



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1766274 A3**

(51)5 **F 01 N 7/10**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

1

(21) 4614201/06
(86) PCT/ DE 88/00697 от 09.11.88
(22) 07.06.89
(31) P 3743851.4
(32) 23.12.87
(33) DE
(46) 30.09.92. Бюл. № 36
(71) МТУ Моторен-унд турбинен-унион
Фридрихсхафен ГмбХ
(72) Ханс Зудманнс (DE)
(56) 1. Описание полезной модели ФРГ
№ 8013256.
2. Патент ФРГ № 3631312, кл. F 01
N 7/10, опублик. 1987.
(54) ВЫХЛОПНОЙ ТРУБОПРОВОД ДВИГА-
ТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ
(57) Изобретение позволяет повысить на-
дежность конструкции выхлопного трубо-
провода. Выхлопной трубопровод содержит
тонкостенную жаровую трубу 1 и охватыва-
ющий ее с зазором кожух 2, охлаждаемый

Изобретение относится к двигателестроению, в частности к выпускным системам двигателей внутреннего сгорания.

Известен трубопровод 1, направляющий горячие газы и имеющий несколько выполненных в виде фланца подпорок, распределенных по длине и расположенных на каждой продольной стороне тонкостенного трубопровода. Подпорки прилегают к соответствующей фланцевой поверхности кожуха, охлаждаемого жидкостью. Крепление трубопровода осуществляется винтами, вставляемыми перпендикулярно фланцевой поверхности.

Возникающие при работе высокие температуры горячих газов приводят к существ-

2

жидкостью. Одним торцом 3 выхлопной трубопровод подключен к выхлопному коллектору 4, а другим пристыкован к турбине 5, работающей на отработавших газах. Жаровая труба 1 соединена с кожухом 2 на торце 3 выхлопного трубопровода при помощи четырех винтов 6, расположенных радиально и в одной плоскости поперечного сечения и входящих в гаечную резьбу в местах закрепления жаровой трубы 1, стенки которой выполнены в виде утолщений 7. При прохождении по выхлопному трубопроводу горячих отработавших газов происходит расширение жаровой трубы 1, что обеспечивает уменьшение первоначально имеющих напряжений, связанных со сборкой выхлопного трубопровода в холодном состоянии. Уменьшение напряжений в конструкции выхлопного трубопровода повышает его надежность и долговечность. 2 з.п. ф-лы, 6 ил.

венным различиям теплового расширения между трубопроводом и кожухом, которые лишь частично компенсируются креплением. Некомпенсируемые тепловые расширения приводят к принудительным усилиям сжатия, следствием которых являются неучтенные нагрузки материала. Не воздействия от возникающих усилий сжатия накладываются напряжения от нагрузки двигателя внутреннего сгорания, такие как следствие вибраций и пульсаций газа.

Известен также выхлопной трубопровод двигателя внутреннего сгорания 2, выполненный тонкостенным и окруженный газонепроницаемым кожухом, охлаждаемым жидкостью, трубопровод расположен

(19) **SU** (11) **1766274 A3**

на расстоянии от кожуха и закреплен на нем только в одной плоскости поперечного сечения, оставаясь свободным в местах присоединения, места закрепления расположены по окружности с несимметричным распределением и крепежные средства выполнены в виде винтов, входящих в гаечную резьбу в выступах крепежных средств.

Недостатки конструкции заключаются в наличии нескомпенсированных термических напряжений, возникающих при работе двигателя.

Поэтому задачей изобретения является создание трубопровода, направляющего горячие газы двигателя внутреннего сгорания и обеспечивающего надежное в эксплуатации соединение между жаровой трубой и охлаждаемым жидкостью кожухом.

Эта задача решается следующим образом. После установки жаровой трубы в кожух участки стенки между подпорками, по меньшей мере в зонах по обеим сторонам от плоскости поперечного сечения винтов, деформируют за счет напряжений растяжения. Деформация имеет величину порядка ожидаемого при рабочей температуре теплового расширения. Деформация жаровой трубы, произведенная в холодном состоянии, при нагреве уменьшается, при этом снижаются напряжения растяжения. В определенной степени запрограммированным тепловым расширением жаровой трубы предупреждается опасность некалькулированных нагрузок материала за счет принудительных усилий.

Достигаемые при этом преимущества состоят, в частности, в том, что производство деформации трубопровода принудительно происходит при монтаже крепежных средств, что крепежные средства могут контролироваться снаружи, что заниженный размер обеспечивающий деформацию жаровой трубы, может однозначно измеряться при монтаже, что обеспечивает благоприятное по расходам производство закрепления трубопровода.

На фиг. 1 представлен продольный разрез выхлопного трубопровода; на фиг. 2 — поперечный разрез выхлопного трубопровода в плоскости закрепления; на фиг. 3 — продольный разрез закрепления жаровой трубы при помощи зажимного кольца; на фиг. 4 — поперечный разрез крепления жаровой трубы при помощи зажимного кольца; на фиг. 5 — вариант крепления жаровой трубы к стенкам кожуха; на фиг. 6 — поперечный разрез в плоскости крепления на фиг. 5.

Выхлопной трубопровод двигателя внутреннего сгорания содержит тонкостенную жаровую трубу 1 и охватывающий ее с

зазором кожух 2, охлаждаемый жидкостью. Одним торцом 3 выхлопной трубопровод подключен к выхлопному коллектору 4, а другим пристыкован к турбине 5, работающей на отработавших газах. Жаровая труба 1 соединена с кожухом 2 на торце 3 выхлопного трубопровода при помощи четырех винтов 6, расположенных радиально и в одной плоскости поперечного сечения и входящих в гаечную резьбу в местах закрепления жаровой трубы 1, стенки которой выполнены в виде утолщений 7.

В начальном состоянии монтажа, когда жаровая труба 1 вставлена в кожух 2, каждое утолщение 7 имеет заниженный радиальный размер по сравнению с размером кожуха 2. При затягивании винтов 6, входящих в гаечную резьбу утолщений 7, жаровая труба 1 деформируется и притягивается к кожуху 2. При этом выбирается первоначально изменившийся радиальный зазор, а жаровая труба 1 деформируется с образованием контура, изображенного на фиг. 2 сплошными линиями. Радиальный зазор выбирается таким образом, чтобы устанавливалась деформация жаровой трубы 1, порядок величины которой равен ожидаемому при рабочей температуре жаровой трубы 1 тепловому расширению, которое компенсирует напряжения, возникшие при деформации жаровой трубы 1 при монтаже. Стенки жаровой трубы 1 между утолщениями 7 в этом случае принимают контур, показанный штрихпунктирной линией на фиг. 2.

Неравномерное по окружности расположение утолщений 7 показано на фиг. 6. Такое расположение утолщений 7 улучшает вибрационные характеристики жаровой трубы, так как неодинаковые по длине участки стенок жаровой трубы 1 между утолщениями 7 имеют различные собственные частоты, поэтому возбужденные пульсирующим потоком отработавших газов колебания жаровой трубы 1 не могут нарастать до угрожающих резонансных величин.

На фиг. 3 и 4 показан вариант выхлопного трубопровода, который выполнен с составной жаровой трубой 1 в виде гладкостенной проточной части и размещенного внутри проточной части зажимного кольца 8. Крепление жаровой трубы 1 к кожуху 2 осуществляется при помощи двух расположенных радиально в одной плоскости поперечного сечения винтов 6, которые размещены приблизительно в середине длины жаровой трубы 1. Зажимное кольцо 8 снабжено в местах закрепления утолщениями 7 с выполненной в них гаечной резьбой. Для более надежного закрепления жаровой трубы 1 в кожухе 2 выполнены выемки 9,

соответствующие размеру утолщений 7, причем каждая выемка 9 снабжена двумя полками 10 и 11, при помощи которых жаровая труба 1 фиксируется в осевом направлении.

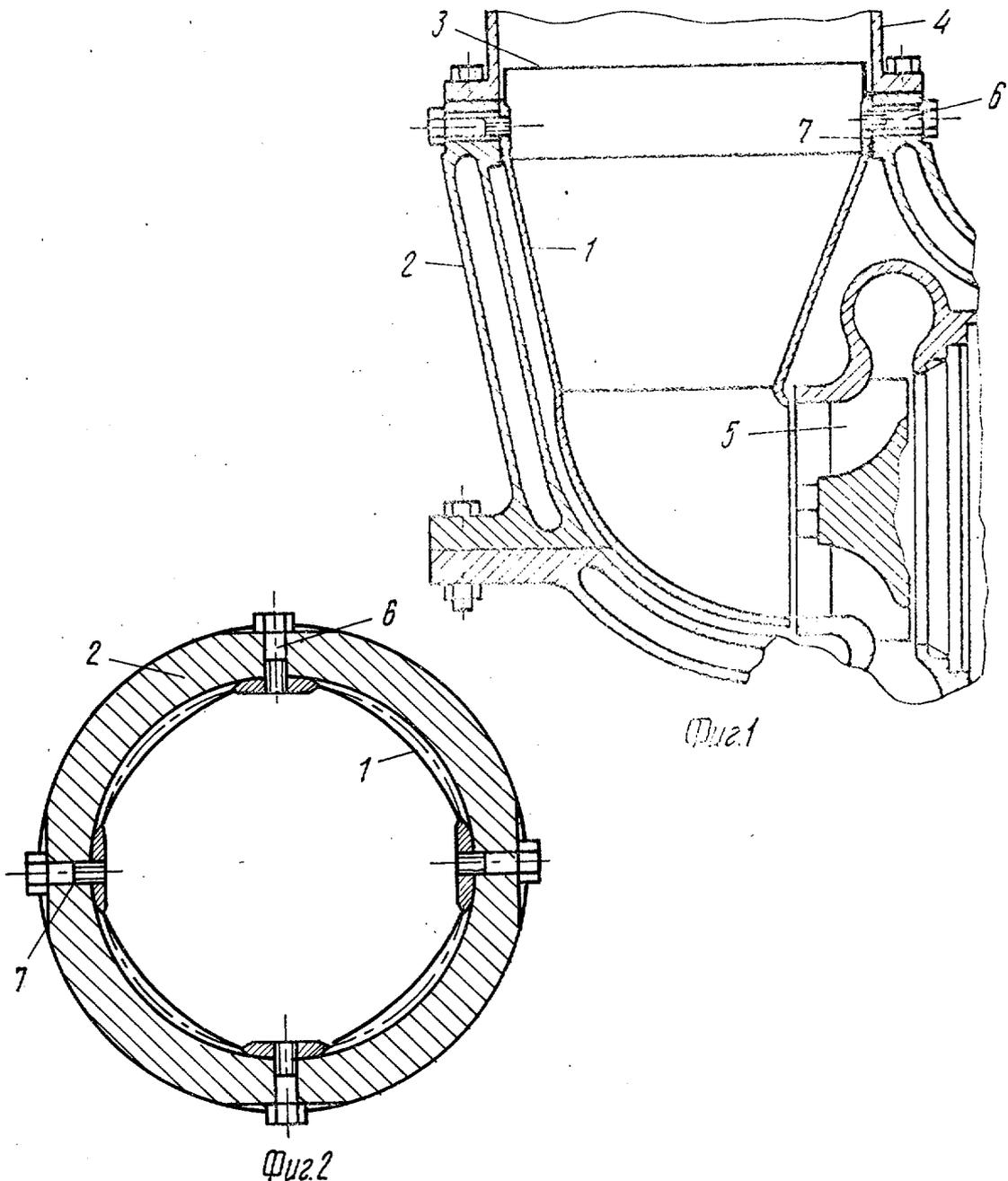
Формула изобретения

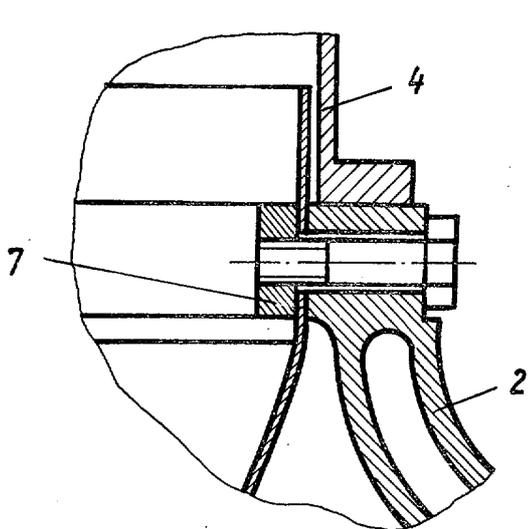
1. Выхлопной трубопровод двигателя внутреннего сгорания, содержащий тонкостенную жаровую трубу и охватывающий ее с зазором, охлаждаемый жидкостью, причем жаровая труба по меньшей мере в одном месте своей поверхности прикреплена к кожуху при помощи крепежных элементов, выполненных в виде винтов, входящих в местах закрепления в гаечную резьбу, отличающийся тем, что, с целью повыше-

ния надежности, места закрепления винтов выполнены в виде утолщения стенок жаровой трубы в плоскости, перпендикулярной ее оси.

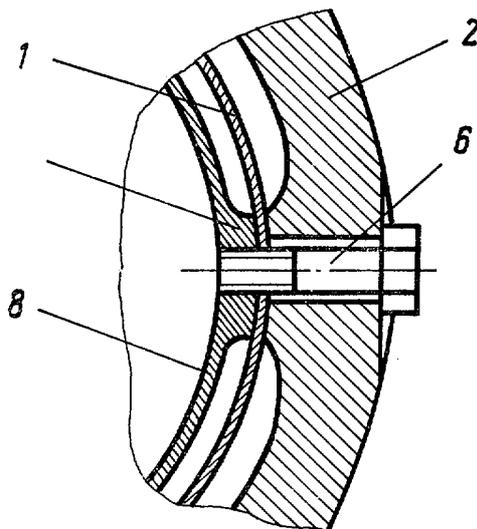
2. Трубопровод по п. 1, отличающийся тем, что жаровая труба выполнена составной в виде проточной части и зажимного кольца, размещенного внутри проточной части, причем места закрепления винтов в виде утолщений выполнены в стенках зажимного кольца.

3. Трубопровод по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что угловые расстояния между крепежными элементами выполнены разной величины.

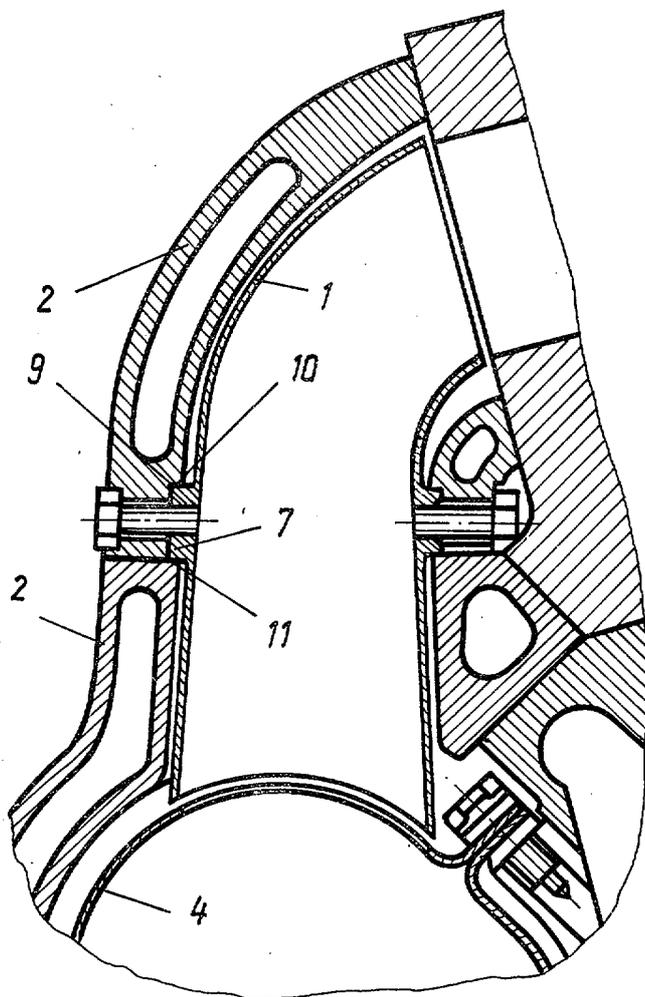




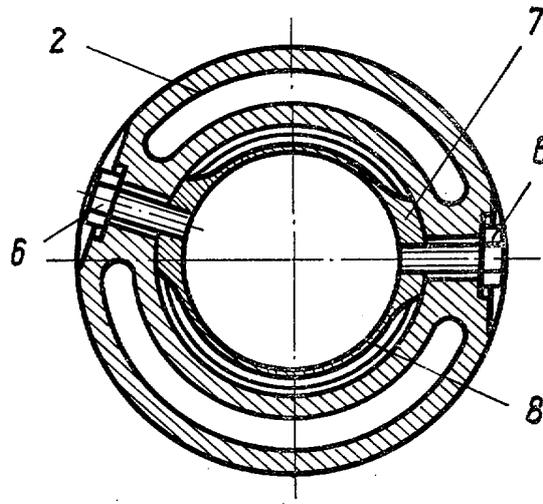
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Редактор В.Орловская

Составитель Н.Лапушкин
Техред М.Моргентал

Корректор О.Густи

Заказ 3392

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101

11 2 11