

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ КОЛЕСНОГО АСФАЛЬТОУКЛАДЧИКА

Дегтярев А.В.,

научный руководитель д-р техн. наук Иванчура В.И.,

научный консультант канд. техн. наук Прокопьев А.П.

Сибирский федеральный университет

Актуальность выбранной тематики.

Асфальтоукладчики выполняют прием асфальтобетонной смеси, подачу и распределение по ширине рабочего органа, а также укладку, профилирование и уплотнение покрытия. Для обеспечения требуемого качества покрытия движение укладчика должно быть равномерным. Это возможно за счет автоматизации гидравлического привода механизма передвижения.

Цель работы: разработка модели системы автоматического управления скоростью движения асфальтоукладчика.

Основные задачи для достижения цели работы:

- анализ рабочего процесса асфальтоукладчика;
- составление структурной схемы автоматизации процесса управления скоростью движения;
- разработка функциональной схемы системы управления;
- разработка математической модели процесса управления скоростью движения укладчика;
- формирование имитационной модели процесса управления в среде MATLAB&Simulink.

Объект исследования.

В гидроконтуре привода с объемным регулированием можно выделить силовую и управляющую части. Силовая часть включает в себя объемный насос с регулируемой подачей, вспомогательные устройства и регулируемый гидродвигатель объемного типа. Давление в ОГП составляет 25 – 45 МПа, в сливной магистрали – 2 – 3,5 МПа.

Общая гидравлическая система, рис. 1, включает в себя главный контур, который содержит регулируемый насос Н1 и гидромотор М, систему подпитки, обеспечивающую создание подпора во всасывающей линии для устранения кавитации и компенсацию утечек, систему предохранения трансмиссии от перегрузки, систему управления трансмиссией, систему отвода избытка нагретой рабочей жидкости, прошедшей гидромотор, на слив и систему кондиционирования рабочей жидкости, включающей фильтр тонкой очистки Ф, охладитель Х и гидробак.

Аксиально-поршневой регулируемый реверсивный насос Н1 преобразует механическую энергию дизельного двигателя в гидравлическую, создавая в напорной линии поток рабочей жидкости, а аксиально-поршневой нерегулируемый реверсивный гидромотор М преобразует энергию жидкости в механическую на выходном валу. Таким образом, в системе «насос – гидромотор» гидрообъемной трансмиссии происходит замкнутая циркуляция рабочей жидкости.

Система подпитки включает в себя шестеренный насос Н2, обратные клапаны КО1 и КО2 и предохранительный клапан КП4. Насос Н2 подает охлажденную жидкость из бака через клапан КО1 или КО2 во всасывающую линию в зависимости от направления подачи жидкости насосом Н1. Клапан КП4 предотвращает случайное повышение давления. Система управления гидрообъемной трансмиссией включает: насос подпитки Н2, гидрораспределитель Р1 с тягами и педалями для изменения

рабочей позиции золотника, гидроцилиндр Ц для регулирования подачи насоса Н1 и дроссель ДР. При переключении распределителя Р1 в ту или другую рабочую позицию осуществляется регулирование подачи основного насоса Н1 и, как следствие, регулирование частоты вращения вала гидромотора М.

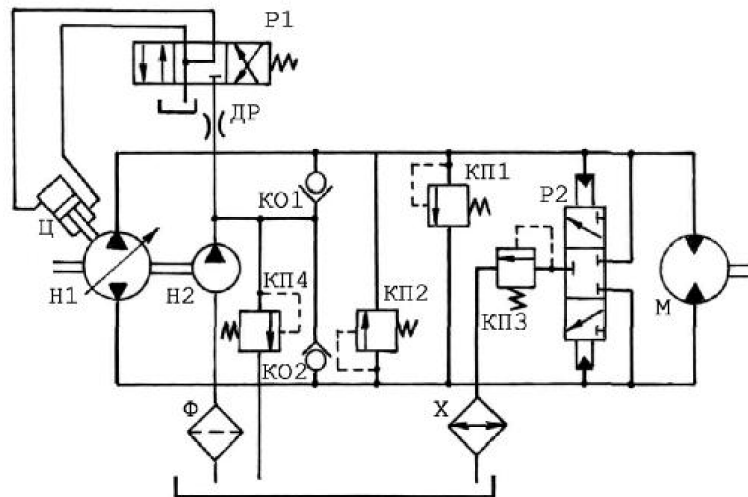


Рис. 1. Гидравлическая схема привода ведущих колес

Система предохранения от перегрузки представлена двумя предохранительными клапанами высокого давления КП1 и КП2, которые в случае превышения нагрузки на валу гидромотора М сбрасывают рабочую жидкость из напорной линии во всасывающую в обход гидромотора. Наличие двух клапанов обусловлено реверсивностью насоса Н1. Система отвода нагретой жидкости включает распределитель Р2 и клапан КП3. Так как подача насоса Н2 больше утечек, то образующийся во всасывающей линии излишек рабочей жидкости (нагретой после выхода из гидромотора) через гидравлически управляемый золотниковый распределитель Р2 и переливной клапан КП3 поступает к охладителю Х и далее на слив.

Клапан КП3 ограничивает давление подпитки, а распределитель Р2 обеспечивает соединение клапана КП3 с всасывающей линией и блокирует поступление к нему жидкости из напорной линии.

Структурная схема нелинейной системы управления представлена на рис. 2.

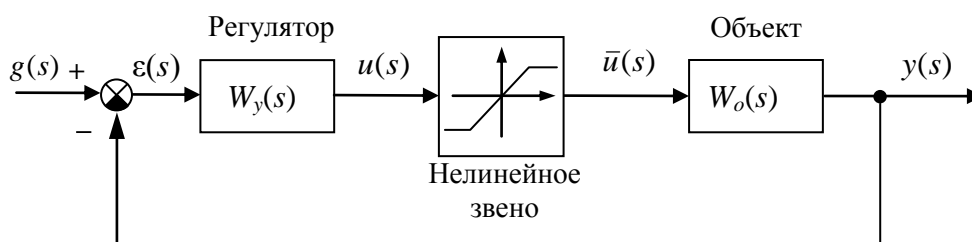


Рис. 2. Структурная схема нелинейной системы управления

Здесь $W_o(s)$ – передаточная функция объекта регулирования; $W_y(s)$ – передаточная функция регулятора; $g(s)$ – задающее воздействие; $\varepsilon(s)$ – ошибка регулирования; $u(s)$ – управляющее воздействие; $\bar{u}(s)$ – управляющее воздействие с учетом влияния нелинейного звена; $y(s)$ – выходная регулируемая величина.

В докладе рассмотрен объект управления, структурная и функциональная схемы модели системы автоматического управления скоростью движения укладчика.