



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26478 (13) U

(51) МПК (2006)

E21B 19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АМОРТИЗУВАЛЬНИЙ ВУЗОЛ БУРИЛЬНОЇ МАШИНИ

1

2

(21) u200704954

(22) 03.05.2007

(24) 25.09.2007

(46) 25.09.2007, Бюл. № 15, 2007 р.

(72) Рутковський Олександр Юрійович, Кузьменко Володимир Іванович, Сурело Володимир Олександрович

(73) ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Амортизувальний вузол бурильної машини, встановлений з можливістю подовжнього переміщення й спільного обертання на хвостовику перфоратора, що містить обойму, з'єднану шліцьовим з'єднанням із хвостовиком перфоратора, у отворі якої розташована маточина з жорстко закріпленою буровою штангою, при цьому маточина встановлена з можливістю подовжнього руху і повороту відносно обойми, у маточині і обоймі виконані радіальні співвісні отвори, при цьому в радіальних отворах обойми виконана різьба і встановлені стакани, які мають різьбу на зовнішній поверхні, а

стрижневі пружно-демпфірувальні елементи розташовані у внутрішніх циліндричних отворах стаканів і маточини з підтисненням до маточини циліндричними пружинами, який відрізняється тим, що в отворі маточини встановлена з можливістю обертання й поздовжнього переміщення східчаста втулка, що взаємодіє одним кінцем із хвостовиком перфоратора, а на іншому її кінці в кінцевому отворі закріплена бурова штанга, при цьому на зовнішній поверхні більшого діаметра східчастої втулки виконані кулачки, осі яких паралельні осі втулки, а в маточині в радіальних напрямках співвісно заглибинам між кулачками виконані отвори з різьбою на кінцях, у яких встановлені кульки, що взаємодіють з поверхнями кулачків і підтиснуті циліндричними пружинами до кулачків за допомогою гвинтів, встановлених у різьбовій частині радіальних отворів, а на торці маточини жорстко закріплена шайба, що обмежує поздовжнє переміщення східчастої втулки.

Корисна модель відноситься до гірничої промисловості, зокрема до бурильних машин, які здійснюють буріння шпурів у гірських породах перемінної міцності.

Відома бурильна машина, яка містить напрямну балку, механізм подачі, обертальний та ударний механізми, які встановлені на каретці, що зв'язана з механізмом подачі, бурову штангу та амортизуючий вузол, у якому в якості пружного елемента використовується гвинтова циліндрична пружина, розташована на хвостовику бурильної машини і взаємодіє з елементами механізму обертання [Авт. св. №1513599, МКИ E21C5/02, 1988].

Однак, застосування пружини, як пружного елемента, не усуває резонансних коливань, що виникають у подовжньому напрямку під час буріння, та відсутня можливість гасіння крутильних коливань і навантажень, які знижують довговічність і надійність роботи елементів обертального механізму і бурової коронки.

Найбільш близьким до пропонованого технічного рішення є амортизуючий вузол бурильної

машини, який встановлений з можливістю подовжнього переміщення і спільного обертання на хвостовику перфоратора і має обойму, з'єднану шліцьовим з'єднанням із хвостовиком перфоратора, у отворі якої розташована маточина з жорстко закріпленою буровою штангою, при цьому маточина встановлена з можливістю подовжнього руху і повороту відносно обойми і з'єднана з нею стрижневими пружно-демпфірувальними елементами, розташованими в радіальних співвісних отворах маточини і обойми, а в радіальних отворах обойми виконані різьблення і встановлені стакани, які мають різьблення на зовнішній поверхні, а стрижневі пружно-демпфірувальні елементи розташовані у внутрішніх циліндричних отворах стаканів і маточини та підтиснуті до маточини циліндричними пружинами [Деклараційний патент на корисну модель №18655, МПК E21C25/00, Бюл.№11, 2006].

Недоліком цього амортизуючого вузла бурильної машини є відсутність запобіжного пристрою, що захищає пружно-демпфірувальні елементи та вузли бурильної машини від перевантаження при

(13) U

(11) 26478

(19) UA

підвищенні моменту, що крутить, під час буріння гірничих порід змінної міцності.

Технічною задачею корисної моделі є удосконалення амортизуючого вузла бурильної машини, в якому за рахунок введення в його конструкцію запобіжного пристрою досягається захист пружно-демпфувальних елементів і вузлів бурильної машини від перевантажень, що підвищує їхній строк служби, скорочує час ремонтних робіт та підвищує продуктивність бурильної машини.

Поставлена задача досягається тим, що амортизуючий вузол бурильної машини, установлений з можливістю подовжнього переміщення та спільного обертання на хвостовику перфоратора і має обойму, з'єднану шліцьовим з'єднанням із хвостовиком перфоратора, у отворі якої розташована маточина з жорстко закріпленої буровою штангою, при цьому маточина встановлена з можливістю подовжнього руху і повороту відносно обойми і в них виконані радіальні співвісні отвори, при цьому в радіальних отворах обойми зроблені різьблення і встановлені стакани, які мають різьблення на зовнішній поверхні, а стрижневі пружно-демпфувальні елементи розташовані у внутрішніх циліндричних отворах стаканів і маточини з підтисненням до маточини циліндричними пружинами, згідно з корисною моделлю, в отворі маточини встановлена з можливістю обертання й подовжнього переміщення східчаста втулка, що взаємодіє одним кінцем із хвостовиком перфоратора, а на іншому її кінці в кінцевому отворі закріплена бурова штанга, при цьому на зовнішній поверхні більшого діаметра східчастої втулки виконані кулачки, осі яких паралельні осі втулки, а в маточині в радіальних напрямках співвісно западинам між кулачками виконані отвори з різьбленнями на кінцях, у яких установлені кульки, що взаємодіють з поверхнями кулачків і підтиснуті циліндричними пружинами до кулачків за допомогою гвинтів, установлених у різьбовій частині радіальних отворів, а на торці маточини жорстко закріплена шайба, що обмежує подовжнє переміщення східчастої втулки.

На Фіг.1 зображений амортизуючий вузол бурильної машини, загальний вигляд; на Фіг.2 - вигляд А на Фіг.1; на Фіг.3 - переріз Б-Б на Фіг.1.

Амортизуючий вузол бурильної машини складається з обойми 1, що встановлена з можливістю подовжнього переміщення й спільного обертання на хвостовику 2 перфоратора. В отворі обойми 1 з можливістю обертання й подовжнього переміщення розташована маточина 3. В обоймі 1 і маточині 3 виконані радіальні співвісні отвори, при цьому в отворах обойми 1 нарізані різьблення 4, у яких установлені стакани 5 з різьбленням 6 на зовнішній поверхні. У внутрішніх отворах стаканів 5 і співвісних отворів маточини 3 розташовані стрижневі пружно-демпфувальні елементи 7, які підгнуті до маточини 3 циліндричними пружинами 8, при цьому на зовнішніх кінцях стаканів 5 виконані лиски під ключ, а в отворах маточини 3 і стаканів 5 виконані радіусні фаски. Для запобігання від перевантажень елементів бурильної машини при підвищенні моменту, що крутить, вище припустимої величини, амортизуючий вузол має запобіжний пристрій, розташований у отворі маточини 3, який

включає східчасту втулку 9, що взаємодіє одним кінцем із хвостовиком 2 перфоратора, а на іншому її кінці закріплена бурова штанга, при цьому на зовнішній поверхні більшого діаметра втулки 9 виконані кулачки 10, осі яких паралельні осі втулки 9, а в маточині 3 в радіальних напрямках співвісно западинам між кулачками 10 виконані отвори 11 з різьбленнями 12. В отворах 11 установлені кульки 13, які розташовані в западинах між кулачками 10, взаємодіють із їхніми бічними поверхнями й підтискаються до них циліндричними пружинами 14 за допомогою гвинтів 15, установлених у різьбових отворах 12. На торці маточини 3 жорстко закріплена шайба 16, що обмежує подовжнє переміщення втулки 9 у робочому положенні.

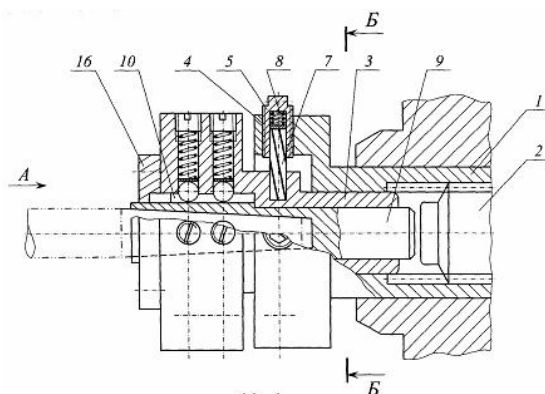
Амортизуючий вузол бурильної машини працює таким чином. При включенні перфоратора й механізму подачі бурова штанга починає обертатися разом з амортизуючим вузлом та здійснює ударне навантаження коронки о вибій. При цьому зусилля подачі бурильної машини передається від обойми 1 через пружно-демпфувальні елементи 7 до маточини 3 і встановленої у ній втулці 9, в якій закріплена бурова штанга. У результаті взаємодії бурової штанги з вибоєм під дією зусилля подачі відбувається деформація пружно-демпфувальних елементів 7 у подовжньому напрямку і бурова штанга підтискається до вибою. У процесі ударно-обертального буріння хвостовик 2 перфоратора наносить удари по торцевій поверхні втулки 9, а зворотний рух бурової штанги в напрямку перфоратора знижується пружно-демпфувальними елементами 7, при цьому відбувається ударна хвиля повертається по буровій штанзі до вибою, роблячи корисну роботу. Крім цього радіальне розташовані пружно-демпфувальні елементи знижують крутильні коливання бурової штанги й динамічні впливи, які виникають при руйнуванні вибою під дією моменту обертального механізму перфоратора, поліпшують динаміку процесу буріння шпурів і підвищують довговічність роботи бурових коронок.

Під час буріння порід перемінної міцності для забезпечення оптимальних параметрів гасіння динамічних впливів, які виникають під час буріння, необхідно здійснювати регулювання жорсткості стрижневих пружно-демпфувальних елементів 7. При бурінні порід високої міцності з навантаженням інструмента значними зусиллями подачі й крутильним моментом необхідно збільшити жорсткість пружно-демпфувальних елементів, 7, що досягається шляхом обертання стаканів 6 у різьбових отворах 4 обойми 1 по годинній стрілці з наступним стопорінням. При цьому торці стаканів 6 переміщуються в напрямку співвісних циліндричних отворів маточини 3 і зменшують відстань між ними, а також зменшують величину робочих ділянок стрижневих пружно-демпфувальних елементів 7, завдяки чому підвищиться жорсткість амортизуючого вузла. При зворотному обертанні стаканів 6 робоча довжина пружно-демпфувальних елементів 7 збільшується, що приводить до зниження жорсткості амортизуючого вузла. Це доцільно при бурінні порід малої міцності для досягнення високої якості віброзахисту.

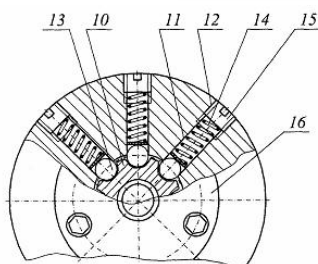
При бурінні порід перемінної міцності при різкому переході від порід малої міцності до великої відбувається значне підвищення крутильного моменту на буровій штанзі, що може привести до перевантаження деталей перфоратора й пружно-демпфірувальних елементів 7, виходу їх з ладу та зупинки бурильної машини для виконання ремонтних операцій. Для запобігання таких випадків у амортизуючому вузлі бурильної машини передбачений запобіжний пристрій, що складається зі східчастої втулки 9, розташованої з можливістю обертання й поздовжнього переміщення в концентричних отворах маточини 3. На зовнішній поверхні більшого діаметра втулки 9 виконані кулачки 10, у западинах між якими розташовані кульки 13, установлені в радіальних отворах 11 маточини 3 і

взаємодіють із бічними стінками кулачків 12, при цьому вони підтикаються до бічних стінок кулачків 10 циліндричними пружинами 14 за допомогою гвинтів 15. При перевищенні крутильного моменту на буровій штанзі вище припустимого відбувається вдавнення кульок 13 в отвори 11 маточини 3 бічними стінками кулачків 10, при цьому механічний зв'язок між маточиною 3 і втулкою 9 обривається, що приводить до зупинки обертання штанги.

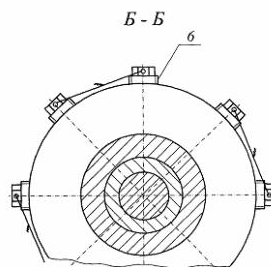
Пропонована конструкція амортизуючого вузла бурильної машини дозволяє не тільки знизити вібраційні й ударні навантаження на вузли й деталі бурильної машини, але й охороняє їх від перевантажень під час буріння порід змінної міцності, що підвищує їхній термін служби й знижує час ремонтних робіт.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3