

6) возобновление задачи 3 и попытка получить доступ к ресурсу, заблокированному задачей 2;

7) остановка задачи 3, т.к. нет доступа к ресурсу;

8) возобновление и выполнение задачи 1;

9) выполнение задачи 2 и разблокировка ресурса;

10) выполнение задачи 3, т.к. доступ к ресурсу был разблокирован.

Как видно из рисунка 1, время на попытку выполнения задачи 3 было потрачено, но задача не была выполнена из-за заблокированного ресурса.

Таким образом, операционные системы реального времени являются незаменимым инструментом при разработке программ управления, сводящим написание сложной управляющей программы к написанию отдельных задач, а также позволяющим обеспечить одновременное выполнение этих задач. Однако необходимо учитывать особенности их работы и понимать, что программы на самом деле выполняются «псевдопараллельно», и в случае неправильного управления ресурсами и без расстановки приоритетов управляющая программа может в принципе потерять свою работоспособность.

УДК 629.33(075.8)

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВПРЫСКА ТОПЛИВА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

Чаплыгин Д.Ю.

Научный руководитель – Дубинин С.В., к.т.н., доцент

Для достижения оптимальных характеристик мощности, экономических и экологических показателей, необходимо поддерживать состав стехиометрический состав топливной смеси на определенном уровне. Выполнение этой функции осуществляет автоматическая система корректировки топливной смеси. Входными данными для этой системы являются текущая температура охлаждающей жидкости двигателя и процентное содержание кислорода в выхлопной системе автомобиля. Для определения остаточного кислорода используются датчики кислорода. Наиболее распространенный датчик кислорода является датчик, на основе диоксида циркония. Основным недостатком подобного датчика является малый диапазон измерений, что приводит к снижению эффективности за счет низкой точности показаний.

Для устранения этого недостатка необходимо расширение диапазона измерения узкополосного датчика кислорода, что можно достигнуть за счет дополнительного снабжения системы ионным насосом. Применение ионного насоса позволяет корректировать показания узкополосного датчика кислорода в процессе работы системы.

Схемная реализация широкополосного датчика кислорода (ШДК) представлена на рисунке 1.

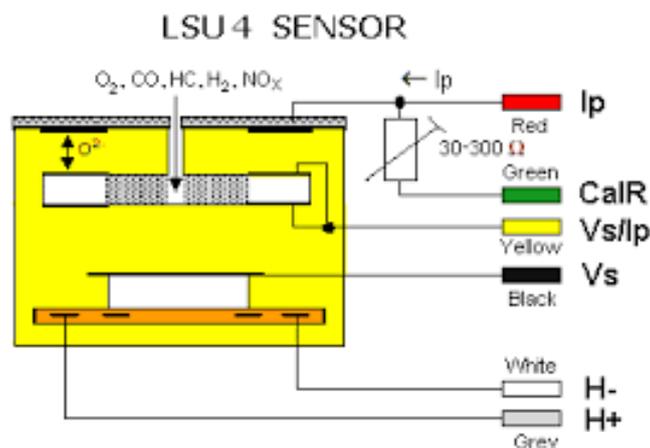


Рис. 1. Конструкция ШДК:  $I_p$  – токовый сигнал датчика, CalR – калибровочный резистор, Vs/ $I_p$  – Общий сигнальный провод, Vs – сигнал от системы управления, H- /H+ – входной разъем подогревателя

Система работает следующим образом.

При достижении необходимой температуры, на выходе узкополосного датчика кислорода появляется сигнал, если значение смеси выше или ниже заданного значения, например 14.7 относительных единиц.

Система управление получает сигнал и в работу вступает ионный насос. Если смесь богатая – Начинается накачивание в камеру кислорода и в момент, когда узкополосный датчик кислорода изменяет свое значение, фиксируется ток, который был необходим для ионного насоса.

Схемная реализация системы управления представлена на рисунке 2.

Значение тока преобразуется в напряжение и подается на выход из схемы, которое и считывается блоком управления двигателя.

Калибровочный резистор необходим для корректировки характеристик схемы управления. Данный резистор прецизионный для юстировки на заводе изготовителе.

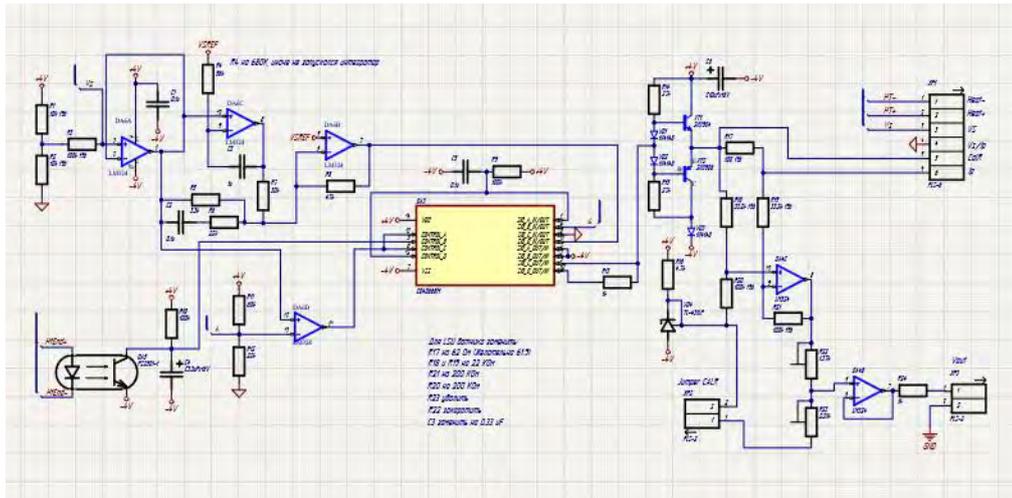


Рис. 2. Схема управления ШДК

Выходной сигнал устройства изменяется нелинейно и формируется в соответствии с экспериментально полученными данными (рис.3).

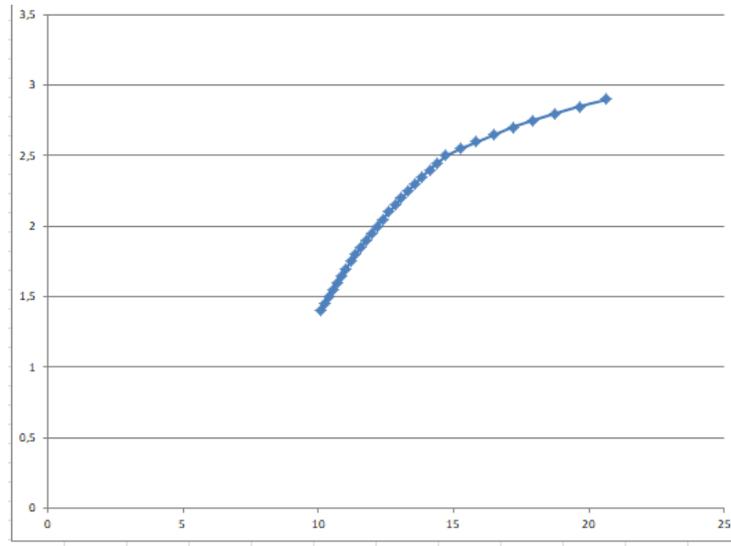


Рис. 3. График соответствия выходного напряжения параметрам топливной смеси