



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015111787/06, 01.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
01.04.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.04.2015

(45) Опубликовано: 27.04.2016 Бюл. № 12

Адрес для переписки:

125183, Москва, ул. Ген. Рычагова, 22, кв. 18,  
Абрамишвили Софья Марленовна

(72) Автор(ы):

Абрамишвили Марлен Мелитонович (RU)

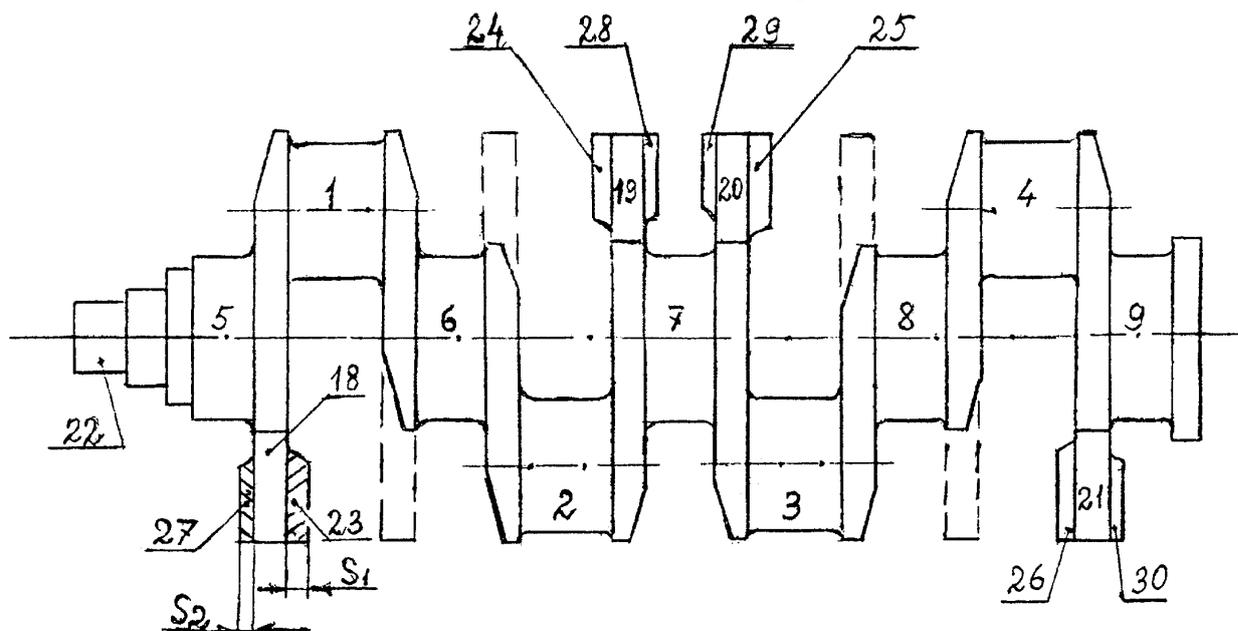
(73) Патентообладатель(и):

Абрамишвили Марлен Мелитонович (RU)

## (54) КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Формула полезной модели

Коленчатый вал двигателя внутреннего сгорания, содержащий шатунные и коренные шейки, носок, щеки и противовесы, отличающийся тем, что противовесы выполнены Т-образного сечения за счет установки дополнительных масс на боковых плоскостях противовесов в периферийной его части с внутренней и внешней сторон кривошипа, с выступанием дополнительных масс за обе плоскости противовеса.



RU 161573 U1

RU 161573 U1

Полезная модель относится машиностроению, а именно к двигателестроению и касается конструкции коленчатых валов двигателя внутреннего сгорания (Д.В.С.).

Известны коленчатые валы (к/вал) двигателей внутреннего сгорания (Д.В.С.), конструкция которых зависит от числа, взаимного расположения и конструктивной формы кривошипов. Последняя в значительной мере определяет совершенство конструкции к/вала и его металлоемкость.

Известны кривошипы к/валов, в которых противовесы имеют значительные утолщения в периферийной своей части, выступающие за плоскость шек с внутренней стороны кривошипа, что не позволяет прохождению шлифовального круга для шлифования шатунной шейки. Поэтому такие решения применимы только для разборных к/валов (Патенты: US0005203228 опубл. 20.04.1993 А1, МПК F02B 0075/02, F16C 009/04, F16C 033/34, С 2006.01; US 0007140272 опубл. 28.11.2006 г., МПК F16C 0003/04; В23Р 0017/00).

Разборные к/валы устанавливаются на двигателях мелкосерийного производства, но в массовом автомобильном производстве они не применяются из-за сложности изготовления. Коленчатые валы со съемными противовесами также имеют ограниченное применение.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является коленчатый вал, который содержит шатунные и коренные шейки, щеки и противовесы переменного сечения с утолщением с внутренней стороны кривошипа в периферийной части противовеса (Патент США US 0005193414, опубл. 16.03.1993 А1 МПК f6C 003/02). Недостатком прототипа является расположение утолщения противовеса только с внутренней части кривошипа, не выступающей за контур противовеса, и незначительная по величине добавленная масса, что не обеспечивает необходимый разгружающий эффект.

Задачей заявляемой полезной модели является разработка конструкции к/вала с увеличенным разгружающим эффектом противовесов, что позволит уменьшить их количество и снизить металлоемкость к/вала в целом.

Поставленная задача решается тем, что к/вал Д.В.С., содержащим шатунные и коренные шейки, щеки, носок и противовесы Т-образного сечения, которое образуется за счет установки двух дополнительных масс на боковых плоскостях противовеса в периферийной его части. Они расположены с внутренней и внешней сторон кривошипа, т.е. обращены в сторону шатунной и коренной шейкам соответственно. Дополнительные массы выступают за боковые плоскости, но при этом не задевают за шатун с внутренней стороны и перегородку блока цилиндра с внешней стороны кривошипа.

При таком выполнении конструкции кривошипа к/вала значительно увеличивается центробежная сила противовесов, которая эффективно уравнивает центробежные силы и их моменты от вращающихся суммарных масс, расположенных на шатунных шейках. При этом возможно уменьшением количества противовесов и металлоемкости данной детали.

На фиг. 1 в качестве примера представлена заявляемая конструкция к/вала для рядного 4-х цилиндрового двигателя, наиболее распространенного в автотракторном двигателестроении. На фиг. 2 изображен тот же к/вал вместе с одним шатуном в сборе с поршнем.

Коленчатый вал 4-х цилиндрового Д.В.С. (фиг 1-2) содержит шатунные (1-4) и коренные шейки (5-9), щеки (10-17), противовесы (18-21), носок (22). На противовесах 18-21 установлены дополнительные массы металла (23-26) с внутренней и (27-30) с внешней сторон кривошипа. Выступания или толщина дополнительных масс S1 и S2

выбираются таким образом, чтобы имелись гарантированные зазоры  $h_1$  между стержнем шатуна 30 и массой 31, и  $h_2$  между перегородкой блока цилиндров 32 и массой 33. Таким образом, зазоры  $h_1$  и  $h_2$  и другие зазоры (см. фиг. 2) назначаются минимальным, но при этом обеспечивающими свободное вращение к/вала. Пунктирными линиями показаны противовесы 34-37 на щеках 11, 12, 15, 16 к/вала в варианте его исполнения с восьмью противовесами.

В заявляемой конструкции к/вала дополнительные массы металла (23-30) являются съемными, т.к. они препятствуют шлифованию коренных и шатунных шеек. Вначале при снятых дополнительных массах производится шлифование коренных и шатунных шеек, затем они устанавливаются на противовесы и после этого происходит балансировка к/вала. Крепление дополнительных масс (23-30) на противовесах производится достаточно простыми апробированными конструктивными решениями.

При вращении коленчатого вала на работающем двигателе центробежные силы противовесов расположенных на 10-й и 13-й, а так же на 14-й и 17-й щеках развивают изгибающие моменты относительно средней коренной шейки 7 и направлены против моментов от центробежных сил вращающихся масс, расположенных соответственно на 1-2 и 3-4 шатунных шейках. Увеличенные массы противовесов позволяют более эффективно разгружать коленчатый вал от приложенных к нему изгибающих моментов, возникающих под действием центробежных сил вращающихся масс на шатунных шейках. При этом предоставляется возможность отказаться от установки противовесов 34-37 на щеках 11, 12, 15, 16 так как расстояние между противовесами 34-35 и 36-37 примерно в 3 раза меньше расстояния между противовесами 18-19 и 20-21. Следовательно разгружающие моменты от противовесов на 11, 12 и 15, 16 щеках также будут меньше в 3 раза по сравнению от противовесов, размещенных 18-19 и 20-21 щеках. По внутренней уравниваемости заявляемый к/вал с увеличенными массами на 10, 13 и 14, 17 щеках эквивалентен к/валу с противовесами на всех 8 щеках, однако он обладает уменьшенной на 10-15% массой.

Таким образом, установка дополнительных масс на противовесах и увеличение их центробежных сил, обеспечивает улучшение внутренней уравниваемости и снижение деформации к/вала позволяет уменьшить количество противовесов, что обуславливает снижение массы рассматриваемой детали на 10-15%.

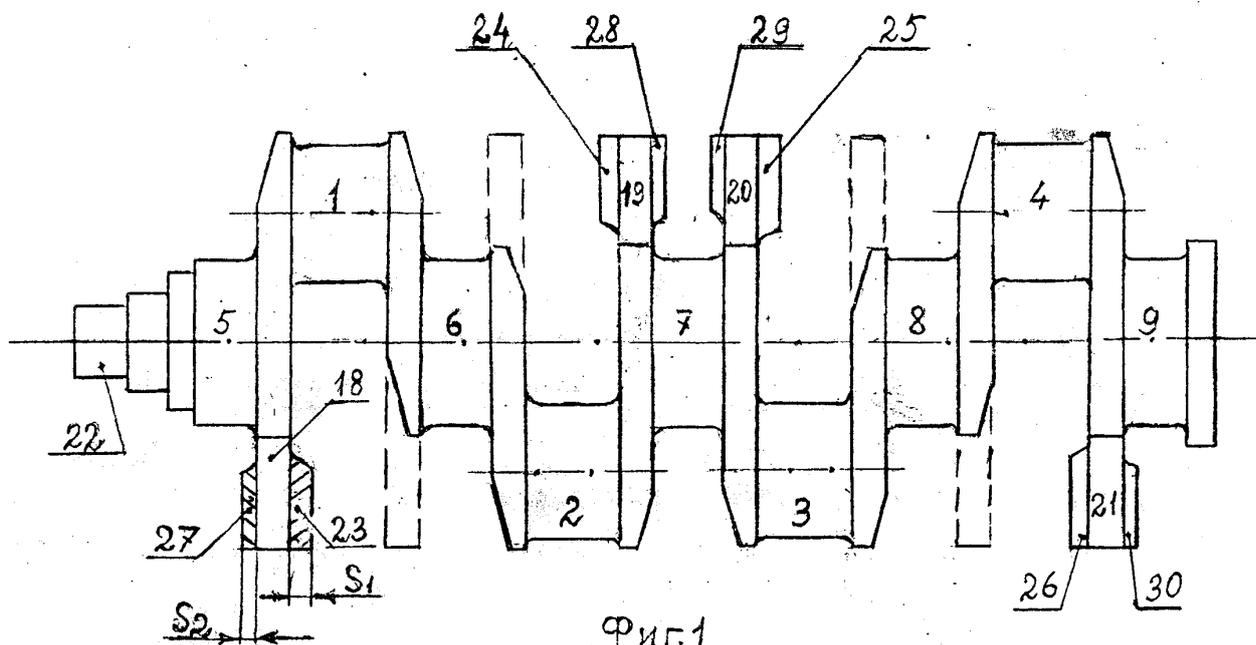
#### (57) Реферат

Полезная модель касается конструкции коленчатых валов двигателя внутреннего сгорания.

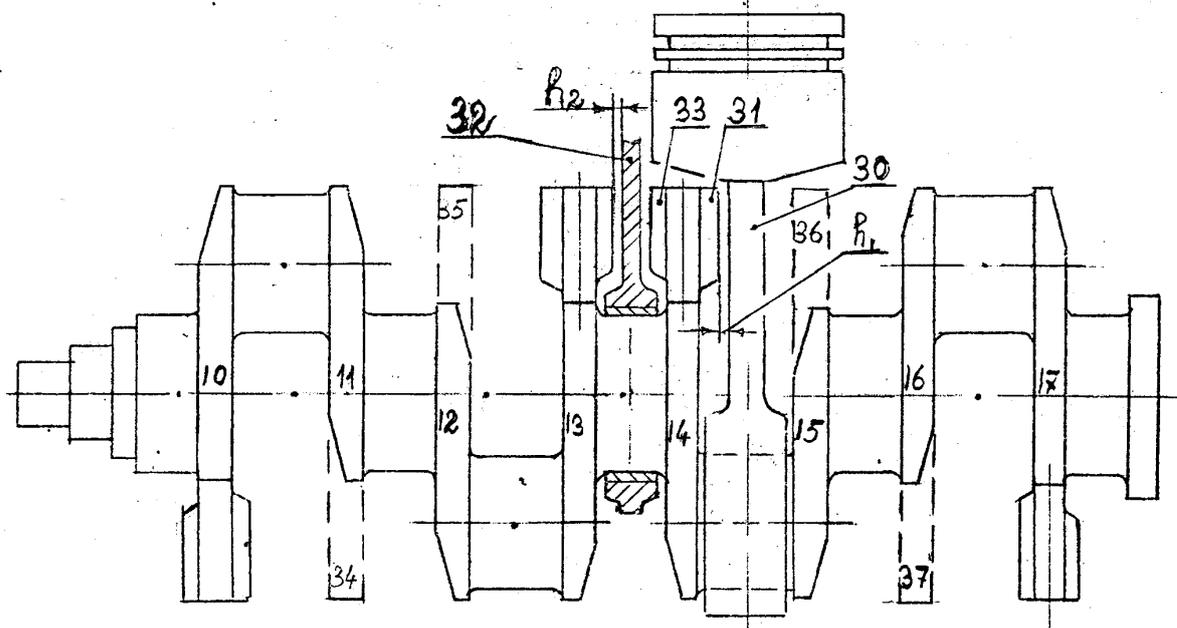
Заявляемый коленчатый вал двигателя внутреннего сгорания содержит шатунные и коренные шейки, носок, щеки и противовесы. Противовесы выполнены переменного Т-образного сечения, образованного за счет установки дополнительных масс на боковых плоскостях противовеса в периферийной его части с внутренней и внешней сторон кривошипа, с выступанием дополнительных масс за обе плоскости противовеса.

Установка дополнительных масс на противовесах и увеличение их центробежных сил обеспечивает улучшение внутренней уравниваемости и снижение деформации к/вала, позволяет уменьшить количество противовесов, что обуславливает снижение металлоемкости заявляемого к/вала на 10-15%.

**КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**



Фиг. 1



Фиг. 2