

УДК 62-97/-98

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО
РЕГУЛЯТОРА РАСХОДА**

**METHOD FOR DETERMINING THE SPEED
CHARACTERISTICS OF AN ELECTROHYDRAULIC
FLOW REGULATOR**

Бельчик Л. Д., канд. техн. наук, доц.,
Ананчиков А. А., канд. техн. наук, доц.,
Семашко Д.В., маг. тех. наук

Государственное научное учреждение «Объединенный
институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь
L. Belchik Ph.D. in Eng., Ass. Prof.,
A. Ananchikov, Ph.D. in Eng., Ass. Prof.,
D. Semaschko, Mas. of Science,
The State Scientific Institution «The Joint Institute of Mechanical Engi-
neering of the National Academy of Sciences of Belarus»,
Minsk, Republic of Belarus

Разработаны методические положения для определения скоростных характеристик регулятора расхода и стендовое оборудование без исполнительного механизма, кинематически связанного с массивным подвижным макетом рабочего органа. По предложенной методике построены скоростные характеристики электрогидравлического регулятора расхода на подъем и опускание при различных весовых нагрузках.

Methodological provisions have been developed for determining the speed characteristics of the flow regulator and bench equipment without an actuator, kinematically connected to a massive movable model of the working element. Using the proposed method, the speed characteristics of the electrohydraulic flow regulator for lifting and lowering were constructed under various weight loads.

Ключевые слова: навесное устройство, стенд, регулятор расхода, скоростная характеристика, методика.

Стенд содержит гидростанцию 1 с насосной установкой 3, фильтром 4 и предохранительным клапаном 5, электрогидравлический регулятор расхода 2, манометры 6 и 7, краны 8 и 9, регулируемый дроссель 10, расходомеры 11 и 12, ШИМ-прибор 13, соединенный с источником постоянного тока 14 посредством амперметра 15, а также электромагниты подъема Э1 и опускания Э2, гидролинии нагнетания Р, исполнительного механизма А и слива Т, Т1, Т2.

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

Для определения скоростной характеристики электрогидравлического регулятора расхода при выполнении функции управления «Подъем» необходимо:

– открыть кран 9 при закрытом кране 8 и включить питание насосной установки 3 гидростанции 1;

– включить источник постоянного тока 14 ШИМ-прибора 13 и запитать обмотку электромагнита подъема Э1, затем с помощью регулируемого дросселя 10 по манометру 7 установить давление нагрузки в гидролинии А 4,0 МПа;

– изменяя ток в обмотке электромагнита Э1 через каждые 0,1 А в пределах от 0 до 3 А для каждого из значений подъема якоря, определить значение расхода рабочей жидкости по расходомеру 11;

– изменяя давление нагрузки в гидролии А последовательно через 2,0 МПа до максимального значения 10 МПа, определить величину расхода рабочей жидкости, поступающей в гидролинию А, по расходомеру 11 для указанных токов управления электромагнитом подъема Э1;

– построить зависимость величины расхода рабочей жидкости, поступающей в гидролинию А, от тока управления электромагнитом подъема Э1 при различных давлениях нагрузки: $Q_H=f(I_1)$, где Q_H – величина потока рабочей жидкости, поступающей в гидролинию А; I_1 – ток управления электромагнитом подъема Э1.

Для определения скоростной характеристики электрогидравлического регулятора при выполнении функции управления «Опускание» следует:

– закрыть кран 9, открыть кран 8 и включить питание насосной установки 3 гидростанции 1;

– включить источник постоянного тока 14 ШИМ-прибора 13 и запитать обмотку электромагнита опускания Э2, затем с помощью регулируемого дросселя 10 по манометру 7 установить давление нагрузки в гидролинии А, равное 4 МПа;

– для каждого из значений подъема якоря, изменяя ток в обмотке электромагнита Э2 через каждые 0,1 А в пределах от 0 до 3 А, определить значение расхода рабочей жидкости по расходомеру 12;

– изменяя давление нагрузки в гидролинии А последовательно через 2 МПа до максимального значения 10 МПа, определить значения расхода рабочей жидкости, вытесняемой из гидролинии А в слив Т1 по расходомеру 12 для указанных токов управления электромагнитом опускания Э2;

– построить зависимость величины расхода рабочей жидкости, вытесняемой из гидролинии А силового гидроцилиндра от тока управления электромагнитом опускания Э2 при различных давлениях нагрузки. $Q_S=f(I_2)$, где Q_S – величина потока рабочей жидкости, вытесняемой из гидролинии А; I_2 – ток управления электромагнитом опускания Э2.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Скоростные характеристики электрогидравлического регулятора расхода на подъем и опускание представлены на рис. 2.

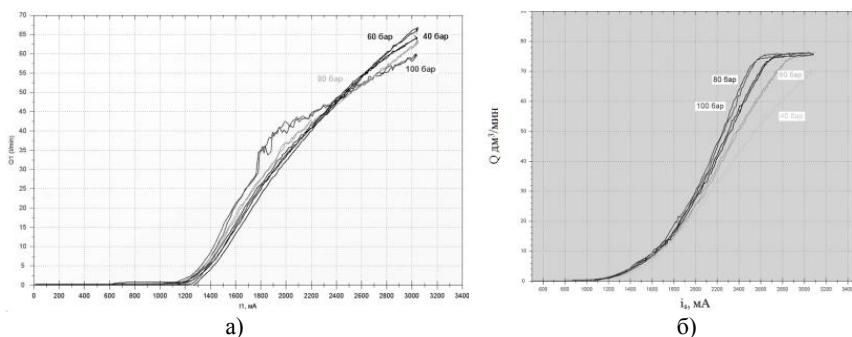


Рисунок 2 – Скоростные характеристики регулятора расхода:
а) подъем и б) опускание

Анализ полученных скоростных характеристик показывает, что при воспроизведении подъема навесного устройства расход рабочей

жидкости линейно нарастает во всем диапазоне его изменения, и регулятор обеспечивает чувствительность гидросистемы к нагрузке, поддерживая постоянной разность давлений питания и нагрузки, чем достигается независимость скорости подъема от веса агрегируемого орудия при ее изменении пропорционально величине тока управления на обмотке электромагнита. При воспроизведении опускания навесного устройства скоростные характеристики при различных весовых нагрузках также имеют линейную зависимость от управляющего тока, но зависят от их величины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанные методика и стенд позволяют с наименьшими затратами определить скоростные характеристики дроссельного регулятора расхода, что позволяет по заданному алгоритму управлять законом движения исполнительного механизма для повышения качества функционирования гидропривода рабочих органов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурбан, О. К. Выбор критериев оптимальности гидроблоков управления технологического оборудования / О. К. Гурбан, В. В. Пинчук, А. А. Гинзбург // Актуальные вопросы машиноведения. – 2023. – Т. 12. – С. 71–74.
2. Бельчик, Л. Д. Определение эффективности функционирования пахотного агрегата с электрогидравлической системой управления рабочими органами / Л. Д. Бельчик, А. А. Ананчиков // Тракторы и сельхозмашины. – 2023. – Т. 90, № 5. – С. 433–446.
3. Жданович, Ч. И. Влияние системы автоматического регулирования на качество пахоты / Ч. И. Жданович, В. П. Бойков, А. С. Поварехо // Научное обеспечение развития отечественной тракторной техники, многоцелевых колесных и гусеничных машин, городского электротранспорта. – Минск: БНТУ, 2018. – С. 85–90.