

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202391410** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2023.11.22**

(51) Int. Cl. **B60G 3/00** (2006.01)  
**B62D 57/036** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2023.06.07**

---

(54) **ЭВОЛЬВЕНТНАЯ ВИНТОВАЯ ЛОПАСТЬ РОТОРНО-ВИНТОВОГО ДВИЖИТЕЛЯ,  
ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ПО ЛЬДУ**

---

(96) **2023000101 (RU) 2023.06.07**

(71) Заявитель:  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
"НИЖЕГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА" (НГТУ) (RU)**

(72) Изобретатель:  
**Молев Юрий Игоревич, Беляков  
Владимир Викторович, Колотилин  
Владимир Евгеньевич, Макаров  
Владимир Сергеевич, Папунин  
Алексей Валерьевич, Вахидов  
Умар Шахидович, Куркин Андрей  
Александрович (RU)**

---

(57) Изобретение относится к транспортному машиностроению, а именно к конструкции транспортных средств на шнековых движителях, предназначенных для перемещения по поверхности льда, и могут быть использованы для перевозки грузов и персонала буровых платформ и эвакуации людей в экстремальных условиях. Винтовая лопасть эвольвентного профиля роторно-винтового движителя навита на базовые цилиндры в противоположных направлениях, обеспечивая необходимую прочность лопасти при движении по льдам разной прочности при меньшей площади поперечного сечения. За счёт меньшей площади поперечного сечения лопасти при её внедрении в лёд происходит уменьшение энергоёмкости движения во всём диапазоне изменения прочностных свойств льда. Применение винтовой лопасти роторно-винтового движителя эвольвентного профиля позволяет обеспечить развитие заданной величины тягового усилия с меньшими энергетическими затратами за счёт меньшей площади поперечного сечения внедрения лопасти в лёд.

**A1**

**202391410**

**202391410**

**A1**

**Эвольвентная винтовая лопасть роторно-винтового движителя, предназначенного для движения по льду**

Изобретение относится к транспортному машиностроению, а именно к конструкции транспортных средств на шнековых движителях, предназначенных для движения по поверхности льда, и могут быть использованы для перевозки грузов и персонала буровых платформ и эвакуации людей в экстремальных условиях.

Известно специальное транспортно-технологическое средство (патент РФ на полезную модель RU 187660 U1, опубликованный 14.03.19), которое содержит корпус и шнековые движители с приводом их вращения, базовые цилиндры которых имеют противоположное направление навивки спиралей, при этом профиль винтовой лопасти представляет собой не равнобедренный треугольник, а треугольник с прямоугольным вырезом, обеспечивающим наличие в нарезаемой канавке грани параллельной опорной поверхности, препятствующей всплытию технологического комплекса под действием вертикальной составляющей силы резания донных грунтов.

При этом сложная форма лопасти существенно усложняла технологичность изготовления. Решению данного вопроса посвящено описание патента РФ на полезную модель RU 203851 U1, опубликованный 22.04.21, в котором винтовая лопасть формируется методом сварки двух наклонных листов. Однако, при движении по льду такая конструкция является не эффективной в следствии того, что площадь поперечного сечения сборной лопасти больше, чем цельковой, что приводит к увеличению сопротивления внедрения винтовой лопасти в лёд.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемой полезной модели является Евразийский патент 041264 В1, в котором для обеспечения стабилизации прямолинейного движения использовалась лопасть треугольного сечения, площадь которой увеличивалась пропорционально расстоянию от начала винтовой лопасти

Однако, при движении по льду глубина внедрения винтовой лопасти будет изменяться в зависимости от его твёрдости (которая в свою очередь зависит от температуры). При изменении глубины внедрения винтовой лопасти будет изменяться поверхность контакта, что приводит к отклонению действия силы тяги относительно поверхности лопасти и, соответственно, изменению величины изгибающей лопасть

нагрузки. Для повышения прочности конструкции винтовой лопасти при разных углах действия тягового усилия необходимо увеличивать площадь поперечного сечения винтовой лопасти треугольного сечения, что в свою очередь приводит к увеличению силы сопротивления внедрения винтовой лопасти и снижению эффективности движения транспортного средства по льду.

Технической проблемой, решаемой предлагаемым изобретением, является повышение эффективности движения транспортных средств на шнековых движителях по поверхности льда.

Технический результат достигается тем, что в винтовой лопасти роторно-винтового движителя, предназначенного для перемещения по льду, содержащего корпус и роторно-винтовые движители с приводом их вращения, базовые цилиндры которых имеют противоположное направление навивки винтовой лопасти, сечение винтовой лопасти имеет эвольвентный профиль, обеспечивающий необходимую прочность лопасти при внедрении в ледовую поверхность пути независимо от глубины погружения.

Предлагается заменить треугольный профиль винтовой лопасти на эвольвентный. Особенностью эвольвентного профиля является то, что при любой глубине погружения сила взаимодействия лопасти со льдом всегда действует перпендикулярно поверхности контакта [Теория машин и механизмов: учебное пособие / сост. С.Г. Петров, И.В. Ключкин, П.В. Кауров; ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2019 Ч.3. – 83 с.], что позволяет при одной и той же прочности винтовой лопасти уменьшить площадь её поперечного сечения. СОГЛАСНО, новому предлагаемому изобретению, винтовые лопасти на базовых цилиндрах роторно-винтовых движителей имеют эвольвентный, а не треугольный профиль, обеспечивая повышение эффективности движения роторно-винтового движителя по льду.

Новым в предлагаемом изобретении является то, что сечение винтовых лопастей на базовых цилиндрах роторно-винтовых движителей имеет эвольвентный профиль.

Предлагаемая винтовая лопасть эвольвентного профиля роторно-винтового движителя, предназначенного для движения по льду показана на фигуре 1, где представлен вид с боку транспортного средства. При этом транспортное средство содержит несущее основание 1, по бокам которого размещены два базовых цилиндра шнекового движителя 2, имеющие противоположное направление навивки винтовых лопастей 3 эвольвентного профиля 4 (фигура 2), которые приводятся в действие от привода 5.

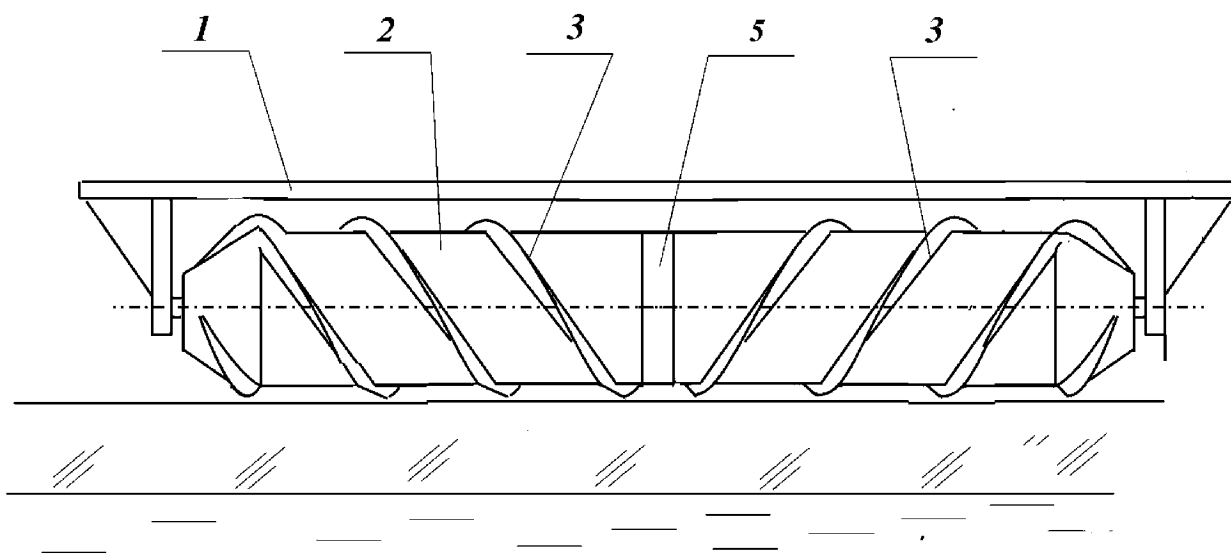
Винтовая лопасть эвольвентного профиля роторно-винтового движителя предназначенного для перемещения по льду работает следующим образом.

Во время движения по льду в зависимости от его прочности (которая в свою очередь зависит от температуры) происходит заглубление винтовой лопасти на разную глубину, при

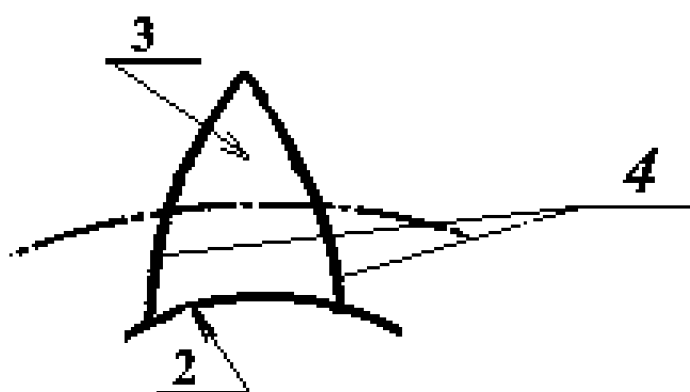
этом эвольвентный профиль обеспечивает направление действия силы тяги перпендикулярно поверхности контакта. Тем самым при любой глубине погружения обеспечивается равнопрочность конструкции винтовой лопасти, при меньшей площади поперечного сечения в сравнении с треугольным профилем.

1. Винтовая лопасть роторно-винтового движителя, предназначенного для перемещения по льду, содержащего корпус и роторно-винтовые движители с приводом их вращения, базовые цилиндры которых имеют противоположное направление навивки винтовой лопасти, отличающаяся тем, что сечение винтовой лопасти имеет эвольвентный профиль, обеспечивающий необходимую прочность лопасти при внедрении в ледовую поверхность пути независимо от глубины погружения.

Эвольвентная винтовая лопасть роторно-винтового движителя, предназначенного для движения по льду



Фигура 1.



Фигура 2

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**  
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:  
**202391410**

**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**  
*B60G 3/00 (2006.01)*  
*B62D 57/036 (2006.01)*

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**  
Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)  
B60F 3/00, 5/00, B62D 57/00 – 57/036, B63H 1/00 – 1/3

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)  
Espacenet, EAPATIS, EPOQUE Net, Reaxys, Google

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	SU 781105 A1 (ГОРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ.А.А.ЖДАНОВА) 23.11.1980, фиг.1-6	1
A	CN 202896725 U (JIANGSU YUE DA SPECIAL VEHICLE CO LTD) 24.04.2013 реферат, фиг. 1-5	1
A	CN 101462563 A (ZHE XIE) 24.06.2009, реферат, фиг. 1-7	1
A	CH 633224 A5 (BERCLAZ ROGER) 30.11.1982, реферат, фиг.1	1


последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:  
«А» - документ, определяющий общий уровень техники  
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке  
«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее  
«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.  
"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения  
«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности  
«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории  
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом  
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 14 сентября 2023 (14.09.2023)

Уполномоченное лицо:  
Начальник Управления экспертизы



Документ подписан  
электронной подписью

Сертификат: 1683140433539  
Владелец: С.Н.Аверкиев С.  
Действителен: 03.05.2023-02.05.2024

С.Е. Аверкиев