



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013131667/11, 09.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.07.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.07.2013

(45) Опубликовано: 20.12.2014 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1519101 A1, 30.10.1993. RU 2380269 C1, 27.01.2010. SU 27299 A1, 31.07.1932. RU 2133208 C1, 20.07.1999. JP H04215592 A, 06.08.1992. US 1638817 A, 16.08.1927. JP H10110822 A, 28.04.1998. US 4228759 A, 21.10.1980. DE 4420145 A1, 14.12.1995

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул. Васильева, 13, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина", Отдел интеллектуальной собственности, Бакалову Г.В

(72) Автор(ы):

Сидоров Владимир Сергеевич (RU),
Черница 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) КОРПУС ПОДВОДНОГО АППАРАТА

(57) Реферат:

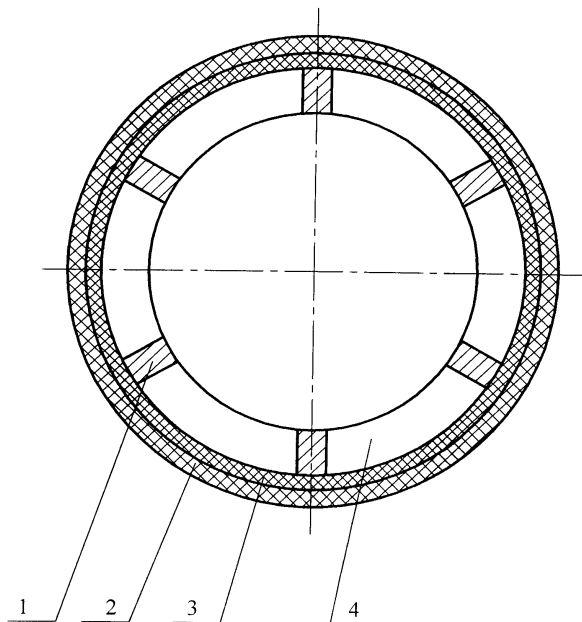
Изобретение относится к области судостроения, в частности к конструкции корпусов аппаратов, работающих на устойчивость при действии гидростатического давления и сжимающей силы. Корпус подводного аппарата содержит металлический каркас и охватывающую его эластичную оболочку, выполненную из водонепроницаемого материала. Между каркасом и оболочкой введена

промежуточная оболочка, выполненная из ткани на основе высокопрочных арамидных волокон, при этом каркас имеет решетчатую структуру. Технический результат заключается в повышении надежности и устойчивости корпуса подводного аппарата к внешнему гидростатическому давлению при снижении массы аппарата. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2 535 764 C1

RU 2 535 764 C1

R U 2 5 3 5 7 6 4 C 1



R U 2 5 3 5 7 6 4 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013131667/11, 09.07.2013**

(24) Effective date for property rights:
09.07.2013

Priority:

(22) Date of filing: **09.07.2013**

(45) Date of publication: **20.12.2014** Bull. № 35

Mail address:

456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul. Vasil'eva, 13, FGUP "RFJaTs-VNIITF im. akadem. E.I. Zababakhina", Otdel intellektual'noj sobstvennosti, Bakalovu G.V

(72) Inventor(s):

Sidorov Vladimir Sergeevich (RU), Chernitsa 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 predprijatje "ROSSIJSKIJ FEDERAL'NYJ JaDERNYJ TsENTR-VSEROSSIJSKIJ NAUChNO-ISSLEDOVATEL'SKIJ INSTITUT TEKHNICHESKOJ FIZIKI IMENI AKADEMIKA E.I. ZABABAKHINA" (RU)

(54) **BODY OF SUBMERSIBLE CRAFT**

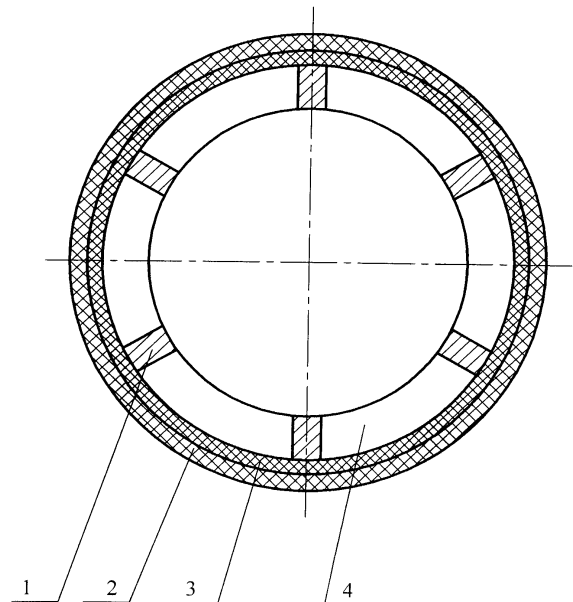
(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: body of submersible craft comprises a metal frame and an elastic shell that covers it, being made from water-impermeable material. Between the frame and the shell there is an intermediate shell introduced, being made of fabric based on high-strength aramid fibres, at the same time the frame has a latticed structure.

EFFECT: increased reliability and stability of a submersible craft body to external hydrostatic pressure with reduced mass of a craft.

2 cl, 1 dwg



RU 2 535 764 C1

RU 2 535 764 C1

Изобретение относится к судостроению, в частности к конструкции корпусов аппаратов, работающих на устойчивость при действии гидростатического давления и сжимающей силы, и может быть использовано при разработке корпусов (контейнеров) для размещения в них гидрофизической аппаратуры, обеспечивающих эффективную ее защиту и эксплуатацию на различных глубинах.

Известен корпус подводного аппарата [авторское свидетельство SU №1519101, В63В 3/13, опубл. 30.10.1993 г.]. Данное устройство содержит металлический каркас и охватывающую его наружную оболочку, выполненную из водонепроницаемого материала, например резины. Каркас и оболочка отделены друг от друга полостью, заполненной сыпучим материалом, например песком. В каркасе имеются отверстия для перетока воздуха.

При погружении корпуса гидростатическое давление воды воздействует на наружную оболочку и вследствие ее эластичности передается на сыпучий материал. Вследствие наличия отверстий в каркасе происходит выравнивание давления внутри каркаса и давления воздуха, находящегося между частицами сыпучего материала.

Данное устройство наиболее близко по технической сущности к заявляемому и поэтому принято за прототип.

Устройство просто и дешево в изготовлении.

Однако недостатком данного корпуса подводного аппарата является то, что обеспечение его надежности и устойчивости к внешнему гидростатическому давлению осуществляется за счет увеличенной толщины песчаного заполнителя, что приводит к естественному утяжелению корпуса. Кроме того, при эксплуатации данного аппарата возможно смещение каркаса в сыпучем материале относительно геометрического центра подводного аппарата, что может привести к снижению надежности и прочности всей конструкции или даже ее разрушению.

Задачей заявляемого изобретения является обеспечение надежности и устойчивости корпуса подводного аппарата к внешнему гидростатическому давлению при снижении массы аппарата.

Техническим результатом, на достижение которого направлено изобретение, является разработка конструкции корпуса подводного аппарата, обладающего меньшей массой при достаточной его прочности и устойчивости в условиях воздействия внешнего гидростатического давления.

Технический результат достигается тем, что корпус подводного аппарата, содержащий металлический каркас и охватывающую его эластичную оболочку, выполненную из водонепроницаемого материала, согласно изобретению между каркасом и оболочкой введена промежуточная оболочка, выполненная из ткани на основе высокопрочных арамидных волокон, при этом каркас имеет решетчатую структуру.

Введение между каркасом и оболочкой промежуточной оболочки, выполненной из ткани на основе высокопрочных арамидных волокон (по сравнению с сыпучим заполнителем в прототипе), позволило существенно уменьшить толщину стенки аппарата, тем самым снизить его массу. Наличие каркаса, имеющего решетчатую структуру, позволило, сохранив жесткость всей конструкции, при заданных условиях также уменьшить массу подводного аппарата. Выполнение промежуточной оболочки из ткани на основе высокопрочных арамидных волокон, имеющей высокие прочностные характеристики ($\sigma \approx 3,5$ ГПа) и одновременно с этим меньшую плотность ($\rho \approx 1450$ кг/м³), позволяет выдерживать перепад давления между полостью в корпусе аппарата и окружающей средой, что обеспечивает надежность и устойчивость к внешнему гидростатическому давлению. Это происходит за счет совместной работы оболочек,

перераспределения внешнего давления между ними, что приводит к уменьшению напряжения в каркасе и ведет к сохранению целостности аппарата при минимальных габаритно-массовых характеристиках. А также дает возможность расчетного прогнозирования величины нагружения на элементы конструкции путем задания толщин оболочек в зависимости от глубины погружения подводного аппарата.

Для увеличения стойкости подводного аппарата к внешним механическим повреждениям снаружи он имеет дополнительную оболочку, выполненную из ткани на основе комбинированных металлоамидных нитей.

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

Новые признаки (введение между каркасом и оболочкой промежуточной оболочки, выполненной из ткани на основе высокопрочных арамидных волокон, при этом каркас имеет решетчатую структуру) не выявлены в технических решениях аналогичного назначения. На этом основании можно сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию «изобретательский уровень».

Изобретение поясняется чертежом, на котором показано поперечное сечение корпуса подводного аппарата.

Устройство выполнено следующим образом.

Корпус подводного аппарата содержит выполненный из титана каркас 1 и охватывающую его оболочку 2, выполненную из водонепроницаемого материала, например резины или ПВХ пленки. Между каркасом 1 и оболочкой 2 введена промежуточная оболочка 3, выполненная из ткани на основе высокопрочных арамидных волокон (например, из терлона или ткани из нитей СВМ). Каркас 1 имеет решетчатую структуру с отверстиями 4. Каркас служит для сохранения геометрических размеров корпуса подводного аппарата. Между силовым каркасом 1, промежуточной оболочкой 3 и между оболочками 2 и 3 имеется технологический зазор, обеспечивающий простоту и удобство сборки корпуса. Снаружи для защиты от внешних повреждений оболочки 2 аппарат может иметь дополнительную оболочку (не показано), выполненную из ткани на основе комбинированных металлоамидных нитей или из ткани на основе высокопрочных арамидных волокон (см.чертеж). Толщину каждой из оболочек 2 и 3 определяют специальным расчетом в зависимости от требований, предъявляемых к конструкции подводного аппарата (например, от глубины погружения) и прочностных характеристик применяемых материалов.

Устройство работает следующим образом.

При погружении подводного аппарата давление воды воздействует на оболочку 2, которая, вследствие своей эластичности и возможности растяжения под нагрузкой, передает большую часть распределенного давления окружающей среды на оболочку 3, при этом оболочка 2 обеспечивает герметичность корпуса подводного аппарата. Под воздействием давления воды технологические зазоры между оболочками 2, 3 и оболочкой 3 и каркасом 1 исчезают, при этом оболочки 2 и 3 облегают каркас 1. За счет перепада давления между внутренней полостью в корпусе аппарата и окружающей средой оболочка 2 совместно с оболочкой 3 втягивается в отверстия 4. Оболочка 3 воспринимает распределенное давление и в ней образуются нормальные растягивающие напряжения, а в местах соприкосновения с каркасом 1 дополнительно возникают такие же сжимающие напряжения в радиальном направлении. Кольцевые составляющие нормальных растягивающих напряжений в оболочке 3 уравниваются, а на каркас 1 передаются только радиальная составляющая растягивающих напряжений и сжимающие напряжения в радиальном направлении в местах контакта. Благодаря

этому на каркас 1 передается только часть внешней нагрузки от давления воды, что приводит к уменьшению в нем напряжений и, как следствие, к возможности уменьшения его толщины.

5 Выполнение оболочки 3 из ткани на основе высокопрочных арамидных волокон с ее возможностью воспринимать большую растягивающую нагрузку, дает возможность выдерживать перепад давления между внутренней полостью в корпусе аппарата и окружающей средой при меньшей толщине стенки, обеспечивая надежность и устойчивость корпуса подводного аппарата к внешнему гидростатическому давлению.

10 Работоспособность корпуса подводного аппарата была проверена экспериментально. Конструкция показала свою надежность и работоспособность.

Таким образом, представленные сведения свидетельствуют о выполнении при использовании заявляемого изобретения следующей совокупности условий:

- обеспечение надежности и устойчивости корпуса подводного аппарата к внешнему гидростатическому давлению при снижении массы аппарата;
- 15 - для заявляемого устройства в том виде, в котором оно охарактеризовано в формуле изобретения, подтверждена возможность его осуществления с помощью описанных в заявке и известных до даты приоритета средств и методов.

Следовательно, заявленное изобретение соответствует условию "промышленная применимость".

20

Формула изобретения

1. Корпус подводного аппарата, содержащий металлический каркас и охватывающую его эластичную оболочку, выполненную из водонепроницаемого материала, отличающийся тем, что между каркасом и оболочкой введена промежуточная оболочка,
25 выполненная из ткани на основе высокопрочных арамидных волокон, при этом каркас имеет решетчатую структуру.

2. Корпус подводного аппарата по п.1, отличающийся тем, что снаружи он имеет дополнительную оболочку, выполненную из ткани на основе комбинированных металлоамидных нитей.

30

35

40

45