

УДК 621.33
ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ КЛАПАН УПРАВЛЕНИЯ ФРИКЦИОНАМИ
ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ

В. С. САВИЦКИЙ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

На карьерных самосвалах БЕЛАЗ с гидромеханическими передачами (ГМП) осуществляется внедрение и использование мехатронной системы автоматического управления (МСАУ).

МСАУ осуществляет выбор передач и включение фрикционов по соответствующим алгоритмам. Кроме того, она в режиме реального времени осуществляет мониторинг технического состояния ряда основных механизмов МСАУ и ГМП.

Одним из важнейших компонентов МСАУ является электрогидравлический пропорциональный клапан (ЭГПК) управления фрикционом ГМП. Каждый фрикцион коробки передач и фрикцион блокировки гидротрансформатора снабжен отдельным ЭГПК, обеспечивающим заданные характеристики включения и выключения фрикционов.

Для карьерных самосвалов БЕЛАЗ грузоподъемностью 45–60 т разработан двухступенчатый ЭГПК. Первая ступень представляет собой пилотный клапан сливного типа, обеспечивающий формирование заданной характеристики изменения управляющего давления рабочей жидкости, т. е. является регулятором давления. Он состоит из гидроклапана с запорно-регулирующим элементом шарикового типа и пропорционального электромагнита. Вторая ступень выполняет функции управления потоками рабочей жидкости и усиления управляющего сигнала, т. е. является регулятором-распределителем. Он представляет собой золотниковый многопозиционный дроселирующий клапан с обратной связью по давлению. В полости управления, образованной торцом золотника и шариковым запорно-регулирующим элементом, установлен дроссель, который позволяет снизить колебания управляемого давления, и тем самым, повысить стабильность характеристик клапана. Для снижения утечек рабочей жидкости из регулятора давления в канале его питания последовательно установлены два дросселя.

На рис. 1 представлены рабочие характеристики данного ЭГПК. Для их определения осуществлялись включения гидроцилиндра стенда, имитирующего гидроцилиндры фрикциона, и выполнялась запись следующих процессов: изменения тока $I_{\text{Э.М}}$, подаваемого на обмотку электромагнита; изменения давления на выходе регулятора $p_{\text{рег}}$; изменения

давления на выходе ЭГПК $p_{\text{ВЫХ}}$ (на входе в гидроцилиндр); изменения давления источника питания $p_{\text{ГЛ}}$.

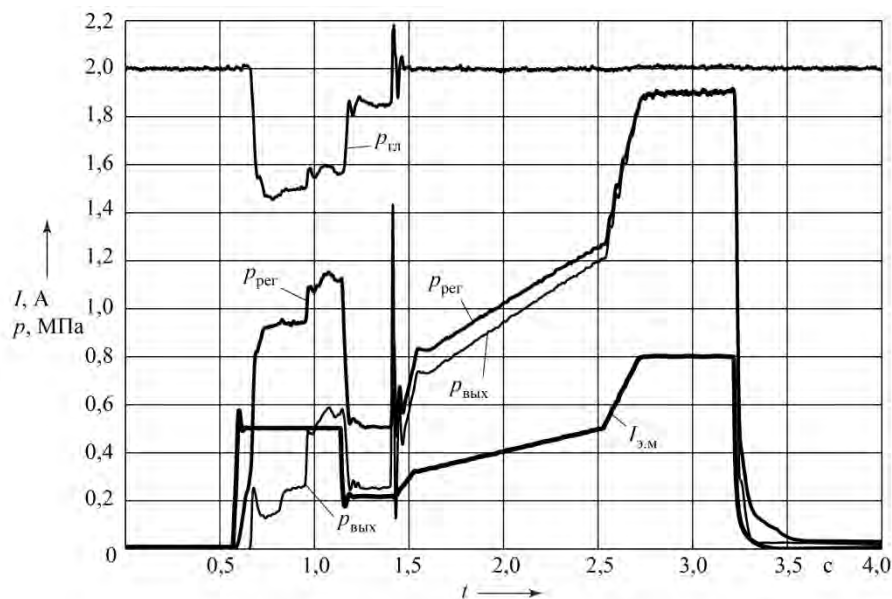


Рис. 1. Рабочие характеристики электрогидравлического пропорционального клапана

Полученные характеристики отвечают предъявляемым требованиям, протекают плавно и обеспечивают достаточно четкое следование характеристик $p_{\text{рег}}$ и $p_{\text{ВЫХ}}$ за изменением тока $I_{\text{Э.М}}$. Время запаздывания формирования выходного сигнала ЭГПК по отношению к управляющему сигналу тока составляет 25...30 мс и находится на уровне зарубежных аналогов.

Значения величин тока включения регулятора давления $I_{\text{рег}}$ и регулятора-распределителя $I_{\text{ВЫХ}}$ находятся на достаточно низком уровне, что позволяет получить широкий диапазон регулирования их выходных характеристик и обеспечить высокое качество управления процессом включения фрикциона.

Полученные результаты позволяют заключить, что создана отечественная надёжно функционирующая конструкция электрогидравлического пропорционального клапана для управления фрикционами гидромеханической передачи посредством мехатронной системы автоматического управления. Она может быть использована на всех самосвалах БЕЛАЗ с гидромеханической передачей, оснащённых мехатронной системой автоматического управления.