



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012138829/11, 10.09.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.09.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.09.2012

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2014 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 20.05.2014 Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Котов А.С. Разработка методик расчета упругодемпфирующих характеристик виброизоляторов из материала МР. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. - Самара, 2007. RU 95048 U1, 10.06.2010. DE 19626754 A1, 08.01.1998. US 2010/0327502 A1, 30.12.2010

Адрес для переписки:

443086, г.Самара, Московское ш., 34, СГАУ,
управление обеспечения инновационной
деятельности

(72) Автор(ы):

Тройников Александр Александрович (RU),
Эскин Изольд Давидович (RU),
Паровой Федор Васильевич (RU),
Ермаков Александр Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Самарский
государственный аэрокосмический
университет имени академика С.П.
Королева" (национальный исследовательский
университет)" (СГАУ) (RU)

(54) ВИБРОИЗОЛЯТОР БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ С КОНИЧЕСКИМИ ВТУЛКАМИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению. Виброизолятор содержит две конические упругие втулки из проволочного нетканого материала металлорезины. На корпусе, крышке и фланце центральной втулки выполнены небольшие концентрические буртики, по которым центрируются конические втулки и создается радиальный натяг. Осевой натяг в конических втулках создается затяжкой нижней прорезной гайки до упора крышки в буртик стяжного винта и торца центральной втулки в крышку. Корпус виброизолятора имеет фланец, которым виброизолятор крепится к основанию. Виброизолируемый объект ставится на крышку и закрепляется шайбой, второй прорезной гайкой и шплинтом. В свободном состоянии конических

втулок наружный диаметр их равен внутреннему диаметру центрирующих буртиков корпуса, крышки и фланца центральной втулки. Диаметр центрального отверстия конических втулок равен наружному диаметру внутренних центрирующих буртиков крышки и фланца центральной втулки. Угол конуса конических втулок в свободном состоянии определяется по формуле. Высота центрирующих буртиков выбрана такой, чтобы непосредственно перед созданием натягов по контактными поверхностям конических втулок в их свободном состоянии обеспечивалось центрирование втулок по буртикам. Достигается упрощение технологии сборки виброизолятора без снижения его технических характеристик. 3 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F16F 3/08 (2006.01)
F16F 1/362 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2012138829/11, 10.09.2012

(24) Effective date for property rights:
10.09.2012

Priority:

(22) Date of filing: 10.09.2012

(43) Application published: 20.03.2014 Bull. № 8

(45) Date of publication: 20.05.2014 Bull. № 14

Mail address:

443086, g.Samara, Moskovskoe sh., 34, SGAU,
upravlenie obespechenija innovatsionnoj
dejatel'nosti

(72) Inventor(s):

Trojnikov Aleksandr Aleksandrovich (RU),
Ehskin Izol'd Davidovich (RU),
Parovaj Fedor Vasil'evich (RU),
Ermakov Aleksandr Ivanovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Samarskij
gosudarstvennyj aehrokosmicheskij universitet
imeni akademika S.P. Koroleva" (natsional'nyj
issledovatel'skij universitet)" (SGAU) (RU)

(54) VIBRATION ABSORBER OF LARGE CARRYING CAPACITY WITH TAPERED BUSHES

(57) Abstract:

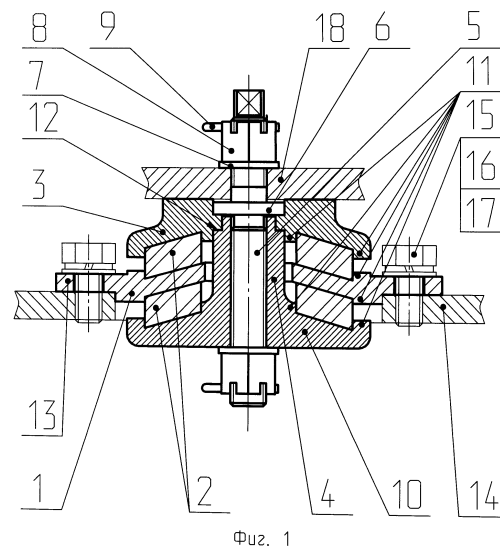
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: vibration absorber comprises two tapered resilient bushes from wire non-woven web of rubber-metal material. Small concentric collars are made on the casing, cap and flange of a central bush and are used to align the tapered bushes and provide for radial preloading. Axial preloading in the tapered bushes is created by tightening the lower slotted nut up to the stop of the cap against the coupler screw collar and of the face of the central bush against the cap. The vibration absorber casing is fitted by a flange by which the vibration absorber is connected to a base plate. A unit with its vibration to be absorbed is mounted on the cap and fixed by a washer, the second slotted nut and a split pin. When free, the outer diameter of the tapered bushes is equal to the inner diameter of pilot collars of the casing, cap and flange of the central bush. Diameter of the centre opening of the tapered bushes is equal to the outer diameter of the inner pilot collars of the cap and flange of the central bush. When free, the cone angle of the tapered bushes is determined according to the formula. The height of pilot collars is chosen so that alignment of bushes as per the collars is provided im-

mediately before the creation of preloads on contact surfaces of tapered bushes when they are free.

EFFECT: simplification of assembly procedure for a vibration absorber without its performance characteristics being deteriorated.

3 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к виброизолирующим цельнометаллическим устройствам средней и большой грузоподъемности, способным работать в агрессивной среде, в вакууме, в условиях радиации и повышенной температуре (до 450°С).

Аббревиатура ВВК расшифровывается как виброизолятор с коническими втулками.

5 Известен виброизолятор большой грузоподъемности (см. Котов А. С. Расчет упругодемпфирующих характеристик виброизоляторов из материала МР// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. - Самара - 2007), содержащий корпус, две конические упругие втулки из проволочного нетканого материала МР («Металлорезины»), крышку, центральную втулку, стяжной винт с
10 буртиком и крепежные детали - шайбы, прорезные гайки и шплинты. На корпусе, крышке и центральной втулке выполнены небольшие концентрические буртики, по которым центрируются конические втулки из МР и в них создается радиальный натяг. Осевой натяг во втулках из МР создается закручиванием нижней прорезной гайки (если ось виброизолятора вертикальна) до упора крышки в буртик стяжного винта и торца
15 центральной втулки в крышку, и в этом положении гайка шплинтуется. Корпус виброизолятора имеет фланец, которым виброизолятор крепится к основанию. Виброизолируемый объект ставится на крышку и закрепляется шайбой, второй прорезной гайкой и шплинтом.

Виброизолятор может использоваться при пространственном нагружении. Его
20 упругие втулки работают в режиме двустороннего упругогистерезисного упора при нагружении по всем шести степеням свободы. К числу его положительных качеств следует отнести его относительно небольшие габариты и вес, простоту конструкции.

По технической сущности этот виброизолятор наиболее близок к предлагаемому и принят за прототип.

25 При сборке виброизолятора для создания радиального натяга между коническими втулками из МР и цилиндрическими буртиками деталей виброизолятора, эти детали напрессовываются на втулки, для чего требуется специальная оснастка и значительно усложняется технология сборки виброизолятора.

Поэтому ставится задача упрощения технологии сборки виброизолятора ВВК без
30 снижения его технических характеристик.

Поставленная задача решается тем, что предлагается виброизолятор ВВК большой грузоподъемности, содержащий корпус, две конические упругие втулки из проволочного нетканого материала МР, крышку, центральную втулку, стяжной винт с буртиком и
35 крепежные детали - шайбы, прорезные гайки и шплинты, причем на корпусе, крышке и фланце центральной втулки выполнены небольшие концентрические буртики, по которым центрируются конические втулки из МР и в них создан радиальный натяг, а осевой натяг во втулках из МР создан затяжкой нижней прорезной гайки до упора крышки в буртик стяжного винта и торца центральной втулки в крышку, и корпус виброизолятора имеет фланец, которым виброизолятор крепится к основанию, а
40 виброизолируемый объект ставится на крышку и закрепляется шайбой, второй прорезной гайкой и шплинтом, отличающийся тем, что в свободном состоянии конических втулок из МР наружный диаметр их равен внутреннему диаметру центрирующих буртиков корпуса, крышки и фланца центральной втулки, а диаметр их центрального отверстия равен наружному диаметру внутренних центрирующих буртиков
45 крышки и фланца центральной втулки, и угол конуса конических втулок из МР в этом состоянии определяется в радианах из соотношения

$$\varphi = 2 \operatorname{arctg} \frac{(D_{\text{н}} - D_{\text{отв}}) \operatorname{tg} \frac{\varphi_1}{2}}{D_{\text{н}} - D_{\text{отв}} + 2A \operatorname{tg} \frac{\varphi_1}{2}},$$

5

где $D_{\text{н}}$ - наружный диаметр конических втулок из МР, $D_{\text{отв}}$ - диаметр центрального отверстия конических втулок, φ_1 - угол конуса поверхностей корпуса, крышки и фланца центральной втулки, на которые опираются конические втулки из МР, A - наибольшая величина конического зазора между ответными коническими поверхностями - втулки и детали, на которую она опирается в свободном состоянии втулки, задаваемая из условия предотвращения разрушительных процессов у втулок в местах их контакта с центрирующими буртиками корпуса, крышки и фланца центральной втулки, величину A рекомендуется принимать равной 5...6% от толщины втулки H , измеренной в вертикальном направлении, а высота центрирующих буртиков выбрана такой, чтобы непосредственно перед созданием натягов по контактным поверхностям конических втулок из МР, в их свободном состоянии, обеспечивалось центрирование втулок по буртикам.

При сборке предлагаемого виброизолятора конические втулки устанавливаются на предназначенные им места, и детали устанавливаются на втулки вручную без применения специальной оснастки, а требуемые осевой и радиальный натяги по контактным поверхностям упругогистерезисных элементов (УГЭ) виброизолятора - упругих конических втулок из МР создаются затяжкой нижней прорезной гайки до упора крышки в буртик стяжного винта и торца центральной втулки в крышку.

Это значительно упрощает сборку предлагаемого виброизолятора.

Предлагаемая конструкция виброизолятора поясняется чертежами. На чертежах виброизолируемый объект, основание, к которому крепится виброизолятор, и крепежные детали, которыми виброизолятор крепится к основанию, изображены тонкой сплошной линией, как «обстановка» на сборочном чертеже.

На фиг.1 изображен продольный разрез предлагаемого виброизолятора ВВК.

На фиг.2 изображен вид сверху этого виброизолятора.

На фиг.3 изображен продольный разрез виброизолятора с упругими втулками из МР в свободном состоянии, перед созданием в них радиального и осевого натягов.

Предлагаемый виброизолятор ВВК большой грузоподъемности (см. фиг.1 и 2) содержит корпус 1, две конические упругие втулки 2 из проволочного нетканого материала МР (УГЭ виброизолятора), крышку 3, центральную втулку 4, стяжной винт 5 с буртиком 6 и крепежные детали - шайбы 7, прорезные гайки 8 и шплинты 9. На корпусе 1, крышке 3 и фланце 10 центральной втулки 4 выполнены небольшие концентрические буртики 11, по которым центрируются конические втулки из МР 2. Стяжной винт 2 по буртику 6 центрируется в крышке 3, которая в свою очередь центрируется по центральной втулке 4. По контактным поверхностям конических втулок 2 созданы радиальный и осевой натяг затяжкой нижней прорезной гайки 8 до упора крышки 3 в буртик 6 стяжного винта 5 и торца 12 центральной втулки 4 в крышку 3. Корпус 1 виброизолятора имеет фланец 13, которым виброизолятор крепится к основанию 14 винтами 15, шайбами 16, упругими шайбами 17. Виброизолируемый объект 18 ставится на крышку 3 и закрепляется шайбой 7, второй прорезной гайкой 8 и шплинтом 9.

В свободном состоянии конических втулок 2 из МР (см. фиг.3) наружный диаметр их равен внутреннему диаметру центрирующих буртиков 11 корпуса 1 и крышек 3, а

диаметр их центрального отверстия равен наружному диаметру внутренних центрирующих буртиков 11 крышек 3. Угол конуса конических втулок 2 из МР в этом состоянии определяется в радианах из соотношения

$$\varphi = 2 \operatorname{arctg} \frac{(D_{\text{н}} - D_{\text{отв}}) \operatorname{tg} \frac{\varphi_1}{2}}{D_{\text{н}} - D_{\text{отв}} + 2A \operatorname{tg} \frac{\varphi_1}{2}},$$

где $D_{\text{н}}$ - наружный диаметр конических втулок 2 из МР, $D_{\text{отв}}$ - диаметр центрального отверстия конических втулок 2, φ_1 - угол конуса поверхностей корпуса 1, крышки 3 и фланца 10 центральной втулки 4, на которые опираются конические втулки 2 из МР, A - наибольшая величина конического зазора между ответными коническими поверхностями - втулки и детали, на которую она опирается в свободном состоянии втулки, задаваемая из условия предотвращения разрушительных процессов у втулок в местах их контакта с центрирующими буртиками 11. Величину A рекомендуется принимать равной 5...6% от толщины втулки H , измеренной в вертикальном направлении. Высота центрирующих буртиков 11 выбрана такой, чтобы непосредственно перед созданием натягов по контактным поверхностям конических втулок 2 из МР, в их свободном состоянии, обеспечивалось их центрирование по буртикам. Выполнение этого условия исключает возможность смятия краев втулок при создании в них натягов.

Рекомендуемая величина A определена расчетом с использованием результатов экспериментальных исследований прототипа с различными радиальными натягами по втулкам из МР, в результате которых определены для интервала плотностей материала МР, используемых в большегрузных виброизоляторах, величины радиальных натягов, при которых исчезает взаимное проскальзывание витков проволоочного материала втулок по боковым контактным поверхностям центрирующих буртиков деталей, что приводит к снижению упругофрикционных характеристик виброизоляторов и появлению усталостных разрывов материала у буртиков.

Выбор величины A в указанных пределах позволяет избежать этих отрицательных процессов и, следовательно, увеличивает ресурс эксплуатации предлагаемых виброизоляторов.

Сборка предлагаемого виброизолятора ВВК проста и подробно не описывается.

При сборке предлагаемого виброизолятора конические втулки 2 устанавливаются на предназначенные им места, и детали устанавливаются на втулки 2 вручную без применения специальной оснастки, а требуемые осевой и радиальный натяги по контактным поверхностям упругогистерезисных элементов (УГЭ) виброизолятора - упругих конических втулок 2 из МР создаются одновременно затяжкой нижней прорезной гайки 8 до упора крышки 3 в буртик 6 стяжного винта 5 и торца 12 центральной втулки 4 в крышку 3. В этом положении гайку 8 контрят шплинтом 9.

Как уже указывалось, преимуществом предлагаемого виброизолятора ВВК большой грузоподъемности по сравнению с прототипом является существенно более простая и дешевая технология их сборки, для выполнения которой не требуется изготовления специальной оснастки для установки конических втулок 2 на предназначенные им места и деталей виброизолятора на эти втулки с требуемым радиальным натягом.

Формула изобретения

Виброизолятор большой грузоподъемности с коническими втулками, содержащий

корпус, две конические упругие втулки из проволочного нетканого материала металлорезины, крышку, центральную втулку, стяжной винт с буртиком и крепежные детали - шайбы, прорезные гайки и шплинты, причем на корпусе, крышке и фланце центральной втулки выполнены небольшие концентрические буртики, по которым
 5 центрируются конические втулки из металлорезины и в них создан радиальный натяг, а осевой натяг во втулках из металлорезины создан затяжкой нижней прорезной гайки до упора крышки в буртик стяжного винта и торца центральной втулки в крышку, и корпус виброизолятора имеет фланец, которым виброизолятор крепится к основанию, а виброизолируемый объект ставится на крышку и закрепляется шайбой, второй
 10 прорезной гайкой и шплинтом, отличающийся тем, что в свободном состоянии конических втулок из металлорезины наружный диаметр их равен внутреннему диаметру центрирующих буртиков корпуса, крышки и фланца центральной втулки, а диаметр их центрального отверстия равен наружному диаметру внутренних центрирующих буртиков крышки и фланца центральной втулки, а угол конуса конических втулок из
 15 металлорезины в этом состоянии определяется в радианах из соотношения

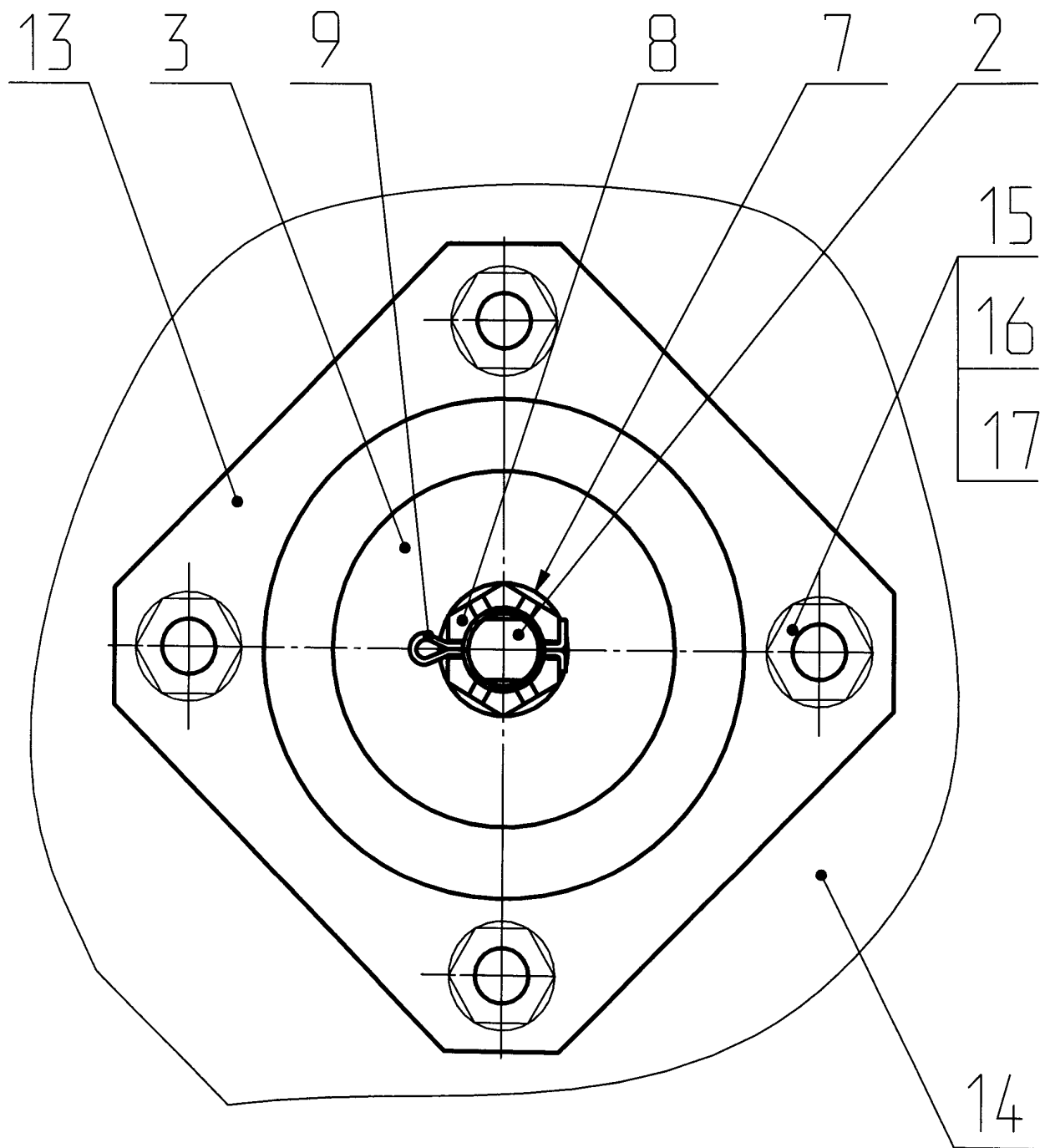
$$\varphi = 2 \operatorname{arctg} \frac{(D_{\text{н}} - D_{\text{отв}}) \operatorname{tg} \frac{\varphi_1}{2}}{D_{\text{н}} - D_{\text{отв}} + 2A \operatorname{tg} \frac{\varphi_1}{2}},$$

20 где $D_{\text{н}}$ - наружный диаметр конических втулок из металлорезины, $D_{\text{отв}}$ - диаметр центрального отверстия конических втулок, φ_1 - угол конуса поверхностей корпуса, крышки и фланца центральной втулки, на которые опираются конические втулки из металлорезины, A - наибольшая величина конического зазора между ответными
 25 коническими поверхностями - втулки и детали, на которую она опирается в свободном состоянии втулки, задаваемая из условия предотвращения разрушительных процессов у втулок в местах их контакта с центрирующими буртиками корпуса и крышек, величину A рекомендуется принимать равной 5...6% от толщины втулки H , измеренной в вертикальном направлении, а высота центрирующих буртиков выбрана такой, чтобы
 30 непосредственно перед созданием натягов по контактными поверхностям конических втулок из металлорезины, в их свободном состоянии, обеспечивалось центрирование втулок по буртикам.

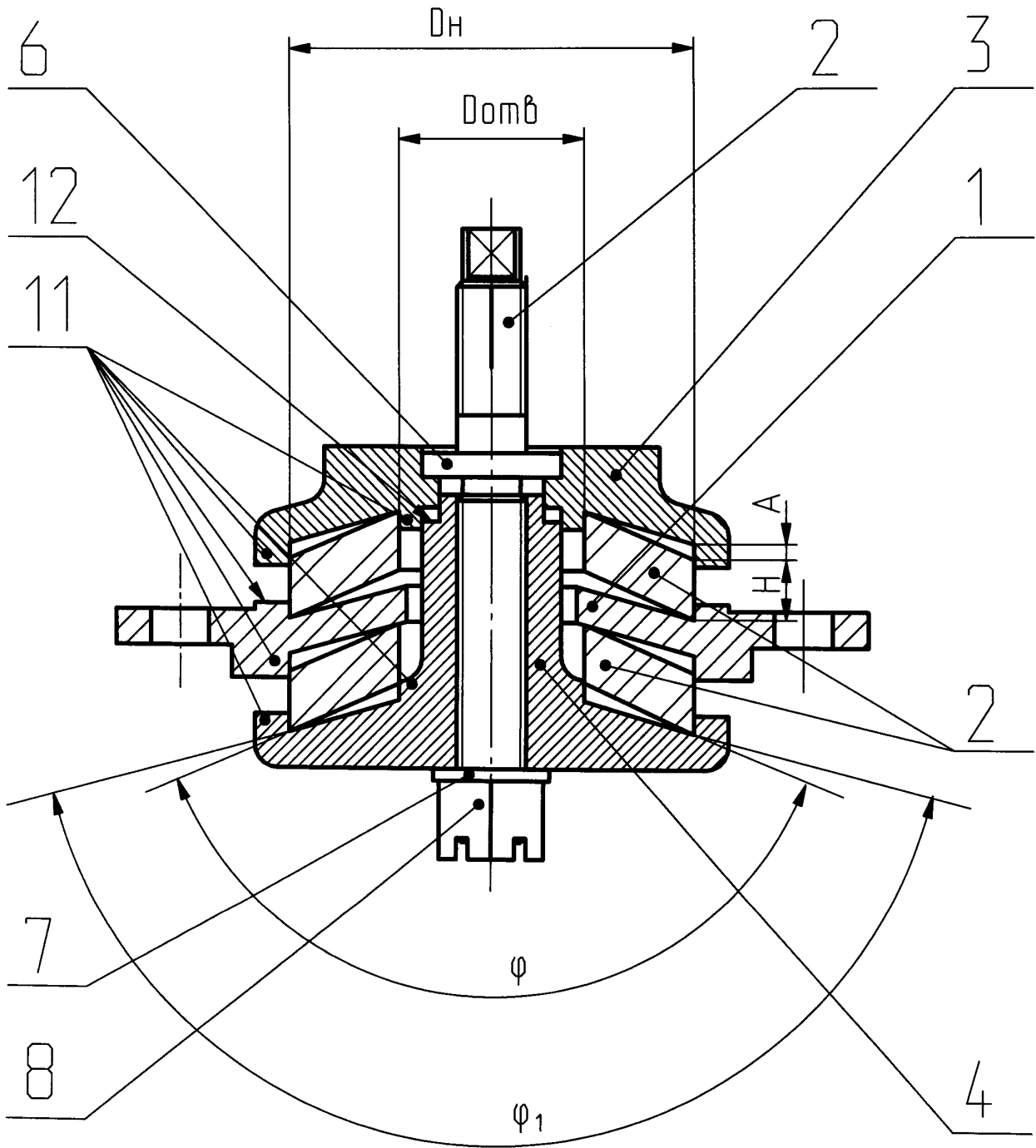
35

40

45



Фиг. 2



Фиг. 3