



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1281710 A1

(51) 4 F 02 D 31/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

### И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3525704/25-06

(22) 21.12.82

(46) 07.01.87. Бюл. № 1

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический  
институт

(72) В.Ф.Чабан, В.В.Гуськов,  
В.Б.Петровский, П.А.Амельченко  
и В.А.Павлов

(53) 621.435-545(088.8)

(56) 1. Патент США № 4263881,  
кл. 123-364, опублик. 1981.

(54)(57) 1. ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ РЕГУЛЯТОР  
ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕН-  
НЕГО СГОРАНИЯ, содержащий главный  
рычаг, связанный с тягой при помо-  
щи демпфера, снабженного упругим  
элементом, а тяга соединена с рей-  
кой топливного насоса, отличаю-

щ и й с я тем, что, с целью повыше-  
ния эффективности работы, тяга снаб-  
жена профилированной поверхностью,  
а демпфер выполнен в виде штифта,  
установленного на главном рычаге и  
прижатого при помощи упругого эле-  
мента к профилированной поверхнос-  
ти тяги.

2. Регулятор по п. 1, отли-  
ч а ю щ и й с я тем, что упругий  
элемент демпфера выполнен в виде  
цилиндрической пружины растяжения,  
один конец которой закреплен на тя-  
ге, а другой - на главном рычаге.

3. Регулятор по п. 1, отли-  
ч а ю щ и й с я тем, что упругий  
элемент демпфера выполнен в виде  
плоской пружины изгиба, один конец  
которой закреплен на тяге, а другой  
прижат к главному рычагу.

(51) 4 F 02 D 31/00

Изобретение относится к машиностроению, в частности к двигателестроению, а именно к центробежным регуляторам топливного насоса двигателя, снабженным демпфером для снижения амплитуды колебаний рейки топливного насоса.

Известен центробежный регулятор частоты вращения двигателя внутреннего сгорания, содержащий главный рычаг, связанный с тягой при помощи упругого элемента, а тяга соединена с рейкой топливного насоса [1].

Недостатком известного регулятора являются сложность конструкции и низкая эффективность работы демпфера, поскольку упругий элемент выполнен из резины, упругость и демфирующие свойства которой зависят от температуры и срока эксплуатации, что обуславливает изменение параметров и неэффективную работу.

Целью изобретения является повышение эффективности работы.

Поставленная цель достигается тем, что в центробежном регуляторе частоты вращения двигателя внутреннего сгорания тяга снабжена профилированной поверхностью, а демпфер выполнен в виде штифта, установленного на главном рычаге и прижатого при помощи упругого элемента к профилированной поверхности тяги.

При этом упругий элемент демпфера может быть выполнен в виде цилиндрической пружины растяжения или в виде плоской пружины изгиба, один конец упругого элемента закреплен на тяге, а другой прижат к главному рычагу.

На фиг. 1 показан регулятор, общий вид, первый вариант исполнения; на фиг. 2 - демпфер, второй вариант исполнения; на фиг. 3 - то же, третий вариант исполнения; на фиг. 4 - то же, четвертый вариант; на фиг. 5 - то же, пятый вариант; на фиг. 6 - схема сил, действующих в демпфере при колебаниях главного рычага.

Регулятор содержит главный рычаг 1, взаимодействующий с центробежным датчиком 2 и соединенный тягой 3 с рейкой 4 топливного насоса, упругий элемент, выполненный в виде цилиндрической пружины 5 растяжения или плоской пружины 6 изгиба, штифт 7.

В первом варианте демпфера профильная поверхность 8 выполнена в тя-

ге 3, а цилиндрическая пружина 5 растяжения одним концом закреплена на тяге 3, а вторым - на рычаге 1, во втором варианте профильная поверхность 8 выполнена в подвижном элементе 1, цилиндрическая пружина 5 растяжения установлена по первому варианту демпфера; в третьем варианте демпфера установлена плоская пружина 6 изгиба между рычагом 1 и тягой 3, в которой профильная поверхность выполнена в виде круглого отверстия 9, диаметр  $D$  его больше диаметра  $d$  штифта 7; в четвертом варианте установлена плоская пружина 6 изгиба аналогично третьему варианту, а профильная поверхность 8 выполнена в рычаге 1; в пятом варианте плоская пружина 6 изгиба установлена между тягой 3 и рейкой 4 топливного насоса, а профильная поверхность выполнена в рейке 4 топливного насоса.

На фиг. 6 показаны силы:  $F_n$  - пружины 5 или 6;  $F_N$  - нормально действующая сила;  $F_p$  - действующая на тягу 3, следовательно на рейку 4;  $X_0$  - максимально возможное перемещение подвижного элемента без перемещения тяги 3 и рейки 4 топливного насоса.

Регулятор работает следующим образом.

При постоянной скорости вращения центробежного датчика 2 главный рычаг 1 занимает определенное устойчивое положение, под действием пружин 5 или 6 тяга 3 занимает положение, показанное на фиг. 1-6. Силы  $F_n$  и  $F_N$  направлены противоположно и уравновешиваются, а сила  $F_p = 0$ . При колебаниях скорости вращения центробежного датчика 2 с большой частотой вызываются колебания главного рычага 1. Поскольку на рейку 4 топливного насоса и детали, кинематически жестко с ней связанные, действуют силы гидравлического и сухого трения, кроме того эти детали обладают определенной массой, то для перемещения рейки 4 требуется определенное усилие, значение которого повышается с увеличением частоты колебаний главного рычага 1. Так как сила  $F_p$ , действующая на тягу 3 при колебаниях рычага 1, выбрана меньшей, чем требуемое усилие для перемещения рейки 4 с большой скоростью, то высокочастотные колебания рычага 1 не вызывают перемещений рейки 4 топливного насоса.

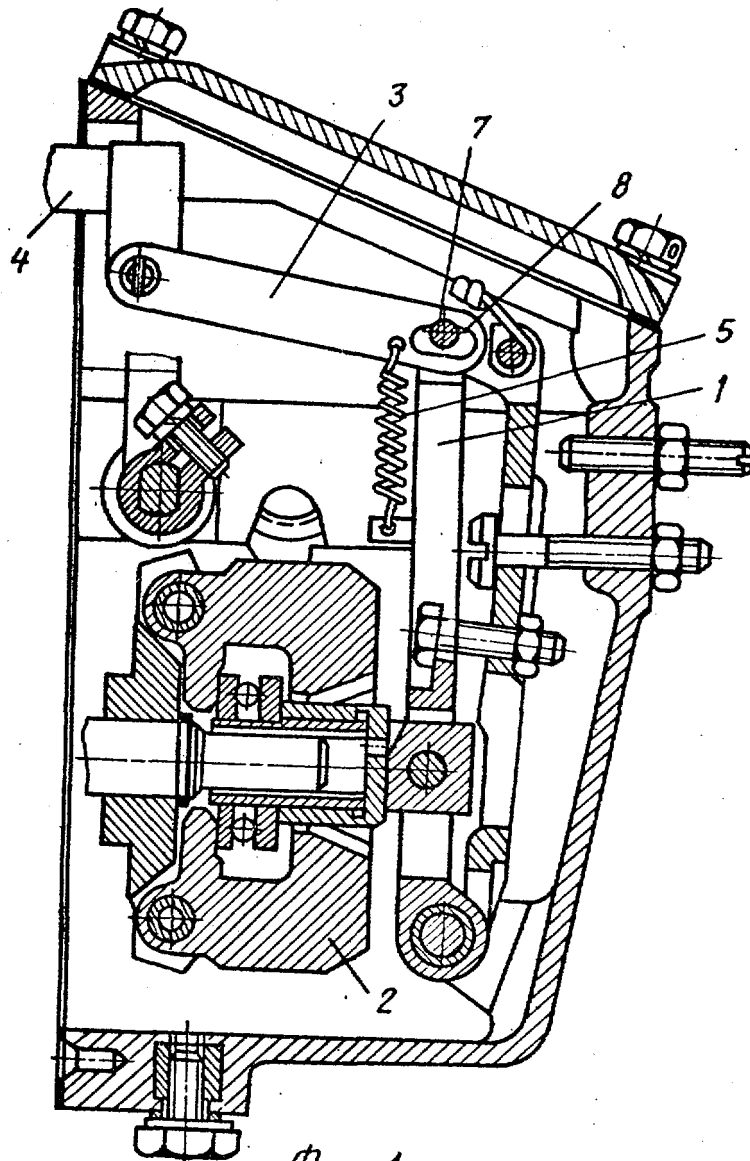
са. Поэтому при колебаниях рычага 1 с большой частотой штифт 7 перекачивается по профильной поверхности 8 в одну и другую сторону, вызывая подъем и опускание тяги 3 без перемещений рейки 4 топливного насоса.

При медленном изменении скорости вращения центробежного датчика 2 скорость перемещения рычага 1 небольшая, требуемое усилие для перемещения рейки 4 с такой скоростью меньше силы, действующей на тягу 3, поэтому рейка 4 топливного насоса перемещается совместно с рычагом 1.

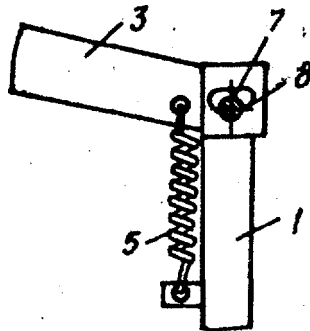
На переходных режимах, наблюдаемых при резком изменении скоростного режима двигателя водителем, или при резком увеличении нагрузки на большую величину происходит перемещение

рычага 1 при остановленном рейке 4 и тяге 3 до выбора перемещения  $X_0$ , после чего рычаг 1 и рейка 4 топливного насоса совместно перемещаются в сторону повышения топливоподачи. Аналогичным образом демпфер работает при снижении нагрузки или скоростного режима дизеля.

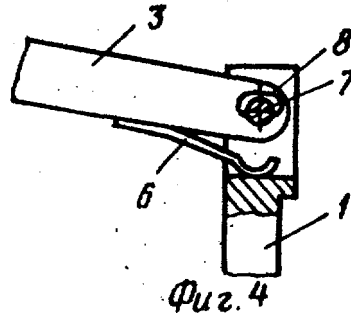
Выполненный таким образом центробежный регулятор с демпфером обеспечивает снижение амплитуды высокочастотных колебаний рейки топливного насоса, что обуславливает уменьшение амплитуды колебаний скорости вращения дизеля, вследствие чего повышается его реализуемая мощность на 2-3% и снижается расход топлива до 4%, кроме того снижается при этом нагруженность трансмиссии.



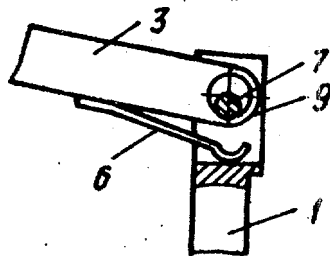
Фиг. 1



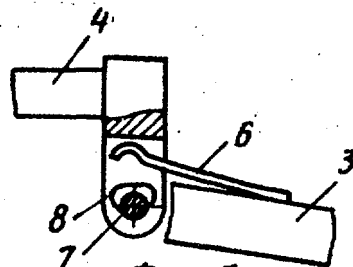
Фиг. 2



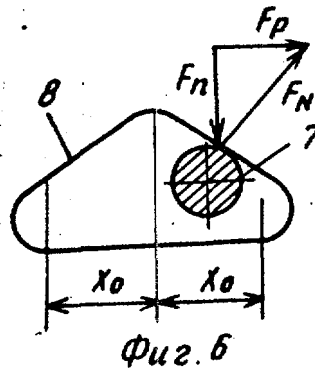
Фиг. 4



Фиг. 3



Фиг. 5



Фиг. 6

Редактор Г. Волкова      Составитель С. Берзин      Техред И. Попович      Корректор В. Бутяга

Заказ 7235/27      Тираж 503      Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4