



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К П А Т Е Н Т У

(11) 965368

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 01.08.80 (21) 2955220/25-06

(23) Приоритет - (32) 7927270

(31) 04.08.79 (33) Великобритания

Опубликовано 07.10.82. Бюллетень № 37

Дата опубликования описания 07.10.82

(51) М. Кл.³

F 02 D 1/02
F 02 M 59/20

(53) УДК 621.43.
.038.5(088.8)

(72) Автор
изобретения

Иностранец
Дориан Фэррар Маубрей
(Великобритания)

(71) Заявитель

Иностранная фирма
"Лукас Индастриз Лимитед"
(Великобритания)

ВСЕСОЮЗНАЯ

12 ПАТЕНТНО- 13
ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

(54) ТОПЛИВОВПРЫСКИВАЮЩИЙ НАСОС

1

Изобретение относится к машиностроению, более конкретно к двигателестроению и может быть использовано в топливной системе двигателя внутреннего сгорания с топливовпрыскивающим насосом роторного типа.

Известен топливовпрыскивающий насос роторного типа для двигателя внутреннего сгорания, содержащий корпус, размещенный в нем с возможностью синхронного вращения с двигателем распределитель, имеющий поперечный канал, плунжер, размещенный в поперечном канале, кольцевой кулачок, расположенный вокруг распределителя в зоне поперечного канала с возможностью относительного поворота, устройство дозировки топлива и механизм поворота кольцевого кулачка, управляемый элементом, чувствительным к скорости двигателя, и устройством, на которое воздействует оператор [1].

Однако выполнение в известном насосе механизма поворота кольцевого кулачка в виде подпружиненного поршня, на которое воздействует выходное давление топлива подкачивающего насоса, зависящее от скорости враще-

2

ния двигателя, и пружина с регулируемой затяжкой, приводит к увеличению производительности подкачивающего насоса, а также к запаздыванию передачи регулирующего импульса к поршню, что, в свою очередь, приводит к нарушению согласованности подачи топлива в цилиндр двигателя по времени и тем самым ухудшает процесс сгорания топлива в цилиндре двигателя.

Цель изобретения - повышение точности подачи топлива по времени.

Указанная цель достигается тем, что механизм поворота кольцевого кулачка выполнен в виде рычага с двумя опорными поверхностями, шарнирно закрепленного на кольцевом кулачке и расположенного в плоскости, перпендикулярной оси вращения распределителя, исполнительного элемента, проходящего перпендикулярно указанной плоскости и имеющего профильную поверхность, сопряженную с первой опорной поверхностью рычага, и регулируемого кулачка, сопряженного с второй опорной поверхностью рычага, причем исполнительный элемент связан с элементом, чувстви-

тельным к скорости двигателя, а регулируемый кулачок - с устройством, на которое воздействует оператор.

Причем, первая опорная поверхность рычага выполнена в виде отверстия, в котором расположен исполнительный элемент.

На фиг.1 схематически изображено взаимодействие основных элементов насоса; на фиг.2 - вариант выполнения механизма поворота кольцевого кулачка; на фиг.3 - насос, продольное сечение; на фиг.4 - вариант выполнения насоса по фиг.3; на фиг.5 - то же, другой вариант.

Насос содержит корпус 1, в котором установлена втулка 2. Во втулке 2 расположен вращающийся от приводного вала (не показано) синхронно с двигателем, на котором установлен насос, цилиндрический распределитель 3, имеющий поперечный цилиндрический канал 4, в котором размещены два плунжера 5, образующие межплунжерный объем 6. Межплунжерный объем 6 сообщается с продольным каналом 7, выполненным в распределителе 3. Продольный канал 7 сообщается с наружной цилиндрической поверхностью распределителя 3 посредством разнесенных вдоль его оси радиальных впускных каналов 8 и выпускного канала 9, который при вращении распределителя 3 поочередно сообщается с форсунками двигателя (не показано). Вокруг распределителя 3 в зоне поперечного канала 4 расположен кольцевой кулачок 10, на внутреннем рабочем профиле которого расположено несколько пар кулачковых выступов 11, предназначенных для перемещения плунжеров 5 вовнутрь, которые взаимодействуют с последними через ролики 12 толкателей 13 (показан один из них). Кольцевой кулачок 10 выполнен с возможностью углового движения относительно распределителя 3 для регулировки момента подачи топлива в двигатель. Кольцевой кулачок 10 снабжен пружиной растяжения 14, которая удерживает первый от поворота под действием реакции набегавших на кулачковые выступы 11 роликов 12 толкателей 13. Для регулировки момента впрыска топлива в двигатель кольцевой кулачок снабжен также механизмом его поворота, выполненным в виде рычага 15, шарнирно закрепленного на кольцевом кулачке 10, имеющего две опорные поверхности 16 и 17, расположенного в плоскости, перпендикулярной оси вращения распределителя 3, исполнительного элемента 18, проходящего перпендикулярно рычагу 15 и имеющего профильную поверхность 19, сопряженную с первой опорной поверхностью

16 рычага 15, и регулируемого кулачка 20, сопряженного с второй опорной поверхностью 17 рычага 15. Исполнительный элемент 18 связан с элементом 21, чувствительным к скорости двигателя, в качестве которого может быть взято устройство, содержащее поршень, к которому подводят выходное давление топливopодкачивающего насоса, или электромагнитное устройство, мощность которого определяется электрической схемой, чувствительной к частоте вращения двигателя. Регулируемый кулачок 20 связан, в свою очередь, с устройством, на которое воздействует оператор, управляющий двигателем, и в случае, если двигатель является автомобильным, вал регулируемого кулачка может быть соединен непосредственно с педалью управления. Первая опорная поверхность 16 рычага 15 может быть выполнена в виде отверстия 22, в котором размещен исполнительный элемент 18. Во втулке 2 выполнен подводящий канал 23, соединенный с одной стороны с выходом подкачивающего насоса (не показан), а с другой - с кольцевой канавкой 24, выполненной на распределителе 3. Насос имеет еще устройство дозирования топлива, выполненное в виде расположенных на цилиндрической наружной поверхности распределителя 3 через одинаковое угловое расстояние двух групп продольных канавок 25 и 26, расположенных во втулке 2 обводного канала 27, подающего канала 28 и цилиндрической камеры 29, в которой расположен поршень 30, на один конец которого воздействует топливо, выходящее из обводного канала 27, на другой - из подающего канала 28. Перемещение поршня 30 ограничивается подпружиненным упором 31, торец которого взаимодействует с выступом 32 свободного рычага 33, который имеет также регулируемую опору 34, средний выступ 35, сопряженный с кулачком 36, расположенным на одном валу с регулируемым кулачком 20, и крайний выступ 37, выполненный с возможностью сопряжения со второй профильной поверхностью 38 исполнительного элемента 18.

В первой группе продольных канавок 25 одним концом соединены с кольцевой канавкой 24, а другим концом располагается на уровне обводного канала 27, причем каждая из них располагается равномерно между выходами на наружную поверхность распределителя 3 впускных каналов 8. Вторая группа 26 продольных канавок совмещена по угловому расположению с впускными каналами 8, при этом каждая из них одним концом общается со сливом, а другим закан-

чивается на уровне обводного канала 27. Подающий канал 28 одним концом постоянно сообщается с цилиндрической камерой 29, а другим попеременно - с продольными канавками первой группы 25 и впускными каналами 8. Обводной же канал одним концом постоянно сообщается с противоположной стороной цилиндрической камеры 29, а другим попеременно сообщается с продольными канавками первой группы 25 или второй группы 26.

Кроме того, насос имеет гидравлический регулятор холостого хода, который выполнен в виде расположенного во втулке 2 золотника 39, размещенного с возможностью скольжения в цилиндрической полости 40, закрытый с торцов. На правый торец золотника 39 воздействует пружина сжатия 41, отжимающая его в крайнее левое положение. На боковой поверхности золотника выполнена круговая канавка 42, которая постоянно сообщается с кольцевой канавкой 24 распределителя 3 посредством отверстия 43. Кроме того, канавка 42 посредством сверления 44 в золотнике 39 сообщается с левым концом цилиндрической полости 40 для подвода выходного давления подкачивающего насоса к левому торцу золотника 39. Правый конец цилиндрической полости 40, в котором размещена пружина 41, постоянно сообщается со сливом. Во втулке 2 выполнено еще отверстие 45 с возможностью сообщения с одним из впускных каналов 8, тогда как другой впускной канал 8 будет совпадать с подающим каналом 28. Отверстие 45 выполнено также с возможностью сообщения с круговой канавкой 42, когда золотник 39 находится в крайнем левом положении. Во втулке 2 может быть выполнено также отверстие 46, сообщающееся с выпускным каналом 9, а на золотнике 39 - канавка 47, постоянно сообщенная с правым концом цилиндрической полости 40. Как вариант выполнения гидравлического регулятора, золотник может быть снабжен хвостовиком 48, выходящим из цилиндрической полости 40 наружу и сопряженным с поворотным кулачком 49, который размещен также на валу регулируемого кулачка 20. Поворотный кулачок 49 снабжен лыской 50, которая поворачивается в сторону хвостовика 48 при отпуске оператором педали управления, после чего регулятор холостого хода приводится в действие.

Насос работает следующим образом.

При вращении распределителя 3 топливо от подкачивающего насоса подается через подводящий канал 23 в кольцевую канавку 24 и в первую

группу продольных канавок 25. Когда подающий канал 28 совмещается с одной из канавок 25, топливо начинает поступать в цилиндрическую камеру 29 до тех пор, пока поршень 30 не переместится до упора 31. Распределитель 3 поворачивается дальше, подающий канал 28 совмещается с одним из впускных каналов 8, одновременно обводной канал совмещается с одной из канавок 25 и топливо от подкачивающего насоса поступает к противоположному торцу поршня 30, перемещая его вовнутрь и выталкивая топливо из цилиндрической камеры 29, через подающий канал 28, один из впускных каналов 8, продольный канал 7 в межплунжерный объем 6. Под действием поступившего топлива плунжеры 5 перемещаются наружу. Распределитель 3 поворачивается дальше. Ролики 12 толкателей 13 набегает на кулачковые выступы 11, под действием которых перемещают плунжеры вовнутрь. В это время выпускной канал 9 совмещается с одним из нагнетательных каналов (не показаны) и происходит подача топлива в цилиндр двигателя. Одновременно с этим подающий канал 28 совмещается со следующей продольной канавкой 25, а обводной канал 27 с одной из продольных канавок 26, происходит заполнение цилиндрической камеры 29 следующей порцией топлива, а топливо с противоположной стороны поршня 30 вытесняется через обводный канал 27 и канавку 26 на слив. Дальнейший поворот распределителя приводит к повторению цикла, подавая поочередно топливо во все цилиндры двигателя в соответствии с порядком их работы. Во время работы при увеличении частоты вращения двигателя исполнительный элемент 18 под действием чувствительного к скорости двигателя элемента 21 продольно перемещается и, воздействуя продольной поверхностью 19 на первую опорную поверхность 16 рычага 15, обеспечивает ему угловое перемещение относительно второй его опорной поверхности 17. Такое перемещение рычага приводит к повороту кольцевого кулачка относительно распределителя 3, обеспечивая необходимое изменение угла опережения впрыска топлива в зависимости от изменения скорости двигателя. Таким образом, если распределитель 3 вращается по часовой стрелке, то при увеличении скорости двигателя исполнительный элемент 18 перемещается вниз (на схеме), что вызывает перемещение кольцевого кулачка 10 против действия пружины 14 по часовой стрелке. Это приводит к опережению моментов подачи топлива в двигатель. Наоборот, когда

скорость двигателя снижается, исполнительный элемент 18 перемещается вверх, пружина 14 перемещает кольцевой кулачок 10 против часовой стрелки, в результате чего имеет место запаздывание моментов подачи топлива в двигатель.

Угловое перемещение вала регулируемого кулачка 20 также влияет через вторую опорную поверхность 17 рычага 15 на положение кольцевого кулачка 10 так, что, когда оператор изменяет режим работы двигателя, изменяются моменты подачи топлива.

Когда оператор перемещает вал регулируемого кулачка 20 в направлении увеличения количества топлива, подаваемого в двигатель, кулачок 36 позволяет свободному рычагу 33 перемещаться против часовой стрелки вокруг регулируемой опоры 34, в результате чего подпружиненный ограничительный упор 31 получает возможность перемещаться наружу под действием пружины, что обеспечивает возможность увеличения диапазона перемещения поршенька 30. Наоборот, когда оператор отпускает педаль управления, то свободный рычаг 33 перемещается по часовой стрелке и перемещает ограничительный упор 31 вовнутрь, в результате чего уменьшается ход поршенька 30 и, следовательно, уменьшается количество топлива, подаваемого в двигатель. Воздействие на подпружиненный ограничительный упор 31 осуществляется также и при изменении скоростного режима двигателя, когда вторая профильная поверхность 38 взаимодействует с крайним выступом 37 свободного рычага 33, изменяя тем самым дозировку топлива при увеличении скорости вращения двигателя в сторону уменьшения и наоборот. Под действием оператора свободный рычаг 33 может повернуться по часовой стрелке так, что ограничительный упор, переместившись в крайнее правое положение, не позволяет перемещаться поршеньку 30. В результате этого топливо через подающий канал 28 не подается и скорость вращения двигателя падает. Когда скорость вращения достигает нормальной скорости холостого хода, то подача топлива в двигатель осуществляется посредством гидравлического регулятора холостого хода, который и поддерживает необходимую скорость вращения холостого хода.

Регулятор работает следующим образом.

Снижение скорости вращения двигателя приводит к снижению выходного давления подкачивающего насоса, что позволяет золотнику 39 под действием пружины 41 переместиться влево.

Такое положение золотника 39 позволяет сообщать впускные каналы 8 через сверление 45, круговую канавку 42 и отверстие 43 с кольцевой канавкой 24. Кроме того, в период переходного режима, для исключения неуправляемой подачи топлива в цилиндры, выпускной канал 9 на каждом обороте распределителя 3 сообщается со сливом через отверстие 46 и канавку 47. При пуске двигателя, когда золотник 39 находится в крайнем левом положении, отверстие 45 полностью сообщается с круговой канавкой 42 и межплунжерный объем 6 максимально заполняется топливом, т.е. подача топлива максимальна, что облегчает запуск двигателя.

В дальнейшем, с увеличением скоростного и нагрузочного режимов двигателя выше режимов холостого хода растет выходное давление топлива подкачивающего насоса и регулятор холостого хода выключается из работы, а управление подачей топлива обеспечивается описанным путем.

Выполнение топливоподкачивающего насоса с механизмом поворота кольцевого кулачка в виде рычага с двумя опорными поверхностями, шарнирно закрепленного на кольцевом кулачке и расположенного в плоскости, перпендикулярной оси вращения распределителя, исполнительного элемента, проходящего перпендикулярно рычагу и имеющего профильную поверхность, сопряженную с первой опорной поверхностью рычага, и регулируемого кулачка, сопряженного со второй опорной поверхностью рычага, позволяет повысить точность подачи топлива по времени и тем самым улучшить экономические показатели двигателя.

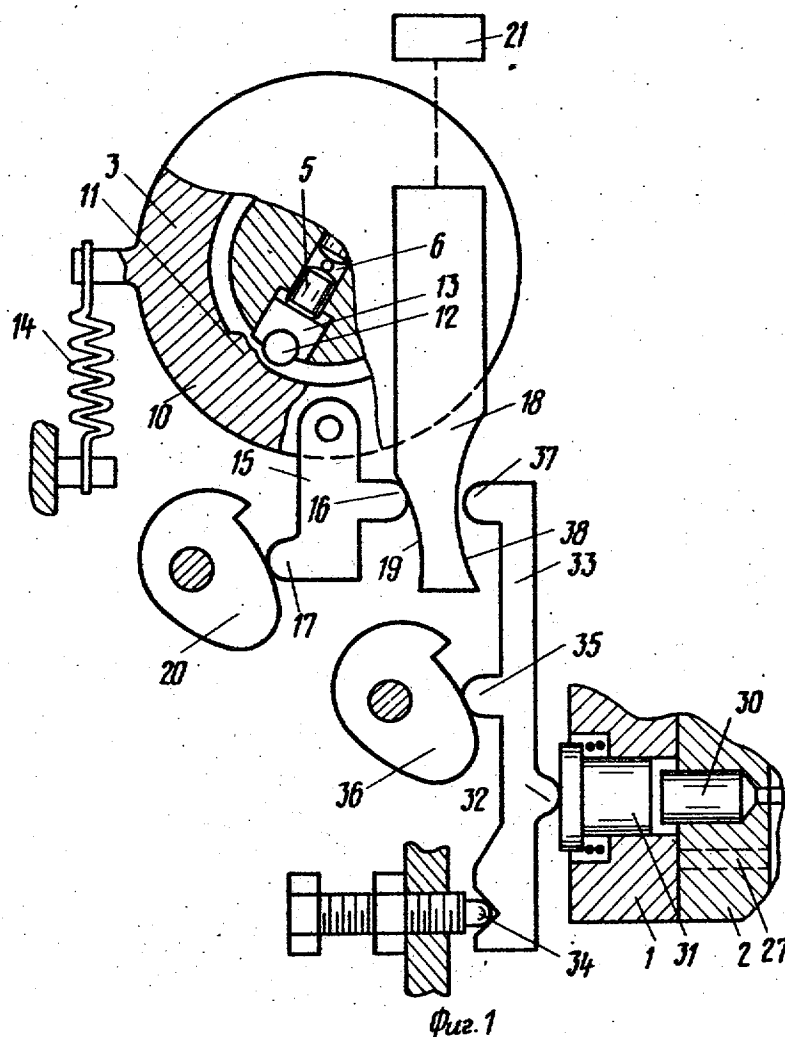
Формула изобретения

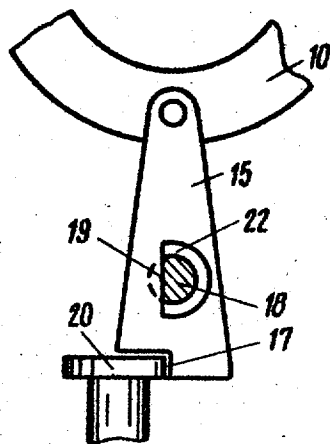
1. Топливовпрыскивающий насос роторного типа для двигателя внутреннего сгорания, содержащий корпус, размещенный в нем с возможностью синхронного вращения с двигателем распределитель, имеющий поперечный канал, плунжер, размещенный в поперечном канале, кольцевой кулачок, расположенный вокруг распределителя в зоне поперечного канала с возможностью относительного поворота, устройство дозировки топлива и механизм поворота кольцевого кулачка, управляемый элементом, чувствительным к скорости двигателя, и устройством, на которое воздействует оператор, отличающийся тем, что, с целью повышения точности подачи топлива по времени, механизм поворота кольцевого кулачка выполнен в виде

5

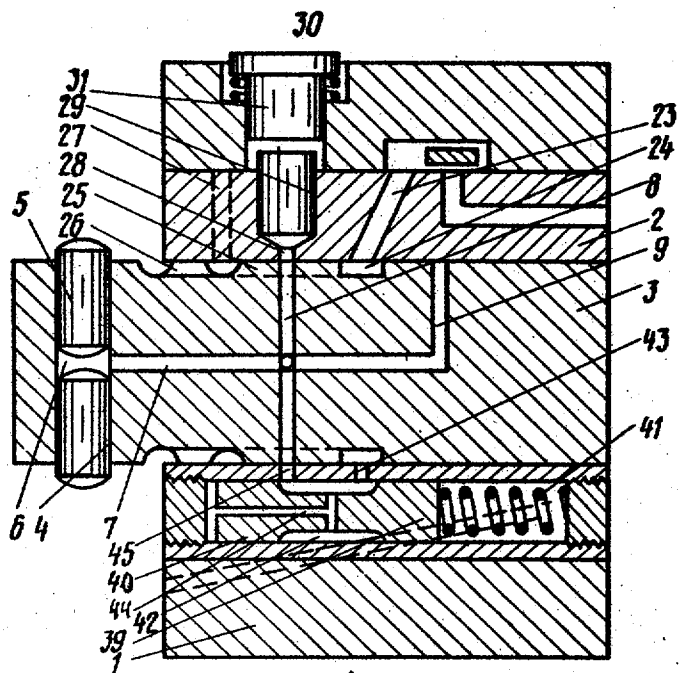
10

1. Патент Франции № 2366446,
кл. F 02 D 1/02, опублик. 1978.

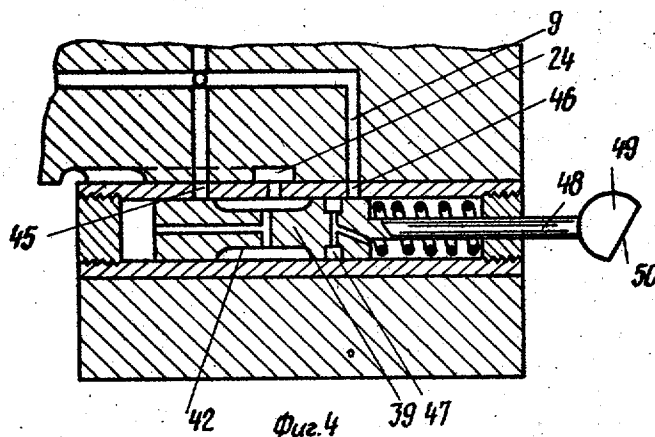




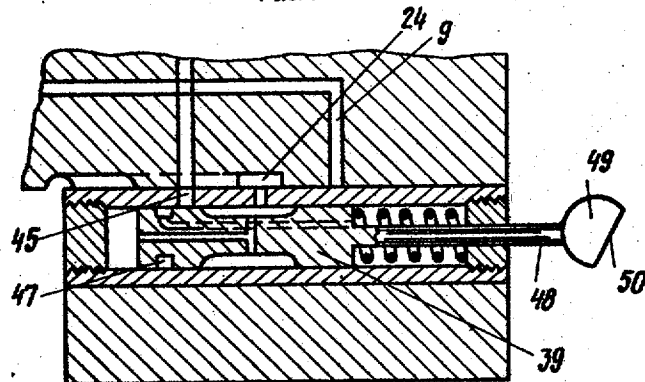
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5