

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 4463

(13) U

(46) 2008.06.30

(51) МПК (2006)
F 28F 5/00

(54)

КРЫЛЬЧАТКА ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(21) Номер заявки: u 20070874

(22) 2007.12.06

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный техни-
ческий университет" (ВУ)

(72) Авторы: Глушко Константин Алексан-
дрович; Пекун Александр Иванович;
Сазонов Михаил Иванович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

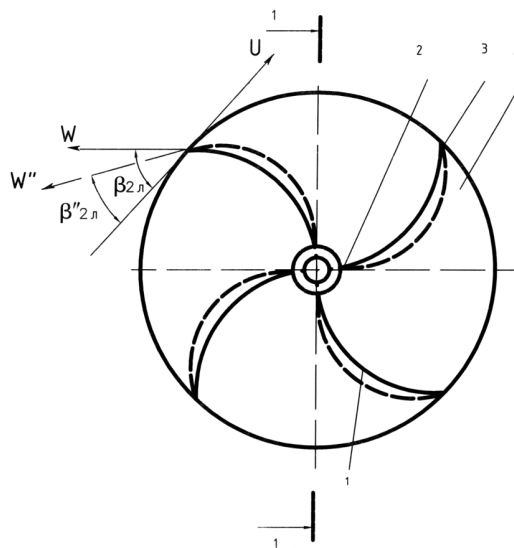
Крыльчатка центробежного насоса системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания, включающая корпус и нормально ориентированные к нему рабочей плоскостью спиралевидные лопатки, отличающаяся тем, что спиралевидные лопатки выполнены в геометрически изменяемой форме в виде биметаллических пластинок с жестко закрепленными нижним и шарнирно верхним концами к корпусу крыльчатки.

56)

1. Вахламов В.К. Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя. - М.: Академия, 2003. - С. 220 (аналог).

2. Богатырев А.В. и др. Автомобили. - М.: Колос, 2001. - С. 193 (прототип).

3. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. и др. Гидравлика, гидромашины, гидроприводы. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с.



Фиг. 1

ВУ 4463 U 2008.06.30

Полезная модель относится к автомобилестроению, в частности к системе охлаждения двигателя внутреннего сгорания.

Известна крыльчатка центробежного насоса системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания, включающая корпус и нормально ориентированные к нему рабочей плоскостью радиальные лопасти [1].

Недостатком данного устройства является невозможность регулирования подачи охлаждающей жидкости насоса на стадии прогрева двигателя за счет фиксированного положения лопастей крыльчатки - уменьшение подачи охлаждающей жидкости при холодном двигателе и увеличение до проектной величины - при прогревом двигателе. Уменьшение подачи охлаждающей жидкости обеспечивает снижение отбора тепла на стадии прогрева и улучшение качественных характеристик двигателя: сокращение времени прогрева, уменьшение расхода топлива на прогрев двигателя, снижение загрязнения окружающей среды за счет сокращения выбросов CO и CH.

Радиальное расположение лопастей не обеспечивает большой подачи охлаждающей жидкости.

Наиболее близким к заявляемому устройству является крыльчатка центробежного насоса системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания, включающая корпус и нормально ориентированные к нему рабочей плоскостью спиралевидные лопасти [2].

Недостатком данного устройства является также невозможность регулирования подачи охлаждающей жидкости насоса за счет фиксированного положения лопастей крыльчатки на стадии прогрева двигателя.

Задачей технического решения является изменение подачи крыльчатки центробежного насоса системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания и соответственно отбор тепла от двигателя: нарастающий от минимальной при холодном двигателе до максимальной (проектной) при прогревом двигателе.

Технический результат заключается в сокращении времени прогрева, уменьшении расхода топлива на прогрев двигателя, снижении загрязнения окружающей среды за счет сокращения выбросов CO, CH.

Указанный технический результат достигается тем, что в крыльчатке центробежного насоса системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания, включающей корпус и нормально ориентированные к нему рабочей плоскостью спиралевидные лопасти, последние лопасти выполнены в геометрически изменяемой форме в виде биметаллических пластин с жестко закрепленными нижним и шарнирно верхним концами к корпусу крыльчатки.

На чертеже представлено: на фиг. 1 - план крыльчатки; на фиг. 2 - ее разрез; на фиг. 3 - треугольник скоростей; на фиг. 4 - теоретическая зависимость напора центробежного насоса от его расхода.

Обозначения: 1 - лопасть (штриховой линией в исходном состоянии и сплошной - в рабочем состоянии), 2 - нижний конец лопасти, 3 - верхний конец лопасти, 4 - корпус.

Заявляемое устройство содержит лопасти 1 с жестко закрепленным нижним концом 2 и шарнирно верхним концом 3 к корпусу 4 крыльчатки.

Устройство работает следующим образом. В исходном состоянии при холодном двигателе лопасти 1 занимают положение, показанное штриховой линией. Угол наклона лопастей равен $\beta_{2л}$ (индекс 2 означает выход, л - лопасти). Вектор скоростей в этом состоянии имеет вид, показанный на фиг. 1 [3, стр. 162],

где w - вектор относительной скорости;

u - вектор окружной (переносной) скорости.

Вектор абсолютной скорости v равен геометрической сумме относительной w и окружной u скоростей.

Треугольник скоростей на выходе из крыльчатки в исходном состоянии при угле $\beta_{2л}$ лопасти имеет вид, показанный на фиг. 3 [3, стр. 166]. Углу $\beta_{2л}$ соответствует проекция абсолютной скорости v_{u2} . По мере прогрева двигателя биметаллические лопасти изменяют свою форму. Жестко закрепленный нижний конец 2 биметаллических лопастей и шар-

ВУ 4463 U 2008.06.30

нирно верхний 3 исключают линейное их перемещение. Поэтому биметаллические лопатки выгибаются, имея возможность поворачиваться у верхнего шарнира, и занимают положение, показанное на фиг. 2 сплошной линией. Выгибание лопаток приводит к уменьшению угла $\beta_{2л}$, он становится равным $\beta''_{2л}$, как показано на фиг. 1 на векторной диаграмме и фиг. 3 треугольника скоростей. Из треугольника скоростей, фиг. 3, следует, что проекция абсолютной скорости на окружную v''_{u2} уменьшилась.

$$\text{Следуя уравнению Эйлера для прямоосного подвода жидкости } H_T = \frac{\omega}{g}(V_{u2}R_2),$$

где ω - угловая скорость вращения крыльчатки;

R - радиус крыльчатки,

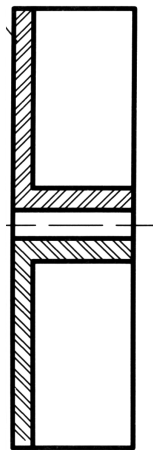
уменьшение проекции абсолютной скорости на окружную приводит к уменьшению напора H_T . Из графика связи $H_T = f(Q_T)$, фиг. 4, следует, что со снижением напора растет подача Q_T , т.е. уменьшение угла наклона лопаток от $\beta_{2л}$ к $\beta''_{2л}$ приводит к росту подачи охлаждающей жидкости от $Q_{\beta_{2л}}$ до $Q''_{\beta_{2л}}$ и интенсификации теплообмена охлаждающей жидкости и двигателя [3, стр. 168].

Процесс выгибания лопаток крыльчатки и соответственно нарастания подачи насоса существует до тех пор, пока биметаллические пластины не займут своего положения при рабочей температуре двигателя. Таким образом, имеем дифференцированный отбор тепла по мере прогревания двигателя.

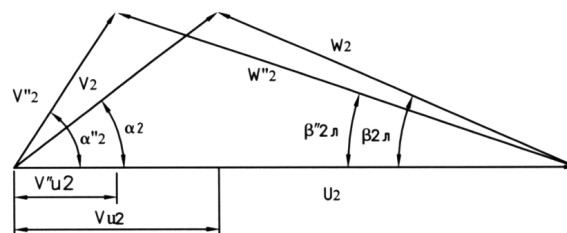
При выключении двигателя и остывании охлаждающей жидкости лопатки крыльчатки возвращаются в исходное состояние. Процесс повторяется при запуске двигателя.

Преимущества предлагаемого устройства над прототипом очевидны - улучшаются эксплуатационные качества автомобиля: ускоряется прогрев, снижается расход топлива.

1-1

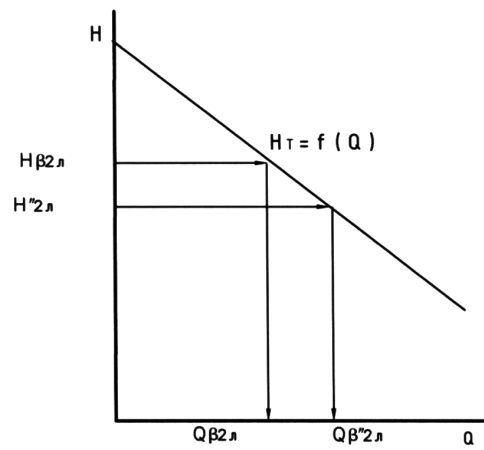


Фиг. 2



Фиг. 3

BY 4463 U 2008.06.30



Фиг. 4