

УДК 62-82-112.6(083.13)

СИНТЕЗ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ГИДРОАППАРАТОВ

В.В. Пинчук

Как показывает анализ литературы гидравлическая аппаратура в странах СНГ и за рубежом совершенствуется в следующих направлениях:

- замена трубного исполнения большинства гидравлических аппаратов стыковым;
- повышение рабочих давлений аппаратов до 20 и 32 МПа с одновременным увеличением их пропускной способности;
- перевод гидроаппаратуры на единые международные присоединительные размеры [1].

Унификация присоединительных и монтажных отверстий стыковых плоскостей обеспечивает беспрепятственную замену аппаратов, упрощает условия эксплуатации и ремонта оборудования, создает широкие возможности для экспорта.

В настоящее время в СНГ около 90% гидроаппаратуры выпускается со стыковым присоединением, в основном, с едиными международными присоединительными размерами [1]. Накоплен значительный опыт ее применения и эксплуатации. Однако стыковая аппаратура имеет и недостатки. Конструкция корпуса, на котором она устанавливается, отличается сложностью, значительна материалоемкость, сложно обнаружить и устранить ошибки, допущенные при разработке или изготовлении корпуса, кроме того, они непригодны к использованию при модернизации цикла работы гидрофицированной машины, отсутствует их унификация.

С целью обеспечения взаимозаменяемости аппаратов различных фирм-производителей в настоящее время они стандартизированы по присоединительным размерам (международные рекомендации по стандартизации CETOP, ISO 4401, DIN 24340, СТ СЭВ 5195 ГОСТ 26890, ГОСТ 27790) [2,5,6].

Способы монтажа гидроаппаратов в гидроблоки управления (ГУ) оказывают решающее влияние на основные технико-экономические показатели приводов машин в целом. Наиболее экономичным является блочный монтаж. При этом агрегатно-модульное конструирование ГУ является на сегодняшний день одним из приоритетных направлений [3].

Предпринятые попытки решения проблемы агрегатно-модульного конструирования ГУ с учётом сложившегося положения по элементной базе (гидроаппаратуре) привели к появлению гамм модульной и встраиваемой аппаратуры, систем продольного монтажа и унифицированных функциональных блоков вертикального (башенного) монтажа [3]. То есть, способы монтажа ГУ в значительной степени оказывают влияние на конструктивное исполнение гидроаппаратов.

Из-за значительного увеличения габаритных размеров, металлоёмкости и стоимости ГУ разработаны и находят применение в настоящее время модульная гидроаппаратура и система продольного монтажа только на малые условные проходы $D_y = 6$ и 10 мм. Унифицированные функциональные блоки вертикального (башенного) монтажа не обладают в достаточной степени уровнем унификации входящих элементов, что практически исключает возможность централизованного их производства.

Гидроаппараты вставного монтажа позволяют унифицировать только лишь монтажные отверстия в корпусе. Для соединения их в соответствии с принципиальной гидросхемой в ГУ конструкторы вынуждены проектировать в каждом конкретном случае все новые монтажные корпуса. В этом случае проявляются недостатки, аналогичные перечисленным для стыковой аппаратуры.

Принимая во внимание изложенное, можно выделить следующие составляющие проблемы оптимального проектирования ГУ:

1. При создании конструкций гидроаппаратов в настоящее время наиболее полную реализацию находит стремление получить наивысшие показатели по отдельным гидроаппаратам, без учёта совместного использования их в ГУ. То есть, монтажные корпуса во внимание не принимаются, что ухудшает показатели конструкции ГУ в целом;
2. Стандартизация присоединительных размеров гидроаппаратов в действующем на сегодняшний день виде оказывает консервативное влияние на решение указанной проблемы. Существующие стандарты фактически закрепляют сложившееся положение в деле конструирования ГУ, вынуждая проектировщиков и исследователей выбирать заведомо не лучшие направления.

Очевидно, выходом из этого положения является решение вопроса по преобразованию присоединительных размеров гидроаппаратов с учетом перечисленных составляющих.

С учетом изложенного синтез развитой структуры гидроаппаратов по их присоединениям является назревшим вопросом и подразумевает требования оптимизации по выбранным критериям. При этом следует принимать в расчет положение о системе в которой полезный эффект и убытки можно выразить непосредственно в стоимостных единицах.

Обозначим: U -множество алгоритмов управления процессами, определяющими эффективность решения, т.е. вариантов подсистем обеспечения эффективности ($u \in U$); F - множество функций, выполняемых системой; $f \in F(u)$ - подмножество, соответствующее определенной структуре; E - множество взаимосвязанных элементов системы. Существует операция отображения J элементов множества F на элементы множества E . При оптимальном отображении и выполнении заданных ограничений обеспечивается экстремум некоторой целевой функции.

Задача синтеза оптимальной структуры имеет вид

$$\left. \begin{array}{l} u \in U, f \in F(u), E \in E \\ |f \in F(u), J | E \in E| \end{array} \right\} \quad (1)$$

Введение в структуру системы ГУ подсистем обеспечения агрегатирования и унификации предполагает ее гибкость, т.е. способность к перестройке. Изменение структуры при ее синтезе и анализе требует использования оптимизационных методов и итеративных процедур выбора рациональных вариантов структуры системы.

На начальных этапах синтеза структуры ГУ формулируются требования к разрабатываемой системе и строятся альтернативные структурные схемы графы, формализующие взаимосвязи функциональных элементов и задач системы.

Исследования гидравлических схем приводов различного гидрофицированного оборудования позволили установить закономерности их построения. В общем случае они состоят из элементарных схем реверса, предохранения и разгрузки и сложных движений [2]. В то же время исследование зависимости комплексного показателя качества показали, что оптимальной конструкцией ГУ будет в случае расположения гидроаппаратов на корпусе в виде прямоугольной призмы, каждая грань которой является установочной площадкой для одного аппарата [4].

Рассмотрим последовательные соединения из двухходовых аппаратов, размещённых на боковых гранях параллелепипеда.

Число вариантов соединения между собой, а, следовательно, и число исполнений соединительного корпуса (модуля) определяется из формулы

$$B = k! \cdot m^k, \quad (2)$$

где B – число исполнений модуля; k – число гидроаппаратов в схеме; m – число исполнений присоединительных отверстий на плоскости модуля при установке на неё гидроаппарата в прямом и обратном положениях (для существующих конструкций гидроаппаратов $m=2$).

Подставив в формулу (2) $k=2$ и $m=4$ – данные для узла подготовки и предохранения, получим $B=384$. В результате расположения в гидроаппаратах крепёжных отверстий прямоугольником, а отверстий входа и выхода – на одинаковом расстоянии от центра пересечения осей симметрии крепёжных отверстий и на оси, проходящей через центр, т.е. при развороте гидроаппарата на 180° , присоединительные отверстия на его притычной плоскости будут иметь один и тот же рисунок (настоящее преобразование соответствует $m=1$). Тогда $B=k!=24$, или

$$B = c_n(i_1, i_2, \dots, i_n) = \frac{n!}{i_1! i_2! \dots i_n!}, \quad (3)$$

где $i_1=i_2=\dots=i_n=1$, что свидетельствует о различимости рисунков расположения присоединительных отверстий аппаратов. Расположив присоединительные отверстия для всех гидроаппаратов одинаково, получим: $i_1=k, i_2=i_3=\dots=i_n=0$.

Подставив значение i_1 в формулу (3) получим: $B=k!/k!=1$.

Таким образом, 384 варианта последовательных соединений из 4-х различных гидроаппаратов можно обеспечить одним конструктивным исполнением модуля идя путём изменений конструкций гидроаппаратов.

Преобразованные по присоединениям гидроаппараты получили название – блоки присоединительные [2], расположение присоединительных отверстий которых соответствует рис. 1.

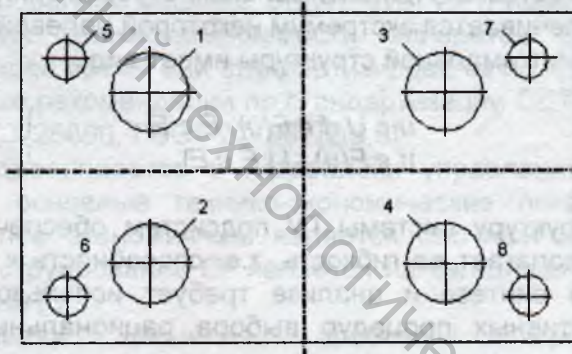


Рисунок 1 - Расположение присоединительных отверстий аппаратов со стороны притычной плоскости (1 и 2 – отверстия входа рабочей жидкости; 3 и 4 – отверстия выхода; 5 – 8 – крепёжные отверстия)

Создание новой гаммы гидроаппаратов, с учетом накопленного опыта и полученных теоретических результатов, по мнению автора целесообразно выполнить в следующей последовательности:

1. Экспериментально-опытные работы провести на основе гидроаппаратов стыкового исполнения и ГОСТ 26890 (СТ СЭВ 15195). В этом случае используется серийно изготавливаемая аппаратура и затраты на создание системы минимальны.

2. При положительных результатах по первому этапу выполнить разработку на основе гидроаппаратов вставного монтажа и ГОСТ 27790. В связи с тем, что вставные гидроаппараты уже унифицированы по присоединениям, потребуется только лишь разработка унифицированного монтажного корпуса для установки

различных аппаратов, при возможных незначительных доработках самих аппаратов. Следовательно затраты на создание и исследования системы также будут минимальны.

Созданные на основе полученных результатов унифицированные функциональные блоки типов БФ и БВ по техническим параметрам превышают мировой уровень [7].

Список использованных источников

1. Оксененко А.Я., Наумчук Ш.А., Филатов Р.А. и др. Модульный монтаж гидравлических приводов. - М.: НИИМаш. 1979. - 38 с.
2. Пинчук В.В. Создание гидроприводов машин на основе современной элементной базы и прогрессивных способов монтажа//Материалы межд. НТК ГПИ. Гомель: ГПИ. 1996. - С. 172
3. Пинчук В.В. Способы монтажа гидроблоков управления//Вестник БНТУ. - 2004, №5 - С.47-50.
4. Пинчук В.В. Формирование компоновочных решений гидроблоков управления//Теория и практика машиностроения, - 2004, - №1, С. 51 - 53.
5. ГОСТ 26890-86 (СТ СЭВ 5195-85). Гидроаппаратура. Присоединительные размеры стыковых полостей монтажных плит. Введ. 11.05.86. - М.: Изд-во стандартов, 1986-29с.
6. ГОСТ 27790-88. Гидроаппараты вставные. Присоединительные размеры монтажных отверстий. Введ. 01.07.89. - М.: Изд-во стандартов, 1988-4с.
7. Пинчук В.В. Синтез гидроблоков управления на основе унифицированной элементной базы. - Мн.: Технопринт, 2001-140с.

SUMMARY

In hydro equipment of late 30 years one can mainly observe tendency to receive the best performance in each separate element without taking into account their conjoint use. Existing standards of joining sizes impel designers and researchers to choose obviously not the best ways of creating control hydro blocks design.

In the article requirements on transformation of joining sizes of hydro devices are proved and ways of solving the existing problem are planned.

УДК 685.31.001.5

ТЕПЛОВЫЙ БАЛАНС И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ С СОПЛОВЫМ ОБДУВОМ ДЛЯ СКОРОСТНОЙ СУШКИ ОБУВИ

А.И. Ольшанский, В.И. Ольшанский,
Е.Ф. Макаренко

Для интенсификации процесса формообразования и термофиксации верха обуви, затянутой на колодку, широко используется влажно-тепловая обработка, предварительно увлажненной обуви, горячим воздухом с температурой 70-130 °С. Она позволяет значительно повысить качество обуви, обеспечить необходимую формоустойчивость и снизить напряжения в кожах на 50-60 %. [1]

В УО «Витебский государственный технологический университет» разработана установка проходного типа, предназначенная для скоростной сушки, предварительно увлажненной обуви, затянутой на колодку. [2]

Установка обеспечивает сушку и термофиксацию верха, увлажненной обуви из натуральных, искусственных кож и синтетических материалов.

Оптимальный режим сушки должен давать наилучшие технологические качества обуви, минимальную продолжительность сушки при минимальных энергозатратах на процесс термообработки. [3]