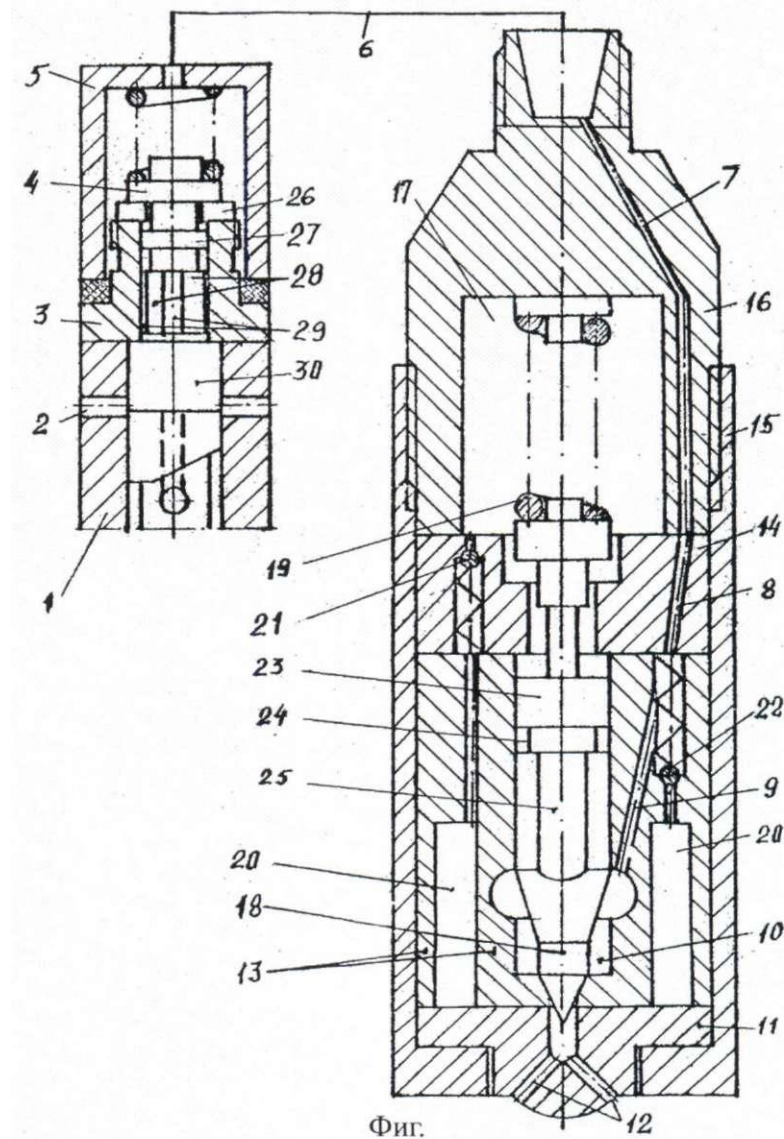


форсунки в зависимости от режима работы двигателя.

Таким образом, заявляемая топливная система дизеля повышает надёжность и эффективность впрыскивания топлива, позволяет регулировать степень охлаждения форсунки в зависимости от режима работы двигателя. Переоборудование существующих и находящихся в эксплуатации топливных систем на заявляемую топливную систему дизеля не представляет технических трудностей.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Топливная система дизеля, содержащая насос с полостью всасывания и соединённую с ней охлаждаемую форсунку с замкнутой наддольной полостью, постоянно сообщённую через каналы в нагнетательном клапане с полостью всасывания и укомплектованную распылителем с кольцевой полостью охлаждения на сопряжённых торцах корпуса распылителя с сопловым наконечником, отличающаяся тем, что наддольная полость связана через клапан с полостью охлаждения, которая через обратный клапан соединена с нагнетательной магистралью.



Фиг.



(19) **ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӘДІЛЕТ МИНИСТРЛІГІ  
ЗИЯТКЕРЛІК МЕНШІК ҚҰҚЫҒЫ КОМИТЕТІ**

**ӨНЕРТАБЫСҚА**

(П) **№ 27994**

(12) **ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПАТЕНТ**

(54) **АТАУЫ: ДИЗЕЛЬДІҢ ЖАНАРМАИ ЖҮИЕСІ**

(73) **ПАТЕНТ ИЕЛЕНУШІСІ:** Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің "С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті" шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны

(72) **АВТОР (АВТОРЛАР):** Каракаев Абылхан Космурзаевич

(21) № **Өтінім** 2013/0320.1

(22) **Өтінім берілген күн** 15.03.2013

Қазақстан Республикасы өнертабыстардың мемлекеттік тізілімінде тіркелді 20.12.2013 ж.

Инновациялық патенттің күші Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында, оны күшінде ұстау үшін ақы уактылы төленген жағдайда сақталады.

**Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі  
зияткерлік меншік құқығы комитетінің  
юрағасы**

**А. Естаев**

(Игервстер енгізіх і > ралы мәліметтер осы иіновация.іык питег ке қосымиа рінле жекч; паракта кел.п іріледі

**001504**



(19) **КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

(12) **ИННОВАЦИОННЫЙ ПАТЕНТ**

(П) **№ 27994**

**НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(54) **НАЗВАНИЕ:** ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДИЗЕЛЯ

(73) **ПАТЕНТООБЛАДАТЕЛЬ:** Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(72) **АВТОР (АВТОРЫ):** Каракаев Абылхан Космурзаевич

(21) **Заявка №** 2013/0320.1

(22) **Дата подачи заявки** 15.03.2013

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Республики Казахстан  
20.12.2013г.

Действие инновационного патента распространяется на всю территорию Республики Казахстан при условии своевременной оплаты поддержания инновационного патента в силе.

**Председатель Комитета по правам  
интеллектуальной собственности  
Министерства юстиции Республики Казахстан**

 **А. Естаев**

Сведения о внесении изменений приводятся на отдельном листе в виде приложения к настоящему инновационному патенту.

# РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН



(19) KZ (13) A4 (11) 27994

(51) F02M 61/00 (2006.01)

КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2013/0320.1

(22) 15.03.2013

(45) 25.12.2013, бюл. №12

(72) Каракаев Абылхан Космураевич

(73) Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(56) KZ№982, 1994

(54) **ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДИЗЕЛЯ**

(57) Изобретение относится к области двигателестроения и предназначено для впрыскивания топлива в дизель.

Топливная система дизеля, содержащая насос с полостью всасывания и соединённую с ней охлаждаемую форсунку с замкнутой надыгольной полостью, постоянно сообщённую через каналы в нагнетательном клапане с полостью всасывания и укомплектованную распылителем с кольцевой полостью охлаждения на сопряжённых торцах корпуса распылителя с сопловым наконечником, отличается тем, что надыгольная полость связана через клапан с полостью охлаждения, которая через обратный клапан соединена с нагнетательной магистралью.

N

Технический результат заключается в повышении надёжности работы топливной системы дизеля и эффективности впрыскивания топлива.

40

Изобретение относится к области двигателестроения и предназначено для впрыскивания топлива в дизель.

Известна топливная система для дизеля [Патент 980 KZ МКИ F02M 59/44. Дизельге арналған отын жүйесі - Топливная система для дизелей/ А.К.Каракаев; КазГТУ. Мәлімд.-Заявл. 22.12.1 993; Жариял.-Опубл. 15.06.1994//БЮЛ. 1994. №2], содержащая насос и соединённую с ней форсунку с замкнутой надыгольной полостью, постоянно сообщённую через каналы в нагнетательном клапане с полостью всасывания.

Ближайшим прототипом является топливная система с форсункой [Патент 982 KZ. МКИ F02M 61/00. Дизель форсункасы - Дизельная форсунка /А.К, Каракаев: КазГТУ. Мәлімд.-Заявл. 22.12.1993: Жариял.-Опубл. 15.06.1994// Бюл. 1994. №2.]. содержащей корпус, охлаждаемый распылитель с запорной иглой, и топливный канал для соединения с впрыскивающим насосом, причём распылитель выполнено с кольцевой полостью охлаждения на сопряжённых торцах корпуса распылителя и соплового наконечника.

Недостаток прототипа [Патент 982 KZ. МКИ F02M 61/00. Дизель форсункасы - Дизельная форсунка /А.К, Каракаев: КазГТУ. Мәлімд.-Заявл. 22.12.1993: Жариял.-Опубл. 15.06.1994// Бюл. 1994. №2.] заключается в увеличении объёмов, в которых сжимается топливо перед впрыскиванием, что снижает эффективность впрыскивания топлива.

Технический результат - повышение надёжности работы топливной системы дизеля и эффективности впрыскивания топлива.

Технический результат достигается тем, что в топливной системе дизеля, содержащей насос с полостью всасывания и соединённую с ней охлаждаемую форсунку с замкнутой надыгольной полостью, постоянно сообщённую через каналы в нагнетательном клапане с полостью всасывания и укомплектованную распылителем с кольцевой полостью охлаждения на сопряжённых торцах корпуса распылителя с сопловым наконечником, надыгольная полость связана через клапан с полостью охлаждения, которая через обратный клапан соединена с нагнетательной магистралью.

Заявляемая топливная система дизеля от прототипа отличается тем, что надыгольная полость связана через клапан с полостью охлаждения, которая через обратный клапан соединена с нагнетательной магистралью.

Таким образом, заявляемая топливная система соответствует критерию «новизна».

Сравнение заявляемой топливной системы дизеля не только с прототипом, но и с другими техническими решениями в области двигателестроения не позволило выявить в них признаки, отличающие заявляемую топливную систему дизеля от прототипа, что позволяет сделать вывод о соответствии критерию «существенные отличия».

В топливной системе дизеля с замкнутой надыгольной полостью форсунки давление в надыгольной полости ( $P_{нп}$ ) в период впрыска

повышается, а снижение этого давления  $P_{нп}$  осуществляется в периоды между впрысками путём отвода топлива в полость всасывания через каналы в нагнетательном клапане, причём чем меньше длина сопряжённой части иглы с корпусом распылителя, тем интенсивнее происходит перетекание топлива из подыгольной полости в замкнутую надыгольную полость во время впрыскивания топлива в цилиндр двигателя и в обратном направлении между впрысками [Патент 980 KZ МКИ F02M 59/44. Дизельге арналған отын жүйесі - Топливная система для дизелей/ А.К.Каракаев; КазГТУ. Мәлімд.-Заявл. 22.12.1 993; Жариял.-Опубл. 15.06.1994//Бюл. -1994. №2]. Этот эффект и использован в настоящем техническом решении для охлаждения форсунки, что повышает надёжность работы топливной системы дизеля. Распылитель с кольцевой полостью охлаждения на сопряжённых торцах корпуса распылителя с сопловым наконечником известен [Патент 982 KZ. МКИ F02M 61/00. Дизель форсункасы - Дизельная форсунка /А.К, Каракаев: КазГТУ. Мәлімд.-Заявл. 22.12.1993: Жариял.-Опубл. 15.06.1994// Бюл. 1994. №2.], но в нём полость охлаждения соединена с подыгольной полостью, что увеличивает объём системы перед распыливанием и это ведёт к снижению давления, а следовательно, и эффективности впрыскивания топлива. В заявляемом техническом решении топливо из надыгольной полости в периоды впрыскивания через обратный клапан подводится в полость охлаждения, которая не сообщена с подыгольной полостью. Между впрысками топливо из надыгольной полости отводится через распылитель, подыгольную полость, нагнетательный клапан в полость всасывания, куда отводится топливо и из полости охлаждения через клапан и нагнетательную магистраль. Так как подыгольная полость отделена от полости охлаждения, то последняя не увеличивает объём системы перед распыливанием, что повышает эффективность впрыскивания топлива, одновременно подогревая топливо в нагнетательной магистрали и в линии всасывания, что особенно полезно при использовании в дизелях высоковязких топлив, которые должны подогреваться периодом впрыскиванием.

Таким образом, заявляемая топливная система дизеля позволяет повысить надёжность работы топливной системы дизеля и эффективность впрыскивания топлива, т. е. достичь технического результата, а также сделать вывод о том, что заявляемая совокупность признаков связана между собой единым изобретательским замыслом.

Сущность изобретения поясняется чертежом.

Топливная система дизеля содержит впрыскивающий насос 1 с полостью всасывания 2, соединённый через нагнетательный клапан с седлом 3 и запорным органом 4, штуцер 5 и нагнетательную магистраль, состоящую из нагнетательного трубопровода 6, каналов 7, 8 и 9 с подыгольной полостью 10 форсунки без сливной магистрали, состоящей из соплового наконечника 11 с сопловыми отверстиями 12, корпуса распылителя 13, проставки 14, которые накидной гайкой 15

прижаты к корпусу 16 с замкнутой надыгольной полостью 17, и запорной иглы 18, нагруженной через штангу пружины 19 и давлением топлива в надыгольной полости 17. На сопряжённых торцах корпуса распылителя с сопловым наконечником выполнена полость охлаждения 20, связанная с надыгольной полостью через обратный 21 и прямой 22 клапаны. На игле 18 под разобшающим элементом 23 выполнена кольцевая проточка 24, связанная с подыгольной полостью 10 каналами 25 в виде лысок на направляющей поверхности иглы 18. На седле 3 выполнены каналы 26 в виде пазов, сообщающих полость штуцера через зазор между разгрузочным пояском 27 запорного органа и седлом, и каналы 28 между перьями 29 запорного органа с надплунжерной полостью 30. Для простоты клапаны 21 и 22 выполнены шариковыми, но можно использовать клапаны любых типов подобного назначения.

Топливная система дизеля работает следующим образом. Насос 1 подаёт топливо через надплунжерную полость, каналы между перьями 29 запорного органа, зазор между разгрузочным пояском 27 и седлом, каналы 26 в полость штуцера, повышая остаточное давление ( $P^0$ ) в нагнетательном трубопроводе 6. Когда разгрузочный поясок 27 выходит из каналов 26, топливо поступает в подыгольную полость 10 форсунки, повышая давление в ней. Часть топлива через зазор между разобшающим элементом 23 иглы и корпусом распылителя из кольцевой проточки 24, соединённой с подыгольной полостью 10 каналами 25, поступает в надыгольную полость 17, повышая давление в последней. Когда давление  $P_{Hп}$  в надыгольной полости станет равным давлению открытия клапана 21, последний открывается и топливо из надыгольной полости 17 поступает в полость охлаждения.

Когда давление в подыгольной полости становится равным давлению начала открытия (РФО) запорной иглы 18, игла открывается, сжимая пружину и топливо над иглой, после чего начинается впрыскивание топлива через сопловые отверстия 12. Можно варьировать длиной разобшающего элемента ( $PЭ$ ) 23 в зависимости от требований, предъявляемых к характеристикам впрыскивания топлива. При выполнении  $PЭ$  меньше максимального хода ( $y_{max}$ ) запорной иглы 18 более интенсивное перетекание топлива в надыгольную полость происходит после достижения иглой 18 упора. В результате повышения за период впрыскивания давления  $P_{Hп}$  в надыгольной полости посадка иглы 18 происходит под воздействием совместных усилий пружины и повысившегося  $P_{Hп}$ .

Для обеспечения повторяемости всех последующих циклов впрыска надыгольная полость 17 в периоды между циклами впрыска разгружается так, чтобы игла 18 открывалась при необходимом РФО. Снижение давления  $P_{Hп}$  осуществляется путём отвода топлива из надыгольной полости 17 через боковую поверхность разобшающего элемента 23, каналы 26 в седле, зазор между разгрузочным

пояском 27 и седлом в полость всасывания 2 насоса 1.

Когда усилие от давления топлива в полости охлаждения 20 становится равным усилию от суммарного действия пружины и давления топлива в нагнетательной магистрали, обратный клапан 22 открывается, соединяя полость охлаждения с нагнетательной магистралью, и подогретое топливо, охладив распылитель, поступает в полость всасывания, одновременно подогревая топливо в нагнетательной магистрали и в полости всасывания 2, что особенно полезно при использовании в дизелях высоковязких топлив, которые должны подогреться перед подачей в насос. Это повышает эффективность впрыскивания топлива и надёжность топливной системы дизеля.

Наличие клапанов 21 и 22 обуславливает постоянное заполнение полости охлаждения 20 топливом из надыгольной полости 17, что обеспечивает более интенсивное охлаждение форсунок и повышение надёжности работы топливной системы дизеля.

Так как полость охлаждения отделена от подыгольной полости, то она не влияет на давления впрыскивания, т. е. не снижает давления впрыскивания, а следовательно, повышает эффективность впрыскивания топлива, приводящая к повышению экономичности работы двигателя. Одновременно это раздельное исполнение полости охлаждения позволяет существенно увеличить объём и поверхность охлаждения, т.е. более интенсивно охлаждать форсунку, повышая дополнительно надёжность работы системы, в то время как в аналоге и прототипе это сделать невозможно, так как полость охлаждения, соединённая каналами с подыгольной полостью, увеличивает объём системы перед впрыскиванием топлива в цилиндр двигателя.

Со снижением частоты вращения насоса время между впрысками увеличивается, соответственно возрастают время разгрузки и разгрузка надыгольной и подыгольной полостей, что приводит к снижению  $P_{Hп}$ , давлений подъёма и посадки иглы 18 и, как следствие, дополнительно повышает стабильность впрыскивания и дозирования топлива и уменьшает минимально-устойчивую подачу топлива.

Уменьшение  $P_{Hп}$  и перетекания топлива из подыгольной полости в надыгольную полость с понижением частоты вращения и цикловой подачи приводят к уменьшению количества поступающего в полость охлаждения топлива и менее интенсивному охлаждению форсунок на режимах холостого хода и малых нагрузок, что также повышает надёжность работы топливной системы и дизеля, так как одной из причин ухудшения работы дизеля является переохлаждение заряда в камере сгорания, приводящее к ухудшению экономичности работы двигателя, повышению нагарообразования деталей камеры сгорания и сопловых отверстий. Следовательно, заявляемая топливная система дизеля позволяет регулировать степень охлаждения