

Рис. 3. График зависимости быстродействия привода от вязкости рабочей жидкости

Полученные данные показывают, что с увеличением кинематической вязкости ν (понижением температуры окружающей среды) быстродействие привода уменьшается. При этом длина l_i и площадь проходного сечения A_i магистрали гидропривода тормозов оказывают существенное влияние.

Литература

1. Тарбаев, В. В. Математическая модель гидропривода тормозов прицепного средства в составе автопоезда / В. В. Тарбаев, П. Н. Кишкевич // Сб. материалов V Междунар. межвуз. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и магистрантов. – 2005. – С. 20.
2. Метлюк, Н. Ф. Динамика пневматических и гидравлических приводов автомобилей / Н. Ф. Метлюк, В. П. Автушко. – Москва : Машиностроение, 1980.
3. Тарбаев, В. В. Обоснование конструктивных параметров регулирующей аппаратуры прицепных средств с гидравлическим приводом / Сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. «Автомобильный транспорт». – 2005. – С. 201.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТОДИК ВЫПОЛНЕНИЯ КООРДИНАТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

А. В. Педько, Д. В. Соломахо

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Научный руководитель С. С. Соколовский

Автоматизация проектирования методик выполнения координатных измерений (МВИ) является важной задачей, успешное решение которой позволит повысить производительность контрольно-измерительных операций и значительно облегчить их планирование.

Для обеспечения автоматизации проектирования МВИ необходимо создать комплекс аппаратных и программных средств автоматизированного проектирования (САПР). Далее рассмотрим подробнее основные принципы создания программных САПР МВИ.

Разработку МВИ в настоящее время регламентирует ГОСТ 8.010-99 (Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения). Под методикой выполнения измерений подразумевается документ, регламентирующий измерительную процедуру, которая обеспечивает получение требуемого результата. Он должен включать требования к погрешности измерений или (и) приписанные характеристики погрешности измерений, а также требования к обеспечению безопасности выполняемых работ.

При разработке методик выполнения измерений (МВИ) необходимо решить ряд задач, в том числе тех, которые определяют соответствие МВИ ряду основополагающих требований. К таким требованиям относятся:

- обеспечение точности измерений;
- обеспечение экономичности измерений;
- обеспечение представительности (валидности) результатов измерений;
- обеспечение безопасности измерений.

В работах [1], [2] теоретически обоснована возможность оптимизации МВИ геометрических параметров деталей. При этом под оптимизацией понимается сокращение числа контрольных точек измерения. В связи с этим целесообразно создавать такие программные САПР, в которых реализованы возможности создания оптимизированных МВИ.

Приведем краткое описание одного варианта построения САПР МВИ Pro-ClassifySys (рис. 1). Система содержит 3 базы данных, хранящие информацию, необходимую для построения МВИ.

1. БД «dbSurface» хранит описание технологического процесса формообразования деталей. При этом описание технологического процесса содержит также сведения о жесткости станка, системе базирования и крепления детали, особенностях крепления и геометрических параметрах обрабатываемого инструмента, напряжениях и деформациях, возникающих в процессе обработки и порождающих релаксационные процессы впоследствии, нестационарности тепловых и температурных режимов при обработке и т. п.

2. По данным о технологических процессах формообразования поверхностей, содержащиеся в «dbSurface», для поверхности детали выбирается один из способов построения аналитической модели, информация о которых хранится в БД «dbAnalyticalModels». Построение аналитической модели по определенным математическим алгоритмам [3] осуществляется классом ModelBuilder.

3. В соответствии с построенной аналитической моделью поверхности выбираются подходящие средства ее контроля из БД «dbInstruments».

Обмен информацией между приложением и БД осуществляет класс DBHandler. Требуемую бизнес-логику для подбора методики проведения измерений на основе сопоставления входных данных с данными, хранящимися в БД, реализует класс Classifier.

Оценка качества спроектированной таким образом МВИ может быть осуществлена [4] на основе дифференциальных методов оценки с привлечением ограниченного количества свойств (рис. 2). Процедуру оценки качества МВИ производит класс QualityEstimator.

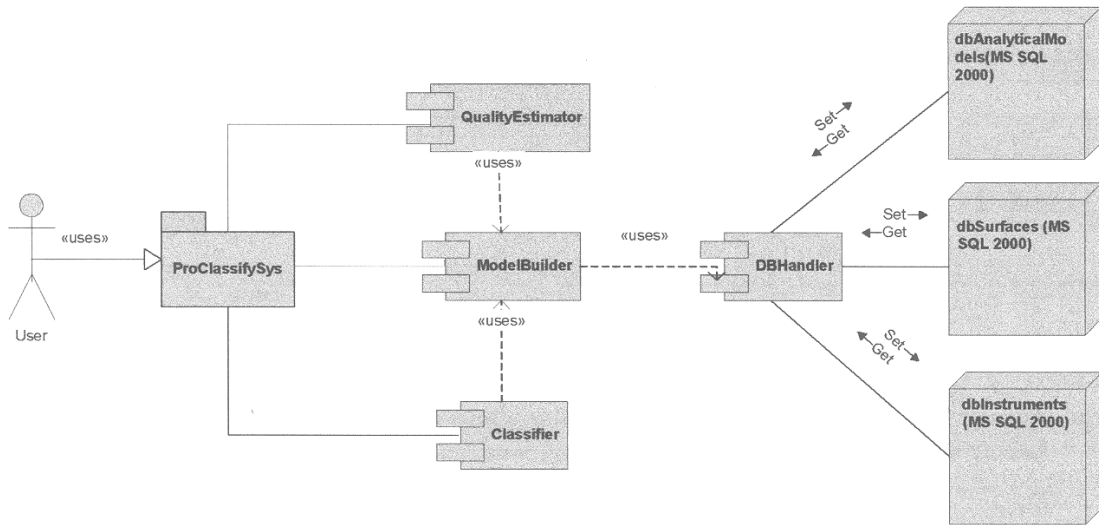


Рис. 1. Структура программного обеспечения автоматизированного проектирования МВИ



Рис. 2. Схема свойств, определяющих качество измерений (три уровня)

Под качеством измерения подразумевается наиболее общее его свойство, которое обеспечивает требования исполнителя и потребителя к результату и процессу его получения. Более простые свойства, из которых складывается качество измерений, можно представить как точность и достоверность результата, а также экономичность и безопасность его получения.

Обмен информацией между приложением и БД осуществляет класс DBHandler. Требуемую бизнес-логику для подбора методики проведения измерений на основе сопоставления входных данных с данными, хранящимися в БД, реализует класс Classifier.

В рассмотренном примере вся бизнес-логика может быть реализована в dll-библиотеке, что позволяет без особых затрат перенести систему в среду WWW для организации удаленного и множественного доступа, либо интегрировать в уже существующую справочную службу WWW.

Проведенный комплекс исследований позволяет осуществлять системный подход к метрологическому обеспечению координатных измерений, одновременно рассматривая как проблемы проектирования МВИ так и оценки качества измерений при ее реализации.

Литература

1. Соломахо, В. Л. Метрологическое обеспечение координатных измерений в машиностроении / В. Л. Соломахо. – Минск : Реклама–Факсбелар. – 1999. – 131с.
2. Соломахо, В. Л. Совершенствование методик выполнения измерений при использовании принципа технологическо-метрологического соответствия / В. Л. Соломахо // V Всерос. НТК «Состояние и проблемы технических измерений» / Москва : МГТУ, 1998. – С. 241–243.
3. Соломахо, Д. В.. Построение адекватных аналитических моделей поверхности по результатам их диагностики при координатном контроле // Сб. тез. докл. X Респ. науч. конф. студентов и аспирантов высш. учеб. заведений Республики Беларусь (НИРС-2005). – Минск, 2005. – С. 98–99.
4. Соломахо, В. Л. Комплексная оценка качества процесса измерения / В. Л. Соломахо, О. В. Сенюк // Надежность и контроль качества. – 1997. – № 10. – С. 3–11.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ 6К6

С. Н. Пищов

*Учреждение образования «Белорусский государственный
технологический университет», г. Минск*

Научный руководитель А. Р. Гороновский

Лесная машина представляет собой сложную многомассовую систему со многими степенями свободы, имеющими существенные нелинейности. Известны работы, в которых рассмотрены вопросы замены таких сложных механических систем эквивалентными расчетными моделями [1]. В основу моделирования положено представление машины в виде плоской, симметричной относительно своей продольной оси, системы. Упругие характеристики шин принимаются квазилинейными, а силы неупругого сопротивления – пропорциональными скорости деформации. Высокочастотные колебания шестерен, валов и других деталей трансмиссии, как с сосредоточенными, так и распределенными параметрами не рассматриваются. Высоты микронеровностей трелевочного волокна под колесами правой и левой колеи усредняются. Беговая дорожка шины рассматривается в виде безинерционного обруча с радиусом, равным радиусу качения колеса, а его контакт с дорогой – точечным.

Расчетная схема погрузочно-транспортной машины МЛ–131, которая представлена на рисунке, построена методом замены распределенных масс сосредоточенными, соединенными безинерционными упругодемпфирующими связями.

Расчетная динамическая модель имеет восемь степеней свободы, описывающих колебания в продольной вертикальной плоскости. Положение погрузочно-транспортной машины определяется следующими обобщенными координатами: углом поворота коленчатого вала двигателя – φ_d ; углами поворота колес энергетического и технологического модулей – $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$; углом поворота балансирной тележки технологического модуля – θ_2 ; вертикальным, продольным и угловым перемещениями центра тяжести погрузочно-транспортной машины – z_1, x_1, θ_1 , соответственно.