электронный журнал
МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
Издатель ФГБОУ ВПО "МГТУ им. Н.Э. Баумана". Эл No. ФС77-51038.

УДК 62-522

Проблемы оптимального проектирования гидропривода вентилятора для системы охлаждения автомобильного двигателя

 # 12, декабрь 2012

Труханов К.А.

Аспирант,
кафедра «Э10» Гидромеханика, гидромашины
и гидропневмоавтоматика

Научный руководитель: Попов Д.Н.,
доктор технических наук, профессор кафедры «Э10» Гидромеханика, гидромашины
и гидропневмоавтоматика

МГТУ им. Н.Э. Баумана
trukhanov@mail.ru

В настоящее время большое внимание уделяется проблеме охлаждения двигателя [1, 2, 3], особенно транспортных средств большой мощности (от 350 л.с.), таких как грузовики и экскаваторы. Есть три распространенные схемы системы охлаждения: с электрическим, с механическим и с гидравлическим приводом. Ведутся исследования по разработке наиболее эффективных и экономически выгодных приводов с определением их оптимальных параметров.

Темой исследования является оптимальное проектирование гидропривода (далее ГП) вентилятора для системы охлаждения автомобильного двигателя.

Задача оптимального проектирования ГП относится к актуальным проблемам [4, 5]. Для ее решения сейчас в основном используется метод ЛПt-поиска, основная сложность применения которого состоит в том, что конструктор выбирает наилучший вариант, основываясь на своем опыте. Более перспективный метод решения задачи оптимизации проектирования ГП основан на генетических алгоритмах (далее ГА), позволяющих сократить объем вычислений и получить однозначный ответ при выборе оптимальных параметров.

Синтез системы оптимального ГП связан с многопараметрической целевой функцией, для оптимизации которой применяют методы глобального поиска — ГА [6].

По результатам синтеза проводится сравнение эффективности ГП для системы охлаждения автомобильного двигателя.

Решение задачи оптимального проектирования с применением метода ЛПt-поиска и методов с использованием ГА основаны на математическом моделировании, для которого необходимо создать математическую модель исследуемого привода. Для ГП системы охлаждения автомобильного двигателя была разработана математическая модель (далее ММ) [7] путем блочного построения структурной схемы. При составлении ММ был сделан ряд допущений: двигатель автомобиля работает с максимальной мощностью, на максимальных оборотах. Кроме того, предполагается, что радиатор устанавливается за кабиной, поэтому потоком набегающего воздуха можно пренебречь.

Принято также, что структура потока теплоносителя соответствует модели идеального перемешивания. При моделировании были получены результаты близкие к экспериментальным [8].

Анализ системы гидропривода вентилятора для охлаждения автомобильного двигателя показывает следующие преимущества:

- уменьшенное потребление топлива;
- возможность управления скоростью вращения вентилятора от необходимого уровня охлаждения;
- постоянное поддержание температуры двигателя в оптимальном диапазоне;
- меньшие потери мощности в приводе;
- увеличение полезной мощности двигателя.

Применение гидравлического привода вентилятора с заранее определенными оптимальными параметрами системы охлаждения автомобильного двигателя дает большие преимущества при работе транспортных средств и строительной техники.

Одним из решений системы гидропривода вентилятора для системы охлаждения автомобильного двигателя является схема с дискретным управлением рисунок 1.

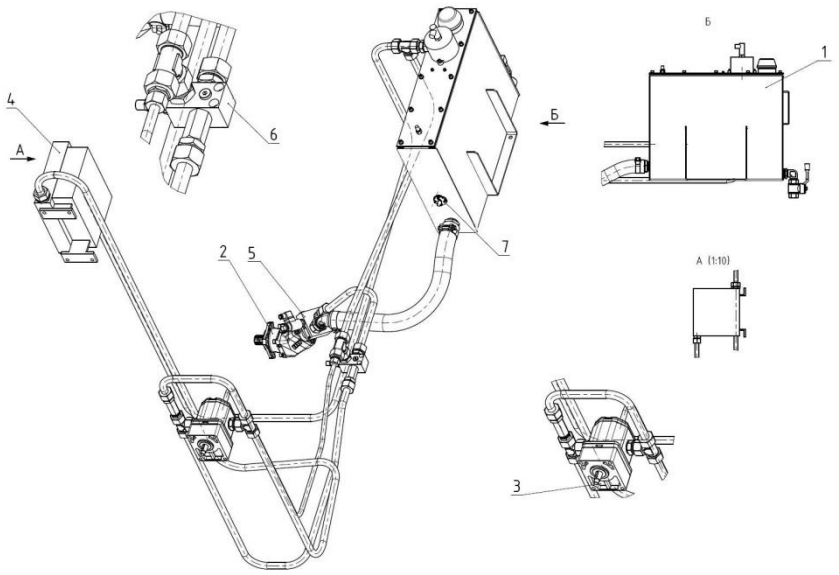

Рис. 1. Монтажная схема системы гидропривода вентилятора с дискретным клапаном (на примере машины КамАЗ 6560). 1 – бак системы в сборе; 2 – насос нерегулируемый (на насосе установлен дискретный клапан плавного пуска); 3 – гидромотор нерегулируемый; 4 – теплообменник; 5 – клапан плавного пуска; 6 – переливной клапан; 7 – компенсатор расширения объема РЖ

Литература

1. Труханов К.А. Гидропривод вентилятора для системы охлаждения автомобильного двигателя. // Журнал «Известия МГТУ «МАМИ» Выпуск №2 (12) 2011.
2. Горячев Д.Н. Гидропривод вентиляторов системы охлаждения / Д.Н. Горячев - Материалы докладов II Всероссийской межвузовской научной конференции. - Муром: изд.- полиграфический центр МИ ВлГУ, 2010. с. 270 – 272.
3. Gary Gotting. Hydraulic fan drives. High Country Tek Nevada City, Calif. 2007.
4. Боровин Г.К., Попов Д.Н. Многокритериальная оптимизация гидросистем. –М.:МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2007.
5. Попов Д.Н. Оценка эффективности и оптимальное проектирование гидроприводов // Вестник машиностроения. 1986. №9.

6. Карпенко А.П., Семенихин А.С. Аппроксимации множества Парето методами роя частиц и муравьиной колонии. 2011.
7. Труханов К.А. Математическое моделирование гидропривода вентилятора для системы охлаждения автомобильного двигателя. // Журнал «Известия МГТУ «МАМИ» Выпуск №1 (13) 2012.
8. John Howard Chastain, Jr. Internal combustion engine cooling strategies: Theory and test. the Graduate School of Clemson University. 2006.