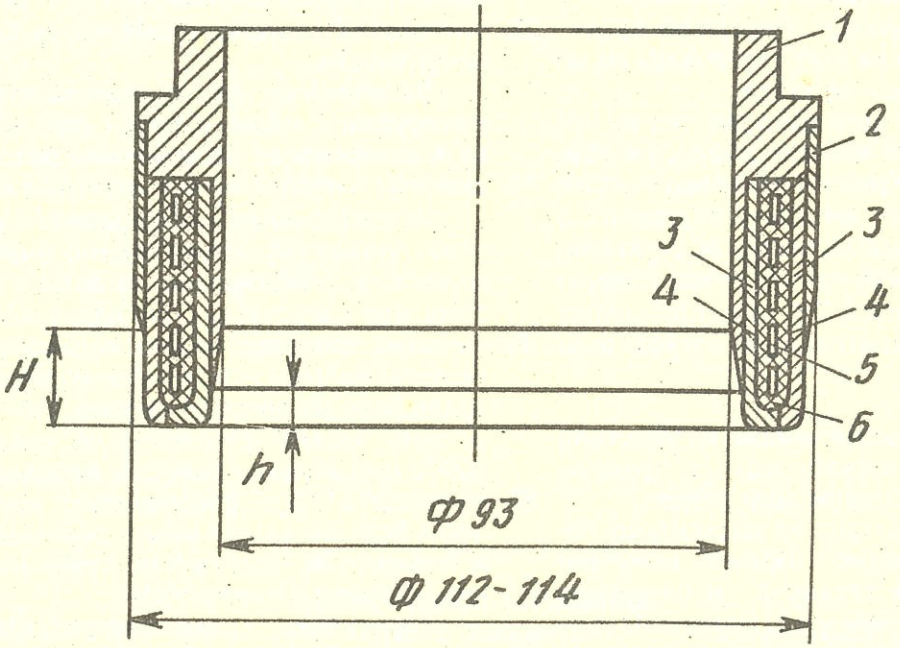
1

(21) 4822264/03
(22) 03.05.90
(46) 15.03.92. Бюл. № 10
(71) Ленинградский горный институт им. Г.В.Плеханова
(72) Э.А.Загривный, Б.С.Моисеев и Н.П.Сафронова
(53) 622.243.94(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 127296, кл. E 21 B 7/15, 1956.
Авторское свидетельство СССР № 588364, кл. E 21 B 7/15, 1976.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОГО БУРЕНИЯ-ПЛАВЛЕНИЯ СКВАЖИН ВО ЛЬДУ

2

(57) Изобретение относится к горному делу и м.б. использовано при бурении-плавлении скважин во льдах. Цель изобретения – повышение эффективности бурения за счет перераспределения внешнего и внутреннего тепловых потоков. Корпус состоит из внутреннего кольца 1 и наружной обечайки 2. Между ними укреплен тепловод 3 полуторoидальной формы с ферромагнитными обечайками 4 в его полости. Индуктор 5 создает поле, замыкающееся по обечайкам 4. При этом в последних выделяется тепло, излучаемое в массив льда. Максимум тепловой энергии (до 80%) сконцентрирован на забое, что повышает эффективность работы устройства. 1 ил.



(19) SU (11) 1719612A1

Предлагаемое устройство относится к технике, применяемой в горной промышленности, в частности к устройствам для бурения скважин во льду и мерзлых грунтах, и может быть использовано для отбора керна из грунтов и ледяных покровов.

Известно устройство для электротермического бурения скважин во льду, включающее цилиндрический полый корпус, в теле которого расположены витки электронагревательного элемента 1. Недостатком устройства является то, что в устройстве, несмотря на наличие торцового нагревательного элемента, коэффициент теплопередачи относительно невысок вследствие рассеяния тепла в верхней части корпуса.

Наиболее близким к предлагаемому устройству по технической сущности и достигаемому результату является устройство для электротермического бурения скважин во льду, включающее полый цилиндрический корпус-магнитопровод, в теле которого по периметру расположены витки индуктора, плоскость намотки которых в продольном сечении перпендикулярна торцу корпуса-магнитопровода. Недостатком устройства для электротермического бурения скважин во льду является то, что вследствие отсутствия направленной концентрации энергии на забое снижается КПД теплопередачи, возрастает энергоемкость бурения из-за расплавления объемов льда около стенок скважины и, в итоге, уменьшается эффективность бурения.

Цель изобретения – повышение эффективности бурения за счет увеличения мощности, реализуемой на забое.

Поставленная цель достигается тем, что между внутренним кольцом корпуса и обечайкой жестко закреплен тепловод полутороидальной формы, имеющий внутреннюю полость с ферромагнитными обечайками, причем высота открытой наружной поверхности теплопровода в 2–4 раза превышает высоту открытой внутреннней поверхности тепловода.

На чертеже схематически изображено устройство для электрического бурения скважин во льду, продольный разрез.

Устройство состоит из разъемного полого цилиндрического корпуса, включающего внутреннее кольцо 1 и наружную обечайку 2, выполненную из материала низкой теплопроводности. В корпусе расположен медный концентратор тепловой энергии – тепловод 3, внутренняя полость которого покрыта плотно прилегающими к тепловоду обечайками 4 из ферромагнитного материала. В полости тепловода расположены витки медных проводников – индуктор 5 в изоляции 6.

Устройство для электротермического бурения скважин во льду работает следующим образом.

После установки на лед и подключения к источнику питания повышенной частоты (3,5–4 кГц) по индуктору 5 протекает ток, который создает магнитное поле, замыкающееся по ферромагнитным обечайкам 4. При этом в них индуктируется ЭДС, под действием которой по обечайкам проходит ток, выделяя тепловую энергию.Так как обечайки 4 плотно прилегают к тепловоду 3 (например, заклепочное соединение), то температурное напряжение при передаче требуемого количества тепла от обечаек 4 к тепловоду 3 незначительно.

По сравнению с традиционным способом передачи тепла, заключающимся в том, что нагреватель, по которому протекает ток от внешнего источника, имеет электроизоляцию, а следовательно,и повышенное тепловое сопротивление при передаче тепла.

В предлагаемом устройстве выделяемая тепловая энергия сконцентрирована (80% от всей мощности устройства) на торце, т.е. в области контакта с забоем, что значительно увеличивает скорость бурения -плавления скважин.

Корпус устройства, состоящий из внутреннего кольца 1 и наружной обечайки 2, выполнен из стали, т.е. из материала менее теплопроводного, чем медь. Таким образом, уменьшена теплопередача через боковые поверхности.

Величина корпуса тепловода из-под экранирующих частей корпуса корректируется в зависимости от величины разработки скважин и необходимого диаметра керна.

Использование предлагаемого устройства позволяет существенно увеличить мощность, реализуемую на забое, за счет того, что нагреватель передает тепловую энергию непосредственно тепловоду, а не через изоляцию (электро-или тепло), как при традиционном способе нагрева. Температура всех частей устройства не превышает 100°С при заметно больших передаваемых мощностях. Это обеспечивает эффективность бурения за счет увеличения мощности и повышения надежности отдельных элементов и их долговечности.

Кроме того, предлагаемое устройство позволяет в процессе бурения выдерживать заданные диаметры как скважины за счет управления тепловым потоком, передаваемым в радиальном направлении в скважину, так и керна. Это позволяет вести безаварийное бурение скважины во льду с требуемым

зазором между снарядом и скважиной при максимально возможных диаметрах скважины и керна.

При испытании предлагаемого устройства пробурено 200 м скважины. Высокая надежность устройства позволяет вести эффективно бурение-плавление ледников в различных режимах, как сухих, так и залитых незамерзающей жидкостью скважин. Керн, получаемый при бурении-плавлении, содержит многостороннюю информацию об изменении природных условий Земли и представляет большой интерес для целого ряда естественных наук, таких, как гляциология, геофизика, микробиология и др.

Формула изобретения

Устройство для электротермического бурения-плавления скважин во льду, содержащее корпус, состоящий из внутреннего кольца и наружной обечайки из материала с низкой теплопроводностью, и индуктор, витки которого намотаны в плоскости, перпендикулярной к торцу корпуса, отличающееся тем, что, с целью повышения эффективности бурения путем перераспределения внешнего и внутреннего тепловых потоков, оно снабжено тепловодом полутороидальной формы с внутренней полостью и размещенными в последней ферромагнитными обечайками, причем тепловод закреплен между кольцом и обечайкой с обеспечением превышения высоты открытой наружной поверхности тепловода над высотой его открытой внутренней поверхности в 2–4 раза.

Составитель С.Робатень
Редактор Э.Слиган Техред М.Моргентал Корректор С.Шевкун

Заказ 750 Тираж Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101