

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **043916**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.07.05**

(21) Номер заявки  
**202390148**

(22) Дата подачи заявки  
**2022.12.27**

(51) Int. Cl. **F04D 29/18** (2023.01)  
**F04D 29/20** (2023.01)  
**B21C 23/14** (2023.01)

---

(54) **УЗЕЛ ВЕНТИЛЯТОРА СТУПИЦЫ С ВТУЛКОЙ И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

---

(31) **2022/0907.2**

(32) **2022.10.19**

(33) **KZ**

(43) **2023.07.03**

(96) **KZ2022/077 (KZ) 2022.12.27**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ТОО "АЛМАТИНСКИЙ  
ВЕНТИЛЯТОРНЫЙ ЗАВОД" (KZ)**

(72) Изобретатель:  
**Баккулов Марат Сатыбалдыевич  
(KZ)**

(56) US-B2-11060528  
US-B2-11346361  
US-B2-10670042  
EP-A2-2402617  
ES-T3-2764378

(57) Изобретение относится к конструкции узла вентилятора, содержащего ступицу и соединенную с ней втулку, и способу изготовления данного узла вентилятора. Узел вентилятора, содержащий ступицу и соединенную с ней втулку, ступица имеет отверстия для крепления к диску колеса, а в центральной части - отверстие со шлицевыми пазами, в которое установлена втулка, согласно изобретению имеет ступицу, выполненную с выемками по периметру ее внешнего края суммарной площадью, составляющей 10-17% от общей площади ступицы, по периметру ступицы в центральной ее части выполнены пазы суммарной площадью, составляющей 10-13% от общей площади ступицы, при этом суммарная площадь всех выемок и всех пазов составляет не более 30% площади ступицы, в центральное отверстие ступицы со шлицевыми пазами запрессована втулка со шлицами и со шпоночным пазом. В способе изготовления узла вентилятора, содержащего ступицу и соединенную с ней втулку, согласно изобретению осуществляют нагрев заготовок ступицы и втулки для размягчения исходного материала, подвергают заготовки экструзии для изготовления профильного проката ступицы, а также профильного проката втулки, затем после охлаждения полученные прокаты разрезают на ступицы и втулки необходимой толщины, в центральное отверстие ступицы со шлицевыми пазами запрессовывают втулку со шлицами и со шпоночным пазом. В качестве исходного материала используют алюминиевый сплав, который нагревают для размягчения до температуры 375-500°C. Уменьшены вес ступицы, материалоемкость, снижены расход сырья, затраты энергии, повышена производительность.

**043916**  
**B1**

**043916**  
**B1**

Изобретение относится к конструкции узла вентилятора, содержащего ступицу и соединенную с ней втулку, и способу изготовления данного узла вентилятора. Ступицы и втулки в сборе служат для быстрой и надежной установки рабочего колеса вентилятора на вал электродвигателя с целью передачи крутящего момента и вращательного движения от вала к колесу, для этой цели они могут быть использованы также и в других механизмах.

Известна классическая конструкция приворачиваемых или привариваемых ступиц, по периметру которых имеются отверстия для крепления к диску колеса, а в центральной части выполнено сквозное отверстие для установки на вал электродвигателя, ступица выполнена со шлицевыми пазами для установки втулки со шпоночным пазом. Ступица изготовлена из высококачественного чугуна ("Механик техно", <https://mechanic-techno.com>stupitsy-promyshlennye>).

Известны ступица и втулка в сборе для установки рабочего колеса вентилятора или ротора на ось электродвигателя. Ступица имеет отверстия для крепления к диску колеса, а в центральной части - отверстие со шлицевыми пазами, в которое установлена втулка. Ступицы изготавливаются из стали Ст3, втулки изготавливаются из стали марки 40Х точением на станках с ЧПУ. Изделия проходят последующую термообработку "воронением", что увеличивает стойкость к коррозии металла.

Источник: <https://www.c-o-k.ru/library/instructions/vozduhotehnika/ventilyacionnoe-oborudovanie-i-komplektuyuschie/22134>.

В патенте RU 2307956, кл. F04D 29/28, опубл. 10.10.2007, указано, что ступицы вентилятора выполняют точеными или изготавливают способом литья, затем крепятся болтами или привариваются к основному диску. Ступицы могут быть литыми заодно с основным диском и сквозными отверстиями как из стали, так и из чугуна.

Способ изготовления ступиц литьем требует значительных затрат энергии, связанных с необходимостью полного расплавления материала, не устраняется процесс последующего точения. Кроме того, при изготовлении ступиц литьем возможно образование раковин, которые могут быть обнаружены при конечных операциях изготовления и изделия могут быть признаны бракованными. Необходимо отметить, что процесс литья является экологически вредным производством.

При изготовлении ступиц точением из цельного проката имеет место высокая материалоемкость, более 60% материала уходит в стружку, при этом процесс обработки достаточно длителен.

Задачей предлагаемого изобретения является разработка конструкции узла вентилятора из ступицы и втулки, позволяющего уменьшить его вес, материалоемкость, сохранив технико-механические характеристики, а также разработка способа изготовления этого узла, обеспечивающего снижение расхода сырья, уменьшение затрат энергии, повышение производительности.

Для достижения технического результата в конструкции узла вентилятора, содержащего ступицу и соединенную с ней втулку, ступица имеет отверстия для крепления к диску колеса, а в центральной части отверстие со шлицевыми пазами, в которое установлена втулка, согласно изобретению ступица выполнена с выемками по периметру ее внешнего края суммарной площадью, составляющей 10-17% от общей площади ступицы, по периметру ступицы в центральной ее части выполнены пазы суммарной площадью, составляющей 10-13% от общей площади ступицы, при этом суммарная площадь всех выемок и всех пазов составляет не более 30% площади ступицы, в центральное отверстие ступицы со шлицевыми пазами запрессована втулка со шлицами и со шпоночным пазом.

Для достижения технического результата в способе изготовления узла вентилятора, содержащего ступицу и соединенную с ней втулку, согласно изобретению осуществляют нагрев заготовок ступицы и втулки для размягчения исходного материала, подвергают заготовки экструзии для изготовления профильного проката ступицы, а также профильного проката втулки, затем после охлаждения полученные прокаты разрезают на ступицы и втулки необходимой толщины, в центральное отверстие ступицы со шлицевыми пазами запрессовывают втулку со шлицами и со шпоночным пазом.

В качестве исходного материала используют алюминиевый сплав, который нагревают для размягчения до температуры 375-500°C.

В центральное отверстие ступицы со шлицевыми пазами запрессовывают втулку со шлицами и со шпоночным пазом горячим или холодным прессованием.

Предлагаемая конструкция узла вентилятора ступицы с втулкой позволяет снизить его вес, при этом соотношение площадей выемок, пазов и общей площади ступицы обеспечивает необходимые технические характеристики при работе вентилятора.

Предложенный способ изготовления узла вентилятора ступицы с втулкой экструзией позволяет полностью использовать сырье без отходов, например алюминиевый сплав, нагретый до размягчения. Исключается дополнительная обработка точением за счет точности изготовления изделия. Обеспечивается высокое качество изготовленных изделий.

По сравнению с использованием в аналогах процессов литья и сварки предлагаемая технология экструзии позволяет сократить расход сырья, снизить потребление энергии, повысить производительность, кроме того обеспечивает экологическую безопасность.

На прилагаемых чертежах представлена конструкция узла вентилятора из ступицы и втулки, где на

фиг. 1 - узел вид спереди, фиг. 2 - узел вид сбоку, на фиг. 3 - профильный прокат ступицы, на фиг. 4 - профильный прокат втулки.

Конструкция ступицы 1 имеет по периметру отверстия 2 для крепления к диску колеса, а в центральной части отверстие 3. Ступица 1 выполнена с выемками 4 по периметру ее внешнего края суммарной площадью, составляющей 10-17% от общей площади ступицы. По периметру ступицы 1 в центральной ее части выполнены пазы 5, суммарная площадь которых составляет 10-13% от общей площади ступицы 1, при этом суммарная площадь всех выемок 4 и всех пазов 5 составляет не более 30% площади ступицы. Для формирования узла ступицы с втулкой в центральное отверстие 3 со шлицевыми пазами 6 запрессована втулка 7 со шлицами 8. По центру втулка 7 имеет отверстие 9 со шпоночным пазом 10, диаметр отверстия 9 и шпоночный паз 10 соответствуют диаметру вала и размеру шпонки электродвигателя, а длина втулки равна длине вала электродвигателя.

В способе изготовления узла вентилятора ступицы с втулкой изготавливают профильный прокат 11 для ступицы 1 и профильный прокат 12 для втулки 7 ступицы методом экструзии из сплава алюминия. Вначале осуществляют нагрев заготовки - куска сплава алюминия, заготовку разогревают, размягчают при температуре 375-500°C, после чего разогретую заготовку помещают в экструзионный пресс, в котором плунжер с пресс шайбой проталкивает размягченный металл сквозь точную профилированную предварительно подогретую матрицу - фильеру, в результате заготовка принимает нужную форму - профиль. Стандартная длина полученного проката варьируется от 600 до 1800 мм. Внешний диаметр от 70 до 800 мм. При этом скорость экструзии может достигать от 0,3 до 50 м/мин. Горячая заготовка - профиль подвергается процессу старения, охлаждаясь в печи или при комнатной температуре. Из охлажденных заготовок - профильных прокатов 11 и 12 отрезают одним из известных способов, например, пилой ступицу 1 необходимой толщины и втулку 7 ступицы длиной, равной длине вала электродвигателя. После чего втулку ступицы запрессовывают горячим или холодным прессованием в шлицевое отверстие ступицы. Узел готов.

Таким образом, предлагаемая конструкция узла вентилятора ступицы с втулкой и способ его изготовления позволяют:

снизить вес ступицы и всего узла за счет выемок и пазов при обеспечении необходимых требований технических характеристик конструкции;

за счет использования экструзии повысить производительность технологии получения узла вентилятора, обеспечить высокий класс точности размеров и чистоты поверхности, сопоставимый с чистовой обработкой точением;

высокотехнологичный процесс экструзии, простые в исполнении технологии резки и прессовки обеспечивают экономию сырья, экономию электроэнергии, обеспечивают экологическую безопасность.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Узел вентилятора, содержащий ступицу (1) и соединенную с ней втулку (7), ступица (1) имеет отверстия (2) для крепления к диску колеса, а в центральной части отверстие (3) со шлицевыми пазами (6), в которое установлена втулка (7), отличающийся тем, что ступица (1) выполнена с выемками (4) по периметру ее внешнего края суммарной площадью, составляющей 10-17% от общей площади ступицы, по периметру ступицы (1) в центральной ее части выполнены пазы (5) суммарной площадью, составляющей 10-13% от общей площади ступицы, при этом суммарная площадь всех выемок и всех пазов составляет не более 30% площади ступицы, в центральное отверстие (3) ступицы (1) со шлицевыми пазами (6) запрессована втулка (7) со шлицами (8) и со шпоночным пазом (10).

2. Способ изготовления узла вентилятора по п.1, содержащего ступицу (1) и соединенную с ней втулку (7), отличающийся тем, что осуществляют нагрев заготовок ступицы и втулки для размягчения исходного материала, подвергают заготовки экструзии для изготовления профильного проката (11) ступицы (1), а также профильного проката (12) втулки (7), затем после охлаждения полученные прокаты разрезают на ступицы и втулки необходимой толщины, в центральное отверстие (3) ступицы (1) со шлицевыми пазами (6) запрессовывают втулку (7) со шлицами (8) и со шпоночным пазом (10).

3. Способ изготовления по п.2, отличающийся тем, что в качестве исходного материала используют алюминиевый сплав, который нагревают для размягчения до температуры 375-500°C.

4. Способ изготовления по п.2, отличающийся тем, что в центральное отверстие (3) ступицы (1) со шлицевыми пазами (6) запрессовывают втулку (7) со шлицами (8) и со шпоночным пазом (10) горячим или холодным прессованием.

