

различным признакам, а также производит частичный поиск и локализацию неисправностей гидропривода карьерных автомобилей. Объем памяти ПЗУ, необходимый для реализации этих алгоритмов — 12 К. Работоспособность макетного образца подтверждена лабораторными испытаниями.

Список литературы

1. Биргер И.А. Техническая диагностика. М., 1978. 2. Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н. Комбинаторные алгоритмы: Теория и практика. М., 1980. 3. Метлюк Н.Ф. и др. Вибронагруженность и микропроцессорная встроенная система диагностирования объединенного гидропривода автомобиля грузоподъемностью 110 и 180 тонн//Гидравлика и пневматика. Казанльк, 1988.

УДК 552.55

Н.В.КИСЛОВ, д-р техн. наук,
В.В.ПИНЧУК (БПИ)

СИНТЕЗ ЭЛЕМЕНТНЫХ СХЕМ СОЕДИНИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ МОДУЛЕЙ ГИДРОПРИВОДОВ

Приведение присоединительных размеров на стыковых плоскостях гидроаппаратов к одному типу способствует решению задачи агрегатирования гидроблоков управления мобильными техническими средствами [1]. Однако нельзя считать теоретические исследования по созданию агрегатного набора элементов исчерпывающими. Последнее обусловлено практикой реализации принципиальных схем гидроприводов мобильных машин таким образом, что элементные схемы их предохранения, разгрузки и сложных движений содержат, как правило, менее четырех гидроаппаратов. Кроме того, они часто характеризуются различными уровнями давления рабочей жидкости (например, из-за применения в схеме редуцированных и дифференциальных клапанов). Характер слива жидкости также может быть различным (свободный слив или с подпором). Поэтому создание монтажной схемы соединительно-монтажного модуля (СММ) с учетом изложенных особенностей элементных схем весьма актуально.

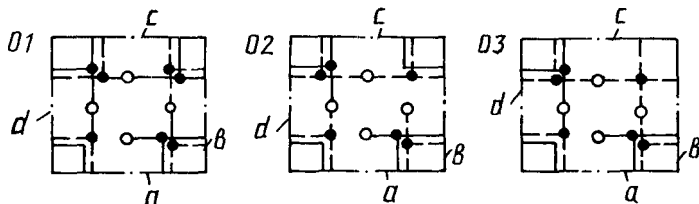
Под монтажной схемой СММ в дальнейшем будем понимать схему расположения сквозных магистральных и коммуникационных каналов. К числу основных задач относятся определение количества и расположения сквозных магистральных каналов, разработка структурных схем коммуникационных каналов, выходящих на боковые грани СММ. При этом с целью сокращения числа элементов в приводе количество исполнений СММ по монтажным схемам должно быть минимальным.

Первая задача решена при создании конструкции узла реверса, имеющего модульное соединение с СММ [2]. Конструкция позволяет в зависимости от установки реверса в гидроблоке выполнять системы с двумя различными подводами потока рабочей жидкости и разными ее сливами. Стыковые плоскости корпуса узла реверса соединены четырьмя сквозными магистральными каналами, расположенными вдоль осей симметрии крепежных отверстий и симмет-

рично относительно точки пересечения осей. Каналы слива и подвода жидкости имеют смежное расположение. Для обеспечения удобства монтажа гидроблоков управления, а также элементных схем магистральные каналы в СММ должны быть выполнены аналогичным образом.

Создание структурных схем коммуникационных каналов требует решения множества задач по разработке определенных элементных схем. При этом целесообразно представить исходные задачи в виде графов, вершинами которых являются сквозные магистральные каналы и гидроаппараты, а ребрами — линии связи между ними. Если вершинам, соответствующим магистральным каналам, присвоить, например, обозначения P, T — подвод и слив, P_1, T_1 — подвод и слив с иными уровнями давления, а вершинам, соответствующим гидроаппаратам, — обозначения последних, можно получить множество исходных задач. Решение каждого графа для СММ будет решением целого класса задач. В табл. 1 указанные графы перечислены таким образом, что обеспечивается наиболее полное заполнение граней СММ даже при наличии в элементной схеме менее четырех гидроаппаратов. Здесь вершины, соответствующие гидроаппаратам, обозначены точками, а соответствующие сквозным магистральным каналам — кружками. Заполнение граней СММ достигается совмещением элементных схем с различными уровнями давления рабочей жидкости, а также использованием одного общего или разных сливов с таким расчетом, чтобы общее количество гидроаппаратов не превышало четырех.

Табл. 1. Монтажные схемы соединительно-монтажного модуля (СММ)

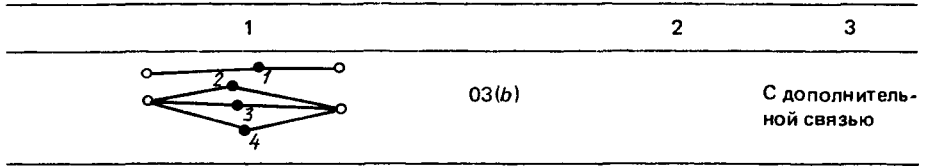


Граф схемы	Наличие решения при установке аппарата 1 в графе на плоскость j при i -м исполнении СММ ($i \neq O1, O2, O3$; $j \neq a, b, c, d$)	Примечание
1	2	3
	01 (a-d), 02(a-d), 03(a-d)	
	01 (a, b, d), 03(b)	
	01(a, b, d), 02(a, b), 03(b)	

1	2	3
	01(b), 03(b)	
	01(b-d), 02(a-c), 03(a-c)	
	01(a-d), 02(a-d), 03(a-d)	
	01(a-d), 02(a-d), 03(a-d)	
	01(a, b, d), 02(a, b), 03(a-c)	
	01(a-d)	
	01(a, b, d), 02(a, b), 03(a, b)	
	01(a-c), 02(a), 03(a)	
	01(b-d), 02(a, b, c), 03(d)	
	01(a-d), 02(a, b), 03(a-c)	
	02(a)	
	01(a-d), 02(b, d), 03(b, d)	
	01(a, c, d), 02(b-d)	
	03(a)	

1	2	3
	01(c), 03(c)	
	01(c), 02(c), 03(c)	
	01(a-d), 02(a-d), 03(a-d)	
	01(a, b), 02(a)	
	03(a)	
	03(a)	С дополнительной связью
	03(a)	То же
	03(c)	
	01(a), 02(a)	
	01(a-d), 02(a, c), 03(a, c)	
	01(a-d), 02(a-d), 03(a-d)	
	01(a-d), 02(a-d), 03(a-d)	
	01(b, c), 02(a, b)	
	01(a-d), 02(a-d), 03(a-d)	

1	2	3
	<p>01(a-d), 02(a, b), 03(a, b)</p>	
	<p>01(a, b)</p>	
	<p>02(a-d)</p>	
	<p>01(a-d), 02(a-d), 03(a-d)</p>	
	<p>01(a-d), 03(a, d)</p>	
	<p>03(d)</p>	
	<p>01(a-d)</p>	<p>С доп- нительной связью</p>
	<p>02(a, b)</p>	<p>То же</p>
	<p>01(b, c), 02(a, b)</p>	
	<p>01(a, b, d), 02(a, b)</p>	
	<p>01(a, b)</p>	
	<p>01(a), 03(b)</p>	
	<p>01(a, b)</p>	<p>С доп- нительной связью</p>



Обозначения: —○— сквозной магистральный канал; — коммуникационный канал верхнего уровня; — — — коммуникационный канал нижнего уровня; —●— соединение каналов; —○— распределительный гидроаппарат; —●A (B), B (A) — выводы распределительного гидроаппарата к исполнительным органам.

Анализ произвольно построенных монтажных схем СММ показывает, что для решения каждого нового графа требуется, как правило, новое исполнение СММ. Вместе с тем в двухкодовых аппаратах должно быть дополнительно выполнено по одному каналу для входа и выхода рабочей жидкости [1], чтобы при необходимости на боковых гранях СММ можно было производить перегруппировку коммуникационных каналов разных уровней (канал нижнего уровня переводить в верхний и наоборот). Следовательно, сокращение числа исполнений СММ достигается за счет введения новых коммуникационных каналов с иными соединениями, позволяющими решить для того же СММ новый граф без нарушения предыдущих. Это налагает одновременно и определенное требование к конструкции СММ — возможность усечения связей за счет устройства коммуникационных каналов. Технологически это достигается, например, выполнением резьбы на выходных участках каналов, чтобы иметь возможность устанавливать при необходимости пробки-заглушки и т.п.

При синтезе СММ с учетом необходимости сокращения количества их исполнений особое значение имеет порядок рассмотрения монтажных схем. Минимальное число исполнений СММ обеспечивается за счет отбора структурной схемы коммуникационных каналов методом вариаций. Суть метода заключается в следующем. Каждому графу присваивается номер, например, в порядке их расположения в таблице. Для первого графа строится монтажная схема, на которой решается граф следующего номера. Для этого требуется навести новые связи — коммуникационные каналы, т.е. количество коммуникационных каналов t_1 в первой монтажной схеме необходимо увеличить на Δt_2 и т.д. На всех гранях СММ должно быть по четыре коммуникационных канала. Следовательно, количество коммуникационных каналов в СММ одного исполнения будет

$$T = t_1 + \sum_{i=2}^n \Delta t_i$$

Задача состоит в том, чтобы в СММ одного исполнения была обеспечена возможность реализации максимального количества схем. Очевидно, что для этого монтажные схемы надо рассматривать в такой последовательности, чтобы приращение Δt_i было минимальным, т.е. $n \rightarrow \max$ при $\Delta t_i \rightarrow \min$. С учетом этого условия построены СММ трех исполнений, позволяющие проводить синтез элементных схем, заданных графами (см. табл. 1).

В процессе решения графов, включающих распределительный гидроаппарат, определены также требования к его конструкции, которые состоят в сле-

дующем: 1) каналы Р и Т, А и В должны быть расположены соответственно по диагонали; 2) необходимо иметь два исполнения СММ по расположению каналов — Р, Т, А, В и Р, Т, В, А (поменять места каналов А и В во втором случае); 3) каналы А и В должны быть выведены как на присоединительную, так и на боковую плоскости СММ, при этом предусматривается возможность их усечения, т.е. выполнения на выходах резьбы. В табл. 1 расположение каналов Р и Т полностью совпадает с расположением коммуникационных каналов СММ.

Таким образом, реализация предлагаемых схем в гидросистемах автомобилей и тракторов позволит снизить трудоемкость и стоимость изготовления гидроблоков, их материалоемкость. Решения графов схем, приведенных в табл. 1, можно непосредственно использовать при проектировании гидроблоков управления.

Список литературы

1. Пинчук В.В., Кислов Н.В. Компоновка блоков гидроаппаратуры приводов машин // Механизация и автоматизация процессов добычи и переработки торфа. Мн., 1987.
2. А.с. 960472 СССР, МКИ³ 15 С 5/00. Устройство для монтажа гидро- и пневмоаппаратуры / В.В.Пинчук, М.К.Гераймович, В.И.Дорошенко. З. Харари Ф. Теория графов. М., 1973.
4. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Методы оптимизации. Мн., 1981.

УДК 631.372.629.114.2-585

А.В.ПРОНЬКО (БПИ)

БАЛАНС МОЩНОСТИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ГИДРОХОДОУМЕНЬШИТЕЛЯ

Разработанный НАТИ совместно с МТЗ и применяемый в тракторах "Беларусь" ходоуменьшитель типа ГХУ [1] по ряду причин (отсутствие свободного места на корпусе трансмиссии, особенности ее компоновки, различие в специфике работ, выполняемых самоходным шасси и универсально-пропашным трактором, и др.) не может быть использован в самоходном шасси Т-16М и модульном энергетическом средстве класса 6 кН (МЭС-0,6) на его базе. Модернизация трансмиссии путем введения в нее дополнительного узла ходоуменьшителя сопряжена со значительными затратами и поэтому не является оптимальным вариантом решения проблемы обеспечения дополнительного диапазона пониженных технологических скоростей машин.

В качестве альтернативного варианта предлагается способ получения диапазона бесступенчато регулируемых пониженных скоростей: жесткое соединение между собой полуосей движителей, отсоединение одной из полуосевых шестерен межколесного дифференциала от соответствующей полуоси и затормаживание указанной полуосевой шестерни.

Принципиальная схема устройства, реализующего описанный способ, представлена на рис. 1. В корпусе 2 дифференциала 1 размещена полуосевая шестерня 15, снабженная соединительными элементами 6 и зубчатым венцом 4. Полуось 20 либо жестко закрепленная на ней ведущая полуосевая шестерня