

Аннотация

В статье рассмотрена проблема эффективной рекуперации вторичного тепла и применение пинч-метода на установках первичной перегонки нефти.

Summary

The article is devoted to the problem effective recuperation of secondary heat and application of pinch-method at the initial distillation of petroleum.

УДК 62-82-112.6 (083.13)

ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ БФ В ПРОМЫШЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В.В. Пинчук, А.В. Лифанов

УО «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»

Различные системы монтажа гидроблоков управления (ГУ) характеризуются взаимосвязанными определенным образом технико-экономическими показателями. Вместе с тем, в процессе создания конструкций ГУ должны быть обеспечены технические требования, предъявляемые со стороны комплектуемого оборудования. 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], приспособленность ее к техническим требованиям со стороны оборудования. Определению также подлежала оценочная характеристика технико-экономических параметров ГУ на основе блоков БФ в сравнении с серийными образцами гидроблоков управления.

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 штук 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 проводились в гидролаборатории ГСКТБГА по циклу работы комплектуемого оборудования. При этом:

1. Проводилась оценка ГУ на соответствие его предъявляемые техническим требованиям, в том числе проверялось функционирование по циклу работы машины. В результате делалось заключение о пригодности к эксплуатации в составе оборудования;

2. 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;

3. 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.

Как показали результаты испытаний и исследований на 34 образцах гидроприводов 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 мод. 1ХМА..., токарных полуавтоматов мод. КТ61У, а также круглошлифовальных полуавтоматов мод. ЗУ12УА и ЗМ153 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 расчленялась 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.

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

В данном случае функциональная зависимость вероятности P_k от возможных значений случайной величины $(\Phi-T)$ является законом распределения вероятностей дискретной случайной величины, определяющей необходимость использования дополнительного числа СММ, против теоретических при конструировании ГУ на основе блоков БФ. Таким образом, на основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

Таблица 2 - Группировка статистического ряда

($\Phi-T$)	0	1
T_k	32	2
P_k	0,942	0,058

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, сниженными 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.

Список использованных источников

1. Создание конструкций гидроприводов машин методом агрегатирования. Аксенов А.Я., Окунев А.Е., Пинчук В.В. и др. - М.: НИИМАШ, 1985. - 77 с.

Аннотация

Целью исследования явилось проверка компоновочных возможностей системы блоков БФ, приспособленность ее к техническим требованиям со стороны оборудования.

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.

Summary

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.

УДК 62-82-112.6 (083.13)

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО СИНТЕЗА ГИДРОБЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ

В.В. Пинчук, А.В. Ливанов

*УО Гомельский государственный технический
университет им. П. О. Сухого*

Гидравлические системы все шире стали применяться в технике, в том числе в системах управления и автоматики. Расширение использования гидропривода привело к качественным изменениям в конструкциях гидрооборудования и принципиальных построениях приводов. Возникшее противоречие между все возрастающим объемом и сложностью конструкторских работ по проектированию новых машин и оборудования и необходимостью постоянного сокращения сроков их создания и внедрения потребовало новых принципов построения, конструирования и изготовления как самих машин и оборудования, так и составных частей, в том числе гидроблоков управления (ГУ) приводов. Наиболее полно современным требованиям развития машиностроения с этой точки зрения соответствует агрегатно-модульная система их построения, обеспечивающая реализацию различных видов машин и оборудования на основе унифицированных узлов.

Для решения проблемы создания агрегатно-модульной системы построения ГУ была разработана структурная схема, приведенная на рисунке.

Целью исследования на первом этапе является проведение сравнительного анализа существующих вариантов компоновочных и схемных решений ГУ и выбор лучших из них в качестве базового прототипа для дальнейшего проектирования.

Оптимизировать конструкции ГУ наиболее целесообразным представляется применением методов оптимизации по Парето, используемых для решения задач инженерного синтеза [1].

Исходным требованием при проектировании ГУ является получение конструкции, обеспечивающей минимум затрат на ее изготовление и эксплуатацию при удовлетворительных значениях надежности и прочности, то есть оптимальность конструкции ГУ выражается следующим образом

$$W = \langle x, D, F \rangle, \quad (1)$$