

УДК 621.646.49

СТЕНД ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГИДРОАГРЕГАТОВ НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОЧВО- ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ТЕХНИКИ

А. И. Гасюк
Доцент*

Е. Н. Цента
Ассистент*

*Кафедра гидромашин
Национальный технический университет «Харьковский
политехнический институт»
ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, 61002
Контактный тел.: (057) 707-66-46

Стаття присвячена розробці експериментального гідравлічного стенда для проведення динамічних досліджень гідроагрегата навесного встаткування трактору. На стенді є можливість змін в широкому діапазоні навантаження на робочий орган з високим ступенем швидкодії

Ключові слова: гідроагрегат, перехідний процес, випробувальний стенд, гідроагрегат, переходний процес, испытательный стенд, експериментальне дослідження

Статья посвящена разработке экспериментального гидравлического стенда для проведения динамических исследований гидроагрегата навесного оборудования трактора. На стенде имеется возможность изменения в широком диапазоне нагрузки на рабочий орган с высокой степенью быстродействия

Ключевые слова: гидроагрегат, переходный процесс, испытательный стенд, экспериментальные исследования

Article is devoted working out of the experimental hydraulic stand for carrying out of dynamic researches of the hydrounit of the hinged equipment a tractor. At the stand there is a possibility of change in a wide range of loading on working body with high degree of speed

Keywords: the hydrounit, transient, the test bed, experimental researches

Введение

Процесс получения достоверной информации о проектируемом гидроагрегате навесного оборудования трактора является весьма трудоемким. Необходимо разработать и спроектировать испытательный стенд для реализации в полном объеме программы и методики проведения исследований переходных процессов в гидросистеме. Проведение экспериментальных исследований позволяет оценить адекватность разработанной математической модели и принятых допущений. Изменяя степень нарастания нагрузки на исполнительный механизм появляется возможность оценить динамические характеристики гидроагрегата навесного оборудования трактора.

Основные результаты исследования

Экспериментальные исследования проводились в ИЦ «Гидросистема» на испытательном стенде спроектированном и изготовленном в НИИ «Гидропривод», путем моделирования и оценки влияния параметров

гидросистемы на качество статических и динамических характеристик.

На рис. 1 приведена принципиальная гидравлическая схема стенда для снятия осциллограмм переходных процессов в гидросистеме трактора (ХТЗ-150К).

Задачи экспериментального исследования решались в соответствии со следующей методикой:

1) Проверка соответствия (адекватности) математической модели [1] и результатов численного эксперимента. Рассматривается функционирование реальной системы путем анализа переходных процессов изменения расхода, давления, перемещения в напорной магистрали силового ПЦ (поз. 10), что является реакцией системы на режим перегрузки (внезапное изменение плотности грунта (почвы)). Для регистрации результатов измерений использован аналоговый метод регистрации и записи результатов.

2) Экспериментальное исследование предусматривает анализ динамических характеристик РМ 16 для максимально возможных комбинаций основных параметров системы, изменение которых не связано с

использованием дополнительной гидроаппаратуры. Этими параметрами являются: длины трубопроводов, диаметры проходных сечений, параметры гидроцилиндра (диаметр поршня, диаметр штока, ход штока).

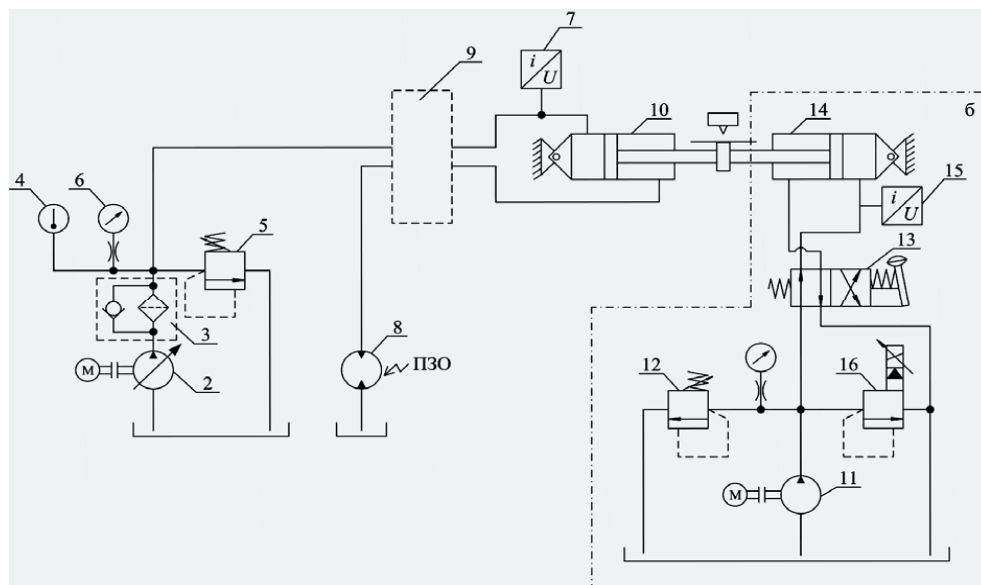


Рис. 1. Принципиальная гидравлическая схема испытательного стенда

Для реализации данной методики проведения экспериментальных исследований был спроектирован испытательный стенд, соответствующий физической модели гидропривода рабочего органа трактора ХТЗ-150К.

Стенд включает в себя гидростанцию с баком (поз. 1) объемом 2м³. В качестве основного насоса (поз. 2) используется аксиально-поршневой насос РНАСМ 90/35 регулируемой производительности с ручным механизмом управления. Гидростанция включает фильтр напорный типа ФГМ-32 (поз. 3) с тонкостью фильтрации 10 мкм. Температура контролировалась датчиком температуры (поз. 4), тарированным по ртутному термометру. Величина давления РЖ на выходе из нагнетательной магистрали насоса ограничивалась при помощи предохранительного клапана (поз. 5) типа М-КП 32-02.

Система контрольно-измерительной и регистрирующей аппаратуры включает манометр (поз. 6) типа ОБМГН 160, подключенный через демпферный манометрический кран, тарированный тензорезисторный датчик давления (поз. 7), усилитель для тензометрических измерений типа «ТА-5» и осциллограф светолучевой двенадцатиканальный типа Н 115, расходомер объемного типа МН 250/160 (поз. 8) и аналоговый прибор замера оборотов, (поз. 9) – исследуемый аппарат РМ16, (поз. 10) – гидроцилиндр навесного оборудования трактора.

Порядок выполнения исследований:

1. Инициализация и проверка работоспособности аппаратных средств.

2. Выполняется запуск насоса.

Гидросистема работает в режиме, который отвечает выбранному варианту значений параметров элементов гидросистемы.

3. Имитируем режим перегрузки (внезапного изменения плотности грунта) в гидросистеме, путем включения дополнительной гидросистемы «б». Запускаем насос нерегулируемый типа НШ-100 (поз. 11), величину избыточного давления ограничиваем предохранительным клапаном непрямого действия МКПВ 20/3С (поз. 12). Направление ГЦ активной нагрузки (поз. 14) типа ГЦ-80 изменяем при помощи распределителя Р 102 с ручным управлением 574 исполнение по гидросхеме. Изменение давления управления в гидросистеме «б» происходит при помощи предохранительного клапана с пропорциональным электрическим управлением типа М-ПКПД (поз. 16), и позволяет управлять усилием на штоке нагрузочного ГЦ (поз. 14) и имитирует процесс перегрузки

ГЦ (поз. 10) (внезапное изменение плотности почвы). Изменение давления фиксируется при помощи осциллографа. Применение пропорционального клапана позволяет реализовать любой закон изменения давления (нагрузки) с высокой степенью быстродействия в гидросистеме. Управление осуществляется при помощи электронного блока типа БУ 2110.

4. Записываем информацию о переходном процессе в гидросистеме (давление, перемещение).

5. Повторение алгоритма проведения эксперимента не меньше 4 раз (с повторным снятием осциллограмм).

6. Анализ полученных данных.

На рис. 2 приведена осциллограмма переходного процесса давления в напорной магистрали гидросистемы трактора при внезапном изменении плотности почвы.

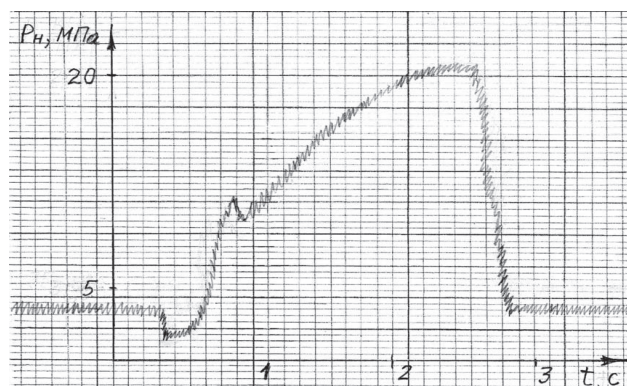


Рис. 2. Осциллограмма переходного процесса давления в напорной магистрали гидросистемы при внезапном изменении плотности почвы

Изменение параметров в статических и динамических режимах проводилось в соответствии с ГОСТ 17108-88*. Допускаемая погрешность измерения параметров не превышала по давлению $\pm 1,0\%$, по расходу – $\pm 0,5\%$, по температуре РЖ – $\pm 0,5\text{ }^\circ\text{C}$, по времени – $\pm 0,5\%$, что соответствует первой группе точности. При обработке результатов измерений допускаемое отклонение от среднего арифметического значения не превышало по давлению – $\pm 0,5\%$, по расходу – $\pm 0,5\%$, по температуре РЖ – $\pm 1,0\text{ }^\circ\text{C}$. Испытания проводились на рабочих жидкостях с кинематической вязкостью 30 – 35 мм²/с. Перед проведением испытаний определялись перепады давлений на участках гидролиний стенда, которые в дальнейшем учитывались при измерении параметров гидроагрегата навесного оборудования. Измерение давления в опытах осуществлялось по осциллограммам тензометрических датчиков давлений и контролировалось образцовыми манометрами.

Методы испытаний гидроагрегата навесного оборудования на стенде соответствовали требованиям и

рекомендациям ГОСТ 29015 – 91 «Гидроприводы объемные. Общие методы испытаний», ГОСТ 20245 – 95, ГОСТ 17108 – 88 «Гидропривод объемный и смазочные системы. Методы измерения параметров». Основным направлением экспериментальных исследований гидроагрегата навесного оборудования являлась: оценка адекватности математической модели гидроагрегата реальному объекту.

Вывод

Предложенный стенд позволяет провести экспериментальные исследования переходных процессов в гидросистеме навесного оборудования трактора. Применение пропорциональной гидроаппаратуры в стенде позволяет бесступенчато регулировать параметры потока: направление, расход, и давление с высокой степенью быстроты действия, имитируя различные режимы нагрузки на исполнительный механизм.

Литература

1. Лурье З.Я., Цента Е.Н., Макей В.А. Математическое моделирование динамики гидроагрегата навесного оборудования трактора // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2008. - № 2/4(32). - С.36-41.
2. Методические рекомендации «Наладка и эксплуатация гидрораспределителей с пропорциональным электрическим управлением типа РП». – М.: ВНИИТЭМР, 1986.-С68.
3. Методические рекомендации «Применение гидроаппаратуры с дистанционным пропорциональным управлением на базе линейных электромагнитов с электронными согласующими». – М.: ВНИИТЭМР, 1984.-С48.
4. Применение пропорциональных клапанов в контурах регулирования. Учебное пособие фирмы «ORSTA hyd-raulic».
5. ГОСТ 17108 – 88. Гидропривод объемный и смазочные системы. Методы измерения параметров. – Взамен ГОСТ 17108 – 86; Введ. 01.01.88. –М.: Издательство стандартов, 1987. – 13 с.