



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36457 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01M 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) УДАРНО-ВІБРАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ СТЕНД

1

2

(21) u200806866

(22) 19.05.2008

(24) 27.10.2008

(46) 27.10.2008, Бюл.№ 20, 2008 р.

(72) МИРОНЕНКО ОЛЕГ МАКАРОВИЧ, УА, САВУ-  
ЛЯК ВАЛЕРІЙ ІВАНОВИЧ, УА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ, УА

(57) Ударно-вібраційний випробувальний стенд,  
що містить основу, рухомий в напрямку удару стіл,  
зв'язаний з ним пневмогідролічний прискорювач з  
поршнем, надпоршнева порожнина якого з'єднана

з газовим джерелом енергії, а підпоршнева поро-  
жнина з'єднана через зливні канали та регульова-  
ний дросельний отвір із зливною порожниною,  
який **відрізняється** тим, що в нього введено при-  
стрій для керування ударним імпульсом, викона-  
ний у вигляді трубчатої заслінки, торці якої через  
канали зв'язані з електрогідролічним підсилюва-  
чем, який через електромагнітну систему зв'яза-  
ний з електронним підсилювачем і генератором  
електричного сигналу, при цьому підпоршнева  
порожнина зв'язана через зворотний клапан і роз-  
подільник з джерелом гідролічної енергії.

Корисна модель відноситься до  
випробувальної техніки, а саме до випробувань  
конструкцій та споруджень на ударні і вібраційні  
навантаження і може знайти застосування в тій  
області техніки, де потрібні випробування виробів  
на ударну та вібраційну міцність і стійкість.

Відомий стенд для ударних досліджень  
[а.с. СССР №560153, М.Кл<sup>3</sup> G 01 M 7/00, бюлетень  
№34, 1980р.], містить основу, рухомий стіл для  
установки випробувального виробу, пристосуван-  
ня для зупинки столу, що включає джерело тиску,  
гальмо і нагнітаючу магістраль для подачі робочо-  
го тіла в гальмо. Гальмо виконано у вигляді закрі-  
плених на основі двох двопорожнинних гідроліч-  
ндрів; нагнітаюча магістраль підключена до  
порожнин гідролічндрів, що повернуті до основи,  
а засоби керування, виконані у вигляді установле-  
ного в нагнітальну магістраль зворотного клапана  
з контактами що замикаються при спрацюванні  
запорного клапана, встановленого в зливній магіс-  
тралі, що підключена до обернених до столу по-  
рожнин гідролічндрів.

В цьому ударному стенді амплітуда і протяж-  
ність ударного імпульсу жорстко зв'язані, можли-  
вість керування формою і параметрами імпульсу  
навантаження обмежені. Така конструкція ударно-  
го стенду не дозволяє випробувати вироби на віб-  
роудар і вібрацію, що зменшує технологічні мож-  
ливості ударного стенду.

Відомий ударний випробувальний стенд [а.с.  
СССР №783615, М.Кл<sup>3</sup> G 01 M 7/00, бюлетень  
№44, 1980р.] містить основу, рухомий в напрямку

удару і оснащений направляючими кочення стіл,  
шарнірно зв'язаний з ним пневмогідролічний під-  
силювач, надпоршнева порожнина якого заповне-  
на газом і з'єднана з газовим акумулятором, а під-  
поршнева порожнина заповнена рідиною і  
з'єднана через перекриваємі поршнем зливні ка-  
нали і регульований дросельний отвір у вигляді  
кільцевої заслінки з пусковим гідроклапаном.

Недоліком такого ударного стенду є складна  
конструкція пристрою для керування у вигляді кі-  
льцевої заслінки. Для керування заслінкою необ-  
хідний привід (електричний, гідролічний), який  
при зміні режиму випробувань повертає заслінку в  
необхідне положення. Така конструкція ударного  
випробувального стенду не дозволяє випробувати  
вироби на віброудар і вібрацію, що зменшує тех-  
нологічні можливості його.

Найбільш близьким по технічній сутності і  
ефекту, що досягається, є ударний випробуваль-  
ний стенд [а.с. СССР №930035, (51) М. Кл<sup>3</sup>. G 01  
M 7/00, бюлетень №19, 1982р.], що містить основу,  
рухомий в напрямку удару стіл, зв'язаний з ним  
пневмогідролічний прискорювач з поршнем, над-  
поршнева порожнина якого з'єднана з газовим  
джерелом енергії, а підпоршнева через зливні ка-  
нали і регульований дросельний отвір у вигляді  
кільцевої заслінки з пусковим гідроклапаном зі  
зливною порожниною.

Недоліком даного ударного стенду є склад-  
ність конструкції дросельного керуючого пристосу-  
вання, що являє собою систему радіальних отво-  
рів з кільцевою профільованою заслінкою. Для

(13) U

(11) 36457

(19) UA

установки заслінки в необхідне кутове положення потрібний механізм повороту і привід механізму повороту (керування). Чим більше число ланок ланцюга керування (заслінка, механізм повороту, привод), тим більше нестандартної конструкції, що приводить до ускладнення механізму. Така конструкція ударного випробувального стенду не дозволяє випробувати вироби на віброудар і вібрацію, що зменшує технологічні можливості ударного стенду.

В основу корисної моделі поставлена задача створення ударно-вібраційного випробувального стенду, в якому за рахунок нового виконання елементів та зв'язків між ними досягається спрощення конструкції, а також розширення діапазону створених ударних імпульсів, і створення вібраційних і віброударних імпульсів впродовж всього шляху переміщення поршня, дросельного керуючого пристосування, за рахунок зменшення кількості ланок кінематичного ланцюга управління.

Поставлена задача досягається тим, що в ударно-вібраційний випробувальний стенд, що містить основу, рухомий в напрямку удару стіл, зв'язаний з ним пневмогідравлічний прискорювач з поршнем, надпоршнева порожнина якого з'єднана з газовим джерелом енергії, а підпоршнева порожнина з'єднана через зливні канали, та регульований дросельний отвір із зливною порожниною, введено пристрій для керування ударним імпульсом, виконаний у вигляді трубчатої заслінки, торці якої через канали, зв'язані з електрогідравлічним підсилювачем, який через електромагнітну систему пов'язаний з електронним підсилювачем і електрогенератором електричного сигналу.

На Фіг.1 зображена схема вібраційно-ударного випробувального стенда.

На Фіг.2 зображена характеристика сигналу для створення синусоїдального імпульсу.

Запропонований ударно-вібраційний випробувальний стенд (Фіг.1) містить основу 1, рухомий в напрямку удару стіл 2, зв'язаний з ним пневмогідравлічний прискорювач 3 з поршнем 4, надпоршнева порожнина 5 якого з'єднана з газовим джерелом енергії, а підпоршнева 6 порожнина з'єднана через зливні канали 7, та регульований дросельний отвір 8 із зливною порожниною 9, пристрій для керування ударним імпульсом виконаний у вигляді трубчатої заслінки 10, торці 11, 12 якої через канали, зв'язані з електрогідравлічним підсилювачем 13, і через електромагнітну систему 14 пов'язані з електронним підсилювачем 15 і генератором електричного сигналу 16, при цьому підпоршнева порожнина 6 зв'язана через зворотний клапан 17 і розподільник 18 з джерелом гідравлічної енергії.

Працює ударно-вібраційний випробувальний стенд наступним чином: при подачі сигналу з генератора електричного сигналу 16 через електронний підсилювач 15 і електромагнітну систему 14, електрогідравлічний підсилювач 13 трубчата заслінка 10 відкриває регульований дросельний отвір 8 і поршень 4 пневмогідравлічного прискорювача 3 під дією стиснутого газу, переміщується вниз від основи 1, витискаючи рідину з підпоршне-

вої порожнини 6 через зливні канали 7, і регульований дросельний отвір 8 в зливну порожнину 9. Витік рідини з-під підпоршневої порожнини 6 силового циліндра регулює заслінка 10. Регулювання величини дросельного отвору 8 здійснюється за рахунок переміщення заслінки 10 під дією тиску управління в порожнинах 11, 12 заслінки 10. В свою чергу управління цими потоками виконує електрогідравлічний підсилювач 13, що представляє собою поляризований пристрій, магнітний потік якого створюється електромагнітною системою 14, на яку подається, потрібний створений генератором електричного сигналу 16 через електронний підсилювач 15, сигнал що залежить від потрібної форми навантаження.

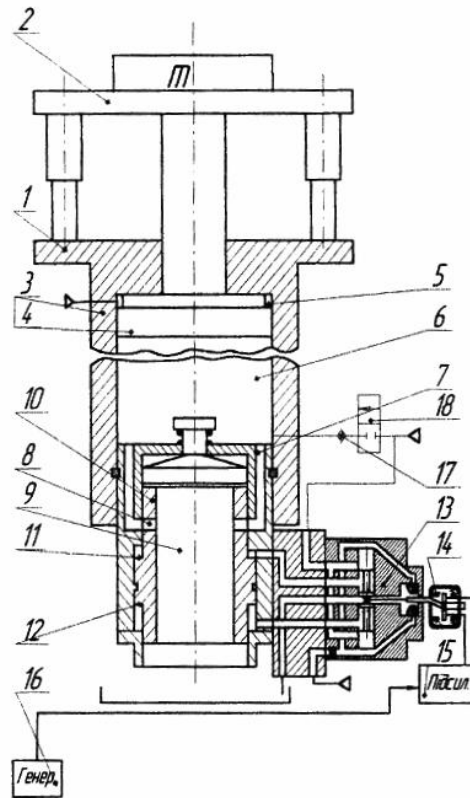
Переміщення поршня вниз при розгоні проходить з позитивним прискоренням - ділянка розгону, причому із зростом швидкості руху поршня 4 росте тиск в підпоршневій порожнині 6, внаслідок наявності дроселювання рідини, що витискається з підпоршневої порожнини 6 через зливні канали 7 і регульований дросельний отвір 8.

Рух поршня 4 з позитивним прискоренням відбувається до тих пір, доки трубчата заслінка 10, яка регулює дросельний отвір 8 не перекидає регульований дросельний отвір 8. При перекритті його в підпоршневій порожнині 6 підвищується тиск завдяки якому формується гальмівний імпульс.

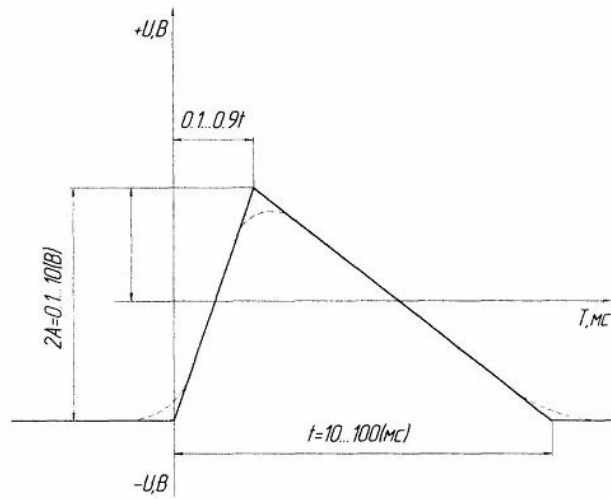
Для повернення рухомого в напрямку удару стола 2 в початкове положення, розподільник 18 перемикається і рідина з джерела гідравлічної енергії через зворотні клапани 17 потрапляє під поршень 4 в підпоршневу порожнину 6. Під дією перепаду тиску поршень переміщується у верхнє положення.

Наприклад для створення синусоїдального імпульсу потрібно згенерувати сигнал трикутної форми (Фіг.2). При подачі сигналу з генератора електричного сигналу 16 на електронний підсилювач 15 він підсилюється і подається на електромагнітну систему 14 електрогідравлічного підсилювача 13 який направляє потік рідини в нижню порожнину 12 трубчатої заслінки 10. Трубчата заслінка 10 піднімається вгору з'єднуючи поршневу порожнину 6 через зливні канали 7 і регульований дросельний отвір 8 зі зливною порожниною 9. Тиск газу який діє на верхню площину поршня 4 розганяє його до потрібної швидкості, а при перекиданні трубчатою заслінкою 10 регульованого дросельного отвору 8, гальмується в залежності від зміни регульованого дросельного отвору 8 в продовж потрібного часу.

Таким чином на цьому пристрої можна імітувати складні форми гальмування, що дасть можливість наблизити умови випробувань до реальних умов навантаження об'єктів і дозволить в лабораторних умовах відтворити потрібні умови навантаження без руйнування об'єкту випробувань. Математичне і фізичне моделювання підтвердили, що вибраний принцип роботи, а також таке конструктивне виконання забезпечить потрібні закономірності зміни прискорення.



Фіг. 1



Фіг. 2