



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

251214

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴
F 21 C 3/20

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 07 82
(21) PV 5253-82
(89) 993664, SU

(40) Zveřejněno 16 04 85
(45) Vydáno 25.04.88

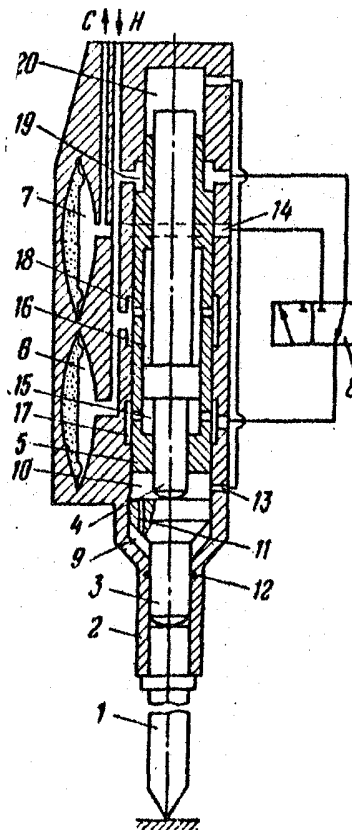
(75)
Autor vynálezu

ALIMOV OLEG DMITRIJEVIČ,
BASOV STANISLAV ALEXANDROVIČ,
USUBALIJEV ŽENIŠBEK USUBALJEVIČ,
KORŠUNOV ALEXANDR FEDOROVICH,
ZAKARJAN PAVEL PETROVIČ, FRUNZE (SU)

(54)

Hydraulický úderový mechanismus

Hydraulický úderový mechanismus pro sbíjecí nebo příklepná vrtací kladiva, sestávající z tělesa s tlakovými a vypouštěcími kanálky, z nárazníkového pístu a přidavného pístu jež jsou uspořádány souose s pracovním nástrojem a jejichž povrchy vytvářejí komory proměnného objemu, z rozvaděče pro střídavé spojování komor s tlakovými a vypouštěcími kanálky, spočívá v tom, že těleso je opatřeno středním nárazníkem s možností spolupůsobení s nárazníkovým pístem a s přidavným pístem, přičemž střední nárazník vytváří spolu s tělesem tlumicí komoru a je v něm vytvořen škrticí otvor, který spojuje tlumicí komoru s vypouštěcím vedením.



Заявлено: 22.12.80

Заявка: № 3221078/22-03

МКИ³: Е 21 С 3/20

Авторы: О.Д.Алимов, С.А.Басов, Ж.Усубалиев, А.Ф.Коршунов
и П.П.Закарян

Заявитель: Институт автоматики Академии наук Киргизской ССР

Название изобретения: ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УДАРНЫЙ МЕХАНИЗМ

Механизм предназначен, преимущественно, для применения в горном деле в машинах для бурения шпуров и скважин и в отбойных машинах. Он может применяться также в строительстве и машиностроении для выполнения работ, требующих приложения к обрабатываемому объекту ударных нагрузок.

Наиболее актуальными задачами при создании и совершенствовании машин ударного действия является повышение их единичной мощности, уменьшение их вибрации и шума, отрицательно действующих на оператора и на установочные приспособления, на которых размещаются ударные механизмы при эксплуатации.

Известен пневматический механизм, в котором установлено соосно с инструментом два поршня-ударника, образующих камеры переменного объема с корпусом. Один из поршней наносит удары по торцу инструмента, а другой - по его буртику. Поочередное соединение камер с пневмосистемой и с атмосферой производится клапаном (I).

Положительным качеством этого механизма является удвоение частоты ударов при центральном соударении поршней с инструментом, а также уменьшение вибрации корпуса за счет уравнивания переменных составляющих внутренних сил.

Существенным его недостатком является последовательное расположение поршней-ударников, что увеличивает длину механизма, особенно при выполнении поршней равного с инструментом сечения, рекомендуемого теорией. Кроме этого, при нанесении ударов одним из поршней по буртику инструмента, в нем возникают высокие напряжения, что может привести к его расклепыванию и быстрому выходу из строя механизма в целом.

Наиболее близким по технической сущности к предложенному является гидравлический ударный механизм, включающий корпус с напорными и сливными каналами,

установленные соосно с инструментом и параллельно друг другу поршень-ударник и дополнительный поршень, поверхности которых образуют камеры переменного объема, распределитель для периодического соединения камер с напорными и сливными каналами (II).

Недостатком данного устройства является то, что дополнительный поршень установлен без возможности нанесения ударов по инструменту. Поэтому в нем достигается лишь эффект уменьшения вибраций корпуса за счет частичного уравнивания переменных составляющих внутренних сил при противофазном движении поршня-ударника и дополнительного поршня. Мощность этого механизма, таким образом, ограничена теми же пределами, что и мощность однопоршневых механизмов.

Кроме того, не обеспечивается предохранение деталей устройства от разрушения и автоматическое отключение при работе без внешней нагрузки, а также его герметичность.

Целью изобретения является уменьшение вибрации и повышения ударной мощности ударного механизма. Данная цель достигается тем, что ударный механизм снабжен промежуточным ударником, который установлен в корпусе с возможностью взаимодействия с поршнем, ударником и дополнительным поршнем, при этом промежуточный ударник с корпусом образует демпферную камеру, причем в промежуточном ударнике выполнено дроссельное отверстие, соединяющее демпферную камеру со сливом.

Кроме того, камеры, образуемые торцевыми участками поршней, изолированы от атмосферы и соединены между собой и со сливным каналом, а в корпусе выполнено отверстие, через которое напорный канал соединяется дополнительным поршнем непосредственно со сливным. Это обеспечивает предохранение механизма от разрушения при внезапном и кратковременном исчезновении внешней нагрузки, его автоматическое отключение при снятии внешней нагрузки на длительное время и его герметизацию.

На фиг.1 изображен гидравлический ударный механизм, на фиг.2 и фиг.3 - два его различных исполнения.

Механизм состоит из рабочего инструмента 1, расположенного в корпусе 2, промежуточного ударника 3, поршня-ударника 4 и дополнительного поршня 5, установленных соосно с инструментом 1 и параллельно друг другу, напорного 6 и сливного 7 гидроаккумуляторов, постоянно соединенных, соответственно, с напорным "Н" и сливным "С" каналами, и трехлинейного распределителя 8 для коммутации потоков жидкости.

Напорные каналы "Н" соединены с напорной магистралью насоса (на фиг.1 не показан), а сливные каналы "С" - с маслобаком.

Промежуточный ударник 3 образует с корпусом 2 буферную камеру 9, которая соединена с камерой 10 через дроссельное отверстие 11 и герметизирована уплотнением 12 и пояском промежуточного ударника 3. Камера 10 образуется корпусом 2, поршнями 4 и 5 и промежуточным ударником 3. Эта камера соединена со сливным аккумулятором 7 через отверстия 13 и 14.

Поршни образуют между собой две замкнутые камеры переменного объема 15 и 16. Камера 15 через отверстия в поршне 5 и проточку 17 соединена с выходом распределителя 8, а камера 16 постоянно соединена с напорным гидроаккумулятором 6 через проточку 18. Поршень 5 образует с корпусом 2 камеру 19 переменного объема, которая постоянно соединена с напорным гидроаккумулятором. Поршни и корпус образуют также камеру 20, которая гидравлически связана с камерой 10 и со сливным аккумулятором 7.

В корпусе выполнено отверстие 14, которое соединяется с камерой 19 при смещении поршня 5 вместе с промежуточным ударником 3 и инструментом 4 в случае потери его контакта с объектом обработки.

Жидкость под давлением P_H подводится к механизму по каналам "Н" и отводится от него под давлением P_C , близким к атмосферному, по каналам "С".

На фиг.1 показано положение механизма, при котором поршень-ударник 4 нанес удар по промежуточному ударнику 3, а поршень 5 движется от рабочего инструмента 1 (холостой ход). В этот момент времени распределитель 8 соединяет проточку 18, а через нее и камеру 15 с каналом "Н", обеспечивая поступление жидкости под давлением P_H в камеру 15. Под действием давления P_H при соответствующем сечении камер 15, 16 и 19 возникают силы, которые стремятся сообщить поршню-ударнику 4 движение от рабочего инструмента (холостой ход), а поршню 5 - к рабочему инструменту (рабочий ход).

Под действием этих сил поршень 5 сначала останавливается, а затем начинает движение к рабочему инструменту, которое заканчивается ударом по промежуточному ударнику 3. Поршень-ударник 4 совершает в это время холостой ход.

В момент соударения с промежуточным ударником 3 поршня 5 распределитель 8 соединяет проточку 17 и камеру 15 с каналом "С", в результате чего давление в камере 15 снижается и становится близким к давлению P_C , в то время как в камерах 16 и 19 сохраняется давление P_H . Этим обеспечивается изменение направления сил, приложенных к поршням 4 и 5, под действием которых поршень 5 начинает холостой ход, а поршень-ударник 4 останавливается и далее движется к рабочему инструменту вплоть до соударения с промежуточным ударником 3.

К моменту соударения поршня-ударника 4 с промежуточным ударником 3 движущиеся элементы механизма занимают положение, показанное на фиг.1. Далее рассмотренные выше движения повторяются, что и приводит к периодическим соударениям обоих поршней с промежуточным ударником.

При движении поршней жидкость из камеры 20 перекачивается в камеру 10 и наоборот. В этих камерах поддерживается давление P_C , близкое к атмосферному, за счет соединения со сливным гидроаккумулятором 7. Камера 20 не имеет соединения с атмосферой, а камера 10 гидравлически соединена лишь с буферной камерой 9. При работе механизма промежуточный ударник 3 совершает лишь малые колебания. Поэтому утечки жидкости из буферной камеры 9, где жидкость находится под небольшим давлением P_C , практически не будет.

Объемы камер 10 и 20 изменяются незначительно, благодаря встречному движению поршней 4 и 5. Поэтому объемы жидкости, перемещаемые из камеры 10 в камеру 20, будут небольшими, что обеспечивает малое сопротивление движению поршней.

В случае внезапного и кратковременного исчезновения внешней нагрузки, рабочий инструмент 1 отходит от корпуса 2. Поэтому в показанном на фиг.1 положении механизма поршень-ударник 4, не встречая сопротивления со стороны инструмента, продвигается вместе с ним и промежуточным ударником 3. Жидкость из буферной камеры 9 вытесняется при этом в камеру 10 через дроссельное отверстие 11 и далее в сливной гидроаккумулятор 6. Происходит плавная остановка промежуточного ударника 3 без соударения с корпусом.

Если внешняя нагрузка не восстанавливается достаточно длительное время, то последующие удары по промежуточному ударнику 3 приведут к его дальнейшему смещению в сторону инструмента. При этом камера 19 соединится с отверстием 14, что равносильно прямому соединению канала "Н" с каналом "С". В результате этого давление во всей гидросистеме уменьшится до давления слива P_C . Произойдет автоматическое отключение механизма.

Последующее его включение может быть сделано путем подачи корпуса на обрабатываемый объект. Тогда поршень 5 с промежуточным ударником 3 переместится вверх, и отверстие 14 отсоединится от камеры 19. Давление в каналах "Н" увеличится до P_H и механизм будет введен в рабочий режим.

Предлагаемый механизм может иметь два основных исполнения, в зависимости от схемы управления распределителем 8.

Одно из исполнений механизма показано на фиг.2. Это исполнение образуется путем снабжения дополнительного поршня 5 (фиг.1) проточкой 21, а корпуса - отверстиями 22 и 23, соединенными с каналом управления распределителя 8.

Работа механизма в этом исполнении сопровождается периодическим соединением отверстия 22 через проточку 21 и отверстия 14 со сливным гидроаккумулятором 7 при верхнем положении дополнительного поршня 5 и соединением отверстия 23 через камеру 19 с напорным гидроаккумулятором при нижнем предударном положении дополнительного поршня 5. В промежуточных положениях дополнительного поршня отверстия 22 и 23 перекрываются.

Периодическое соединение отверстий 22 и 23 с гидроаккумуляторами высокого и низкого давления жидкости сопровождается возникновением импульсов давления в канале управления распределителем 8, под действием которых производится поочередное соединение камеры 15 с линией "Н" напора и линией "С" слива, что обеспечивает движения поршня-ударника 4 и дополнительного поршня 5 в соответствии с вышеприведенным описанием работы механизма.

Другое исполнение механизма представлено на фиг.3. В этом исполнении, предназначенном для применения механизма преимущественно в бурильных машинах, он снабжен вращателем рабочего инструмента, включающим зубчатое колесо 24, соединенное скользящей шпонкой с инструментом, вал-шестерню 25, дополнительный корпус 26 для размещения деталей вращателя и муфту 27, установленную внутри стакана 28 для соединения вал - шестерни 25 с гидромотором 29, а также шестерню 30, соединенную с распределителем промежуточным валом 31.

При работе механизма в этом исполнении вращение инструмента, обеспечиваемое гидромотором 29, передается через шестерню 30 и промежуточный вал 31 распределителю 8, благодаря чему производится поочередно соединение камеры 15 с линией "Н" напора и линией "С" слива, что обеспечивает движения поршня-ударника 4 и дополнительного поршня 5 в соответствии с вышеприведенным описанием работы механизма.

Применение предлагаемого гидравлического ударного механизма в бурильных машинах может обеспечить двукратное увеличение мощности и производительности в 1,5 раза, устранив вредные вибрационные воздействия на рабочего. Этим будет достигнут большой экономический и социальный эффект.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

"1. Гидравлический ударный механизм, включающий корпус с напорными и сливными каналами, установленные соосно с инструментом и параллельно друг другу поршень - ударник и дополнительный поршень, поверхности которых образуют камеры переменного объема, распределитель для периодического соединения камер с напорными и сливными каналами, отличающийся тем, что, с целью уменьшения вибрации и повышения ударной мощности, ударный механизм снабжен промежуточным ударником, который установлен в корпусе с возможностью взаимодействия с поршнем-ударником и дополнительным поршнем, при этом промежуточный ударник с корпусом образует демпферную камеру, причем в промежуточном ударнике выполнено дроссельное отверстие, соединяющее демпферную камеру со сливом.

2. Гидравлический ударный механизм по п.1, отличающийся тем, что, с целью автоматического отключения при снятии внешней нагрузки, в корпусе выполнено отверстие с возможностью соединения с напорным каналом и постоянно соединенное со сливной магистралью.

3. Гидравлический ударный механизм по пп. 1, 2, отличающийся тем, что, с целью исключения невосполнимых утечек жидкости, камеры переменного объема, образованные торцевыми частями поршня - ударника и дополнительного поршня, корпусом и промежуточным ударником, изолированы от атмосферы и соединены между собой и со сливным каналом."

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 174155, кл. Е 21 С 3/24, 1961.
2. Авторское свидетельство СССР № 520438, кл. Е 21 С 3/20, 1974 (прототип).

А Н Н О Т А Ц И Я

Изобретение относится к машинам ударного действия и предназначено для использования при создании средств механизации бурения шпуров и скважин, отбойных и иного рода работ с применением удара в горном деле, в строительстве, в металлургии, в машиностроении и тому подобное (МКИ Е 21 С 3/20).

Цель изобретения - повышение мощности машин ударного действия при одновременном улучшении их вибрационных характеристик.

Сущность изобретения заключается в том, что в гидравлическом ударном механизме, содержащем поршень-ударник и дополнительный поршень, установленные соосно с инструментом и параллельно друг другу, имеется промежуточный ударник, который установлен в корпусе с возможностью взаимодействия с поршнем-ударником и дополнительным поршнем, при этом промежуточный ударник с корпусом образует демпферную камеру, причем в промежуточном ударнике выполнено дроссельное отверстие, сообщающее демпферную камеру со сливом.

Энергия ударов передается инструменту при последовательном соударении с промежуточным ударником поршня-ударника и дополнительного поршня. При этом на корпус механизма передается лишь постоянная составляющая сил, действующих на поршень-ударник и дополнительный поршень.

Этим достигается увеличение мощности ударного механизма при одновременном улучшении его вибрационных характеристик, чем обеспечивается увеличение производительности работ, выполняемых с помощью нового устройства, и уменьшение вибрационных воздействий на элементы конструкции и оператора.

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Государственным Комитетом СССР по делам изобретений и открытий.

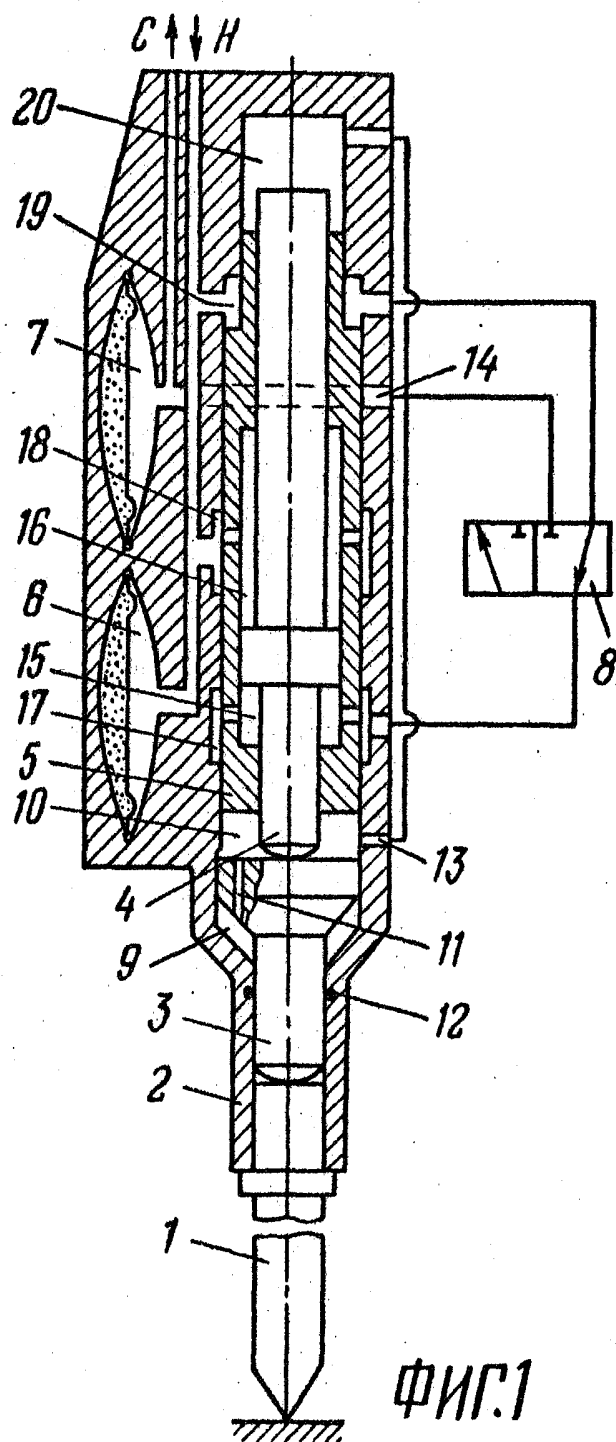
3 чертежа

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Hydraulický úderový mechanismus, sestávající z tělesa s tlakovými a vypouštěcími kanálky, z nárazníkového pístu a přidavného pístu, jež jsou uspořádány souose s pracovním nástrojem a jejichž povrchy vytvářejí komory proměnného objemu, z rozvaděče pro střídavé spojování komor s tlakovými a vypouštěcími kanály, vyznačující se tím, že za účelem zmenšení vibrací a zvýšení síly úderu je těleso (2) opatřeno středním nárazníkem (3) s možností spolupůsobení s nárazníkovým pístem (4) a s přidavným pístem (5), přičemž střední nárazník (3) vytváří spolu s tělesem (2) tlumicí komoru (9) a je v něm vytvořen škrťací otvor (11), který spojuje tlumicí komoru (9) s vypouštěcím vedením.

2. Hydraulický úderový mechanismus podle bodu 1, vyznačující se tím, že za účelem automatického vypínání pro odstranění úderů naprázdno, je těleso (2) opatřeno otvorem spojitelným s tlakovým kanálkem (H) a trvale spojeným s vypouštěcím vedením.

3. Hydraulický úderový mechanismus podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že za účelem vyloučení unikání kapaliny jsou komory proměnného objemu, které jsou tvořeny čelními plochami nárazníkového pístu (4) a přidavného pístu (5), tělesem (2) a středním nárazníkem (3), izolovány od vnějšího ovzduší a jsou spojeny jednak navzájem mezi sebou a jednak s vypouštěcím kanálkem (C).



251214

