



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G09B 23/28 (2025.01)

(21)(22) Заявка: 2025102112, 31.01.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.01.2025Дата регистрации:
28.05.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.01.2025

(45) Опубликовано: 28.05.2025 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

123098, Москва, ул. Живописная, 46, ФГБУ
"ГНЦ ФМБЦ" РФ, Бурназяна, Бушманов
Андрей Юрьевич

(72) Автор(ы):

Пустовойт Василий Игоревич (RU),
Балакин Евгений Игоревич (RU),
Умников Алексей Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
учреждение "Государственный научный
центр Российской Федерации - Федеральный
медицинский биофизический центр имени
А.И. Бурназяна" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 70928 A, 15.11.1962. SU 1461426
A1, 28.02.1989. RU 163861 U1, 10.08.2016. RU
2804676 C1, 03.10.2023.

(54) ПРИБОР ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области экспериментальной медицины и предназначено для моделирования черепно-мозговой травмы различной степени тяжести у лабораторных животных среднего и крупного размера. Прибор для моделирования черепно-мозговой травмы у животных среднего и крупного размера состоит из: направляющей трубы, выполненной из пластика, длиной 2 м и диаметром 110 мм, по длине которой заподлицо внешней и внутренней поверхности герметично встроена полоска из прозрачного пластика шириной не менее 5 мм, а по нижнему краю нарезана резьба; круглой платформы, выполненной из перфорированного ударопрочного пластика диаметром 18-19 мм; ударного штока, выполненного в виде металлического полированного вала диаметром 10 мм; захвата-клешни, выполненного с усилием фиксации, позволяющим удерживать платформу с ударным штоком; столешницы со сквозным отверстием диаметром 15 мм, в нижней части которой закреплены бестеневой светодиодный осветитель и видеокамера; двух линейных

подшипников с внешним диаметром не менее 20 мм и внутренним диаметром 10 мм; устройства крепления трубы к столешнице, выполненного в виде пластины толщиной 10 мм с глухим резьбовым соединением диаметром 110 мм, в центре которого имеется отверстие диаметром 15 мм; системы позиционирования ударного штока, [-образной формы, верхняя часть которой содержит три отверстия для винтового крепления, нижняя часть выполнена в виде круга диаметром 15 мм, в центре которого имеется отверстие диаметром 11 мм; фиксирующего устройства, выполненного в виде стола на четырех ножках, высота каждой из которых регулируется автономно, а на внешней поверхности столешницы которого имеется устройство для фиксации животных; причем: линейные подшипники закреплены в верхней и нижней части столешницы; центры диаметров трубы, устройства крепления трубы к столешнице, отверстий столешницы, линейных подшипников, нижней части фиксирующего устройства расположены соосно по одной прямой,

проходящей перпендикулярно столешнице; центры круглой платформы, ударного штока, захвата-клешни расположены по этой же прямой; на верхней поверхности платформы нанесен круг диаметром 5 мм, находящийся строго в центре круга, образующего внешнюю поверхность платформы; на нижней поверхности платформы закреплен ударный шток так, чтобы центр верхней поверхности штока совпадал с центром круга, образующего внутреннюю поверхность платформы; линейные подшипники закреплены на внешней и внутренней поверхности столешницы так, что их центры лежат на одной прямой с центром отверстия столешницы и проходящей перпендикулярно столешнице; захват-клешня закреплен на внутренней поверхности столешницы так, что центр пространства между губами клешни находится на одной прямой с центром диаметра ударного штока и проходящей перпендикулярно столешнице; система позиционирования ударного штока закреплена на внутренней поверхности столешницы так, что центр отверстия в ее нижнем круге находится на одной прямой с центром диаметра ударного штока и проходящей перпендикулярно столешнице; на внешней боковой поверхности системы позиционирования ударного штока нанесена измерительная шкала с ценой деления 1 мм; на внешней поверхности трубы вдоль полоски из прозрачного пластика нанесена измерительная шкала с ценой деления

1 мм; и при проведении исследований: животное размещается в фиксирующем устройстве, которое позиционируется и регулируется так, чтобы место нанесения травмы было под центром отверстия в нижнем круге системы позиционирования; платформа с ударным штоком помещается в отверстие столешницы так, чтобы она удерживалась захватом-клешней; труба надевается на платформу с ударным штоком и закрепляется к столешнице с помощью резьбового соединения; сверху в трубу сбрасывается груз так, чтобы он попал в центр круга, нанесенного на внешнюю поверхность платформы; платформа начинает движение, перфорированные отверстия в ней обеспечивают равномерный выход высвобождаемого воздуха из пространства между платформой и столешницей; ударный шток перемещается вдоль своей продольной оси внутри линейных подшипников, под действием силы тяжести освобождаясь от клешней захвата, и проходит через отверстие в нижнем круге системы позиционирования, что обеспечивает точное определение места нанесения травмы. Достижимый технический результат состоит в повышении точности контроля условий моделирования черепно-мозговой травмы различной степени тяжести у лабораторных животных среднего и крупного размера с обеспечением воспроизводимости условий эксперимента данных. 1 ил., 1 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G09B 23/28 (2025.01)

(21)(22) Application: **2025102112, 31.01.2025**

(24) Effective date for property rights:
31.01.2025

Registration date:
28.05.2025

Priority:

(22) Date of filing: **31.01.2025**

(45) Date of publication: **28.05.2025** Bull. № 16

Mail address:

**123098, Moskva, ul. Zhivopisnaya, 46, FGBU
"GNTS FMBTS" RF, Burnazyana, Bushmanov
Andrej Yurevich**

(72) Inventor(s):

**Pustovoi Vasilii Igorevich (RU),
Balakin Evgenii Igorevich (RU),
Umnikov Aleksei Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe
uchrezhdenie "Gosudarstvennyi nauchnyi tsentr
Rossiiskoi Federatsii - Federalnyi meditsinskii
biofizicheskii tsentr imeni A.I. Burnaziana" (RU)**

(54) **DEVICE FOR SIMULATING CRANIOCEREBRAL INJURY**

(57) Abstract:

FIELD: medical science.

SUBSTANCE: invention refers to experimental medicine and aims at simulating a craniocerebral injury of various severities in medium and large laboratory animals. An apparatus for simulating a craniocerebral injury in medium- and large-sized animals consists of: a guide pipe made of plastic with length of 2 m and diameter of 110 mm, along the length of which, flush with the outer and inner surfaces, a strip of transparent plastic with a width of at least 5 mm is tightly embedded, and a thread is cut along the lower edge; round platform made of perforated impact-resistant plastic with diameter of 18-19 mm; impact rod made in the form of a polished metal shaft with diameter of 10 mm; gripper-claw made with locking force, allowing to hold platform with impact rod; tabletops with a through hole with diameter of 15 mm, in the lower part of which a shadowless LED illuminator and a video camera are fixed; two linear bearings with outer diameter of not less than 20 mm and inner diameter of 10 mm; device for fixing the pipe to the tabletop, made in form of 10 mm thick plate with a blind threaded connection with diameter of 110 mm, in the centre of

which there is a hole with diameter of 15 mm; positioning system of the impact rod, [-shaped, the upper part of which contains three holes for screw fastening, the lower part is made in the form of a circle with diameter of 15 mm, in the centre of which there is a hole with diameter of 11 mm; fixing device, made in the form of a table on four legs, the height of each of which is adjusted independently, and on the outer surface of the table top of which there is a device for fixing animals; wherein: linear bearings are fixed in tabletop upper and lower parts; centres of pipe diameters, device for fixing pipe to tabletop, holes of tabletop, linear bearings, lower part of locking device are located coaxially along one straight line passing perpendicular to tabletop; centres of the round platform, the impact rod, the claw are located along the same straight line; on the upper surface of the platform there is a circle with diameter of 5 mm, located strictly in the centre of the circle forming the outer surface of the platform; impact rod is fixed on the lower surface of the platform so that the centre of the upper surface of the rod coincides with the centre of the circle forming the inner surface of the platform; linear bearings are

fixed on the outer and inner surfaces of the tabletop so that their centres lie on one straight line with the centre of the hole of the tabletop and passing perpendicular to the tabletop; grip-claw is fixed on the inner surface of the tabletop so that the centre of the space between the jaws of the claw is on the same line as the centre of the diameter of the impact rod and passing perpendicular to the tabletop; positioning system of the impact rod is fixed to the inner surface of the tabletop so that the centre of the opening in its lower circle is on the same line as the centre of the diameter of the impact rod and passing perpendicular to the tabletop; on the outer side surface of the positioning system of the impact rod there is a measuring scale with a scale factor of 1 mm; on the outer surface of the pipe along a strip of transparent plastic there is a measuring scale with a scale factor of 1 mm; and when conducting studies: the animal is placed in the retainer, which is positioned and adjusted so that the injury point is under the centre of the opening

in the lower circle of the positioning system; platform with the impact rod is placed in the hole of the tabletop so that it is held by the claw; pipe is put on platform with impact rod and is fixed to tabletop by means of threaded joint; from above, a load is dropped into the pipe so that it falls into the centre of a circle applied to the outer surface of the platform; platform begins to move, the perforated holes therein ensure the released air uniform escape from the space between the platform and the tabletop; shock rod moves along its longitudinal axis inside linear bearings, being released by gravity from grip claws, and passes through the hole in lower circle of positioning system, which provides accurate determination of injury point.

EFFECT: more accurate control of the craniocerebral injury simulation conditions of various severities in medium and large laboratory animals with provided experimental conditions reproducibility.

1 cl, 1 dwg, 1 ex

R U 2 8 4 0 8 2 0 C 1

R U 2 8 4 0 8 2 0 C 1

Изобретение относится к области экспериментальной медицины, в частности к нейрохирургии, травматологии и неврологии, и предназначено для моделирования черепно-мозговой травмы различной степени тяжести у лабораторных животных среднего и крупного размера.

5 Заявляемый прибор обеспечивает возможность воспроизведения условий травматического повреждения головного мозга, максимально приближенных к естественным условиям, путем однократного ударного воздействия на заданный участок черепа с использованием ударного механизма. Прибор позволяет регулировать тяжесть травмы за счет изменения массы (от 0,5 до 2 кг) и высоты падения (от 50 до 200 см) груза.

10 Один из известных методов моделирования черепно-мозговой травмы - способ моделирования очагового повреждения головного мозга (патент на изобретение RU № 2486602) заключается в осуществлении однократного ударного воздействия на интактную твердую мозговую оболочку через трепанационное окно в лобно-теменно-височной области с энергией удара не менее 0,06 Дж и не более 0,09 Дж; нанесение удара с силой в четких пределах позволяет быстро формировать однородные группы указанных лабораторных животных с максимально сходными очаговыми повреждениями вещества головного мозга, что обеспечивает получение более достоверных результатов при разработке и оценке новых методов лечения тяжелой

20 черепно-мозговой травмы у человека. Наиболее близким аналогом заявленного изобретения является способ моделирования тяжелой черепно-мозговой травмы (патент на изобретение RU № 2641569), при реализации которого осуществляют однократное ударное воздействие свободно падающим грузом на интактную твердую мозговую оболочку через трепанационное

25 окно в лобно-теменной части, воздействие осуществляют с помощью груза массой 4 г с высоты 80 см, диаметр ударной части груза соответствует диаметру трепанационного окна. Недостатком этого технического решения являются: необходимость нарушения целостности костей черепа для доступа к твёрдой мозговой оболочке при моделировании черепно-мозговой травмы, что не в полной мере отражает характер получения травмы

30 в естественных условиях, и невозможность точного контроля тяжести моделируемой черепно-мозговой травмы.

Технической задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является расширение арсенала устройств для моделирования черепно-мозговой травмы различной степени тяжести у лабораторных животных среднего и крупного размера.

35 Решение технической задачи достигается за счет того, что Прибор для моделирования черепно-мозговой травмы у животных среднего и крупного размера состоит из: направляющей трубы, выполненной из пластика, длиной 2 м и диаметром 110 мм, по длине которой заподлицо внешней и внутренней поверхности герметично встроена полоска из прозрачного пластика шириной не менее 5 мм, а по нижнему краю нарезана

40 резьба; круглой платформы, выполненной из перфорированного ударопрочного пластика диаметром 18-19 мм; ударного штока, выполненного в виде металлического полированного вала диаметром 10 мм; захвата-клешни, выполненного с усилием фиксации, позволяющим удерживать платформу с ударным штоком; столешницы со сквозным отверстием диаметром 15 мм, в нижней части которой закреплены бестеневой

45 светодиодный осветитель и видеокамера; двух линейных подшипников с внешним диаметром не менее 20 мм и внутренним диаметром 10 мм; устройства крепления трубы к столешнице, выполненного в виде пластины толщиной 10 мм с глухим резьбовым соединением диаметром 110 мм, в центре которого имеется отверстие диаметром 15

мм; системы позиционирования ударного штока, [-образной формы, верхняя часть которой содержит три отверстия для винтового крепления, нижняя часть выполнена в виде круга диаметром 15 мм, в центре которого имеется отверстие диаметром 11 мм; фиксирующего устройства, выполненного в виде стола на четырех ножках, высота

5 каждой из которых регулируется автономно, а на внешней поверхности столешницы которого имеется устройство для фиксации животных; причем: линейные подшипники закреплены в верхней и нижней части столешницы; центры диаметров трубы, устройства

10 крепления трубы к столешнице, отверстий столешницы, линейных подшипников, нижней части фиксирующего устройства расположены соосно по одной прямой, проходящей перпендикулярно столешнице; центры круглой платформы, ударного штока, захвата-

15 клешни расположены по этой же прямой; на верхней поверхности платформы нанесен круг диаметром 5 мм, находящийся строго в центре круга, образующего внешнюю поверхность платформы; на нижней поверхности платформы закреплен ударный шток так, чтобы центр верхней поверхности штока совпал с центром круга, образующего

20 внутреннюю поверхность платформы; линейные подшипники закреплены на внешней и внутренней поверхности столешницы так, что их центры лежат на одной прямой с центром отверстия столешницы и проходящей перпендикулярно столешнице; захват-

25 клешня закреплен на внутренней поверхности столешницы так, что центр пространства между губами клешни находится на одной прямой с центром диаметра ударного штока и проходящей перпендикулярно столешнице; система позиционирования ударного

30 штока закреплена на внутренней поверхности столешницы так, что центр отверстия в ее нижнем круге находится на одной прямой с центром диаметра ударного штока и проходящей перпендикулярно столешнице; на внешней боковой поверхности системы позиционирования ударного штока нанесена измерительная шкала с ценой деления 1

35 мм; на внешней поверхности трубы вдоль полоски из прозрачного пластика нанесена измерительная шкала с ценой деления 1 мм; и при проведении исследований: животное размещается в фиксирующем устройстве, которое позиционируется и регулируется так, чтобы место нанесения травмы было под центром отверстия в нижнем круге системы позиционирования; платформа с ударным штоком помещается в отверстие столешницы

40 так, чтобы она удерживалась захватом-клешней; труба надевается на платформу с ударным штоком и закрепляется к столешнице с помощью резьбового соединения; сверху в трубу сбрасывается груз так, чтобы он попал в центр круга, нанесенного на внешнюю поверхность платформы; платформа начинает движение, перфорированные отверстия в ней обеспечивают равномерный выход высвобождаемого воздуха из

45 пространства между платформой и столешницей; ударный шток перемещается вдоль своей продольной оси внутри линейных подшипников, под действием силы тяжести освобождаясь от клешней захвата, и проходит через отверстие в нижнем круге системы позиционирования, что обеспечивает точное определение места нанесения травмы.

Технический результат, достигаемый за счет совокупности признаков заявленного

40 изобретения, заключается в повышении точности контроля условий моделирования черепно-мозговой травмы различной степени тяжести у лабораторных животных среднего и крупного размера с обеспечением воспроизводимости условий эксперимента данных.

Схема заявленного изобретения представлена на чертеже, на котором обозначены:

- 45 1 - направляющая труба для свободнопадающего груза;
- 2 - платформа с отверстиями для передачи энергии падения ударному штоку;
- 3 - линейные подшипники;
- 4 - столешница;

5 - захват-клешня;

6 - ударный шток;

7 - система позиционирования места нанесения травматического повреждения.

Прибор состоит из направляющей трубы для свободнопадающего груза, платформы для передачи кинетической энергии ударному штоку, системы позиционирования места травмы с погрешностью $\pm 0,1$ мм, а также захвата-клешни для фиксации ударного штока до момента воздействия.

Принцип работы прибора определяется воздействием кинетической энергии груза на заранее выбранную область черепа - это позволяет формировать очаговые повреждения, аналогичные реальным травмам, вызванным тупыми предметами. Прибор обеспечивает повторяемость экспериментов, высокую точность позиционирования места травмы и возможность регулировки тяжести повреждений. Конструкция исключает значительные отклонения и снижает риски дополнительных травм, таких как переломы черепа. Регулирование энергии травматического воздействия обеспечивается возможным изменением массы груза (от 0,5 до 2 кг) и высоты его падения (от 50 до 200 см). Точность позиционирования места травмы обеспечивается за счет наличия системы позиционирования места нанесения травматического повреждения с отклонением места повреждения не более $\pm 0,1$ мм. При этом используется ударный механизм с полированным валом диаметром 10 мм, а линейные подшипники обеспечивают точность позиционирования с погрешностью не более $\pm 0,1$ мм. Захват-клешня фиксирует вал до момента воздействия, а система позиционирования с точностью $\pm 0,1$ мм позволяет выбрать место нанесения травмы.

Свободнопадающий груз перемещается вдоль направляющей трубы (1) и ударяет по платформе (2), передавая кинетическую энергию ударному штоку. Прижимная сила захвата-клешни (5) рассчитана таким образом, чтобы удерживать ударный шток (6) вместе с платформой в верхнем положении благодаря геометрии удерживающих элементов, однако она недостаточна для замедления или предотвращения его падения. Ударный шток перемещается вниз по направляющей и достигает системы позиционирования (7), при этом его нижний край совпадает с нижней плоскостью системы позиционирования, что определяет нулевую позицию штока.

Механизм позиционирования обеспечивает возможность перемещения вдоль крепления и визуализации глубины проникновения штока после контакта с поверхностью тестируемого объекта. После настройки высоты системы позиционирования тестируемый объект размещается таким образом, чтобы нижняя плоскость системы позиционирования касалась поверхности объекта, а место нанесения удара находилось в центре позиционирующего кольца. После этого груз заданной массы сбрасывается с заранее определённой высоты.

Заявляемое изобретение применяют следующим образом.

Наркотизированное животное, находящееся в состоянии самостоятельного дыхания, фиксируется в устройстве для фиксации мелких лабораторных животных (которое может быть выполнено, например, согласно техническому решению, изложенному в патенте на изобретение RU 2303421), для минимизации вариабельности травматического повреждения, связанной с произвольными движениями. Для предотвращения перелома нижней челюсти и основания черепа животное, как правило, укладывается на поролоновую прокладку толщиной 6 см. Фиксирующее устройство и выравнивается в горизонтальной плоскости путем регулирования высоты ножек и перемещения в пространстве под столешницей.

Бестеновой светодиодный осветитель, находящийся внизу столешницы, обеспечивает

удобство выполнения позиционирования и выравнивания.

Место нанесения травмы определяется экспериментатором, после чего осуществляется позиционирование и установка глубины проникновения ударного штока, равной 1 см. Затем по направляющей трубе производится сброс груза (свинцового цилиндра заданной массы), высота падения которого регулируется в зависимости от требуемой степени тяжести травмы. Груз падает свободно под действием силы тяжести. Видеокамера, находящаяся внизу столешницы, обеспечивает фиксацию динамики эксперимента.

После выполнения моделирования черепно-мозговой травмы животное оставляют до полного выхода из состояния наркоза, после чего оно возвращается в жилую клетку, где обеспечиваются надлежащий уход и свободный доступ к воде и пище. Тяжесть повреждения оценивается посредством гистологического исследования.

Пример. Эксперимент проведён с использованием кролика линии «Советская шиншилла» возрастом 8-10 недель и массой тела около 3 кг. Для обеспечения состояния наркоза применялся 1,5% изофлурановый наркоз, при котором дыхание оставалось самостоятельным. По отсутствию роговичного рефлекса была определена глубокая стадия наркоза.

Животное было жёстко фиксировано для исключения произвольных движений, которые могли бы повлиять на точность моделирования. Голова кролика размещалась на поролоновой прокладке толщиной 6 см, что предотвращало возможные переломы основания черепа и нижней челюсти. Установка и животное были тщательно позиционированы таким образом, чтобы место нанесения травмы располагалось непосредственно под центром ударного механизма.

Груз массой 1250 граммов, выполненный в виде свинцового цилиндра, был сброшен с высоты 100 см по направляющей трубе. Нанесение травмы производилось однократно.

После удара в мозговом веществе животного были зафиксированы повреждения, характерные для лёгкой черепно-мозговой травмы. Патологоанатомические и гистологические исследования показали наличие очагов геморрагического ушиба, сопровождающихся отёком, и умеренных изменений мозговой ткани.

После завершения моделирования животное оставляли до полного выхода из состояния наркоза, после чего возвращали в клетку с обеспечением надлежащего ухода, свободного доступа к воде и пище.

Эксперимент подтверждает возможность точного воспроизведения условий для формирования очагового повреждения головного мозга, характерного для лёгкой черепно-мозговой травмы, что позволяет использовать заявленное изобретение для изучения травматических изменений и тестирования методов их лечения.

Использование изобретения позволяет воспроизводить различные аспекты патофизиологии черепно-мозговой травмы и способствует разработке новых подходов к диагностике и лечению травматических повреждений головного мозга.

Заявляемое изобретение обеспечивает высокую точность и воспроизводимость экспериментов, минимизирует вариабельность результатов и исключает дополнительные повреждения, такие как переломы костей черепа животного.

(57) Формула изобретения

Прибор для моделирования черепно-мозговой травмы у животных среднего и крупного размера, характеризующийся тем, что содержит направляющую трубу из пластика, длиной 2 м и диаметром 110 мм, по длине которой заподлицо внешней и внутренней поверхности герметично встроена полоска из прозрачного пластика

шириной не менее 5 мм, а по нижнему краю нарезана резьба, круглую платформу из перфорированного ударопрочного пластика диаметром 18-19 мм, ударный шток в виде металлического полированного вала диаметром 10 мм, захват-клевню, выполненный для фиксации и удерживания платформы с ударным штоком, столешницу со сквозным
5 отверстием диаметром 15 мм, в нижней части которой закреплены бестеневой светодиодный осветитель и видеокамера, два линейных подшипника с внешним диаметром не менее 20 мм и внутренним диаметром 10 мм, устройство крепления трубы к столешнице, выполненное в виде пластины толщиной 10 мм с глухим резьбовым соединением диаметром 200 мм, в центре которого имеется отверстие диаметром 15
10 мм, систему позиционирования ударного штока, [-образной формы, верхняя часть которой содержит три отверстия для винтового крепления, нижняя часть выполнена в виде круга диаметром 15 мм, в центре которого имеется отверстие диаметром 11 мм, фиксирующее устройство, выполненное в виде стола на четырех ножках, высота каждой из которых регулируется автономно, а на внешней поверхности столешницы которого
15 имеется устройство для фиксации животных, причем линейные подшипники закреплены в верхней и нижней части столешницы, центры диаметров трубы, устройства крепления трубы к столешнице, отверстий столешницы, линейных подшипников, нижней части фиксирующего устройства расположены соосно по одной прямой, проходящей перпендикулярно столешнице, центры круглой платформы, ударного штока, захвата-
20 клеvни расположены по этой же прямой, на верхней поверхности платформы нанесен круг диаметром 5 мм, находящийся строго в центре круга, образующего внешнюю поверхность платформы, на нижней поверхности платформы закреплен ударный шток так, чтобы центр верхней поверхности штока совпадал с центром круга, образующего внутреннюю поверхность платформы, линейные подшипники закреплены на внешней
25 и внутренней поверхности столешницы так, что их центры лежат на одной прямой с центром отверстия столешницы и проходящей перпендикулярно столешнице, захват-клевня закреплен на внутренней поверхности столешницы так, что центр пространства между губами клеvни находится на одной прямой с центром диаметра ударного штока и проходящей перпендикулярно столешнице, система позиционирования ударного
30 штока закреплена на внутренней поверхности столешницы так, что центр отверстия в ее нижнем круге находится на одной прямой с центром диаметра ударного штока и проходящей перпендикулярно столешнице, на внешней боковой поверхности системы позиционирования ударного штока нанесена измерительная шкала с ценой деления 1 мм, на внешней поверхности трубы вдоль полоски из прозрачного пластика нанесена
35 измерительная шкала с ценой деления 1 мм.

40

45

