

на. Это повлекло за собой изменение мировоззрения в обществе, дало новое направление развитию социальных процессов.

Биологические виды выступают как равноправные партнеры, но возникает возможность использования присущего мужчине абстрактного мышления. Духовное начало в мужчине занимает доминирующее положение. Но, в отличие от женского начала, мужское необходимо воспитывать, оно не имеет биологической основы и изначально требует соответственно подготовленной цивилизационной базы на довольно крупной популяции биологического вида. Это очередная ступень развития человечества.

Таким образом, мы наблюдаем эволюцию цивилизационного процесса через парадигмальные взаимоотношения между мужчиной и женщиной. Каждая следующая парадигма есть эволюционная ступень цивилизационного процесса. Парадигма проявляется через новообразование, через новое явление в историческую эпоху, через инновацию.

**В. В. Мешков, И. С. Пьянкова**

## **КОМПЕНСАЦИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ФАЗОВРАЩАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ**

Электромеханические фазовращатели (ЭМФВ) на базе синусно-косинусного вращающегося трансформатора (СКВТ), обладающие высокой надежностью, помехоустойчивостью и точностью измерений, нашли широкое применение в автоматизированных системах управления для измерения угловых и линейных перемещений.

С целью повышения качества регулирования объектами управления необходимо дальнейшее увеличение точности измерительной аппаратуры. Точность ЭМФВ в значительной степени определяется точностью СКВТ. Применение современных технологий изготовления СКВТ не дает необходимого прироста точности, но существенно повышает их стоимость, поэтому внимание разработчиков данных устройств направлено на поиск нетрадиционных методов компенсации погрешностей. К основной группе таких методов можно отнести математические методы, основанные на математической обработке показаний датчиков, в результате применения которых возможна компенсация некоторых погрешностей. Реализация этих ме-

тодов в настоящее время стала возможной благодаря высокому быстродействию современных электронно-вычислительных машин и устройств.

Для использования математических методов анализа функционирования и количественных оценок погрешностей необходимо математическое описание процесса преобразования входного сигнала в выходной – математическая модель. Адекватность математической модели реальному измерительному преобразователю играет особо важную роль, полностью определяет корректность дальнейшего исследования и проектирования и в конечном итоге эксплуатационные свойства измерительного преобразователя. Правильность выбора математической модели важна еще и потому, что на ее основе производится выбор методов и алгоритмов коррекции погрешностей измерительных преобразователей. Многообразие реальных измерительных преобразователей и влияющих на них возмущающих воздействий, пространственное распределение структуры измерительных преобразователей и действующих возмущений значительно осложняют выбор математической модели, адекватной реальному измерительному преобразователю.

Одним из подобных методов повышения точности ЭМФВ, над которым в данный момент работают авторы, является метод изменения их структуры, позволяющей компенсировать конструктивные и технологические погрешности СКВТ в процессе его эксплуатации.

Сущность данного метода заключается в том, что измеряемый сигнал снимается с ЭМФВ несколько раз после измерения схемы ЭМФВ при постоянстве элементов и их параметров. Результирующий сигнал, поступающий в устройство управления, формируется в результате математической обработки группы сигналов по определенному алгоритму. Компенсация погрешностей осуществляется в результате обработки.

Для реализации данного метода построена математическая модель ЭМФВ на основе системы уравнений контурных токов. На базе математической модели был выведен оператор преобразования и рассчитаны группы перестановок.

Действуя последовательно на оператор преобразования ЭМФВ группой перестановок, можно получить совокупность операторов преобразования ЭМФВ, которые определяют структуры ЭМФВ. По полученным результатам можно построить совокупность схем ЭМФВ, входящих в группу. Использование всех элементов группы симметрии ЭМФВ с обработкой

их выходных сигналов по аддитивным алгоритмам с помощью микропроцессорных средств позволяет провести полную коррекцию конструктивных и технологических погрешностей ЭМФВ и диагностику его работы.

**В. И. Панов**

## **АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ВОДОРОДНОГО ОХРУПЧИВАНИЯ МЕТАЛЛА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

В дисциплине «Технология сварки плавлением» рассматривается вопрос ремонтной сварки конструкций, вышедших из строя. Наиболее часто восстановительные работы выполняют сварочными материалами типа Э-50А, имеющими показатель свариваемости по классификации Международного института сварки  $P\omega \leq 0,18\%$ . Хотя металл многопроходного шва имеет феррито-перлитную структуру, низкое содержание углерода (0,10% и менее) и твердость не более 200 НV, тем не менее именно он наиболее часто поражается трещинами. Наблюдался случаи и хрупких разрушений. Трещины возникали не только вследствие воздействия термомеханических циклов сварки, но и при других операциях: предварительном подогреве, термической, механической, слесарной и других видах обработки. Объяснить их появление с известных позиций теории сварочных процессов не представляется возможным. Считается, что металл, имеющий показатель  $P\omega \leq 0,25 \dots 0,28\%$ , к образованию трещин не склонен. Между тем образование поперечных трещин в наплавленном металле говорило об участии в этом процессе водорода.

В вопросах водородного охрупчивания (ВО) металла нет единого понимания. При изучении поведения этой неизбежной примеси чисто экспериментальным путем имеются значительные трудности. Поэтому были сделаны многочисленные попытки оценить ВО путем построения математических моделей. Целью настоящей работы явилось сопоставление теоретических результатов, касающихся возможного образования трещин под воздействием водорода, и их применения к образованию трещин в массивных конструкциях сложной формы индивидуального тяжелого машиностроения.

Рассмотрены следующие модели:

- модель МИСа (параметрические уравнения Ито – Бессо);
- «МВТУ – ЛТИ – 2 – Трещиностойкость» (Э. Л. Макаров и др.);