



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146858** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
G09B 23/28 (2006.01)
B01J 3/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

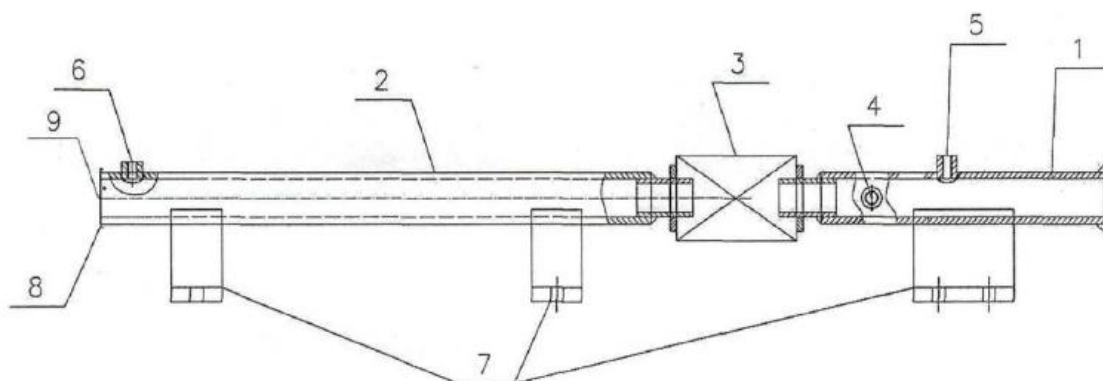
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2021 00358	(72) Винахідник(и): Козлова Юлія Василівна (UA), Абдул-Огли Лариса Володимирівна (UA), Кошарний Андрій Віталійович (UA), Китова Ірина Володимирівна (UA), Корзаченко Максим Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 01.02.2021	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 25.03.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 24.03.2021, Бюл.№ 12	(73) Володілець (володільці): Козлова Юлія Василівна, вул. Калинова, 116, кв. 34, м. Дніпро, 49087 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ НА ОРГАНІЗМ УДАРНОЇ ХВИЛІ ВИБУХУ

(57) Реферат:

Пристрій для дослідження дії на організм ударної хвилі вибуху включає засоби моделювання вражаючих чинників вибуху та засоби розміщення піддослідних тварин в зоні дії вражаючих чинників вибуху. Засоби моделювання вражаючих чинників вибуху містять камери високого та низького тиску у вигляді короткого та довгого циліндрів відповідно, з'єднаних електромагнітним клапаном. При цьому камера високого тиску містить боковий отвір для встановлення манометра та боковий отвір для встановлення компресора. Камера низького тиску містить боковий отвір для датчика вимірювання динамічного тиску та відкритий кінцевий отвір із одноразовою гумовою діафрагмою, зафіксованою на ньому кільцевим затискачем.



U
UA 146858

Корисна модель належить до галузі медицини та медичної техніки, а саме стосується пристроїв для проведення експериментальних досліджень дії на живий організм вражаючих чинників вибуху, зокрема повітряної ударної хвилі.

Вибух, як надзвичайно швидка хімічна реакція, супроводжується виділенням значної енергії з комплексом зовнішніх подразників, що викликають ураження організму людини. Одним з основних вражаючих чинників вибуху є ударна хвиля, як високоенергетична складова частина вибуху, яка є областю сильно стисненого повітря, що розповсюджується в навколишньому просторі з надзвуковою швидкістю.

Для проведення експериментальних досліджень використовують спеціальні пристрої для дослідження дії на живий організм ударної хвилі в вигляді вибухової камери [Vardit Rubovitch, Meital Ten-Bosch, Ofer Zohar/ A mouse model of blast-induced mild traumatic brain injury, Experimental Neurology, Volume 232, Issue 2, 2011, P. 280-289] або ударної труби (Ibolja Cernak, Andrew C. Merkle, Vassilis E. Koliatsos, The pathobiology of blast injuries and blast-induced neurotrauma as identified using a new experimental model of injury in mice, Neurobiology of Disease, Volume 41, Issue 2, 2011, P. 538-551).

До переваг першого належить те, що обставини більш наближені до реальної обстановки, при яких відбувається вплив шкідливих факторів вибуху, а також в цих умовах можливо задіяти одночасно велику групу тварин з різними дистанціями від епіцентру.

Однак проведення дослідження в умовах відкритого простору (полігону) має суттєві недоліки у зв'язку з тим, що на біологічні об'єкти діють одночасна дія вибухової хвилі, термічних, хімічних та інших факторів, що перешкоджає дослідженню окремого впливу ударної хвилі в динаміці посттравматичного періоду. Також до недоліків слід додати те, що вибух впливає на цілий організм піддослідної тварини, що призводить до високої летальності. До обмежень, які також суттєво перешкоджають широкому використанню є те, що під час дослідів використовується вибухівка, що потребує спеціального обладнання та спеціальних дозволів відповідних служб.

На цей час ударна труба є загальновизнаним та стандартним пристроєм для вивчення наслідків впливу шкідливих факторів, а саме ударної хвилі на біологічний об'єкт. Ударні труби, залежно від конструкції, можуть бути горизонтально або вертикально орієнтовані, з відкритим або закритим дульним зрізом. З закритим кінцем ударні труби використовували для дослідження термодинамічних характеристик вибухової хвилі. В той же час ударна труба з відкритим кінцем має більш широкий спектр характеристик для досліджень повітряної ударної хвилі в експерименті.

Найближчим аналогом за технічною суттю та результатом, що досягається, є пристрій для моделювання комбінованого враження шахтним вибухом [патент України № 23939, МПК А61В 5/02, опубл. 23.02 1995], що включає засоби моделювання вражаючих чинників вибуху, засоби розміщення піддослідних тварин в зоні дії вражаючих чинників вибуху. Пристрій дозволяє в лабораторних умовах відтворити вражаючу дію вибуху копальневого газу на фоні шахтного мікроклімату з урахуванням співвідношення фаз кардіоциклу і дихального циклу у момент вибуху.

Відомий пристрій складається з вибухової камери, сполученої з витяжною трубою і джерелом газу. Усередині вибухової камери розташовані засоби імітації шахтного мікроклімату, що включають контейнер з вугільним пилом, вентилятор, місткість для води з нагрівачем, а також засоби контролю параметрів середовища у внутрішньому об'ємі вибухової камери (датчик температури, датчик вологості, датчик тиску). На корпусі вибухової камери встановлений ініціатор вибуху. Усередині вибухової камери встановлені площадки для розміщення піддослідних тварин. На площадках розміщення піддослідних тварин закріплені датчики кардіоциклу і дихального циклу з можливістю контакту піддослідної тварини з зазначеними датчиками. Датчики з'єднані з входами погоджувального пристрою, вихід якого з'єднаний з ініціатором вибуху. Доводять до заданого рівня вміст компонентів газового середовища, тиск, вологість і температуру у внутрішньому об'ємі камери.

Проте, пристрій не дозволяє досліджувати дію на організм ударної хвилі окремо, без впливу інших вражаючих чинників вибуху, з імітацією вражаючої дії ударної хвилі в умовах її вільного розповсюдження в просторі.

Також до недоліків слід додати те, що вибух впливає на весь організм піддослідної тварини, що призводить до високої летальності тварин внаслідок баротравми легень і це перешкоджає в подальшому простежити, зокрема, реактивні зміни центральної нервової системи в різні терміни посттравматичного періоду. Під час дослідів використовується вибухівка, що потребує спеціального обладнання для дослідників та спеціальних дозволів відповідних служб.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення пристрою для дослідження дії на організм ударної хвилі вибуху, який за рахунок конструктивних особливостей надасть можливість досліджувати дію ударної хвилі на організм без впливу інших вражаючих чинників вибуху, що підвищить безпеку під час проведення експерименту і дозволить проведення

досліджень в лабораторних умовах без яких-небудь додаткових обмежень.

Задача вирішується тим, що в пристрої для дослідження дії на організм ударної хвилі вибуху, що включає засоби моделювання вражаючих чинників вибуху та засоби розміщення піддослідних тварин в зоні дії вражаючих чинників вибуху, згідно з корисною моделлю засоби моделювання вражаючих чинників вибуху містять камери високого та низького тиску у вигляді короткого та довгого циліндрів відповідно, з'єднаних електромагнітним клапаном, при цьому камера високого тиску містить боковий отвір для встановлення манометра та боковий отвір для встановлення компресора, камера низького тиску містить боковий отвір для датчика вимірювання динамічного тиску та відкритий кінцевий отвір із одноразовою гумовою діафрагмою, зафіксованою на ньому кільцевим затискачем.

Таким чином, відмінні ознаки - вбудований електромагнітний клапан, фіксація руйнівної мембрани на дульному зрізі довгого циліндра, забезпечують можливість відтворення повітряної ударної хвилі з мінімальним реактивним ефектом та широким діапазоном пікового тиску та досліджування результатів її локальної дії в динаміці без ушкодження всього організму та з імітацією вражаючої дії в умовах вільного розповсюдження ударної хвилі в просторі в лабораторних умовах без застосування спеціальних засобів та персоналу.

Також запропонований пристрій дозволяє проводити експеримент з більш високою швидкістю, підвищує безпеку під час проведення експерименту, знижує його собівартість.

Пристрій пояснюється кресленням, на якому показано схематичне зображення пристрою дослідження дії ударної хвилі вибуху на організм.

Пристрій для дослідження дії на організм ударної хвилі вибуху складається з камери високого тиску 1, виконаної у вигляді короткого циліндра, та камери низького тиску 2, виконаної у вигляді довгого циліндра, з'єднаних електромагнітним клапаном 3. Камера високого тиску 1 містить отвір 4 для закріплення манометра та отвір 5 для нагнітання повітряної суміші. Камера низького тиску 2 містить різьбовий отвір 6 для датчика вимірювання динамічного тиску та відкритий кінцевий отвір 8, із одноразовою гумовою діафрагмою 9, зафіксованою на ньому кільцевим затискачем. Пристрій також містить три металеві опори 7 для закріплення на поверхні. Засоби розміщення піддослідних тварин розташовано поза пристроєм у вигляді стаціонарної площадки з фіксуючими елементами напроти діафрагми.

Пристрій для дослідження дії на організм ударної хвилі вибуху використовують наступним чином. Піддослідну тварину під наркозом розташовують на площадці з фіксуючими елементами напроти діафрагми 9, залежно від того, на яку ділянку тварини прогнозується проводити вплив ударної хвилі. Для живлення електромагнітного клапана 3 та компресора використовують стандартну електричну мережу відповідно габаритним розмірам пристрою. Подача повітряної суміші в камеру високого тиску 1 відбувається шляхом нагнітання повітряної суміші через отвір 5 за допомогою компресора. Абсолютний та надлишковий тиск в камері реєструють манометром, закріпленим в отворі 4. Упродовж 10-20 секунд нагнітають повітряну суміш до заданого тиску. Відповідний надлишковий тиск створюють шляхом розриву одноразової гумової діафрагми 9, фіксованої до вільного кінцевого отвору 8 вихідної камери напором стисненої повітряної суміші.

Піддослідного білого щура ввели в галотановий наркоз. Прогнозувалося проводити вплив ударної хвилі на голову тварини, тому її розташували горизонтально спиною доверху з фіксацією шиї, кінцівок, хвоста за допомогою фігурної металевої конструкції з затиском. На відкритому кінцевому отворі камери низького тиску закріпили гумову діафрагму. Підключенням пристрою до стандартної електричної мережі активували електромагнітний клапан, який перекрив сполучення між камерами високого та низького тиску. Наступним етапом приведено в дію компресор, який упродовж 5-10 секунд нагнітав повітряну суміш у камеру високого тиску. Після досягнення відповідного тиску (показники можуть варіювати від 1 до 15 атмосфер) в дію було приведено електромагнітний клапан, який відкрив сполучення і потік повітряної суміші з надлишковим тиском вивільнюється у камеру низького тиску. Одночасно після включення електромагнітного клапана відбулося відключення компресора. Досягнувши вихідного кінця цей потік повітря з надлишковим тиском (ударна хвиля) зруйнував діафрагму та вплинув місцево на піддослідну тварину. Момент розриву діафрагми було зафіксовано сенсором динамічного тиску.

Таким чином, запропонований пристрій для дослідження дії ударної хвилі вибуху на організм забезпечує відтворення повітряної ударної хвилі з мінімальним реактивним ефектом та

широким діапазоном пікового тиску в лабораторних умовах без застосування спеціальних засобів та персоналу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Пристрій для дослідження дії на організм ударної хвилі вибуху, що включає засоби моделювання вражаючих чинників вибуху та засоби розміщення піддослідних тварин в зоні дії вражаючих чинників вибуху, який **відрізняється** тим, що засоби моделювання вражаючих чинників вибуху містять камери високого та низького тиску у вигляді короткого та довгого циліндрів відповідно, з'єднаних електромагнітним клапаном, при цьому камера високого тиску містить боковий отвір для встановлення манометра та боковий отвір для встановлення компресора, камера низького тиску містить боковий отвір для датчика вимірювання динамічного тиску та відкритий кінцевий отвір із одноразовою гумовою діафрагмою, зафіксованою на ньому кільцевим затискачем.

10

