

УДК 622.243

Снаряд термомеханического бурения

Судаков А. К.¹, Сирик В. Ф.², Крюков М. П.³

¹ *Национальный горный университет, Днепропетровск*

² *ООО «Днепропетровский завод бурового оборудования», Днепропетровск,*

³ *НПП Технополис «Экоиндустрия», Днепропетровск*

Поступила в редакцию 28.05.10, принята к печати 01.10.10.

Аннотация

Предложена конструкция снаряда, обеспечивающая термомеханическое разрушение горных пород при бурении скважин.

Ключевые слова: скважина, буровой снаряд, СВЧ.

Бурение широко применяется при разведке месторождений и добычи полезных ископаемых. Традиционно применяемый породоразрушающий инструмент практически исчерпал возможности дальнейшего прогресса в области совершенствования технологии бурения, достигнув определенного предела эффективности. В связи с этим актуальным вопросом становится разработка принципиально новых технических средств и технологий, обеспечивающих повышение коэффициента полезного действия породоразрушающего инструмента, скорости и информативности бурения, снижение расхода дорогостоящих истирающих материалов, энергоемкости разрушения горных пород и т.д.

Для повышения эффективности процесса бурения целесообразно использовать комбинированные способы разрушения горной породы на забое. Такие технологии должны предварительно разупрочнять горную породу с последующим ее разрушением.

Одной из перспективных технологий бурения горной породы является термомеханический способ бурения с воздействием на забой излучения СВЧ.

Предварительное тепловое воздействие на забой скважины позволяет снизить прочностные свойства горных пород в 2...3 раза и за счет этого интенсифицировать процесс механического бурения в средних и крепких горных породах в 1,5—10 раз.

Целью данной статьи является разработка технических средств шарошечного термомеханического бурения скважин большого диаметра с применением СВЧ энергии.

Снаряд термомеханического бурения в нижней части содержит планетарное двухступенчатое долото 9, во внутренней полости которого находится источник тепловой энергии, который выполнен в виде забойного генератора СВЧ энергии (магнетрона) 8. Мультипликаторы жестко связаны между собою валом, служащий для передачи осевой нагрузки и крутящего момента породоразрушающему инструменту. Вал магнетрона жестко соединен с валом понижающего мультипликатора 7, который жестко соединен с ротором генератора 6. В верхней части снаряда ротор генератора 6 с помощью шпилек соединен с валом повышающего мультипликатора 4, к верхней части которого присоединяется вал 1.

Вал 1 в верхней части присоединен по средством резьбового соединения к колонне бурильных труб, а в нижней к валу верхнего мультипликатора 4. Вал 1 служит для передачи крутящего момента и осевой нагрузки от колонны бурильных труб валу верхнего мультипликатора 4. Корпус снаряда 5 в верхней части закрепляется в скважине с помощью пневматического устройства 2 и в процессе бурения перемещается соосно со скважиной.

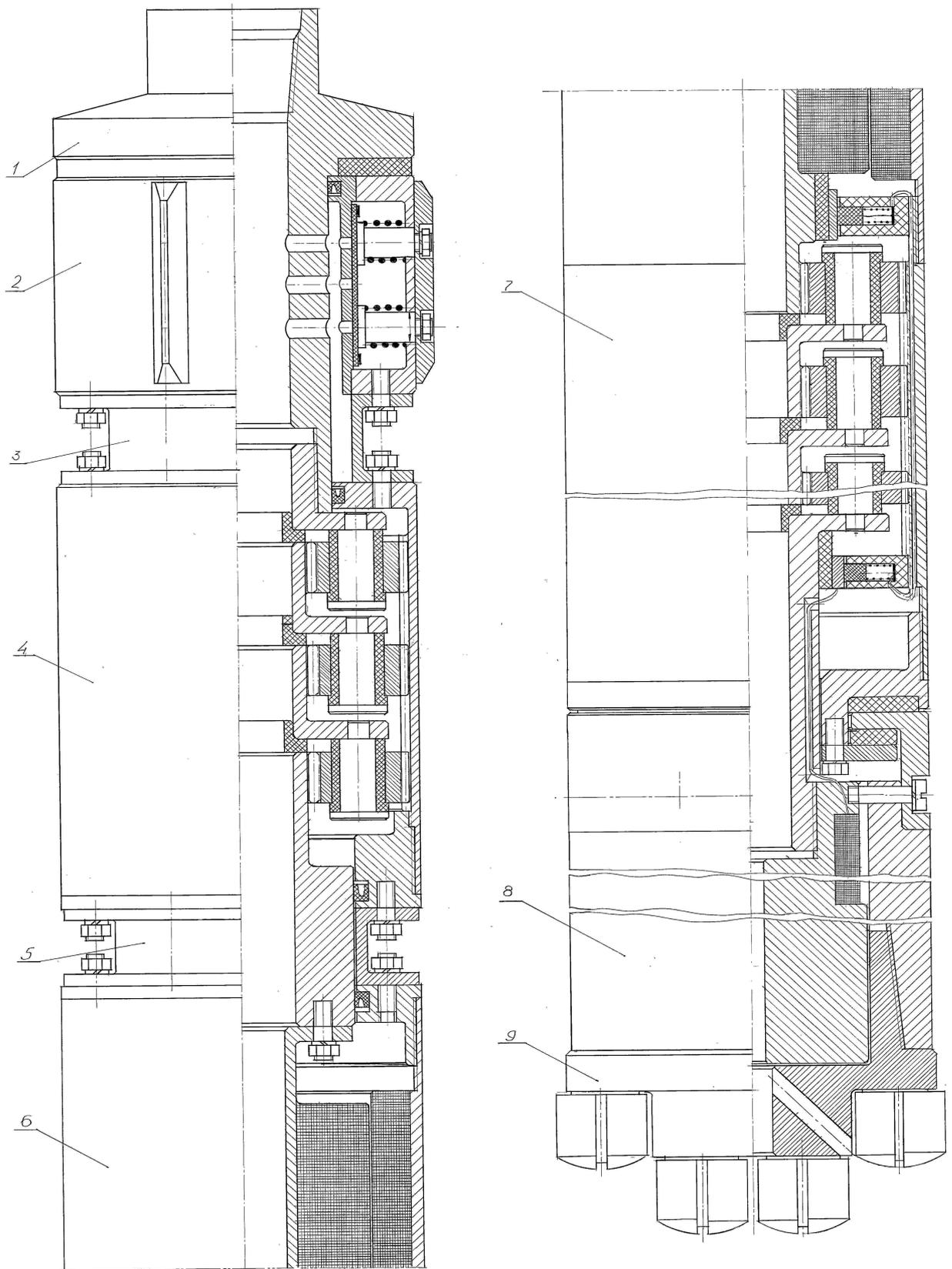


Рис. 1. Снаряд термомеханического бурения.

1 - вал; 2 - пневматический раскрепляющее устройство; 3 – фланец; 4 - повышающий мультипликатор; 5- корпус снаряда; 6 - ротор генератора; 7 - понижающий мультипликатор; 8 - магнетрон; 9 - планетарное двухступенчатое долото

Над устьем скважин к валу 1 присоединяют бурильные трубы с последующим их наращиванием. Снаряд доставляют на забой скважины. Не вращающаяся часть устройства (статор) раскрепляется в скважине в момент подачи сжатого воздуха в пневматическое устройство 2. После раскрепления устройства 2 в скважине к валу 1 с помощью бурильной колонны сообщается вращение и осевая нагрузка. Вращение и осевая нагрузка передается мультипликатору 4 соединенного с валом 1 через венцовую шестерню. Мультипликатор (верхний) 4 повышает частоту вращения в семь раз создавая достаточную частоту вращения ротора генератора 6, который служит для питания магнетрона 8. Магнетрон 8, излучает СВЧ- энергию которая проходит по волноводам долота 9. Осевая нагрузка и крутящий момент, с более низкой частотой вращения, чем ротор генератора 6, через понижающий редуктор 7 (мультипликатор нижний) и шестеренчатое соединение, передает породоразрушающему инструменту, который эффективно разрушает облученные (разупрочненные) участки забоя и одновременно раскрывает нижележащие не подвергнутые облучению пласты породы. Таким образом, за счет применения снаряда термомеханического бурения достигается: увеличение механической скорости бурения; оптимизация процесса бурения; улучшение условий работы породоразрушающего инструмента на забое буровой скважины

Предлагаемое устройство предполагается применять для бурения скважин с продувкой сжатым воздухом в породах VIII-XII категории по буримости при минимальном диаметре породоразрушающего инструмента 215,9 мм.

Вывод. Основное преимущество бурения с применением СВЧ энергии, определяющее его эффективность, заключается в том, что при одинаковой забойной мощности средняя механическая скорость бурения с применением СВЧ на 30-40% выше алмазного бурения и в 3-4 раза превышает скорость твердосплавного бурения. Предложена конструкция снаряда, обеспечивает термомеханическое разрушение горных пород при бурении скважин с продувкой сжатым воздухом в породах VIII-XII категории по буримости.

Библіографічний список

1. Пат. № 83053. UA, МКИ(2006) E21B10/00, E21B7/14. Снаряд термомеханічного буріння / В.Ф.Сірик, А.К.Судаков, М.П.Крюков (UA). - Друк. 10.06.2008; Бюл. №11.

© Судаков А. К., Сірик В. Ф., Крюков М. П., 2011.

Анотація

Запропонована конструкція снаряда, що забезпечує термомеханічне руйнування гірських порід при бурінні свердловин.

Ключевые слова: свердловина, буровий снаряд, НВЧ.

Abstract

The construction of shell, providing thermomechanical destruction of mountain breeds at well-drilling, is offered

Keywords: wellbore, drilling tool..