



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014106838/28, 24.02.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.02.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.02.2014

(45) Опубликовано: 20.08.2015 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 161552 A1, 19.03.1964. "Датчики динамического давления: продукция компании "Глобалтест", Кирпичев А., Симчук А., Тищенко Ю., ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес, 2008г., N1, с.88-91. SU 169840 A1, 17.03.1965 . US 6813925 B2, 09.11.2004

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.
Васильева, 13, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им.
академ. Е.И. Забабахина", Отдел
интеллектуальной собственности, Кацману К.Б.,
а/я 245

(72) Автор(ы):

Боронин Александр Анатольевич (RU),
Втулкин Андрей Анатольевич (RU),
Карачинский Станислав Иванович (RU),
Мальгин Иван Александрович (RU),
Рубашин Александр Валентинович (RU),
Тимофеев Олег Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

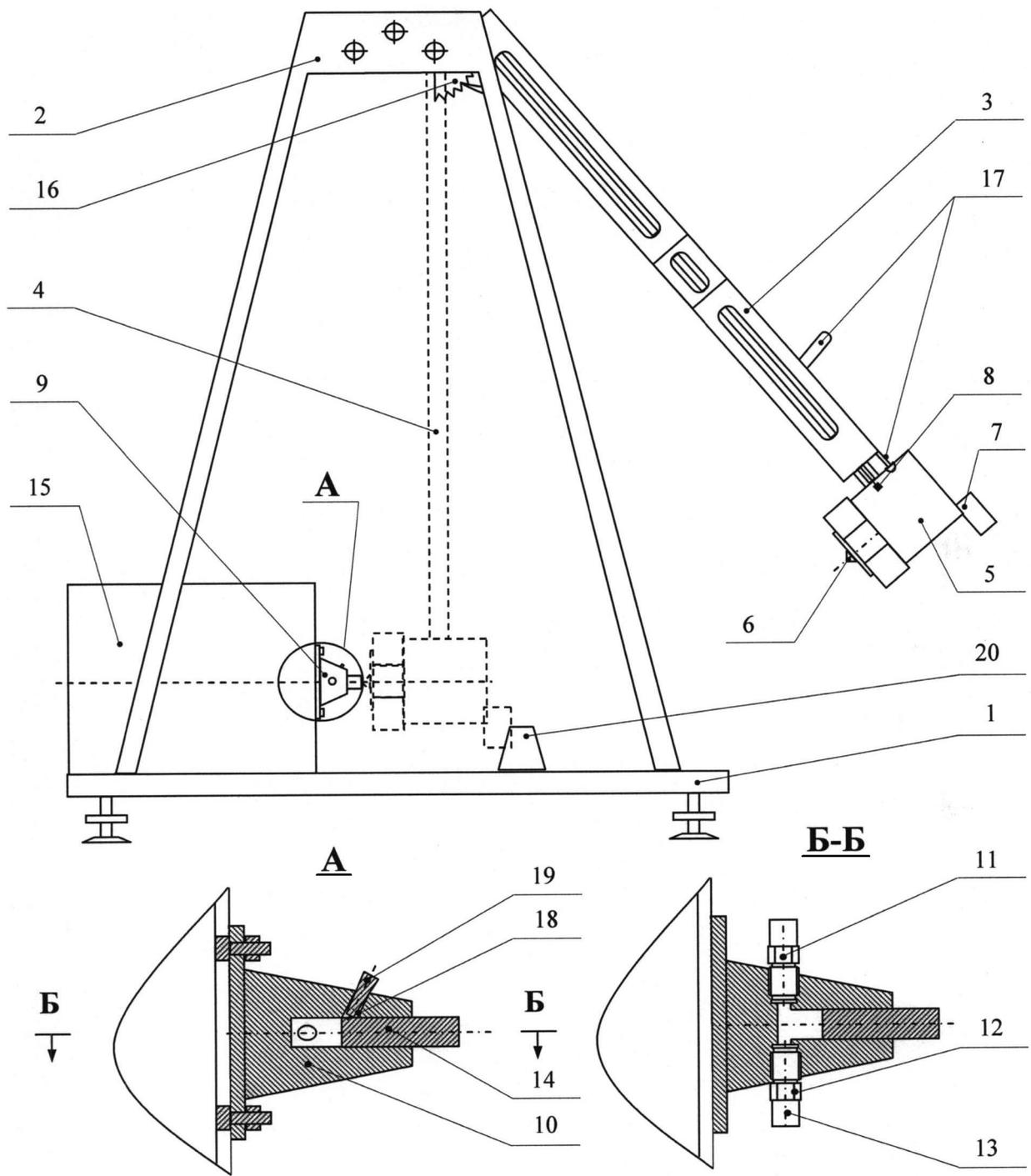
Российская Федерация, от имени которой
выступает Государственная корпорация по
атомной энергии "Росатом" (Госкорпорация
"Росатом") (RU),
Федеральное государственное унитарное
предприятие "РОССИЙСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР-
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА Е.И. ЗАБАБАХИНА" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КАЛИБРОВКИ ДАТЧИКОВ ИМПУЛЬСНОГО ДАВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике, а именно к калибровке датчиков импульсного давления методом создания импульсного давления в гидравлической камере. Устройство для калибровки датчиков импульсного давления содержит основание, на котором горизонтально закреплен подвижный подпор, на его торце установлена камера высокого давления с подсоединенными калибруемым и контрольным датчиками. Маятниковое ударное устройство выполнено со

сменным ударником, оборудованным сменным бойком, выполненным из материала с различной твердостью. Горизонтальные оси камеры высокого давления, ударника и бойка при ударе совпадают. Техническим результатом изобретения является повышение точности калибровки датчиков импульсного давления, расширение диапазона создаваемых импульсов давления, упрощение конструкции. 2 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014106838/28, 24.02.2014

(24) Effective date for property rights:
24.02.2014

Priority:

(22) Date of filing: 24.02.2014

(45) Date of publication: 20.08.2015 Bull. № 23

Mail address:

456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul.
Vasil'eva, 13, FGUP "RFJaTs-VNIITF im. akadem.
E.I. Zababakhina", Otdel intellektual'noj
sobstvennosti, Katsmanu K.B., a/ja 245

(72) Inventor(s):

Boronin Aleksandr Anatol'evich (RU),
Vtulkin Andrej Anatol'evich (RU),
Karachinskij Stanislav Ivanovich (RU),
Mal'gin Ivan Aleksandrovich (RU),
Rubashin Aleksandr Valentinovich (RU),
Timofeev Oleg Anatol'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Rossijskaja Federatsija, ot imeni kotoroj
vystupaet Gosudarstvennaja korporatsija po
atomnoj ehnergii "Rosatom" (Goskorporatsija
"Rosatom") (RU),
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predprijatие "ROSSIJSKIJ FEDERAL'NYJ
JaDERNYJ TsENTR-VSEROSSIJSKIJ
NAUChNO-ISSLEDOVATEL'SKIJ INSTITUT
TEKhNICHESKOJ FIZIKI IMENI
AKADEMIKA E.I. ZABABAKhINA" (RU)

(54) **DEVICE FOR CALIBRATION OF PULSE PRESSURE TRANSMITTERS**

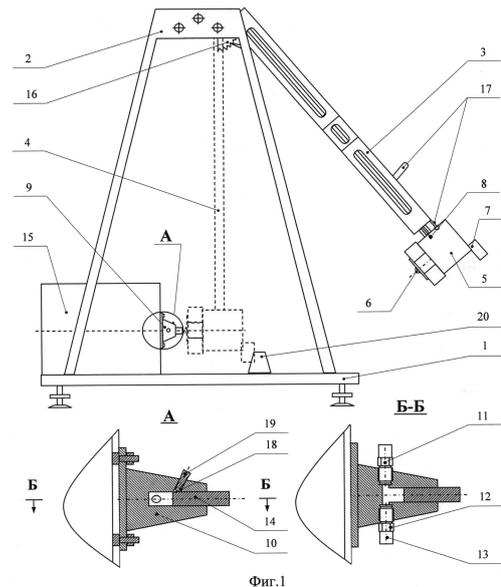
(57) Abstract:

FIELD: instrumentation.

SUBSTANCE: invention relates to the test equipment, namely to calibration of pulse pressure transmitter by method of pulse pressure creation in the hydraulic chamber. Calibration device of the pulse pressure transmitters has base, on the base the movable booster is installed horizontally, at its end face HP chamber is installed with the connected calibrating and reference transmitters. The pendulum impact device is made with replaceable striker equipped with replaceable head made out of the material with different hardness. The horizontal axes of HP chamber, striker and striker head coincide during strike.

EFFECT: increased accuracy of calibration of the pulse pressure transmitters, extension of the range of generated pressure pulses, simple design.

3 cl, 5 dwg



Изобретение относится к испытательной технике, преимущественная область применения - калибровка датчиков импульсного давления методом создания импульсного давления в гидравлической камере.

Известны формователи импульсного давления для калибровки датчиков следующих типов: гидравлические с механическим сбросом давления; гидравлические с падающим грузом; пневматические; пневмогидравлические и взрывные.

Для создания импульсных давлений в диапазоне до 400 МПа наиболее распространены формователи гидравлического типа с падающим грузом.

Известно устройство для калибровки датчиков импульсного давления 913B02 фирмы РСВ, описанное в журнале «ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес», 2008 г., №1, с.88-91 (Кирпичев А., Симчук А., Тищенко Ю. «Датчики динамического давления продукция компании «Глобалтест»»). Устройство состоит из основания, на котором установлена камера высокого давления (пистон), заполненная жидкостью с плавающим поршнем, устройства для создания удара (груз с направляющей трубой). В камеру высокого давления установлены эталонный и калибруемый датчики. Устройство для создания удара воздействует на поршень, создавая в камере импульсное давление. Калибровка датчиков производится методом сравнения их показаний с показаниями эталонного датчика.

Недостатком данного устройства является повышенная погрешность калибровки, обусловленная влиянием трения и воздушной подушки, неизбежно возникающей при движении груза даже в перфорированной трубе, и сложность конструкции, определяемая необходимостью наличия массивного, жесткого основания, воспринимающего импульсную нагрузку, действующую при ударе на установленную на нем камеру высокого давления, сложность настройки и получения требующейся формы импульса давления. Устройство имеет ограниченный диапазон создаваемых давлений (не более 2070 бар) и не обеспечивает возможность регулирования времени его нарастания, имеющего фиксированное значение 3 мс.

Ближайшим техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является устройство для создания одиночных импульсов давления в замкнутом объеме жидкости, описанное в авторском свидетельстве СССР №161552, G01L, опубликованное 10.11.1964, содержащее основание, камеру высокого давления с дренажным отверстием, с плавающим поршнем и с подсоединенными контрольным и калибруемым датчиками, маятниковое ударное устройство со спусковым механизмом, сменным ударником с приспособлением для устранения перекоса, устройство для измерения скорости.

Недостатком данного устройства является необходимость наличия жесткого основания, воспринимающего импульсную нагрузку, действующую при ударе на установленную на нем камеру высокого давления, сложность конструкции механизма создания требующейся формы импульса давления и повышенная погрешность калибровки, обусловленная нестабильностью процесса взаимодействия сменного ударника с бойком.

Задача, решаемая предлагаемым изобретением, заключается в повышении точности калибровки датчиков импульсного давления, в расширении диапазона создаваемых импульсов давления и в упрощении конструкции устройства.

Технический результат заключается в том, что удалось за счет изменения материала и твердости бойка маятникового ударного устройства обеспечить регулирование (уменьшение и увеличение) времени нарастания давления и повысить достоверность определения реализовавшегося в камере высокого давления его амплитудного значения. Оптический отметчик положения позволил исключить получение случайных промахов

при калибровке датчиков импульсного давления.

Для получения такого технического результата предлагаемое устройство для калибровки датчиков импульсного давления, содержащее основание, камеру высокого давления с дренажным отверстием, с плавающим поршнем и с подсоединенными 5 контрольным и калибруемым датчиками, маятниковое ударное устройство со спусковым механизмом, сменным ударником с приспособлением для устранения перекоса, устройство для измерения скорости, согласно заявляемому изобретению снабжено подвижным подпором, закрепленным горизонтально на основании, выполненным со станиной, на торце которого установлена камера высокого давления, ударник 10 оборудован сменным бойком, при этом горизонтальные оси камеры высокого давления, ударника и бойка при ударе совпадают.

Кроме того, боек выполнен из материала с различной твердостью.

Кроме того, устройство для измерения скорости выполнено в виде оптического отметчика положения.

15 Это приводит к тому, что применение маятникового ударного устройства со сменными бойком и ударником для создания ударной нагрузки на поршень и горизонтально расположенного подвижного подпора для закрепления камеры высокого давления позволяет упростить конструкцию устройства и расширить диапазон создаваемых импульсов давления при повышенной точности калибровки.

20 Наличие в заявляемом изобретении признаков, отличающих его от прототипа, позволяет считать его соответствующим условию «новизна».

В процессе поиска не выявлено технических решений, содержащих признаки, сходные с отличительными признаками заявляемого устройства, что позволяет сделать вывод о соответствии его условию «изобретательский уровень».

25 Предлагаемое устройство для калибровки датчиков импульсного давления иллюстрируется фиг.1-5.

На фиг.1 показан общий вид устройства для калибровки датчиков импульсного давления; на фиг.2 - приведены графики зависимости высоты установки ударника от задаваемого давления; на фиг.3 - приведены графики зависимости давления в камере 30 высокого давления от скорости ударника в момент соударения; на фиг.4 - приведены графики зависимости давления от времени, зарегистрированные с помощью контрольного и проверяемого датчиков давления; на фиг.5 - приведена фотография общего вида опытного устройства для калибровки датчиков импульсного давления.

Устройство для калибровки датчиков импульсного давления (фиг.1) содержит 35 основание 1, станину 2, раму 3 маятникового ударного устройства 4, подвижно закрепленного на оси, ударник 5 с бойком 6, флажком 7 и с приспособлением для устранения перекоса 8. Камера высокого давления 9 (вид А, разрез Б-Б) состоит из корпуса 10 с установленными в нем калибруемым 11 и контрольным 12 датчиками импульсного давления с защитными колпачками 13, и поршня 14. Камера высокого 40 давления 9 закреплена на подвижном подпоре 15. Ударник 5 устанавливается на заданную высоту с помощью храпового механизма 16. Сброс ударника 5 осуществляют с помощью спускового устройства 17. В корпусе 10 выполнено дренажное отверстие 18 с заглушкой 19. На основании 1 установлен оптический отметчик положения 20.

45 Устройство для калибровки датчиков импульсного давления работает следующим образом.

Калибруемый датчик 11 и контрольный датчик 12 устанавливаются в корпус 10 камеры высокого давления 9, на разъемы калибруемого датчика 11 и контрольного датчика 12 надевают защитные колпачки 13. Корпус 10 камеры высокого давления 9 с

установленными калибруемым 11 и контрольным 12 датчиками погружают в жидкость (воду), где проводят сборку корпуса 10 камеры высокого давления 9 с поршнем 14. Заполненную камеру высокого давления 9 устанавливают на подпор 15 дренажным отверстием 18 вверх. Дренажное отверстие 18 закрывают заглушкой 19. К калибруемому 11 и контрольному 12 датчикам подсоединяют измерительные жгуты и собирают измерительные каналы регистрации параметров давления и скорости движения ударника 5. Раму 3 маятникового ударного устройства 4 с зафиксированным в ней с помощью спускового устройства 17 ударником 5 устанавливают на необходимую высоту (угол) с помощью храпового механизма 16. На ударник 5 крепят заранее подобранный боек 6 с требуемыми характеристиками (материал, форма, твердость). С помощью спускового устройства 17 ударник 5 сбрасывают с заданной высоты и при ударе бойка 6 ударника 5 по поршню 14 камеры высокого давления 9 в ней формируется заданный импульс давления. Флажок 7 с двумя прямоугольными пазами, прикрепленный к плоскости ударника 5, после его сброса пересекает луч оптической пары отметчика положения 20, который установлен на основании 1, тем самым формирует сигнал, по которому определяется скорость ударника 5 в момент удара.

Полученные параметры импульсного давления, зарегистрированные калибруемым датчиком 11, сравниваются с параметрами, зарегистрированными контрольным датчиком 12, и результатами определения параметров импульсного давления по высоте сброса ударника 5 и его скорости в момент удара по поршню 14, определенной с помощью отметчика положения 20 с флажком 7.

Проведенные на опытном экземпляре установки испытания показали, что предлагаемое техническое решение повышает точность калибровки датчиков импульсного давления и расширяет диапазон создаваемых импульсов давления при минимальных затратах на подготовку и проведение испытаний.

Графики зависимостей высоты установки ударника от задаваемого давления и давления в камере высокого давления от скорости ударника в момент соударения при использовании ударника массой 8,6 кг, камеры высокого давления объемом 3 см³ и плоского стального бойка, полученные экспериментально (1) и расчетным путем по формулам (2), приведены на фиг.2, 3. Из графиков видно, что угол наклона кривых и их форма практически совпадают.

Графики зависимости давления от времени, зарегистрированные с помощью контрольного (2) и проверяемого (1) датчиков давления, приведены на фиг.4.

В опыте использовались ударник массой 8,6 кг, камера высокого давления объемом 3 см³ и датчики 2Т6000. В качестве контрольного - новый датчик 2006 года выпуска, в качестве проверяемого - бывший в употреблении датчик 1990 года выпуска. Для пересчета сигналов из напряжений в давления использовались коэффициенты преобразования датчиков, взятые из его паспорта. По форме и длительности сигналы полностью идентичны, расхождение в максимальных амплитудных значениях составило 2,4%.

Сравнительный анализ сигналов, полученных с помощью устройства для проверки датчиков давлений РС2210 и калибратора датчиков давлений фирмы РСВ Piezotronics, показал, что формы получаемых импульсов хорошо коррелируются между собой.

На фиг.5 приведена фотография общего вида опытного устройства для калибровки датчиков импульсного давления, которое позволяет проводить калибровку датчиков импульсных давлений серии "Т" в диапазоне от 30 до 400 МПа с фронтом нарастания от 0,1 до 6 мс.

Таким образом, изложенные сведения свидетельствуют о выполнении при

использовании заявленного изобретения следующей совокупности условий:

устройство, воплощающее заявленное изобретение, предназначено для калибровки датчиков импульсного давления методом создания импульсного давления в гидравлической камере;

5 для заявленного устройства в том виде, как оно охарактеризовано в формуле на изобретение, подтверждена возможность его осуществления с помощью описанных в заявке и известных до даты приоритета средств и методов;

устройство, воплощенное в заявленном изобретении, способно обеспечить достижение усматриваемого заявителем достигаемого технического результата.

10 Следовательно, заявляемое техническое решение соответствует критерию «промышленная применимость».

Формула изобретения

1. Устройство для калибровки датчиков импульсного давления, содержащее
15 основание, камеру высокого давления с дренажным отверстием, с плавающим поршнем и с подсоединенными контрольным и калибруемым датчиками, маятниковое ударное устройство со спусковым механизмом, сменным ударником с приспособлением для устранения перекоса, устройство для измерения скорости, отличающееся тем, что оно
20 снабжено подвижным подпором, закрепленным горизонтально на основании, выполненным со станиной, на торце которого установлена камера высокого давления, ударник оборудован сменным бойком, при этом горизонтальные оси камеры высокого давления, ударника и бойка при ударе совпадают.

2. Устройство для калибровки датчиков импульсного давления по п. 1, отличающееся тем, что на ударнике установлен боек, выполненный из материала с различной
25 твердостью.

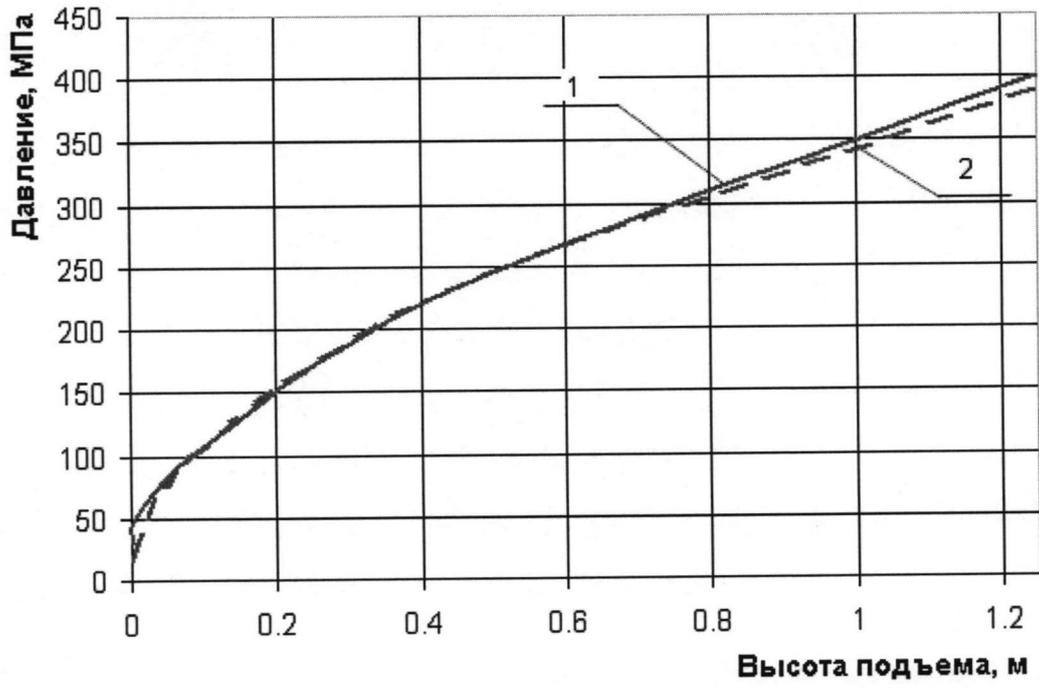
3. Устройство для калибровки датчиков импульсного давления по п. 1, отличающееся тем, что устройство для измерения скорости выполнено в виде оптического отметчика положения.

30

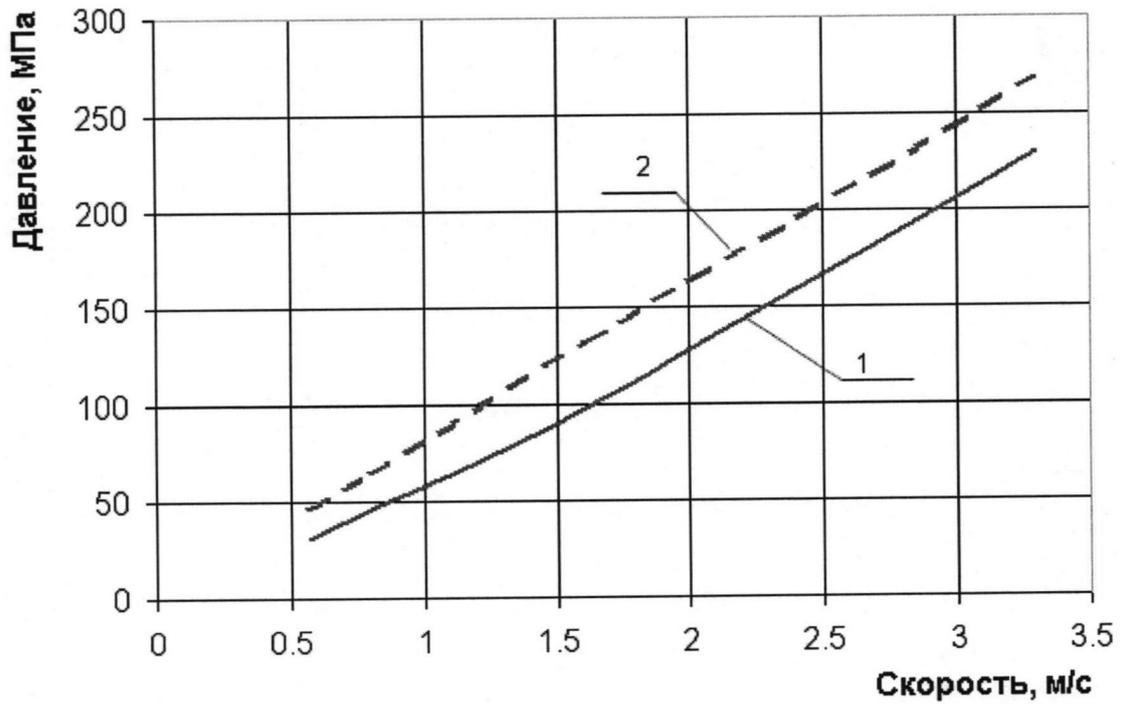
35

40

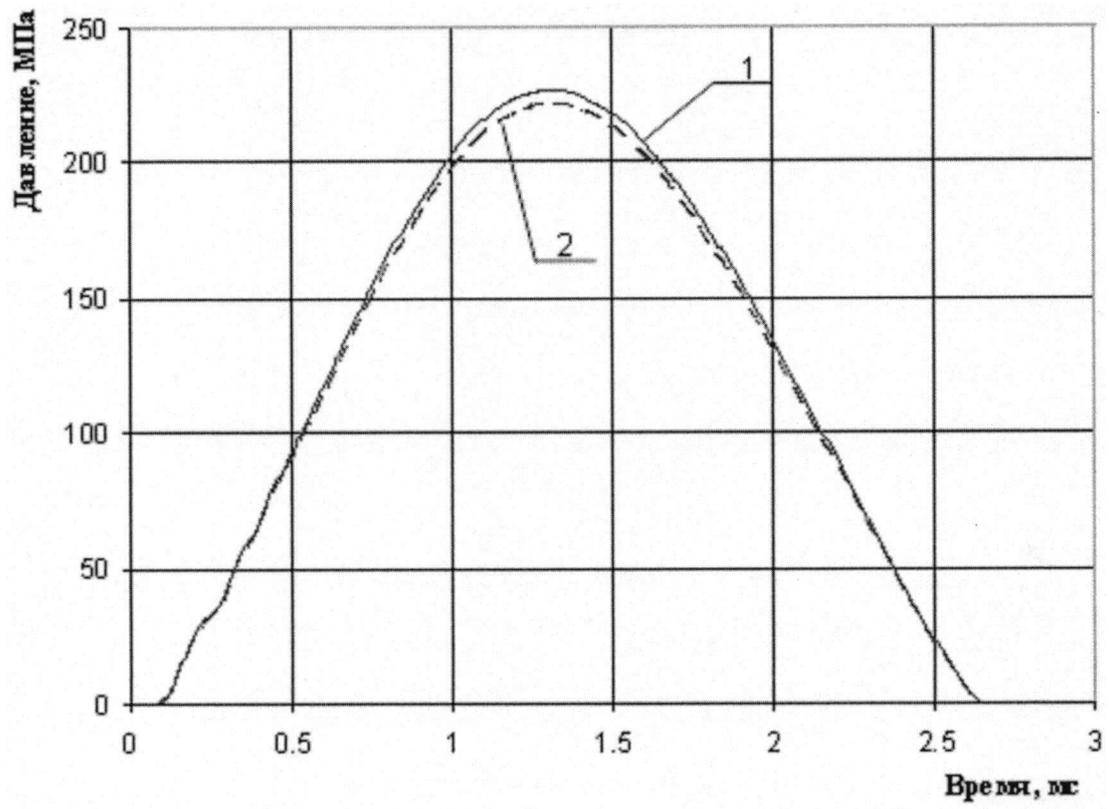
45



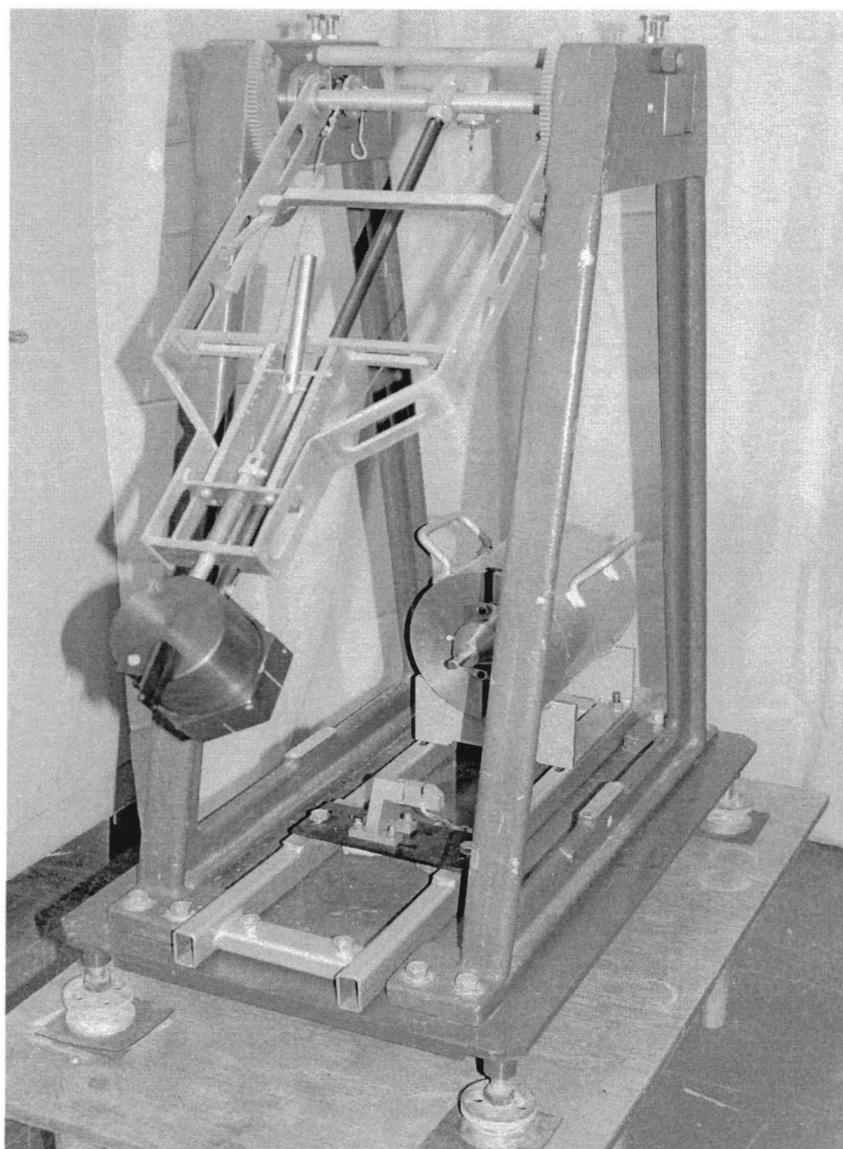
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5