



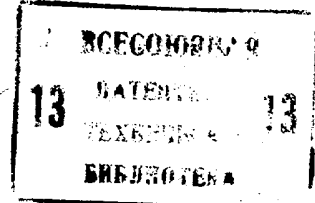
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1065715 A

3(5) Г 01 М 15/00; F 02 М 65/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

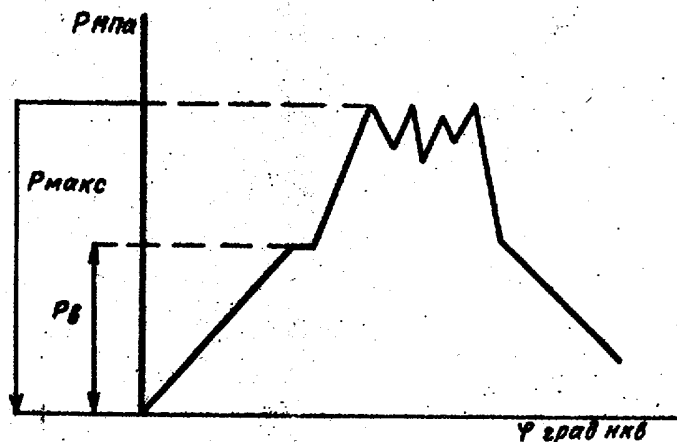
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3392733/25-06
(25) 3413213/25-06
(22) 01.02.82
(23) 19.03.82
(46) 07.01.84. Бюл. № 1
(72) М.В.Козлов
(71) Ленинградский ордена Трудового
Красного Знамени сельскохозяйствен-
ный институт
(53) 621.436.038(088.8)
(56) 1. Соловьев В.И. Исследование
и разработка метода диагностирования
механизмов тракторного двигателя по
параметрам виброударных импульсов,
выделенных в ультразвуковом диапазо-
не частот. Канд. дисс. Л., 1975.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 427263, кл. F 02 М 65/00.

(54) СПОСОБ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ФОРСУНКИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ
ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.

(57) 1. Способ контроля технического
состояния форсунки, заключающийся
в том, что определяют параметры про-
цесса впрыска рабочего тела путем
последовательно осуществляемых в
ультразвуковом диапазоне частот вы-
деления по времени, измерения и
сравнения вибрационных сигналов с
форсунки, отличающийся тем, что, с
целью повышения точности и уни-
версальности способа, осуществ-
ляют выделение по времени зоны ви-
брационных сигналов, сформированных
гидродинамическими силами впрыска ра-
бочего тела, измеряют начальную и/или
максимальную амплитуды вибрационных
сигналов, по которым определяют давле-
ние начала и/или максимальное давле-
ние впрыска рабочего тела, измеряют
частоту, соответствующую максимальной
амплитуде, сравнивают измеренные
параметры с эталонными и по резуль-
тату сравнения оценивают техническое
состояние форсунки.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1065715 A

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что эталонные значения амплитуды и частот вибрационных сигналов и границы выделяемой зоны частот получают путем проливки форсунки стационарным давлением в среду с заданной плотностью и противодействием при величинах давления рабочего тела от начального, равного давлению начала впрыска, до максимального давления впрыска рабочего тела.

3. Способ по пп. 1, 2, отличающийся тем, что частоту, соответствующую максимальной амплитуде, определяют путем перемещения полосы пропускания частот 1 - 2 кГц от начальной до максимальной частоты

в пределах выделяемой области частотного спектра.

4. Устройство для контроля технического состояния форсунки, содержащее соединенные последовательно вибропреобразователь, ключ, усилитель, частотный фильтр, пиковый детектор и регистратор, причем ключом управляет работающая параллельно схема выделения сигналов по времени, отличающаяся тем, что, с целью повышения точности, в схему включен фильтр плавной настройки и регистратор частоты, причем вход фильтра плавной настройки соединен с выходом частотного фильтра, а выходы - с входами пикового детектора и регистратора.

1

Изобретение относится к техническому диагностированию, а именно к безразборной оценке технического состояния форсунок двигателей внутреннего сгорания.

Известен способ контроля технического состояния форсунки, заключающийся в том, что определяют параметры процесса впрыска рабочего тела путем последовательно осуществляемых в ультразвуковом диапазоне частот выделения по времени, измерения и сравнения вибрационных сигналов с форсунки [1].

Известно также устройство для контроля технического состояния форсунки, содержащее соединенные последовательно вибропреобразователь, ключ, усилитель, частотный фильтр, пиковый детектор и регистратор, причем ключом управляет работающая параллельно схема выделения сигналов по времени [2].

Недостаток известного способа состоит в том, что он не отвечает требованиям точности и универсальности, так как результаты контроля зависят от характеристики вибропреобразователя, от технического состояния линии нагнетания, и не может быть применен для контроля клапанных форсунок. Кроме того, отсутствие частотной фильтрации снижает точности контроля и не позволяет определять частоту, соответствующую максимальной амплитуде вибрационного сигнала.

Целью изобретения является повышение точности и универсальности способа и устройства контроля технического состояния форсунок.

Эта цель достигается тем, что согласно способу контроля технического сос-

2

тояния форсунки, заключающемуся в определении параметров процесса впрыска рабочего тела путем последовательно осуществляемых в ультразвуковом диапазоне частот выделения по времени, измерения и сравнения вибрационных сигналов с форсунки, осуществляют выделение по времени зоны вибрационных сигналов, сформированных гидродинамическими силами впрыска рабочего тела, измеряют начальную и/или максимальную амплитуды вибрационных сигналов, по которым определяют давление начала и/или максимальное давление впрыска рабочего тела, измеряют частоту, соответствующую максимальной амплитуде, сравнивают измеренные параметры с эталонными и по результату сравнения оценивают техническое состояние форсунки.

Кроме того, эталонные значения амплитуд и частот вибрационных сигналов и границы выделяемой зоны частот получают путем проливки форсунки стационарным давлением в среду с заданной плотностью и противодействием при величинах давления рабочего тела от начального, равного давлению начала впрыска, до максимального давления впрыска рабочего тела.

Причем частоту, соответствующую максимальной амплитуде, определяют путем перемещения полосы пропускания частот 1 - 2 кГц от начальной до максимальной частоты в пределах выделяемой области частотного спектра.

При этом в устройстве для контроля технического состояния форсунки, содержащем соединенные последовательно вибропреобразователь, ключ, усилитель, частотный фильтр, пиковый

детектор и регистратор, причем ключом управляет работающая параллельно схема выделения сигналов по времени, в схему включен фильтр плавной настройки и регистратор частоты, причем вход фильтра плавной настройки соединен с выходом частотного фильтра, а выходы - с входами пикового детектора и регистратора.

На фиг. 1 представлена диаграмма впрыска рабочего тела; на фиг. 2 - пример эталонной зависимости давления впрыска рабочего тела от величины вибросигнала для дизеля Д-240; на фиг. 3 - устройство для контроля технического состояния форсунки, реализующее предложенный способ.

Устройство (фиг. 3) содержит последовательно соединенные вибропреобразователь 1, ключ 2, усилитель 3, частотный фильтр 4, пиковый детектор 5 и регистратор 6, причем ключом 2 управляет работающая параллельно схема 7 выделения сигналов по времени. Между частотным фильтром 4 и пиковым детектором 5 включен фильтр 8 плавной настройки и регистратор 9 частоты, причем вход фильтра 8 плавной настройки соединен с выходом частотного фильтра 4, а выходы - с входами пикового детектора 5 и регистратора 6.

Способ контроля технического состояния форсунки осуществляется следующим образом.

Перед проверкой форсунки снимают осциллограмму впрыска рабочего тела (фиг. 1) на данном режиме и по ней оценивают начало впрыска (величина P_B) и максимальное давление впрыска рабочего тела (величина P_{max}). Затем путем проливки рабочего тела с постоянным давлением с помощью устройства для контроля технического состояния форсунки снимают эталонную зависимость давления впрыска рабочего тела от величины вибросигнала (фиг. 2) в пределах изменения давления от 0,7 начального, равного давлению начала впрыска рабочего тела (т.е. $0,7 P_B$), до максимального давления впрыска рабочего тела (величина P_{max}), развиваемого данной топливной системой на данном режиме работы. При этом противодействие задают в соответствии с давлением в цилин-

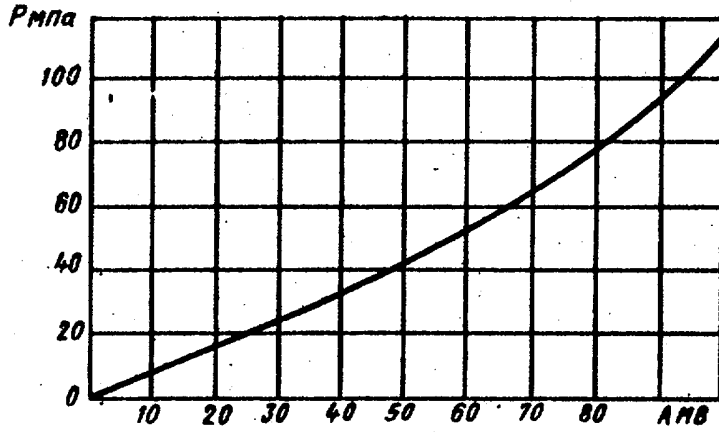
дре дизеля, куда осуществляется впрыск рабочего тела, а плотность среды задают в соответствии с плотностью воздуха в цилиндре при данном давлении.

5 Далее запускают дизель, прогревают его до рабочих температур и устанавливают заданный режим работы (например, режим номинальной мощности), после чего с помощью устройства для
10 контроля технического состояния форсунки осуществляют выделение по времени зоны вибрационных сигналов, сформированных гидродинамическими силами впрыска рабочего тела (примерно 50° до ВМТ и 20° поворота ко-
15 ленчатого вала после ВМТ), измеряют начальную и/или максимальную амплитуды вибрационных сигналов, по которым с помощью зависимости на фиг. 2 определяют давление начала и/или мак-
20 симальное давление впрыска рабочего тела, измеряют частоту с помощью регистратора 9 частоты, соответствующую максимальной амплитуде, сравни-
25 вают измеренные параметры с эталонными и по результату сравнения оценивают техническое состояние форсунки.

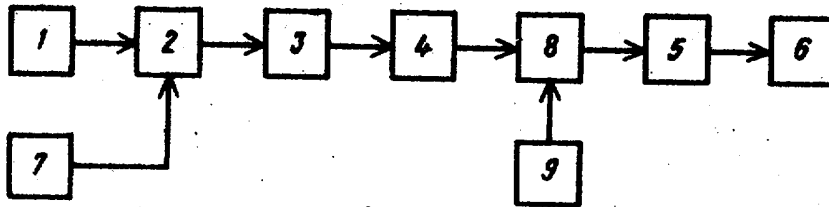
При этом частоту, соответствующую максимальной амплитуде, определяют
30 путем перемещения полосы пропускания частот 1 - 2 кГц от начальной до максимальной частоты в пределах выделяемой области частотного спектра. Для двигателя Д-240, например, вы-
35 делаемый диапазон частот составляет 80 - 300 кГц.

При оценке технического состояния форсунки следует учитывать, что снижение максимального давления впрыска без понижения давления начала впрыска свидетельствует об изношенности
40 плунжерных пар, одновременное снижение указанных давлений свидетельствует о закоксованности распылителя форсунки и т.д.

Предложенный способ позволяет по-
45 высить точность результатов контроля форсунки за счет исключения из анализа вибрационных сигналов, связанных с работой клапана форсунки, т.е. промежуточного звена информации, а также повысить универсальность при-
50 менения вследствие возможности контроля клапанных и других типов форсунок.



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель П.Покровский
 Редактор Н.Лазаренко Техред Л. Мартышова Корректор А.Дзятко

 Заказ 11031/42 Тираж 828 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4