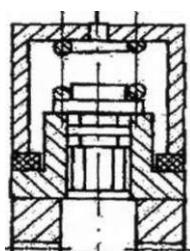


Фиг.2



Фиг.3



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

ӨНЕРТАБЫСҚА

(И) **№ 27988**

(12) **ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПАТЕНТ**

(54) **АТАУЫ: ДРЕНАЖСЫЗ ФОРСУНКАЛЫ ДИЗЕЛЬДІЖ ЖАНАРМАЙ ЖҮЙЕСІ**

(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** 2013/0322.1

(22) **Өтінім берілген күн** 15.03.2013

Қазақстан Республикасы өнертабыстардың мемлекеттік тізілімінде тіркелді 20.12.2013ж.

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

**Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі
Зияткерлік меншік құқығы комитетінің
төрағасы**

"Т--^Х^€%СУІ" 7

А. Естаев

(Һғсрістер еwrtіу т\ра.іы ма.ііметтер осы инновациялық патентке қосымма гүрінде жскс иаракті кем ірілазі

001497



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

(12) **ИННОВАЦИОННЫЙ ПАТЕНТ**

(П) **№ 27988**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(54) **НАЗВАНИЕ:** ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДИЗЕЛЯ С БЕЗДРЕНАЖНЫМИ
ФОРСУНКАМИ

(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 №** 2013/0322.1

(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**

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН



(19) KZ (13) A4 (11) 27988
(51) F02M 59/44 (2006.01)
F02D 17/02 (2006.01)

КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ИННОВАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2013/0322.1

(22) 15.03.2013

(45) 25.12.2013, бюл. №12

(72) Каракаев Абылхан Космурзаевич

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

(56) KZ №26173, 2012

(54) **ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДИЗЕЛЯ С БЕЗДРЕНАЖНЫМИ ФОРСУНКАМИ**

(57) Изобретение относится к двигателестроению, в частности, к способам и устройствам для отключения цилиндров двигателей внутреннего сгорания (ДВС).

Технический результат - сбор механических примесей и продуктов износа распылителя с иглой и повышение тем самым надёжности работы и срока службы бездренажных форсунок, а следовательно, всей топливной системы и всего двигателя в целом.

Технический результат достигается тем, что в топливной системе дизеля с бездренажными форсунками, содержащей топливный насос с разгерметизированными и герметизированными нагнетательными клапанами, секции которого нагнетательными трубопроводами соединены с бездренажными форсунками с запорными иглами, образующими сообщенные между собой через зазор в распылителе подыгольную и замкнутую надыгольную полости в каждой форсунке, отличается тем, что детали или часть деталей иглозапирающего механизма каждой форсунки, а также детали или часть деталей, образующих надыгольную полость, намагничены или выполнены из магнитного материала.

Технический результат достигается и может быть достигнут во время эксплуатации, ремонта, техобслуживания и регулировки любой топливной системы с бездренажными форсунками и ДВС.

N

>

4^

ГО
-4
МД
ОО
ОО

Изобретение относится к двигателестроению, в частности, к дизелям, оборудованным топливной системой с бездренажными форсунками.

Известен двигатель [Патент 2533 KZ. МКИ F02D 17/02. Іштен жану двигателі-Двигатель внутреннего сгорания / А.К. Каракаев; КазГТУ. №4409057/06 (SU); Мәлімд.-Заявл. 02.11.1993; Жариял.-Опубл. 15.09.1995 //Бюл. -1995. №3], в цилиндры которых топливо впрыскивается форсунками с замкнутой надыгольной полостью, т.е. бездренажными форсунками, сообщенными с секциями топливного насоса нагнетательными трубопроводами через герметизированный нагнетательный клапан, герметично разобщающий полость штуцера насоса от надплунжерной полости, но на режимах холостого хода и малых нагрузок и частот вращения в замкнутой надыгольной полости интенсивно накапливается топливо, повышая давление в ней, причём в последующих циклах скорость нарастания давления растёт так резко, что в дальнейшем давление, создаваемого плунжером, становится недостаточным в последовательных циклах для стабильного подъёма иглы, которая нагружена пружиной и постоянно повышающимся давлением топлива в надыгольной полости, что приводит к повышению остаточного давления в нагнетательном трубопроводе (*po*), а это, в свою очередь, приводит к росту давления в надыгольной полости и в конечном итоге, к гидрозаклиниванию бездренажной форсунки, т.е. к отключению подачи топлива в цилиндры дизеля. Это отрицательное свойство бездренажной форсунки отключать подачу топлива с герметизированным нагнетательным клапаном использовано в аналоге [Патент 2533 KZ. МКИ F02D 17/02.Іштен жану двигателі-Двигатель внутреннего сгорания / А.К. Каракаев; КазГТУ. №4409057/06 (SU); Мәлімд.-Заявл. 02.11.1993; Жариял.-Опубл. 15.09.1995 //Бюл. -1995. №3] как положительное свойство для отключения подачи топлива на часть цилиндров, т.е. устройство отключения подачи топлива на режимах холостого хода и малых нагрузок и частот вращения выполнено в виде замкнутой надыгольной полости форсунки в сочетании с герметизированным нагнетательным клапаном.

В качестве прототипа использована топливная система дизеля с бездренажными форсунками, содержащая топливный насос с разгерметизированными и герметизированными нагнетательными клапанами, секции которого нагнетательными трубопроводами соединены с бездренажными форсунками с запорными иглами, образующими сообщенные между собой через зазор в распылителе подыгольную и замкнутую надыгольную полости в каждой форсунке [Инновационный патент 26173 А KZ. МПК F02D 17/02. Дизельге отыннын беруін ажырату құрылғысын орнату тәсілі - Способ установки устройства отключения подачи топлива на дизель/ А.К. Каракаев; ПГУ им. С.Торайгырова. №2011/1339.1; Мәлімд.-Заявл. 27.12.2011; Жариял.-Опубл. 14.09.2012//Бюл. 2012. №9].

Установка в прототипе на неотключаемые цилиндры бездренажных форсунок в совокупности с разгерметизированными нагнетательными клапанами обеспечивает нормальное впрыскивание топлива форсункой на всех возможных в эксплуатации режимах работы двигателя из-за того, что топливо в периоды между впрысками из надыгольной полости перетекает в полость всасывания через каналы в клапане, которые постоянно сообщают полость штуцера насоса с надплунжерной полостью.

Недостаток прототипа - механические примеси и продукты износа распылителя с иглой (из-за отсутствия слива топлива из надыгольных полостей) могут заклинить иглу, снижая надёжность работы и сроки службы бездренажных форсунок, а следовательно, всей топливной системы и всего двигателя в целом.

Сущность изобретения заключается в следующем.

Технический результат - сбор механических примесей и продуктов износа распылителя с иглой и повышение тем самым надёжности работы и срока службы бездренажных форсунок, а следовательно, всей топливной системы и всего двигателя в целом.

Технический результат достигается тем, что в топливной системе дизеля с бездренажными форсунками, содержащими топливный насос с разгерметизированными и герметизированными нагнетательными клапанами, секции которого нагнетательными трубопроводами соединены с бездренажными форсунками с запорными иглами, образующими сообщенные между собой через зазор в распылителе подыгольную и замкнутую надыгольную полости в каждой форсунке, детали или часть деталей иглозапирающего механизма каждой форсунки, а также детали или часть деталей, образующих надыгольную полость каждой форсунки, намагничены или выполнены из магнитного материала.

Защищаемая топливная система дизеля с бездренажными форсунками отличается тем, что детали или часть деталей иглозапирающего механизма каждой форсунки, а также детали или часть деталей, образующих надыгольную полость каждой форсунки, намагничены или выполнены из магнитного материала.

Сущность изобретения поясняется чертежами на фиг. 1-3. На фиг.1 приведена схема установленной на дизель топливной системы, на фиг.2 - схема секции топливного насоса с разгерметизированным нагнетательным клапаном, подающую топливо на неотключаемые цилиндры, а на фиг.3 - схема секции топливного насоса с герметизированным нагнетательным клапаном, подающую топливо на отключаемые цилиндры.

Топливная система состоит из топливного насоса с секциями 1-4, соединенных нагнетательными трубопроводами 5 с подыгольной полостью 6 бездренажной форсунки, состоящей из корпуса распылителя 7, запорной иглы 8, нагруженной пружиной 9 и давлением топлива в замкнутой надыгольной полости 10, корпуса 11 и колпака 12,

которая и делает полость 10 замкнутой, а форсунку - бездренажной. Полости 6 и 10 сообщены через зазор между корпусом распылителя 7 и запорной иглой 8. Каждая из секций 1-4 содержит плунжер 13 и втулку 14 с линией всасывания 15 и надплунжерной полостью 16, нагнетательный клапан, состоящей из запорного органа 17 и седла 18, штуцера 19 с полостью 20. На разгерметизированном нагнетательном клапане, установленном на секции, подающие топливо на неотключаемые цилиндры, выполнены каналы в виде пазов 21, которые постоянно сообщают полости 16 и 20 через зазор между седлом 18 и разгрузочным пояском 22 запорного органа, а в герметизированном нагнетательном клапане (фиг.3) пазов 21 нет. Для сбора механических примесей и продуктов износа распылителя с иглой и повышения тем самым надёжности работы и срока службы бездренажных форсунок, а следовательно, всей топливной системы и всего двигателя в целом детали или часть деталей иглозапирающего механизма каждой форсунки, а также детали или часть деталей, образующих надыгольную полость каждой форсунки, намагничены или выполнены из магнитного материала.

Топливная система работает следующим образом. Топливо из линии всасывания 15 поступает в надплунжерные полости 16 секций 1-4 согласно порядку работы цилиндров двигателя, например 1-3-4-2, и повышает давление в них, откуда топливо через каналы между перьями запорного органа, зазор между разгрузочным пояском 22 и седлом 18 попадает в кольцевой канал выше пояса 22. В секциях с пазами 21 топливо и при неподвижном запорном органе поступает в полость 20 штуцера 19, повышая ро. Когда пояс 22 выходит из каналов 21, начинается интенсивное поступление топлива от всех четырех секций 1-4 в подыгольные полости 6, повышая давление в них. Часть топлива через зазор в распылителе с запорной иглой поступает в надыгольную полость 10, повышая давление в ней. Когда давление в подыгольной полости 6 становится равным давлению начала впрыскивания топлива (РФО) ИЛИ давлению начала открытия иглы, она поднимается и топливо впрыскивается в цилиндр двигателя. По мере достижения иглой упора прекращается поступление топлива из подыгольной полости 6 в надыгольную полость 10. В результате повышения давления в надыгольной полости 10 (рнп) ^{3а} период впрыскивания топлива посадка иглы происходит под действием совместных усилий пружины 9 и повысившегося (рп)- Допустим, что при порядке работы цилиндров двигателя 1-3-4-2, неотключаемыми являются цилиндры, в которое топливо подается секциями 1 и 4 (фиг.1 и фиг.2), а цилиндры, в которые топливо подается секциями 2 и 3 (фиг.1 и фиг.3), являются отключаемыми на режимах холостого хода, малых нагрузок и частот вращения. Бездренажные форсунки, питаемые секциями 2-3, стабильно впрыскивают топливо в цилиндры на режимах средних, номинальных и близких к ним нагрузок и частот вращения, но на режимах холостого хода,

малых нагрузок и частот вращения резко увеличивается давление в надыгольной полости 10, что приводит к гидрозаклиниванию форсунок. Резкое повышение давления в надыгольных полостях 10 форсунок, обслуживаемых секциями 2 и 3, при малых цикловых подачах топлива, соответствующих режимам холостого хода и малых нагрузок и частот вращения дизеля, объясняется тем, что давления, создаваемого секциями насоса, становится недостаточным для стабильного подъема иглы в последовательных циклах и все топливо перетекает через зазор в распылителе в надыгольную полость. Так как игла не поднимается и через сопловые отверстия топливо не распыливается, а герметизированный нагнетательный клапан (фиг.3) герметично разъединяет полость 20 штуцера от надплунжерной полости 16, то возрастает (РФО), что также способствует дополнительному повышению давления в надыгольной полости, т.е. ускорению гидрозаклинивания игл бездренажных форсунок, установленных на отключаемые цилиндры, на режимах холостого хода и малых нагрузок и частот вращения.

При этом следует отметить, что величину цикловой подачи топлива, при которой наступает гидрозаклинивание игл форсунок, можно регулировать, изменяя затяжку пружины 9 и длину сопряженной части иглы с корпусом распылителя [Каракаев А. К. Топливные системы с бездренажными форсунками и повышение технико-экономических показателей дизелей. Павлодар: РИО ПТУ им С. Торайгырова, 2001. с.176; 4. А.с. 1416736 СССР, МКИ F02M 59/44. Топливная система для дизеля / А.К. Каракаев; ПИИ//Б.И.-1988. -№ 30.; Пат. 977 KZ, МКИ⁴ F02M 59/44. Дизельге арналган отын жүйесі - Топливная система для дизеля / А. К. Каракаев; КазГТУ. -№ 16736 (SU); Мәлімд, Заявл. 20.12.93; Жариял. Оpubл. 15.06.94. -1994. Бюл. №2.; А.с. 1201543 СССР, МКИ F02M 59/44. Топливная система для дизеля/ А.К.Каракаев; ПИИ // Б.И. 1985. №48 // Б.И. -1991. №2 (Изменена формула изобретения); Патент 980 KZ, МКИ⁴ F02M 59/44. Дизельге арналган отын жүйесі - Топливная система дизеля/А. К. Каракаев; КазГТУ. №1201543 (SU); Мәлімд.-Заявл. 22.12.93; Жариял.-Оpubл. 15.06.94. - 1994. Бюл. №2], причём с уменьшением последней и с увеличением затяжки пружины величина цикловой подачи топлива, при которой наступает гидрозаклинивание, увеличивается. Следовательно, при эксплуатации и создании конкретного двигателя, варьируя указанными параметрами, можно добиваться отключения подачи топлива при различных подачах топлива.

Для обеспечения повторяемости всех последующих циклов впрыскивания бездренажными форсунками, установленными на неотключаемые цилиндры, в которые топливо подают секциями 1 и 4 (фиг.1 и фиг.2), в периоды между впрысками надыгольные полости разгружаются так, чтобы игла 8 открывалась при необходимом РФО. Снижение давления в полости 10 осуществляется путем отвода топлива из неё через

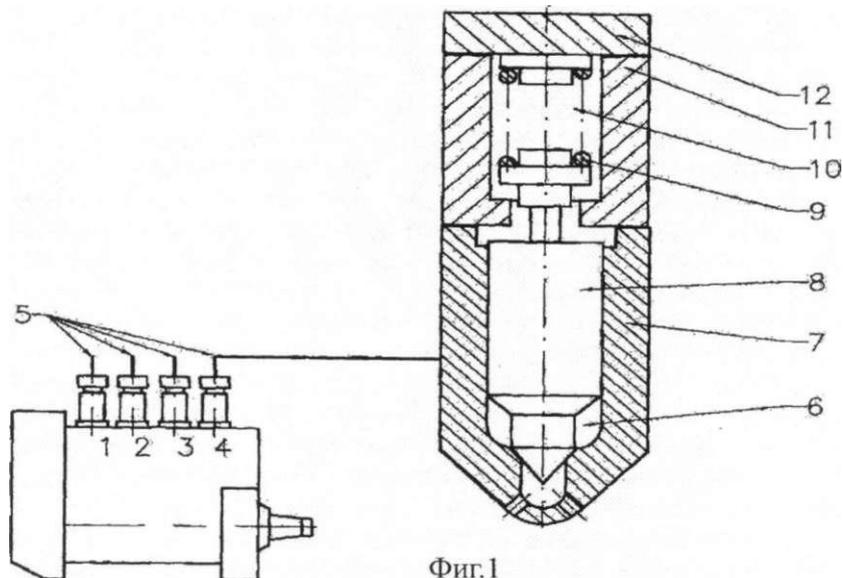
зазор в распылителе и каналы 21 в седле 18 (фиг.2), зазор между разгрузочным пояском 22 и седлом 18, каналы между перьями запорного органа, надплунжерную полость 16 в линию всасывания 15. При уменьшении частоты вращения время между впрысками увеличивается, соответственно увеличивается и время разгрузки, и разгрузка надплунжерной полости, что приводит к снижению давления топлива в ней. Это снижает давления подъема и посадки иглы 8, и, как следствие, дополнительно повышает стабильность впрыскивания и дозирования топлива и уменьшает минимально - устойчивую цикловую подачу топлива [Патент 2533 KZ. МКИ F02D 17/02. Иштенжану двигатели-Двигатель внутреннего сгорания / А.К. Каракаев; КазГТУ. №4409057/06 (SU); Мэлімд.-Заявл. 02.11.1993; Жариял.-Опубл. 15.09.1995 //Бюл. 1995. №3; Инновационный патент 26173 А KZ. МПК F02D 17/02. Дизельге отынның беруін ажырату құрылғысын орнату тәсілі - Способ установки устройства отключения подачи топлива на дизель / А.К. Каракаев; ПГУ им. С.Торайгырова. - №2011/1339.1; Мэлімд.-Заявл. 27.12.2011; Жариял.-Опубл. 14.09.2012//Бюл. 2012. №9; Каракаев А. К. Топливные системы с бездренажными форсунками и повышение технико-экономических показателей дизелей. Павлодар: РИО ПГУ им С. Торайгырова, 2001. с.176; 4. А.с. 1416736 СССР, МКИ F02M 59/44. Топливная система для дизеля / А.К.Каракаев; ПИИ//Б.И. 1988. №30.; Пат. 977 KZ, МКИ⁴ F02M 59/44. Дизельге арналган отын жүйесі Топливная система для дизеля / А.К. Каракаев; КазГТУ. №16736 (SU); Мэлімд, Заявл. 20.12.93; Жариял.

Опубл. 15.06.94. 1994. Бюл. №2.; А.с. 1201543 СССР, МКИ F02M 59/44. Топливная система для дизеля/ А.К.Каракаев; ПИИ // Б.И. 1985. №48 // Б.И. -1991. №2 (Изменена формула изобретения); Патент 980 KZ, МКИ⁴ F02M 59/44. Дизельге арналган отын жүйесі - Топливная система дизеля/А. К. Каракаев; КазГТУ. №1201543 (SU); Мэлімд.-Заявл. 22.12.93; Жариял.-Опубл. 15.06.94. -1994. Бюл. №2].

Защищаемая топливная система дизеля с бездренажными форсунками промышленно применима, может использоваться в самых различных областях человеческой деятельности (на автотракторных, тепловозных, судовых дизелях, танковых дизелях и других дизелях военного назначения).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Топливная система дизеля с бездренажными форсунками, содержащая топливный насос с разгерметизированными и герметизированными нагнетательными клапанами, секции которого нагнетательными трубопроводами соединены с бездренажными форсунками с запорными иглами, образующими сообщенные между собой через зазор в распылителе подыгольную и замкнутую надыгольную полости в каждой форсунке, отличающаяся тем, что детали или часть деталей иглозапирающего механизма каждой форсунки, а также детали или часть деталей, образующих надыгольную полость каждой форсунки, намагничены или выполнены из магнитного материала.



Фиг.1