

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ SIMCENTER AMESIM

Цейтлин А.А., Тер-Мкртчян Г.Г.

Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ», г. Москва, alexey.ceitlin@nami.ru

Ключевые слова: система низкого давления топлива, Simcenter Amesim.

На сегодняшний день автомобили с бензиновыми двигателями помимо токсичных веществ, образующихся при сгорании топлива, выделяют в атмосферу определенное количество углеводородов из компонентов топливной системы. Их величина зависит от энергетического баланса в топливном баке, определяющий общий уровень и изменение температуры топлива, что показано в работе [1]. Повышение численности паров в следствии увеличения температуры топлива приводят к увеличению нагрузки как на компоненты внутри топливного бака, так и на систему улавливания топливных испарений.

С учетом ужесточения требований по выбросам отработавших газов, а также для снижения расхода топлива, одним из направлений в развитии транспортного средства является проектирование энергоэффективных топливных систем с минимальной генерацией топливных испарений.

В первую очередь, это разработка 1D модели топливной системы низкого давления. В качестве инструмента для моделирования используется интегрированная программная платформа Simcenter Amesim.

Данная программа позволяет решить следующие поставленные перед ней задачи:

1. Разработка архитектуры новых топливных систем на этапе составления гидравлических схем;
2. Определение геометрии и подбор компонентов топливных систем;
3. Оценка эффектов от внесения изменений в существующую архитектуру системы;
4. Исследование характеристик компонентов (насосов и клапанов);
5. Верификация конструкции компонентов до начала тестирования всей системы;
6. Анализ работы всех подсистем на единой платформе;
7. Разработки стратегии управления и управляющей системы во время процесса проектирования.

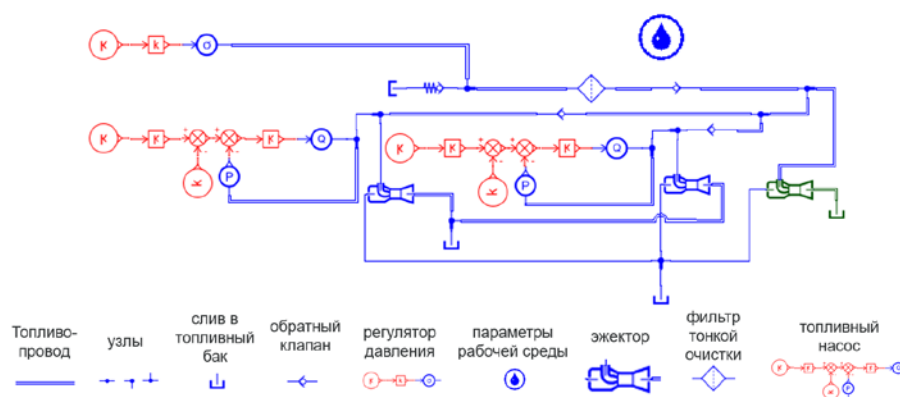


Рис.1. 1D модель топливной системы для решения статических задач

На основании исследований взаимосвязи расходных характеристик бензонасосов топливной системы низкого давления в баках сложной конфигурации, что отображено в работе [2], была разработана модель топливной системы для решения статических задач представленная на рис.1.

Аналогично для решения динамических задач разработана соответствующая модель, которая приведена на рис.2. Обе модели позволяют проецировать габаритные размеры топливопроводов, задавать необходимые характеристики коннекторов, тройников, обратных клапанов, фильтра тонкой очистки и бензонасосов.

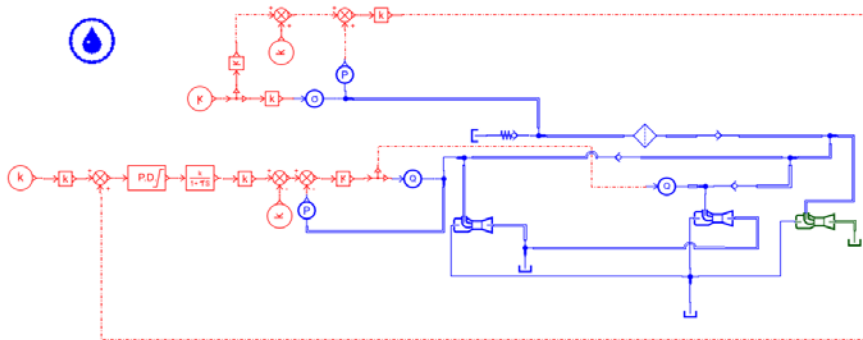


Рис.2. 1D модель топливной системы для решения динамических задач

Список литературы

- 1 Обобщённая энергетическая модель открытой термодинамической системы «топливный бак автомобиля». Процессы нестационарного теплообмена при переменной массе топлива. / Г. Г. Тер-Мкртичян, В.В., Главизнин, Н.А. Микерин, М.Е. Арабян, А.А. Цейтлин: Труды НАМИ. 2022;(1):6-16 с.
- 2 Основные взаимосвязи расходных характеристик насосов топливных систем низкого давления в баках сложной конфигурации. / Г. Г. Тер-Мкртичян, А.С. Теренченко, Д.Ю. Балашов, А.В. Глатерман, М.Е. Арабян: Труды НАМИ. 2018;(4):57-66 с.
- 3 LMS Imagine.Lab AMESim как эффективное средство моделирования динамических процессов в мехатронных системах / А.Г. Гимадиев, П.И. Грешняков, А.Ф. Синяков: Учебное пособие. — Самара: СамНЦ РАН, 2014. — 138 с.

Сведения об авторах

Цейтлин Алексей Александрович, инженер-конструктор, аспирант 2-ого года обучения. Область научных интересов: проектирование энергоэффективных систем низкого давления топлива в транспортных средствах с бензиновым двигателем.

Тер-Мкртичян Георг Георгович, доктор технических наук, главный научный сотрудник. Область научных интересов: исследование систем низкого давления топлива, энергетический баланс в топливной системе, управление бензонасосами.

SIMULATION OF THE OPERATION OF A LOW-PRESSURE FUEL SYSTEM USING THE COMPLEX SOFTWARE PLATFORM SIMCENTER AMESIM

Tseytlin A.A., Ter-Mkrtich'yan G.G.

Federal State Unitary Enterprise “Central Scientific Research Automobile and Automotive Engines Institute”, alexey.ceitlin@nami.ru

Keywords: low fuel pressure system, Simcenter Amesim.

Taking into account the tightening of requirements for exhaust gas emissions, as well as to reduce fuel consumption, one of the directions for the development of the car is the design of energy-efficient fuel systems with a minimum formation of fuel fumes.

First of all, this is the development of a 1D model of the low pressure fuel system. Simcenter Amesim integrated software platform is used as a simulation tool.