

УДК 629.113:621.226

СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ

Р. В. ПЛЯКИН, В. П. ТАРАСИК, Н. Н. ГОРБАТЕНКО

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

На кафедре «Автомобили» Белорусско-Российского университета ведется разработка мехатронной системы автоматического управления гидромеханической передачей (МСАУ ГМП) семейства карьерных самосвалов БелАЗ грузоподъемностью 45–65 тонн. МСАУ ГМП представляет собой совокупность электронных, электрических и гидравлических компонентов, функционирующих под управлением высокопроизводительного микропроцессорного контроллера, осуществляющего решение задач обработки информации и управления ГМП в режиме реального времени.

Одним из наиболее сложных и наукоемких этапов разработки МСАУ является синтез алгоритмов управления ГМП, реализуемых исполнительной программой контроллера МСАУ. В связи с этим появляется необходимость создания экспериментальной установки для отработки алгоритмов управления ГМП и тестирования исполнительной программы контроллера МСАУ.

Для решения этой задачи создана экспериментальная установка, позволяющая проводить полунатурное имитационное моделирование процессов управления ГМП с целью отработки и оптимизации алгоритмов управления и исполнительной программы контроллера МСАУ. Принципиальная схема экспериментальной установки приведена на рис. 1. Она состоит из следующих компонентов: 1 – опытный образец контроллера; 2 – плата сбора данных National Instruments USB-6343; 3 – персональный компьютер; 4 – селектор режимов управления ГМП; 5 – дисплей для вывода информации Bosch Rexroth DI3; 6 – электронная педаль акселератора; 7 – блок тумблеров; 8 – блок потенциометров; 9 – блок светодиодов; 10 – CAN-шина.

Имитация процесса движения автомобиля осуществляется персональным компьютером 3 на основе математической модели карьерного самосвала БелАЗ 7555Е, реализованной в программном продукте MATLAB (Simulink). Интегрирование дифференциальных уравнений математической модели осуществляется в реальном времени. Также в режиме реального времени производится обмен информацией с контроллером 1, дисплеем 5 и селектором режима управления 4 посредством CAN-шины 10.

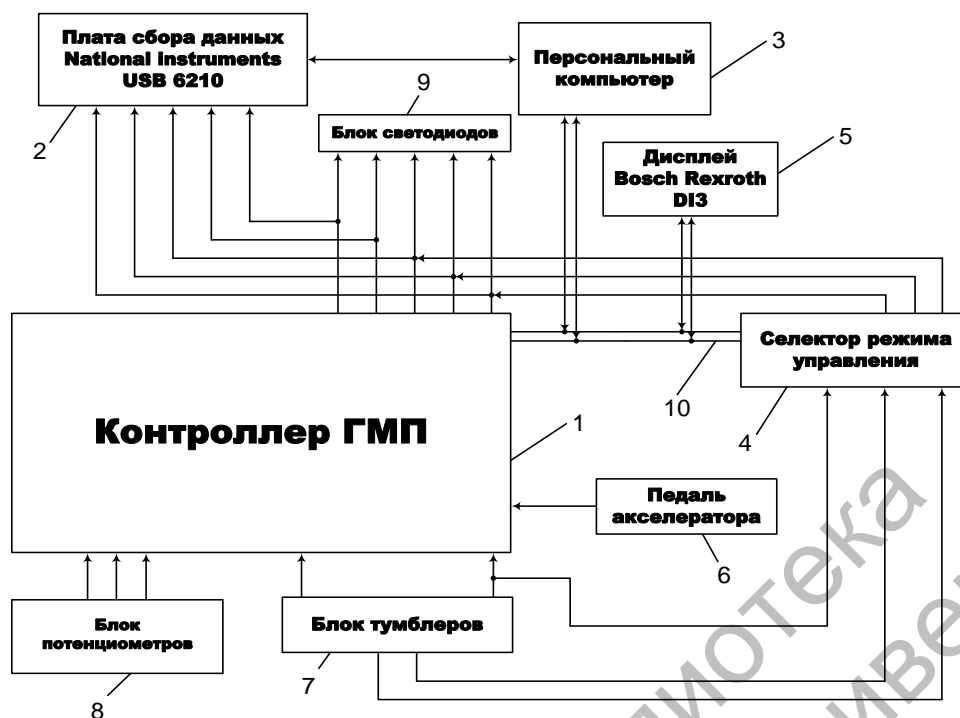


Рис. 1. Принципиальная схема экспериментальной установки МСАУ ГМП

В математическую модель функционирования карьерного самосвала от контроллера 1 поступает информация о номере включенного фрикциона ГМП, положении педали акселератора 6, состоянии рабочего тормоза. В контроллер 1 передается информация о частотах вращения вала двигателя, турбинного колеса ГДТ, промежуточного и выходного валов ГМП. Имитация органов управления карьерным самосвалом в экспериментальной установке реализована с помощью электронной педали акселератора 6, селектора режимов управления 4, блока тумблеров 7 и блока потенциометров 8. Блок тумблеров имитирует работу дискретных датчиков органов управления автомобилем. Блок потенциометров позволяет имитировать работу аналоговых датчиков, таких как датчики температуры масла ГМП и охлаждающей жидкости двигателя и датчик давления масла главной гидромагистрали системы управления ГМП.

Для индикации состояния выходов контроллера экспериментальная установка оснащена блоком светодиодов 9. С помощью дисплея Bosch Rexroth DI3 5 осуществляется контроль состояния мехатронной системы управления в режиме реального времени. Для фиксирования выходных сигналов контроллера в процессе переключения передач экспериментальная установка оснащена платой сбора данных 6 (National Instrument USB6343).

Разработанная экспериментальная установка позволила провести тестирование и оптимизацию алгоритмов управления ГМП и исполнительной программы контроллера МСАУ перед натурными испытаниями на карьерном самосвале.