(19) **RU** (11) **2 199 082** (13) **C1**

(51) МПК[7] **F 42 B 15/20, F 16 F 9/06, 15/023**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

# (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001117370/02, 20.06.2001

(24) Дата начала действия патента: 20.06.2001

(46) Дата публикации: 20.02.2003

(56) Ссылки: **Баллистические ракеты подводных лодок России. - Государственный ракетный центр "КБ им. академика В.П. Макеева, 1997, с. 143-145, рис. 2. RU 2011059 C1, 15.04.1994. GB 1253686, 17.11.1971. US 3554527, 12.01.1971.**

(98) Адрес для переписки:
**456300, Челябинская обл., г. Миасс, Тургоякское ш., 1, ГРЦ "КБ им. акад. В.П. Макеева"**

(71) Заявитель:
**Федеральное государственное унитарное предприятие Государственный ракетный центр "КБ им. акад. В.П. Макеева"**

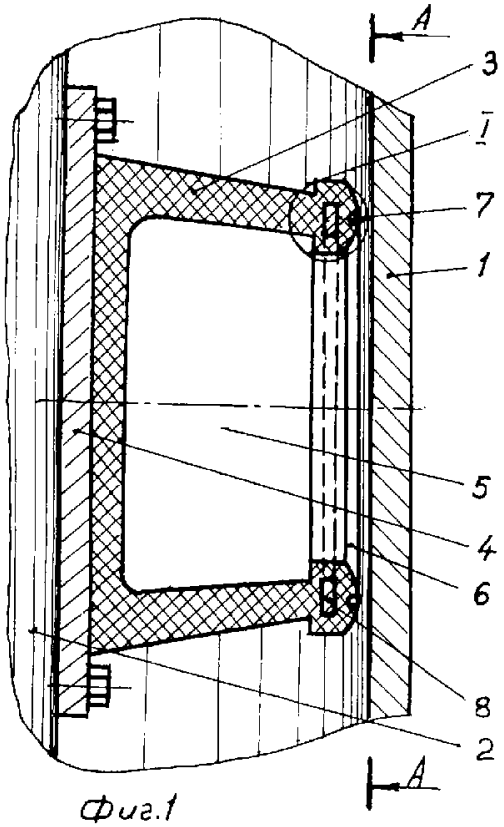
(72) Изобретатель: **Камалеев Р.З., Марусик А.Ф.**

(73) Патентообладатель:
**Федеральное государственное унитарное предприятие Государственный ракетный центр "КБ им. акад. В.П. Макеева"**

## (54) АМОРТИЗАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО МОРСКОЙ БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к морскому ракетному вооружению. Амортизационное устройство морской баллистической ракеты содержит пояса, составленные из амортизаторов, выполненных в виде пустотелых резиновых коробов с металлическим основанием, закрепленным на боковой поверхности ракеты. Со стороны, противоположной основанию, каждый амортизатор выполнен открытым с образованием полости в виде ниши. При этом за одно с боковыми стенками амортизатора образован буртик с уплотнительной канавкой, а сам буртик армирован изнутри металлической замкнутой рамкой. Изобретение позволяет расширить диапазон жесткостных характеристик амортизаторов за счет использования в качестве рабочего тела окружающей среды и демпфировать колебания ракеты при воздействии внешних возмущающих факторов. 4 ил.




Фиг.1

RU 2199082 C1

RU 2199082 C1

(19) **RU** (11) **2 199 082** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[7] **F 42 B 15/20, F 16 F 9/06, 15/023**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2001117370/02, 20.06.2001

(24) Effective date for property rights: 20.06.2001

(46) Date of publication: 20.02.2003

(98) Mail address:
456300, Cheljabinskaja obl., g. Miass, Turgojakskoe sh., 1, GRTs "KB im. akad. V.P. Makeeva"

(71) Applicant:
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe predprijatie Gosudarstvennyj raketnyj tsentr "KB im. akad. V.P. Makeeva"

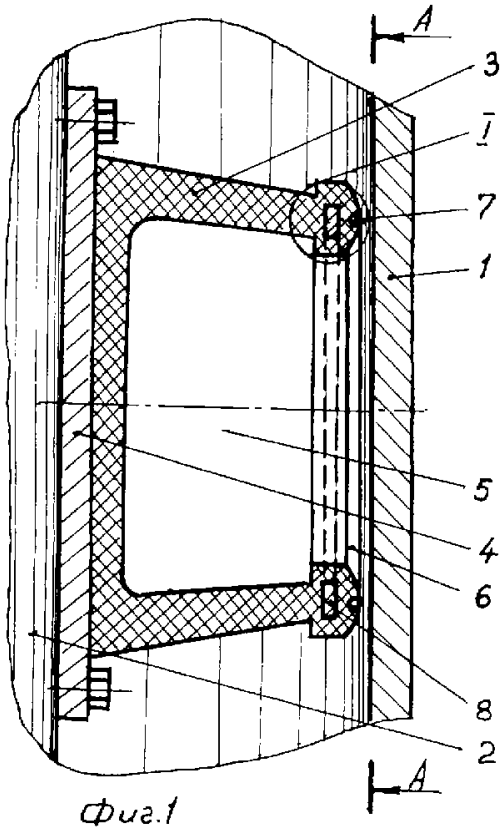
(72) Inventor: Kamaleev R.Z., Marusik A.F.

(73) Proprietor:
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe predprijatie Gosudarstvennyj raketnyj tsentr "KB im. akad. V.P. Makeeva"

# (54) SHOCK-ABSORBING DEVICE OF NAVAL BALLISTIC MISSILE

(57) Abstract:

FIELD: naval missile armament. SUBSTANCE: the shock-absorbing device of the naval ballistic missile has belts composed of shock- absorbers made in the form of hollow rubber boxes with a metal base secured on the missile side surface. On the side opposite the base each shock-absorber is made open with formation of a cavity in the form of a recess. A shoulder with a sealing groove is formed integral with the side walls of the shock-absorber, and the shoulder proper is reinforced from the inside by a metal closed frame. EFFECT: expanded range of stiffness characteristics of the shock-absorbers due to the use of the environment as the working medium and damping of the missile vibration at an action of outside disturbing factors. 4 dwg




Фиг.1

RU 2199082 C1

RU 2199082 C1

Изобретение относится к области ракетной техники и может быть использовано при проектировании пусковых (стартовых) установок морских баллистических ракет, стартующих с подводного и надводного положений.

В современном ракетостроении для обеспечения устойчивого положения и требуемого направления движения ракеты в процессе ее старта из пусковой шахты подводной лодки используют направляющие элементы, выполненные в виде амортизаторов. При этом амортизаторы могут быть установлены как на ракете, так и на стенке пусковой шахты. В современном ракетостроении известны типовые схемы пусковых установок подводных лодок США (см. "Баллистические ракеты подводных лодок России". Избранные статьи, Государственный ракетный центр КБ им. академика В.П. Макеева, 1997 г., стр. 145-147, рис. 3), где для гашения силовых и ударных нагрузок, действующих на ракету в процессе ее эксплуатации, применяют амортизаторы из пенополиуретана и эластомера. Известны также амортизационные устройства ракеты "Полярис А-3", выполненные в виде уплотнительных поясов (см. И.Н. Пенцак "Теория полета и конструкция баллистических ракет", "Машиностроение", 1974 г., стр. 258, рис. 13.14, позиция 7).

Недостатком приведенных схем пусковых установок, содержащих амортизаторы из полеуретана и эластомера, является невозможность изменять силовые характеристики амортизации в различных условиях эксплуатации (в условиях похода и старта ракеты из подводного положения).

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому объекту и выбранным в качестве прототипа является схема пусковой установки с резиновой горизонтальной амортизацией (см. "Баллистические ракеты подводных лодок России", избранные статьи, Государственный ракетный центр "КБ им. академика В. П. Макеева", 1997 г., стр. 143-145, рис. 2), где для амортизации в процессе эксплуатации ракеты в шахтной пусковой установке и обеспечения направленного движения ракеты в пусковой шахте в процессе старта из надводного и подводного положения используют амортизаторы, выполненные из резины.

Недостатком приведенной схемы пусковой установки, содержащей амортизаторы является невозможность изменять силовые характеристики амортизаторов в различных условиях эксплуатации, например в походных условиях и в условиях старта из подводного положения, где на ракету действует набегающий поток воды, обусловленный ходом подводной лодки. Следует отметить, что силовые характеристики амортизаторов выбирают из условия обеспечения максимальных силовых нагружений, что приводит к нежелательному увеличению амортизационного устройства, установленного на ракете, и к завышению жесткостных характеристик амортизаторов при походных условиях. Изобретение направлено на расширение диапазона силовых характеристик амортизаторов без изменения их конструктивных параметров путем использования в качестве рабочего тела окружающей среды (воздуха или воды), что позволяет снизить вес амортизаторов ракеты, а также на гашение колебаний, обусловленных поперечными возмущающими факторами (бортовая качка, выход ракеты из шахты в набегающем потоке воды, и т.д.), т. е. на оказание демпфирующего влияния на ракету.

Согласно изобретению указанная задача решается следующим образом. В нем каждый амортизатор с противоположной основанию стороны выполнен открытым с образованием полости в виде ниши, при этом по периметру торцевой поверхности за одно с боковыми стенками амортизатора образован буртик, на внешней поверхности которого выполнена уплотнительная канавка, а сам буртик изнутри армирован металлической замкнутой рамкой.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где на фиг.1 показан общий вид устройства; на фиг. 2 приведено сечение по А-А; на фиг.3 показан вид I; на фиг.4 приведены кривые зависимости поперечных перемещений в шахте от величины силового нагружения для различных условий эксплуатации ракеты.

Устройство содержит пусковую установку (шахту)1 с ракетой 2, на которой расположены резиновые амортизаторы коробчатого типа 3 с металлическими основаниями 4, каждый амортизатор выполнен открытым с образованием полости 5, а по периметру за одно со стенками амортизатора образован буртик 6, на внешней поверхности которого образована уплотнительная канавка 7, при этом сам буртик армирован металлической замкнутой рамкой 8.

Устройство работает следующим образом.

Эксплуатация амортизаторов ракеты осуществляется как в походных условиях подводной лодки в воздушной среде шахты, так и в процессе пуска ракеты из подводного положения в водной среде, при этом силовое нагружение в зависимости от условий эксплуатации отличается значительно. Так, при старте ракеты из шахты подводной лодки на ракету, а следовательно и на амортизаторы, действуют значительные силы, обусловленные скоростным потоком воды (старт осуществляется с движущейся лодки), которые во много раз превышают силы, например, от бортовой качки подводной лодки в походных условиях. Выбор силовых характеристик амортизаторов осуществляется из условия обеспечения их работоспособности при максимальном нагружении, что неблагоприятно сказывается на работоспособности амортизаторов при малых нагрузках (повышается их жесткость), а следовательно, ухудшаются условия эксплуатации ракеты.

Изобретение предусматривает использование окружающей среды в пусковой шахте (воздух или вода) в качестве рабочего тела в системе амортизации для различных условий эксплуатации ракеты. Для гипотетической ракеты на фиг.4 приведена качественная картина зависимостей поперечных перемещений ракеты в шахте, обусловленных силовым нагруженном от возмущений для различных условий эксплуатации амортизационной системы. Кривая N1 на фиг.4 соответствует условиям эксплуатации ракеты 2, когда полости 5



RU 2199082 C1

RU 2199082 C1

амортизаторов не герметичны, т. е. без использования окружающей среды (воздуха или воды) в качестве рабочего тела, при этом силовые характеристики амортизаторов обусловлены только характеристиками материала амортизаторов и их конструкцией. Кривая N2 соответствует условиям эксплуатации ракеты, когда пусковая шахта и герметичная полость амортизатора заполнены воздухом.

В процессе нагружения амортизатор деформируется, при этом давление воздуха внутри него повышается, за счет чего его жесткость увеличивается, а при снятии нагрузки амортизатор расправляется за счет упругости материала амортизатора и избыточного давления воздуха в его полости. Здесь воздух, используемый в качестве рабочего тела, работает подобно пружине. При этом поперечные перемещения ракеты в пусковой шахте ($\delta$) меньше, чем для кривой N1 из условия одинакового их нагружения.

Кривая N3 соответствует условиям эксплуатации амортизаторов, когда пусковая шахта и герметичная полость амортизаторов заполнены водой. В процессе нагружения амортизаторов за счет несжимаемости жидкости (воды) жесткость их значительно повышается, при этом поперечные перемещения ракеты уменьшаются.

Из сравнительного анализа кривых на фиг.4 следует, что за счет использования окружающей среды в качестве рабочего тела можно изменять силовые характеистики амортизаторов в зависимости от условий их эксплуатации.

На фиг.1 приведен общий вид амортизатора 3, который посредством основания 4 закреплен на ракете 2, причем полость 5 выполнена открытой в сторону стенки 1 пусковой шахты. В походных условиях зазор между стенкой 1 шахты и ракетой 2 заполнен воздухом. При воздействии возмущения, например бортовой качки, ракета 1 перемещается в поперечном направлении в сторону действия возмущающего фактора, при этом буртик 6 плотно прилегает к стенке 1 шахты, за счет чего полость 5 изолируется от внешней среды, а уплотнительная канавка 7 своими кромками позволяет обеспечить достаточную герметичность полости 5.

Следует отметить, что в момент соприкосновения буртика 6 со стенкой 1 шахты часть воздуха из-за неплотностей перетекает в окружающую среду, а в самой полости 5 при дальнейшем перемещении ракеты давление воздуха повышается, увеличивая жесткость амортизатора 3, при этом воздух в полости 5 используется в качестве рабочего тела (подобно пружине). Когда нагрузка достигнет своей максимальной величины, ракета 2 переместится в крайнее положение в зазоре пусковой шахты. После чего воздействие возмущающего фактора снижается до нуля, при этом ракета 2 перемещается в обратном направлении за счет упругости материала амортизатора 3 и сил избыточного давления воздуха в полости 5 до тех пор, пока давление в полости 5 не сравняется с давлением окружающей среды, при этом буртик 6 за счет остаточных упругих деформаций остается прижатым к стенке 1 шахты. В процессе дальнейшего перемещения ракеты 2 в обратном направлении давление в полости 5 будет снижаться по отношению к окружающей среде, т.е. будет осуществляться эффект присоски, при этом уплотнительная канавка 7 позволяет более качественно обеспечивать герметичность полости 5, а металлическая замкнутая рамка 8, армирующая буртик 6, предотвращает схлапывание амортизатора 3.

Так осуществляется демпфирование колебаний ракеты, обусловленных возмущающими факторами. В процессе дальнейшего перемещения ракеты 2 происходит расцепление буртика 6 со стенкой 1 пусковой шахты и колебание в обратную сторону происходит уже с меньшим усилием. В дальнейшем цикл нагрузок повторяется.

Аналогичным образом осуществляется работа амортизатора 3 при старте ракеты 2 из подводного положения, когда зазор между ракетой 2 и стенкой 1 шахты заполняется забортной водой, при этом полости 5 амортизаторов 3 тоже заполняются водой. Здесь основным возмущающим фактором, действующим на ракету 2, а следовательно и на амортизаторы 3, является силовое нагружение от набегающего потока воды, обусловленное ходом лодки, на выходящую из пусковой щахты ракету 2. На фиг. 4 кривая N 3 соответствует силовому нагружению амортизатора 3, полость которого заполнена водой. В процессе силового нагружения ракета 2 перемещается в сторону стенки 1 пусковой шахты до тех пор, пока буртик 6 не соприкоснется со стенкой 1, при этом из-за неплотности щели и гибкости стенок уплотнительной канавки 7 часть воды из полости 5 перетекает в окружающую среду, после чего полость 5 герметизируется.

Дальнейшее перемещение ракеты 2 из-за несжимаемости воды осуществляется только за счет деформации материала амортизатора 3, что делает амортизатор 3 более жестким, а следовательно, при максимальном нагружении перемещение ракеты 2 меньшим по сравнению с предыдущими условиями эксплуатации. При этом жидкость в полости 5 улучшает условия скольжения амортизатора 3 по стенке 1 пусковой шахты в процессе выхода ракеты из пусковой шахты. В случае колебания ракеты 2 в пусковой шахте при обратном ходе ракеты буртик 6 амортизатора 3 с уплотнительной канавкой 7 работает подобно присоске, при этом из-за несжимаемости жидкости эффект демпфирования возрастает в несколько раз по сравнению с рассмотренными ранее условиями эксплуатации. Использование воды в полости 5 амортизатора 3 в качестве рабочего тела позволяет обеспечивать минимальные поперечные перемещения ракеты 2 при выходе из шахты, а следовательно, снизить углы и угловые скорости при движении ракеты на подводном участке.

Так осуществляется работа амортизаторов морской баллистической ракеты при заполнении пусковой шахты воздухом или водой.

Реализация предлагаемого амортизационного устройства пусковой установки морской баллистической ракеты позволяет получить технический результат, выражающийся в расширении диапазона жесткостных характеристик амортизаторов в зависимости от условий эксплуатации без



RU 2199082 C1

RU 2199082 C1

изменения их конструктивных параметров, путем использования окружающей среды в качестве рабочего тела, а также в демпфировании колебаний ракеты, обусловленных внешними возмущающими факторами. Ыо

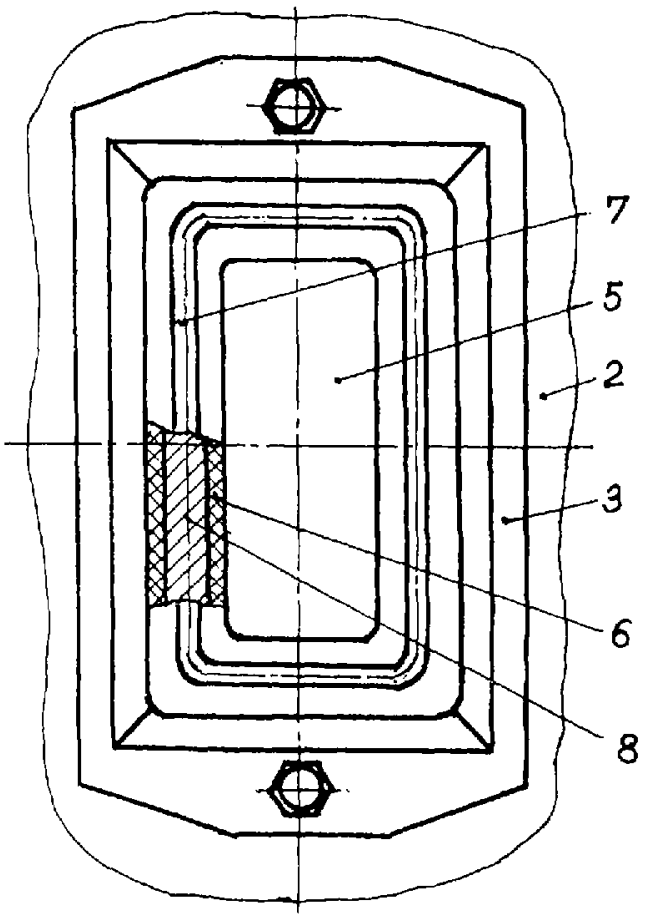
## Формула изобретения:

Амортизационное устройство морской баллистической ракеты, содержащее амортизационные пояса, составленные из амортизаторов в виде пустотелых резиновых коробов с металлическим основанием, которые закреплены на боковой поверхности ракеты, отличающееся тем, что каждый амортизатор с противоположной основанию стороны выполнен открытым, с образованием полости в виде ниши, при этом по периметру торцевой поверхности за одно с боковыми стенками амортизатора образован буртик, на внешней поверхности которого по периметру выполнена уплотнительная канавка, а сам буртик изнутри армирован металлической замкнутой рамкой.

RU 2199082 C1

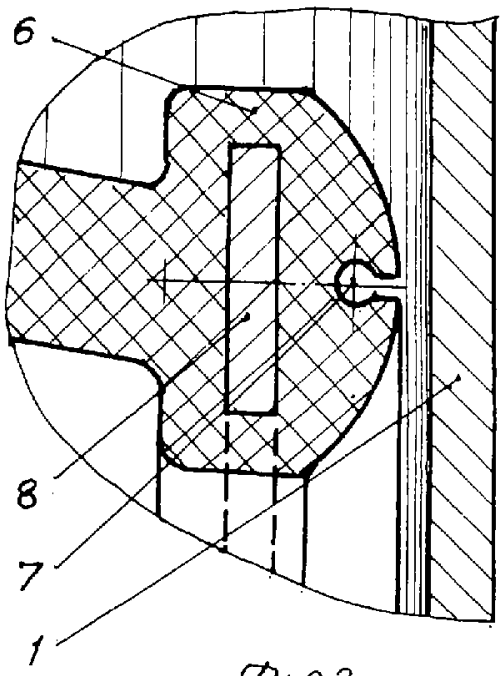
RU 2199082 C1

Сечение по А-А




Фиг.2

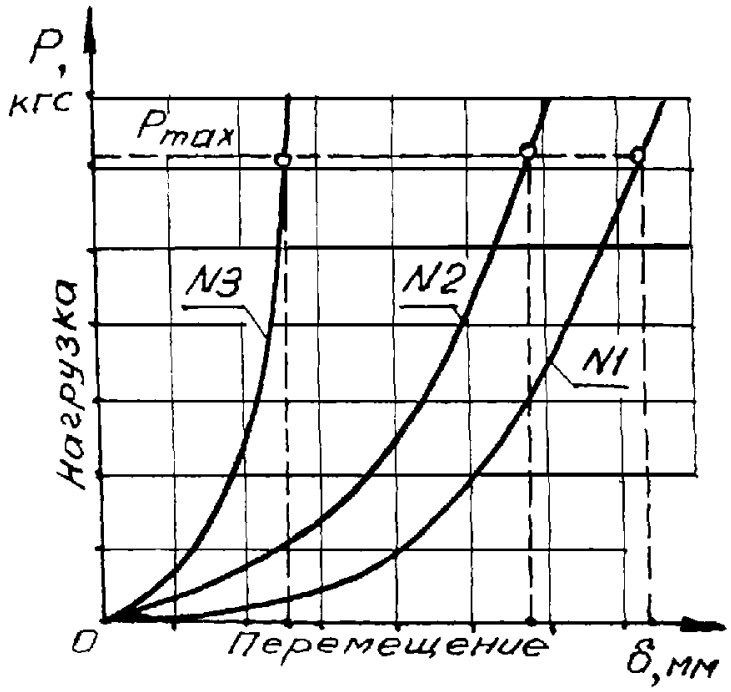
Вид I




Фиг.3

RU 2199082 C1

RU 2199082 C1




Фиг.4

RU 2199082 C1

RU 2199082 C1