

УДК 62-82-112.6 (083.13)

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ БФ В ПРОМЫШЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В. В. ПИНЧУК⁺, А. В. ЛИФАНОВ

УО Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого, пр. Октября 48, 246746 г. Гомель, Беларусь.

На основе теории вероятностей, путем обработки и анализа статистического материала получены технико-экономические показатели гидроблоков управления, изготовленных на основе блоков БФ, в сравнении с гидроблоками на основе традиционного способа монтажа.

Введение

Различные системы монтажа гидроблоков управления (ГУ) характеризуются взаимосвязанными определенным образом технико-экономическими показателями. Вместе с тем, в процессе создания конструкций ГУ должны быть соблюдены технические требования. Требования включают в себя, как правило, удобство монтажа и обслуживания, расположение и направление выводов к исполнительным органам машины и т. п.

В этой связи, целью настоящего исследования явилась проверка компоновочных возможностей разработанной системы блоков БФ [1], ее соответствие техническим требованиям. Определению также подлежали технико-экономические параметры ГУ на основе блоков БФ в сравнении с серийными образцами гидроблоков управления.

Методика проведения работ

Для выполнения поставленной задачи были произвольным образом отобраны изготавливаемые отечественной промышленностью образцы гидроприводов с различными уровнями серийности – от единичных специальных, до серийных с программой выпуска свыше 1000 шт. в год. На основе принципиальных гидросхем (ПС) отобранных гидроприводов были спроектированы ГУ по изложенному в [1] методу. Приводы на основе спроектированных ГУ были изготовлены на экспериментально-опытном производстве гомельского головного специального конструкторско-технологического бюро гидроаппаратуры (ГСКТБ ГА). Испытания приводов проводили в гидролаборатории ГСКТБГА по циклу работы комплектуемого оборудования. При этом:

– проводилась оценка ГУ на соответствие его

предъявляемым техническим требованиям, в том числе проверялось функционирование по циклу работы машины. В результате делалось заключение о пригодности к эксплуатации в составе оборудования;

– выполнялись замеры потребляемой мощности электродвигателя привода в процессе работы, а также производилось взвешивание привода. Результаты замеров и взвешивания сравнивались с серийными образцами.

Потребляемая мощность электродвигателя характеризует в данном случае уровень гидравлических потерь Δp в ГУ, а изменение массы – рациональность проектирования ГУ на основе блоков БФ с точки зрения его материалоемкости;

– оценивался уровень собираемости, или оптимальности сборки ГУ. Под этим показателем понимается степень соответствия теоретических результатов исследований с практическими по заполнению монтажных плоскостей соединительно-монтажного модуля (СММ) гидроаппаратами, использованию блоков распределителей (БР) и блоков замыкающих (БЗ), т. е. применение при создании ГУ минимального числа элементов.

Результаты испытаний

Как показали результаты испытаний и исследований на 34 образцах гидроприводов (табл. 1), все они соответствовали заданным техническим требованиям и обеспечивали функционирование по циклам работы машин. По результатам испытаний комиссией были сделаны выводы об их пригодности к эксплуатации в составе оборудования. Экспериментальные образцы гидроприводов для специальных агрегатных станков модели 1ХМА, токарных полуавтоматов модели КТ61У, а также круглошлифовальных полуавтоматов моде-

⁺ Автор, с которым следует вести переписку.

Таблица 1. Результаты оценки оптимальности сборки ГУ образцов гидроприводов

№ п/п	Шифр гидроблоков управления по чертежу	Число использованных в ГУ блоков БФ		№ п/п	Шифр гидроблоков управления по чертежу	Число использованных в ГУ блоков БФ	
		Фактическое (Ф), шт.	Теоретическое (Т), шт.			Фактическое (Ф), шт.	Теоретическое (Т), шт.
1	С100-91А11.01	12	12	18	Г48-1ХМА-91.00	16	16
2	С100-3У12УА.01	16	16	19	Г48-1ХМА-91-01	13	13
3	ХГ48-1ХМА-01	12	12	20	Г48-1ХМА-92-02	11	11
4	ХГ48-1ХМА-02	26	26	21	Г48-1ХМА-02	12	12
5	ХГ48-1ХМА-03	17	17	22	Г48-1ХМА-03	14	14
6	ХГ48-1ХМА-04	17	17	23	Г48-1ХМА-04	21	21
7	ХГ48-1ХМА-05	17	17	24	Г48-1ХМА-05	25	25
8	ХГ48-1ХМА-06	23	23	25	Г48-1ХМА-06	18	18
9	ХГ48-1ХМА-07	21	20	26	Г48-1ХМА-07	13	13
10	ХГ48-1ХМА-08	21	20	27	Г48-1ХМА-08	13	13
11	ХГ48-1ХМА-09	20	20	28	Г48-1ХМА-09	12	12
12	ХГ48-1ХМА-10	18	18	29	Г48-1ХМА-10	14	14
13	ХГ48-1ХМА-11	20	20	30	Г48-1ХМА-11	10	10
14	ХГ48-1ХМА-12	15	15	31	Г48-3М151Е.01	18	18
15	ХГ48-1ХМА-13	16	16	32	ГА1-8Г662.01	18	18
16	ХГ48-1ХМА-14	16	16	33	Г48-1Г340ПЦ.01	12	12
17	ХГ48-1ХМА-00	16	16	34	Г48-КТ61У.01	20	20

Таблица 2. Группировка статистического ряда

(Ф – Т)	0	1
T_k	32	2
P_k	0,942	0,058

Здесь T_k – число случаев, имеющих данное значение величины (Ф – Т); P_k – относительная чистота или вероятность появления события, определяемая как $P_k = T_k/n$, где n – общее число рассматриваемых ГУ.

ли 3У12УА и 3М153 поставлены заводам-изготовителям станков и в настоящее время эксплуатируются в составе оборудования.

При испытаниях зафиксировано также уменьшение массы и потребляемой мощности электродвигателя на всех 34 гидроприводах по сравнению с серийными образцами. В среднем по массе уменьшение составило 25%, а потребляемой мощности – 15%.

Оптимальность сборки ГУ оценена на основе теории вероятности путем обработки и анализа статистического материала. В качестве оцениваемой величины принято число использованных в конструкциях гидроблоков управления СММ, БР, БЗ фактическое и теоретическое. Число фактически использованных элементов блоков БФ определялось путем их подсчета по рабочим чертежам ГУ. Теоретическое число определялось следующим образом: 1 – ПС гидропривода расчленилась на составляющие ее элементарные схемы; 2 – на основе изложенного в [1] метода строилась монтажная схема ГУ; 3 – определялось число j не занятых гидроаппаратами или выводами плоскостей СММ; 4 – по формуле $T = \Phi - [(j - 1)/4 + 1]$ определялось теоретическое число. Здесь T – теоретическое число элементов; Φ – фактическое число. При вычислении выражения в квадратных скобках принималась только его целая часть.

Путем составления простого статистического ряда вычислено отклонение фактических чисел от теоретических. Группировка из статистического

ряда приведена в табл. 2.

В данном случае функциональная зависимость вероятности P_k от возможных значений случайной величины (Ф – Т) является законом распределения вероятностей дискретной случайной величины, определяющей необходимость использования дополнительного числа СММ, против теоретических при конструировании ГУ на основе блоков БФ.

Выводы

Таким образом, на основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

1 – любая ПС из стандартной гидроаппаратуры может быть спроектирована на основе блоков БФ;

2 – любой ГУ, оптимально спроектированный на основе блоков БФ, будет обладать по сравнению с традиционными способами монтажа, независимо от их серийности, сниженной массой и уменьшенными гидравлическими потерями давления;

3 – оптимальная сборка ГУ на основе блоков БФ достигается в 94,2%, а в 5,8% случаев требуется введение дополнительного СММ.

Литература

- Аксененко А. Я., Окунев А. Е., Пинчук В. В. и др. Создание конструкций гидроприводов машин методом агрегатирования. М.: НИИМАШ (1985)

Pinchuk V. V. and Lifanov A. V.

Investigations of the functional BF blocks system in the industrial conditions.

The object of the investigation was an examination of arrangement possibilities of BF blocks system; its suitability to the technical standards from the side of the equipment. On the bases of the theory of probability, by means of processing and analysis of statistical data, technical and economical hydroblocks indices are obtained while hydroblocks are manufactured on the basis of BF blocks, in comparison with hydroblocks made on the basis of a traditional assembly method.

Поступила в редакцию 20.06.2003.

© В. В. Пинчук, А. В. Лифанов, 2004.