РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА СОДЕРЖАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ

Мухаметшин Т.Р., Шамсутдинова Т.М.

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, e-mail: valievmm@rambler.ru

Разработка данной экспертной системы проводилась в рамках курсового проектирования по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы», изучаемой на четвертом курсе специальности «Прикладная информатика (в экономике)» Башкирского государственного аграрного университета. Целью курсовой работы являлось построение экспертной системы, анализирующей показатели качества и процентное содержание питательных веществ в кормах для разных возрастных категорий кур-несушек на примере ОАО «Птицефабрика Башкирская».

При разработке экспертной системы были использованы следующие программные пакеты: – Microsoft Office Access 2003 – для формирования базы знаний;

– Borland Delphi 7.0 – для разработки интерфейса программного средства;

– Deductor Studio Academic 5.1 – для проведения кластерного анализа данных и построения дерева решений экспертной системы с визуализатором в виде нейросети.

При проведении работы были использованы рецептуры кормов, применяемых на ОАО «Птицефабрика Башкирская».

Для представления знаний в экспертной системе используется дерево решений, построенное в пакете Deductor Studio. В данной модели знания представляются в виде совокупности правил типа «ЕСЛИ-ТО». Также в работе проводится кластерный анализ рецептур кормов и строится визуализатор нейросети, в котором можно менять процентное соотношение компонентов состава корма. Полученный визуализатор может быть использован при разработке новых кормовых смесей для разных возрастных групп птицы.

Хотя разработанная экспертная система является учебной разработкой, тем не менее, она может найти применение на птицефабрике, где требуется подбирать состав кормов в зависимости от возрастной категории птиц.

ЭЛЕКТРОИСКРОВЫЕ ИЗНОСОСТОЙКИЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ КАРБОНИТРИДОВ ТИТАНА

Мухин К.Ю., Тихонов А.А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, e-mail: s138969@std.novsu.ru

Одним из методов формирования функциональных износостойких покрытий на металлических поверхностях является электроискровое легирование (ЭИЛ). Метод ЭИЛ основан на действии низковольтных электрических разрядов в газовой среде, при этом осуществляется эрозия материала анода, его перенос, диффузия, образование на катоде измененного поверхностного слоя (ИПС). Для нанесения покрытий электроискровым методом на упрочняемые поверхности можно использовать не дорогое мобильное оборудование, позволяющее наносить локальные электроискровые покрытия, свойства которых можно улучшить использованием новых электродных материалов и формированием многослойных покрытий.

В данной работе использовался новый для электродов материал – твёрдые сплавы на основе карбонитридов титана с молибденово-никелевой металлической связкой, полученные методом порошковой металлургии. Соотношение никеля к молибдену в процентах (по массе) поддерживалась постоянной 3:1. Полученные таким образом сплавы использовали для электроискрового легирования, которое выполняли на установке ЭФИ-46А. Образцы перед нанесением покрытия электроискровым методом шлифовали, обезжиривали венской известью и сушили. Рабочая часть электрода имела форму конуса, с радиусом вершины около 1,8 мм. Перемещение электрода по обрабатываемой поверхности выполнялось круговыми движениями с одновременным продвижением в сторону. Скорость перемещения электрода поддерживалась около 0,07 м/мин.

С помощью трёхфакторного метода планирования экспериментов установлено влияние состава электродов, токового режима ЭИЛ, состава покрываемой стали на микротвёрдость ЭИП, рассчитано уравнение регрессии:

$$\hat{y} = 9{,}4385 - 0{,}748x_1 + 1{,}0388x_2 + 1{,}87045x_3 \quad (1)$$

Из анализа уравнения (1) следует, что микротвёрдость (ГПа) получаемых ЭИП увеличивается: с понижением содержания металлической молибденово-никелевой связки в твёрдосплавных электродах с 30 до 16% (электрод КНТ-16), при увеличении силы тока от 0,8 до 2,5 А, при повышении содержания углерода в покрываемой стали от 0,2 до 1,0%. Максимальная микротвёрдость покрытия, образованного электродом КНТ-16, достигала 15,6 ГПа, что выше по сравнению с микротвёрдостью покрытий получаемых при использовании твёрдосплавных электродов ВК6М, Т15К6.

На стенде износа возвратно-поступательного движения конструкции ЛТИ, изучалась износостойкость ЭИП, полученных как с помощью только электродов КНТ-16, так и с применением электродов двух видов. В качестве контртела использовалась закалённая сталь У10А, из такой же стали изготавливали цилиндрические образцы высотой и диаметром 20 мм с упрочняемой площадью 3,14 см², на которые наносили покрытия. На два образца электродом КНТ-16 нанесли ЭИП, используя следующие режимы: сила тока 2,0-2,5 А (режим 5), виброрежим – 9, время обработки одного образца 3 мин. После нанесения покрытия оба образца шлифовали. Далее один из образцов был обработан электродом, изготовленным из припоя ПОС-40. При этом использовались следующие режимы: сила тока 1,2-1,5А (режим 2), виброрежим – 6, время нанесения – 3 мин. Режимы были подобраны таким образом, чтобы происходило подплавление контактирующей с обрабатываемой поверхностью части электрода ПОС-40, и осуществлялась максимальная заполняемость микровпадин. Затем поверхность, подвергнутая ЭИЛ, снова была отшлифована. Припой заполнял поры, микротрещины, улучшая качество поверхности. Износ ЭИП, образованного электродом КНТ-16, составил 0,37 мкм/км. ЭИП, полученные с помощью электродов КНТ-16 и дополнительно обработанные припоем ПОС40, имели износ 0,087 мкм/км, т.е. в 4,2 раза меньше. Припой ПОС-40 состоит из 40 олова и 60% свинца и при истирании работает как твёрдая смазка. Двухслойное электроискровое покрытие можно получать блестящим и беспористым. Для этого верхний слой ЭИП, образованный с применением электрода ПОС-40, обрабатывали полировником. Разработанное электроискровое покрытие может наноситься на стали и сплавы титана. В частности его можно рекомендовать для повышения стойкости и восстановления изношенных деформирующих инструментов. Другое направление – это повышения износостойкости титана и его сплавов. Известно, что титан обладает высокой склонностью к адгезионному схватыванию, что приводит к интенсивному триборазрушению за счёт глубинного вырывания частиц износа с поверхности трения, износ можно существенно уменьшить с помощью разработанного двухслойного ЭИП, формируемого с помощью электродов КНТ-16 и ПОС-40

Таким образом, изучено влияние состава электродов для ЭИЛ и режимов нанесения ЭИП на качество и свойства получаемых покрытий, что позволило разработать двухслойное антифрикционное покрытие, обладающее повышенной износостойкостью.

ЗАДАЧА О СОЗДАНИИ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАР КВАЗИВЫСОКИХ КЛАССОВ

Назаров Н.А., Дворников Л.Т.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, e-mail: nanial@sibnet.ru

Одной из важных проблем, возникающих при создании машин, является устранение в них лишних или так называемых избыточных связей. Такие связи возникают всегда, когда на весь механизм по Добровольскому В.В. накладывается m общих условий связи, так, если создается плоский механизм (рис. 1), то запретными для его звеньев движения являются следующие три: вдоль оси x и поворот относительно осей y и z, т.е. $m = 3$. Число избыточных связей определяется по формуле

$$q = (p - n)m, \qquad (1)$$

где p и n – число кинематических пар и звеньев механизма.

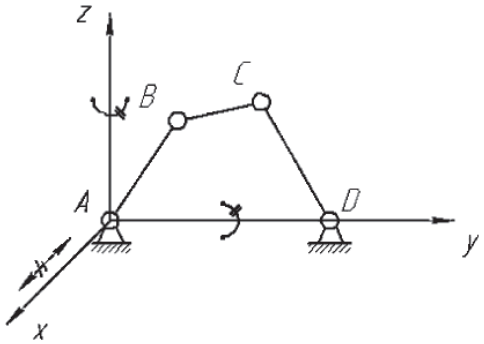
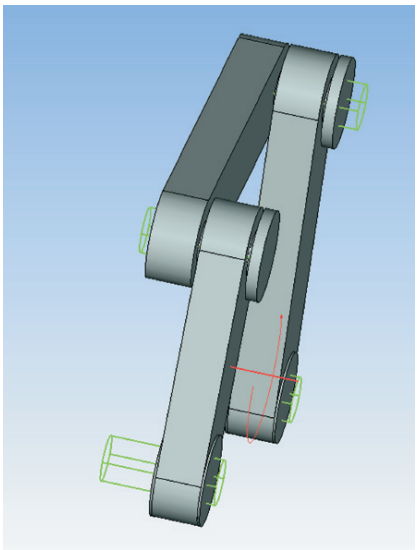


Рис. 1. Избыточный четырехзвенный механизм

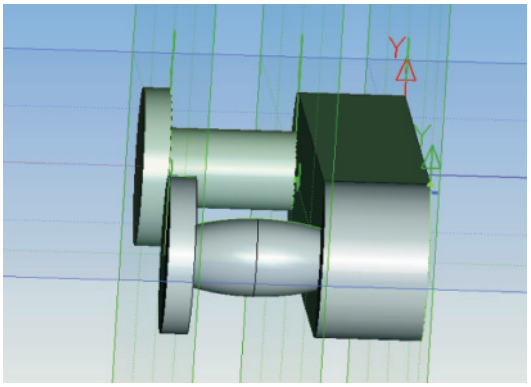
Таким образом, шарнирный четырехзвенник показанный на рисунке в котором $n = 3$, а $p = p_5 = 4$ обладает $q = 3$, т.е. тремя избыточными связями. Устранить эти связи, т.е. позволить механизму самоустановиться в процессе работы можно лишь заменив кинематические пары пятого класса на другие, которые позволяют меньшее число связей, т.е. на пары p_4, p_3 и т.д.

Однако часто оказывается достаточным позволить некоторые ограниченные дополнительные свободы смещений. Например, вместо вращательной пары – шарнира можно использовать цилиндрическую пару с возможностью смещений звеньев вдоль оси шарнира на некоторые малые смещения, т.е. выполнить ее как пару иного, т.е. четвертого (p_4) или третьего (p_3) классов. В этом случае сумев вывести механизм из плоскости и уменьшить число m до нуля, т.е. ликвидировать избыточность. Возможно выполнение пар с обеспечением малых осевых смещений вдоль оси шарнира (рис. 2,а) или обеспечение малых угловых отклонений (рис. 2,б) с выполнением последних бочкообразной формы.

Такой способ конструирования машин целесообразен, по меньшей мере, по двум причинам, во-первых, величины смещений всегда заранее могут быть определены исходя из известных размеров и ошибок изготовления звеньев, а, во-вторых, в противном случае, наличие избыточности объективно приведет к вынужденной разработке или разрушению соединений, что чревато непредсказуемыми последствиями. Кинематические пары, дозволяющие наперед заданные малые смещения в естественно неизбежных направлениях, могут быть названы кинематические пары квазивысоких классов.



а



б

Рис. 2. Выполнение кинематических пар квазивысоких классов

ВАКУУМ-СУБЛИМАЦИОННОЕ ОБЕЗВОЖИВАНИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ БИОПОТЕНЦИАЛА ОСТАТОЧНЫХ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ

Некрылов Н.М., Бабаевская У.А., Некрылова Т.И., Глотова И.А.

Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж, e-mail: swetaaseewa@yandex.ru

Современные тенденции в области питания связаны с созданием ассортимента функциональных продуктов, способствующих поддержанию и коррекции здоровья при их ежедневном потреблении за счет регулирующего и нормализующего воздействия на организм человека. Большое внимание уделяется производству комбинированных продуктов на основе мяса и белковых препаратов растительного и животного происхождения, которые позволят повысить биологическую ценность, улучшить функционально-технологические свойства, органолептические показатели готовой продукции, снизить её себестоимость. Однако проблема поликомпонентного обогащения продуктов за счет использования комплексных композитов, добавок, обогатителей сохраняет актуальность.

При обосновании выбора компонентов для моделирования состава комплексного обогатителя пищевых систем с использованием относительно дешевых и до-