

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2404883

### ЛАЗЕРНАЯ ЭЛЕКТРОДРЕЛЬ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009113379

Приоритет изобретения 09 апреля 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 ноября 2010 г.

Срок действия патента истекает 09 апреля 2029 г.

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам*

Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

**B23B45/02** (2006.01)**E21B7/14** (2006.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ****(21), (22) Заявка: 2009113379/03, 09.04.2009****(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.04.2009****(46) Опубликовано: 27.11.2010****(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2278005 C1, 20.06.2006. RU 2100602 C1, 27.12.1997. RU 2113588 C1, 20.06.1998. US 5052112 A, 01.10.1991. US 7193175 B1, 20.03.2007. US 2006/0237233 A1, 26.10.2006. КОПЫЛОВ В.Е. Бурение?... Интересно!- М.: Недра, 1981, с.130-134.****Адрес для переписки:  
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия,  
2, СПГГИ(ТУ), патентный отдел****(72) Автор(ы):****Литвиненко Владимир Стефанович (RU),  
Соловьев Георгий Никифорович (RU)****(73) Патентообладатель(и):****Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)****(54) ЛАЗЕРНАЯ ЭЛЕКТРОДРЕЛЬ****(57) Реферат:**

Изобретение относится к строительной промышленности, в частности к ручным сверлильным машинам, и может применяться для бурения-сверления отверстий в гранитных блоках и бетонных стенах. Лазерная электродрель, содержащая электродвигатель, корпус редуктора, шпindel-вал, лазерное устройство, инструмент для сверления. Инструмент для сверления выполнен в виде связанного непосредственно с корпусом редуктора шнека, на одном конце которого закреплена высокотемпературная коронка сплошного забоя, армированная термостойкими резцами, а другой его конец связан с шпинделем-валом. Лазерное устройство установлено в верхней части корпуса редуктора с возможностью направления лазерного луча через внутреннюю полость шнекового инструмента к верхней торцевой части высокотемпературной коронки. Обеспечивает увеличение скорости бурения-сверления в твердых гранитных блоках и бетонных стенах с удалением разупрочненной прослойки с забоя, не доводя ее до плавления. 1 ил.

Предлагаемое изобретение относится к строительной промышленности, в частности к ручным сверлильным машинам, и может применяться для сверления отверстий в гранитных блоках и бетонных стенах.

Известен термомеханический породоразрушающий инструмент (см. патент RU № 2247217 C<sup>2</sup>, E21B

10/46, 7/14).

Термомеханический породоразрушающий инструмент, включающий корпус, фрикционные элементы, которые трением нагревают и разупрочняют поверхностный слой пород забоя, и резцы, внедряющие в породу и отделяющие от забоя разупрочненный слой. Фрикционные элементы и термостойкие резцы неподвижно закреплены на одном корпусе, при этом резцы установлены с опережением фрикционных

$$\delta = \frac{v}{nk}$$

элементов на величину, определяемую из соотношения  $\delta$ , где  $\delta$  - величина опережения

резцов фрикционных элементов, мм;  $v$  - проектная механическая скорость бурения;  $n$  - число оборотов инструмента за 1 с, об/с;  $k$  - число резцов на одной линии резания.

Недостатком является то, что разупрочнение прослойки твердой горной породы осуществляется за счет больших скоростей вращения породоразрушающего инструмента, что влечет за собой преждевременный износ фрикционных элементов и резцов.

Известны способ управления спектром генерации формирования плотности излучения геотехнологического лазера на основе магнитно-звукового пространственно-временного модулятора и геотехнологический лазер с управляемым спектром генерации (патент РФ № 2288530 от 27.11.2006, бюл. № 33). Способ заключается в формировании требуемого распределения плотности энергии, мощности и интенсивности излучения для разрушения горных пород по заданному спектру генерации путем накачки активной среды лазером.

Известен способ резки пирографита, патент РФ № 2344027 от 20.01.2009, бюл.2. Способ резки пирографита, включающий воздействие на заготовку фокусируемым лазерным излучением, при этом в качестве модового состава излучения используют центральную моду ТЕМ<sub>00</sub> и фокус излучения направляют на поверхность заготовки, поддерживая плотность мощности падающего излучения  $10^6$ - $10^7$  Вт/см<sup>2</sup>, а заготовку перемещают со скоростью от 1 до 3 мм/с, при этом используют излучение твердотельного лазера с активным элементом на алюмоиттриевом гранате с контролируемым распределением мощности излучения по сечению пучка.

Известен способ бурения твердых горных пород неглубоких отверстий диаметром 20 мм с удалением продуктов разрушения. Patent N.: US, 7416,258 B2 Date of Patent: Aug. 26,2008 METHODS OF USING A LASER TO SPALL AND DRILL HOLES IN ROCKS. Известен Patent: 4,473,737 Date of Patent: Sep.25,1984 REVERSE LAZER DRILLING.

Известен Patent No.: US 7,193,175 B1 Date of Patent: Mar. 20,2007 HIGH PRECISION, RAPID LAZER HOLE DRILLING.

Известен способ лазерной размерной обработки композиционных материалов при изготовлении сложноконтурных изделий, патент № 2219029, Россия. МПК В23К 26/38.

Приведенные лазеры позволяют разрушать горные породы только лазерными лучами, но технология и технические средства, обеспечивающие бурение-сверление необходимых диаметров и глубин отверстий, отсутствуют.

Известна электродрель для сверления отверстий в металле, дереве, пластике и других материалах. Авторское свидетельство № 2278005, взятое за прототип. Электродрель содержит, корпус, редуктор, шпиндель, зажимной патрон, сверло, кнопку включения и зеркало, предназначенное для установки на обрабатываемой поверхности. Она снабжена лазерным устройством в виде лазера, выполненного с возможностью направления луча лазера к обрабатываемой поверхности. В результате обеспечивается повышение точности сверления под заданными углами.

Недостатком изобретения является отсутствие технологий и технических средств, обеспечивающих сверление отверстий в гранитных и других блоках с заданными диаметром и глубиной с использованием лазерного луча.

Техническим результатом изобретения является устранение указанных недостатков и расширение возможностей увеличения скорости бурения-сверления в твердых гранитных блоках и бетонных стенах

с удалением разупрочненной прослойки с забоя.

Задача решается тем, что в лазерной электродрели, содержащей электродвигатель, корпус редуктора, шпindelь-вал, лазерное устройство, инструмент для сверления, инструмент для сверления выполнен в виде связанного непосредственно с корпусом редуктора шнека, на одном конце которого закреплена высокотемпературная коронка сплошного забоя, армированная термостойкими резцами, а другой его конец связан с шпинделем-валом, при этом лазерное устройство установлено в верхней части корпуса редуктора с возможностью направления лазерного луча через внутреннюю полость шнекового инструмента к верхней торцевой части высокотемпературной коронки.

Лазерная электродрель с устройством для повышения скорости бурения-сверления отверстий в гранитных блоках и бетонных стенах поясняется чертежом, на котором показана схема устройства.

Лазерная электродрель состоит из электродвигателя 4, который жестко соединен с корпусом редуктора 1, оснащенным взаимосвязанными шестеренками 2 и 5, при этом шестеренка 2 жестко закреплена с валом электродвигателя 4, а шестеренка 5 закреплена на шпindelь-вале редуктора (не показано), который соединен с верхней частью шнекового инструмента (шнека) 6, нижняя часть которого соединена с высокотемпературной коронкой сплошного забоя 7, армированной термостойкими резцами 8, при этом разогрев высокотемпературной коронки до температуры, обеспечивающей разупрочнение прослойки забоя гранитных блоков или бетонных стен, осуществляется лазерным лучом 9, направленным от лазерного устройства 10, жестко закрепленного в верхней части корпуса редуктора 1, через внутреннюю полость шнекового инструмента 6 к верхней торцевой части высокотемпературной коронки 7. При этом электродрель с устройством для повышения скорости бурения-сверления снабжена пусковым устройством 11, установленным на рукоятке 12, а к лазерному устройству 10 от лазера подведен кабель 13 (не показано), выполненный из стекловолокна, и к электродвигателю 4 подведен силовой кабель 14.

Лазерная электродрель работает следующим образом. После сборки лазерной электродрели и после постановки лазерной электродрели с лазерным устройством 10 на гранитный блок или бетонную стену к электродвигателю 4 пусковой рукояткой включения 11 подается электроэнергия по кабелю 14 и лазерному устройству 10 от лазера по кабелю 13. При этом разогрев высокотемпературной коронки 7 до температуры, обеспечивающей разупрочнение забоя гранитных блоков или бетонных стен, осуществляется лазерным лучом 9, направленным от лазерного устройства 10 к верхней торцевой части высокотемпературной коронки 7 через внутреннюю полость шнекового инструмента 6. Разупрочнение забоя гранитных блоков или бетонных стен происходит за счет термических напряжений, возникающих при быстром нагреве поверхности забоя, при этом разупрочненная поверхностная прослойка при вращении шнекового инструмента 6 свободно снимается термостойкими резцами 8 и удаляется с забоя.

Предложенная лазерная электродрель позволяет бурить - сверлить отверстия в гранитных и бетонных стенах глубиной до 1 метра и диаметрами от 20 до 60 мм, может найти экономически целесообразное практическое применение в строительной промышленности. Высокая скорость при термомеханическом бурении существенно снижает материальные затраты, исключает при этом использование дорогостоящих алмазных буровых коронок.

#### Формула изобретения

Лазерная электродрель, содержащая электродвигатель, корпус редуктора, шпindelь-вал, лазерное устройство, инструмент для сверления, отличающаяся тем, что инструмент для сверления выполнен в виде связанного непосредственно с корпусом редуктора шнека, на одном конце которого закреплена высокотемпературная коронка сплошного забоя, армированная термостойкими резцами, а другой его конец связан с шпинделем-валом, при этом лазерное устройство установлено в верхней части корпуса редуктора с возможностью направления лазерного луча через внутреннюю полость шнекового инструмента к верхней торцевой части высокотемпературной коронки.

