



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*E21B 47/12 (2025.01); F03B 13/02 (2025.01); H02K 44/08 (2025.01)*

(21)(22) Заявка: 2024131065, 14.10.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.10.2024Дата регистрации:  
13.02.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.10.2024

(45) Опубликовано: 13.02.2025 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

460056, Оренбургская обл., г. Оренбург, ул.  
Тихая, 14/3, помещение 3, ООО "РУСвелл",  
генеральному директору А.Г. Петрову

(72) Автор(ы):

Петров Александр Михайлович (RU),  
Заякин Владимир Иванович (RU),  
Голубенко Максим Витальевич (RU),  
Старцев Федор Викторович (RU),  
Зубарев Дмитрий Геннадиевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью  
"РУСвелл" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 128656 U1, 27.05.2013. RU 221661  
U1, 16.11.2023. RU 2561642 C1, 27.08.2015. EP  
2946068 B1, 11.01.2023. US 11041370 B2,  
22.06.2021.

## (54) ТУРБОГЕНЕРАТОР ДЛЯ ПИТАНИЯ СКВАЖИННОЙ АППАРАТУРЫ

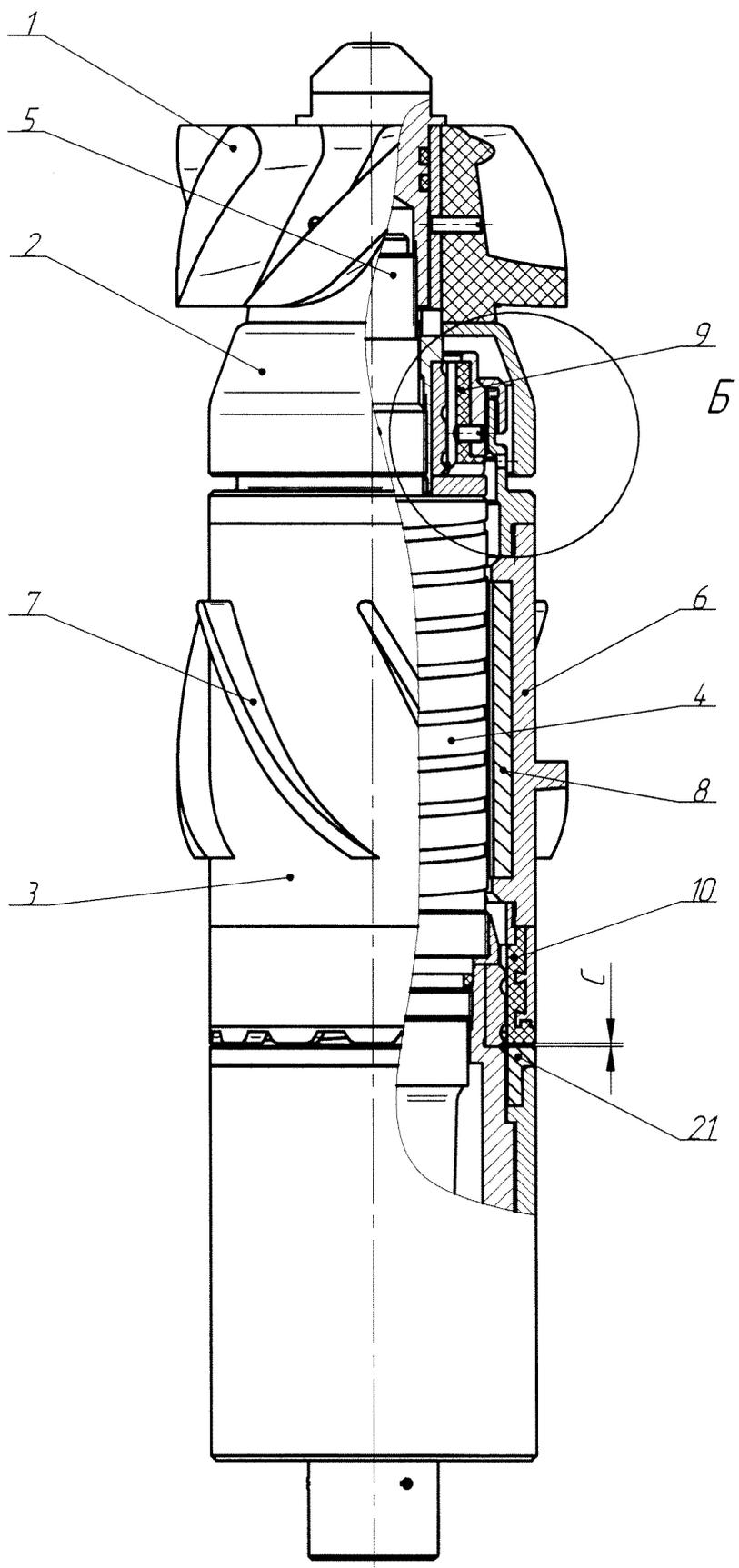
(57) Реферат:

Полезная модель относится к области бурения скважин. В частности, она может быть использована для питания автономных забойных геофизических и навигационных комплексов. Техническая проблема, решаемая созданием полезной модели: повышение надежности работы генератора для питания скважинной аппаратуры. Указанная техническая проблема решается за счет использования в турбогенераторе для питания скважинной аппаратуры, содержащего завихритель, обтекатель, внешний ротор с корпусом, рабочими лопатками турбины и магнитами, внутренний статор с обмоткой, выполненный на оси. Внешний ротор установлен на подшипниках скольжения с втулками из

эластичного материала со сквозными каналами. Обмотки статора размещены в герметичном корпусе. Верхний подшипник размещен в стакане, на наружной поверхности которого выполнены резьба и конический участок, контактирующий с коническим участком контргайки, установленной на наружной поверхности опорной втулки. Стакан размещен с внутренней стороны опорной втулки. Опорная втулка установлена в корпусе ротора. На торце втулки из эластичного материала нижнего подшипника выполнены радиальные пазы, края которых плавно закруглены и совпадают со сквозными каналами.

RU 231853 U1

RU 231853 U1



Фиг. 1

Полезная модель относится к бурению скважин и может быть использована для питания электроэнергией скважинной аппаратуры в процессе бурения за счет преобразования энергии промывочной жидкости в электрическую.

Известен патент РФ на изобретение №2184225 E21B 47/00 (Опубликовано: 27.06.2002) «Турбогенератор для питания скважинной аппаратуры», содержащий внешний ротор с корпусом и рабочими лопатками турбины, внутренний статор с обмоткой, выполненный на оси, обмотка залита герметичным неэлектропроводным материалом, устойчивым к абразивному износу, внешний ротор установлен на подшипниках скольжения, внутренние рабочие поверхности подшипников скольжения выполнены из эластичного материала, например резины, со сквозными каналами и смонтированы на съемных втулках с буртиками, а втулки закреплены на оси, причем верхний подшипник скольжения закрыт с торца обтекателем с образованием кольцевого зазора между ним и корпусом. Между нижним подшипником скольжения и опорой генератора может быть установлена коническая резиновая втулка. Сквозные каналы могут иметь в поперечном сечении форму многоугольника. Рабочие лопатки турбины установлены с обеих сторон корпуса с образованием двух рабочих ступеней турбины. На корпусе между первой и второй рабочими ступенями турбины могут быть выполнены два ряда окон.

Недостатком этого турбогенератора являются его низкая надежность, обусловленная тем, что осевая нагрузка на ротор воспринимается только верхним подшипником. Это приводит к его ускоренному износу.

Известен турбогенератор для питания скважинной аппаратуры, содержащий внешний ротор с корпусом и рабочими лопатками турбины, внутренний статор с обмоткой, выполненный на оси, внешний ротор установлен на подшипниках скольжения. Обмотки статора размещены в герметичном корпусе, на наружной поверхности которого выполнены винтовые канавки, а на внутренней поверхности ротора, между подшипниками, выполнены продольные канавки, проходящие между магнитами. (см. патент РФ на полезную модель №128656 E21B 47/12. Турбогенератор для питания скважинной аппаратуры. Опубликовано: 27.05.2013, прототип).

Недостатком этого турбогенератора являются его низкая надежность, обусловленная тем, что осевая нагрузка на ротор воспринимается только верхним подшипником. Это приводит к его ускоренному износу.

Аналоги и прототип эту проблему не решают.

Техническая проблема, решаемая созданием полезной модели: повышение надежности работы генератора для питания скважинной аппаратуры.

Решение технической проблемы достигается за счет того, что в турбогенераторе для питания скважинной аппаратуры, содержащем завихритель, обтекатель, внешний ротор с корпусом, рабочими лопатками турбины и магнитами, внутренний статор с обмоткой, выполненный на оси, внешний ротор установлен на подшипниках скольжения с втулками из эластичного материала со сквозными каналами, обмотки статора размещены в герметичном корпусе, причем втулка из эластичного материала верхнего подшипника размещена в стакане, на наружной поверхности которого выполнены резьба и конический участок, контактирующий с коническим участком контргайки, установленной на наружной поверхности опорной втулки, стакан размещен с внутренней стороны опорной втулки, опорная втулка установлена в корпуса ротора, на торце втулки из эластичного материала нижнего подшипника выполнены радиальные пазы, края которых плавно закруглены и совпадают со сквозными каналами.

Для удобства описания полезной модели на фигурах 1, 2 и 3 представлен заявляемый

турбогенератор для питания скважинной аппаратуры и ее отдельные узлы.

На фигуре 1 представлен вид с местным продольным разрезом турбогенератора.

На фигуре 2 представлен верхний подшипник ротора турбогенератора место «Б» фигуры 1.

5 На фигуре 3 представлен нижний подшипник ротора турбогенератора в разрезе.

Турбогенератор для питания скважинной аппаратуры содержит завихритель 1, обтекатель 2, внешний ротор 3 и внутренний статор с обмотками в герметичном корпусе 4 размещенный на оси 5. Внешний ротор 3 состоит из корпуса 6 с рабочими лопатками турбины 7 и магнитами 8. В турбогенераторе установлены подшипники скольжения: 10 верхний 9 и нижний 10 (по направлению потока бурового раствора). Втулка из эластичного материала 11, верхнего подшипника 9 со сквозными каналами 12 размещена в стакане 13 и зафиксирован винтами 14. На наружной поверхности стакана 13 15 выполнена резьба 15 и конический участок 16, контактирующий с коническим участком контргайки 17. Внутренняя резьба 18 контргайки 17 контактирует с резьбой на наружной 15 поверхности опорной втулки 19. Стакан 13 размещен на резьбе 15 с внутренней стороны опорной втулки 19. Опорная втулка 19 установлена в верхней части корпуса 6 ротора 3. Верхний подшипник 9 в осевом направлении опирается на шайбу 20. Нижний подшипник 10 расположен над пятой 21 с зазором «С». Величина зазора «С» зависит от жесткости ротора, свойства и расхода бурового раствора и находится в пределах 20 от 0,2 мм до 2 мм. Зазор «С» может выставляться с помощью резьбы 15 и фиксируется контргайкой 17. На нижнем торце 22 нижнего подшипника 10 выполнены радиальные пазы 23, края которых 24 плавно закруглены. Радиальные пазы 23 совпадают с продольными пазами 25.

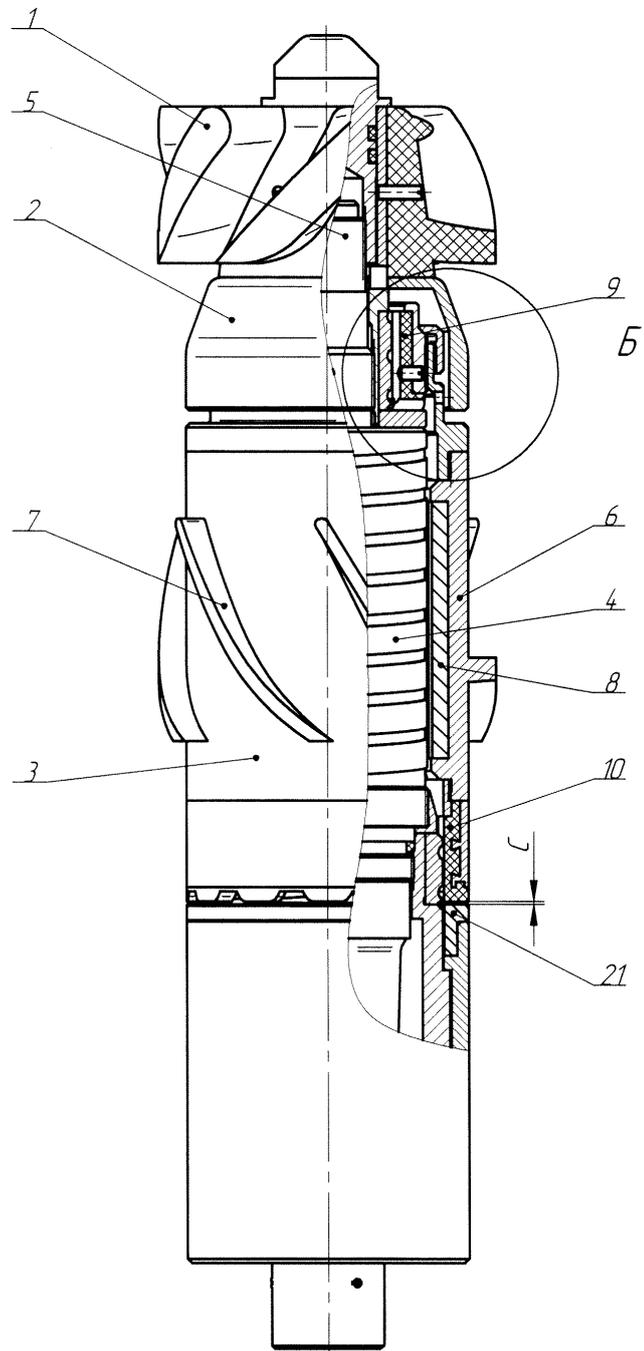
Турбогенератор для питания скважинной аппаратуры работает следующим образом. 25 Буровой раствор, проходя через завихритель 1 между лопатками 7 ротора 3, приводит его во вращение. Воздействие бурового раствора на лопатки 7 создает осевое усилие на ротор 1, которое воспринимается подшипниками верхним 9 и нижним 10. Зазор «С» и наличие радиальных пазов 23 с плавно закругленными краями 24 позволяет нижнему подшипнику 10 создавать гидродинамическое давление на пяту 21, снижая при этом 30 осевое усилие, воспринимаемое верхним подшипником 9. Усовершенствование конструкции турбогенератора для питания скважинной аппаратуры решает техническую проблему повышения надежности работы генератора путем лучшего распределения осевой нагрузки между двумя подшипниками ротора турбогенератора с помощью дополнительных элементов, позволяющих регулировать зазор в нижнем подшипнике.

35

#### (57) Формула полезной модели

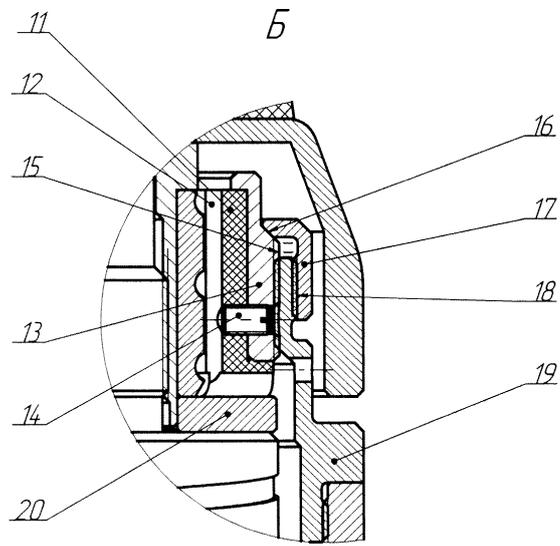
Турбогенератор для питания скважинной аппаратуры, содержащий завихритель, обтекатель, внешний ротор с корпусом, рабочими лопатками турбины и магнитами, внутренний статор с обмоткой, выполненный на оси, внешний ротор установлен на 40 подшипниках скольжения с втулками из эластичного материала со сквозными каналами, обмотки статора размещены в герметичном корпусе, отличающийся тем, что втулка из эластичного материала верхнего подшипника размещена в стакане, на наружной поверхности которого выполнены резьба и конический участок, контактирующий с коническим участком контргайки, установленной на наружной поверхности опорной 45 втулки, стакан размещен с внутренней стороны опорной втулки, опорная втулка установлена в корпусе ротора, на торце втулки из эластичного материала нижнего подшипника выполнены радиальные пазы, края которых плавно закруглены и совпадают со сквозными каналами.

1

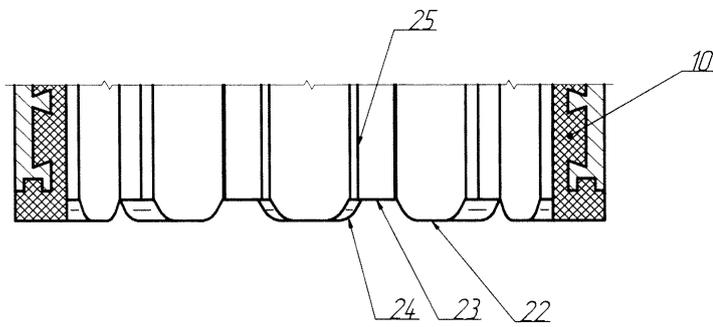


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3