

наземного МР специального назначения.

Особенностью предлагаемой концепции шасси мобильного робота является его многофункциональность, модульность, и трансформируемость.

Основой всех модификаций МР служат унифицированная одноосная транспортная секция с встроенными в каждое колесо (каток) индивидуальными электроприводами. На оси можно устанавливать колеса, цепные звездочки или гусеничные катки. Стыковочный узел секций позволяет комбинировать их жесткое соединение (рама), шарнирное соединение (седельный, ломающийся или скручивающийся прицеп), телескопическое соединение (рама с переменной базой) и приводное подвижное соединение («ломающаяся» рама). В последнем случае можно резко уменьшать габариты и радиус поворота МР в труднодоступных местах, изменять геометрию гусениц для преодоления препятствий типа «бордюр» или «ступеньки», смещать край опорной поверхности относительно центра тяжести МР для преодоления препятствий типа «склон» и т.д. Для изменения взаимного углового положения секций используются электроприводы осей самих секций.

В связи с тем, что изготовление реального образца данного МР представляет достаточно сложную задачу предлагается создание компьютерной модели, отвечающей геометрическим и динамическим параметрам проектируемого МР. В данной системе предусматривается возможность создания модели внешней среды, различных по характеру препятствий и моделирования динамического взаимодействия робота со средой. Данная система позволит на стадии проектирования определить необходимые геометрическим и динамическим параметры разрабатываемого МР не требуя создания дорогостоящих натурных моделей.

АНАЛИЗ КОМПОНОВОК УНИВЕРСАЛЬНЫХ СБОРНЫХ ПЕРЕНАЛАЖИВАЕМЫХ КОНТРОЛЬНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

В.В. Сухан

Научный руководитель – к.т.н., профессор *В.Г. Смирнов*
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в условиях рыночных отношений непрерывно происходит смена выпускаемых изделий с целью поддержания конкурентоспособности производств. Каждый год в машиностроении проектируется более 5 млн. оригинальных деталей. Их качество обеспечивается соответствующими измерениями.

Задача по конструированию средства измерения имеет множество решений и относится к разделу комбинаторных. Реализация того или иного конструктивного решения зависит от многих факторов: точности, производительности, массы детали, габаритных размеров и т.д. Совершенно очевидным становится тот факт, что специальные средства измерения в условиях быстро сменяющихся в производстве изделий должны быть быстро переналаживаемыми и легко приспособляемыми к изменениям форм и размеров обрабатываемых заготовок.

В последние годы широкое распространение получил модульный принцип проектирования средств измерений, применение которого не только экономически целесообразно для заводов-изготовителей, но и позволяет более полно удовлетворять возросшие требования заказчиков оборудования на современном этапе развития производств. Модульный принцип построения средств измерения позволяет уменьшить число их модификаций, создать гибкую систему проектирования (с учетом разнообразных технологических и компоновочных требований) и сблизить интересы заводов-потребителей с возможностями заводов-изготовителей. Вместе с тем даже из ограниченной номенклатуры модулей средств измерения можно получить значительное число компоновочных вариантов изделий. Выбор из этого числа наиболее предпочтительного (для конкретных производственных условий) варианта – сложная и трудоемкая задача, для решения которой необходимо использовать вычислительную технику.

Число вариантов возможных компоновок очень велико. При этом следует отметить, что большинство вариантов являются неприемлемыми при проектировании средств измерения, что доказывает нецелесообразность простого перебора всевозможных вариантов для нахождения

компоновки, удовлетворяющей требованиям [1].

Для ограничения числа вариантов компоновок изделий строят граф системы модулей, вершины которого обозначают модули. Если два модуля могут быть механически собраны, то соответствующие им вершины связываются ребрами.

Задача проектирования средств измерения решается нетривиальными приемами работы с графами [2]:

- методы представления графов;
- построение минимальных покрывающих деревьев;
- кратчайшие пути из одной вершины.

Так, базовый алгоритм нахождения вариантов компоновок, удовлетворяющих технологическим и компоновочным требованиям, может выглядеть следующим образом:

- анализ и выбор начальных и конечных вершин (концевых модулей);
- построение минимальных покрывающих деревьев, используемых для компоновки модулей, на основе выбранных начальных и конечных вершин;
- выбор минимального покрывающего дерева, удовлетворяющего параметрам конечного прибора, таким, например, как точность, допустимое число модулей, составляющих конечный прибор и т.д.

Литература

1. Аверьянов О.И. Развитие модульного принципа построения многооперационных станков с ЧПУ для обработки корпусных деталей. М.: НИИмаш, 1981. – 55 с.

2. Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. Алгоритмы: построение и анализ. М.: МЦНМО, 2000. – 960 с., 263 ил.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕАЛИЗАЦИИ УСЛУГ НА ПОЧТОВОМ ОТДЕЛЕНИИ СВЯЗИ

В.В. Старченко

Научный руководитель – к.т.н., доцент *В.Д. Левчук*
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

Почтовая связь оказывает более 40 видов почтовых услуг (ПУ_{*i*}). Однако структурообразующими являются некоторые из них. Поэтому мы выделяем семь типов ПУ_{*i*}. Для имитационного моделирования каждой ПУ_{*i*} ($i = \overline{1,7}$) определяются группы параметров, переменных, статистик и откликов модели, которые детально обсуждаются в докладе.

Множество задаваемых характеристик поведения пользователей каждого почтового отделения связи (ПОС) включает в себя различные матрицы функций распределения вероятностей: подписки клиентами *l*-го типа на периодические издания *f*-го типа, размеров выплат пенсий абонентам *l*-го типа; оплаты абонентами *l*-го типа платежей *f*-го типа; использования индивидуального ресурса *m*-го типа при обслуживании запросов пользователей *l*-го типа и т.д. Множество задаваемых характеристик состава и структуры технологии ПУ_{*i*} в ПОС_{*k*} включает в себя: расписание функционирования технологических операций (ТХО_{*i*}); матрицу нормативных затрат ПУ_{*i*} на реализацию ТХО_{*ij*}; матрицу средних времен операций транспортировки для *i*-й услуги в ПОС_{*k*}; нормативные характеристики процента дохода ПОС_{*k*} от реализации ТХО_{*ij*}; матрицу функций распределения длительности обслуживания запросов пользователей на ТХО_{*ij*} в *k*-м ПОС и т.д.

В качестве управляемых параметров, модифицирующих поведение пользователей на входе ПОС_{*k*}, используется матрица распределений длительностей между поступлениями запросов пользователей *l*-го типа на ПУ_{*i*} в ПОС_{*k*}. Таким образом, с помощью расписания работы ПОС и последней матрицы регулируется интенсивность поступления запросов *l*-го типа пользователей на ПУ_{*i*}. Управление режимами ТППУ в ПОС_{*k*} осуществляется с помощью графа структуры, который задается следующими параметрами: матрицей связей между обслуживаемыми устройствами (ОУС) и ТХО_{*ij*} по управлению; матрицей связей ТХО_{*ij*} и ОУС_{*ij*} по информации; суммарным объемом ресурсов общего пользования, выделенных в