© ГГУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ

***А.В. МАКАРЕВИЧ*, М.И. ЖАДАН**

In article the library is developed, allowing to visualize movement of a material point in space. The point can be both in inertial system of readout, and in not inertial. Each system of readout can comprise other systems of readout. It is possible to isolate system, having chosen it as basic, that will allow to visualize movement concerning the chosen system. Thus parental systems for the chosen system during calculation will not be processed. As it is possible to choose an any interval of time and accuracy from which calculations will be made. Application of matrix transformations has allowed to reach a high degree of accuracy

Ключевые слова: Материальная точка, библиотека, графические объекты, родительские системы, матричные преобразования, системы отсчета, моделирование

При работе с объектами в трехмерном пространстве зачастую требуется, чтобы объекты располагались не в абсолютных координатах, а в относительных. Примером такой задачи является моделирование звездной системы, где планеты вращаются вокруг звезды, а спутники вокруг планет. Впоследствии такую задачу может потребоваться расширить за счет исследовательских модулей, которые вращаются вокруг спутников или же объединить звезды в галактику, вокруг центра, которой будут вращаться звезды. Для решения такой задачи удобнее всего использовать матрицы, так как матрицу дочернего объекта можно получить перемножением локальной матрицы и матрицы родительского объекта. Такой подход уменьшает погрешность, так как при изменении положения родительского объекта не происходит присваивания нового значения координатам дочернего, и при большом количестве итераций ошибка накапливается медленнее.

Еще одной задачей является использование параметрических функций при работе с перемещением объектов в пространстве. Параметрические функции целесообразно использовать, когда не требуется большой точности при моделировании, но требуется показать приблизительную картину в динамике. Так движение планеты вокруг звезды можно обобщить до движения по эллиптической орбите, избавившись тем самым от просчета физических взаимодействий.

При попытке объединения двух вышеописанных задач в одну в языках платформы .NET Framework может снижаться производительность из-за создания большого количества объектов во время итерации.

В ходе работы разработана библиотека для языков платформы .NET Framework, которая позволяет создавать объекты, являющиеся как контейнерами для других объектов, так и дочерними для объектов-контейнеров, что позволит располагать дочерние объекты относительно родительского объекта. Помимо этого можно задать параметрическую функцию для каждой из координат объекта и при итерации положение объекта и всех его дочерних объектов будет изменено в соответствии с параметрическими функциями, при этом производительность программы будет значительно выше, чем при стандартной реализации. Разработанная библиотека позволяет визуализировать движение материальной точки в пространстве. Точка может находиться как в инерциальной системе отсчета (трансформация происходит с помощью перемещения), так и в неинерциальной (трансформация происходит с помощью перемещения, вращения и растяжения). Каждая система отсчета может содержать в себе другие системы отсчета. Однако родительская система отсчета не может быть дочерней для вложенных в нее систем отсчета. Это сделано для того, что бы избежать неопределенности при расчетах. В случае обнаружения цикличности выбрасывается исключение. Проверка на вхождение осуществляется в процессе добавления нового элемента в список дочерних. Трансформация систем происходит итеративно посредством матричных преобразований. В случае, если после итерации трансформация системы осталась прежней, то пересчет трансформации дочерних систем с учетом родительской системы не происходит. Такой подход позволил в некоторых случаях увеличить производительность на 10%.

©ПГУ

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

***А.С. МАКСИМЧУК*, Н.Н. ПОПОК**

Calculations of clamping forces of cutting insert and cutting block are considered, the results of experimental studies of clamping mechanisms stiffness are presented, recommendations to improve of clamping system are given

Ключевые слова: блочно-модульный режущий инструмент, блок резцовый, надежность, жесткость

Надежность сборных режущих инструментов в большой степени определяется жесткостью закрепления режущих пластин и узлов в корпусе. Предложена система закрепления режущих пластин в

блочно-модульном режущем инструменте и система закрепления блока резцового в модуле корпусном. Произведен расчет сил зажима пластины режущей и блока резцового в модуле корпусном.

Сопоставляя полученные данные по действующим на пластину режущую тангенциальной, радиальной и осевой составляющих силы резания с рассчитанным значением силы зажима режущей пластины, можно сделать вывод, что использующаяся в резцовом блоке конструкция механизма зажима обеспечивает надежное (с 10 - 20-кратным превышением силы зажима над силой резания) закрепление режущей пластины.

При экспериментальной проверке полученных расчетных данных фиксировались величины перемещений режущей пластины и прихвата в различных точках при различных усилиях зажима. Полученные величины перемещений пластины режущей незначительные и минимальны в радиальном направлении. При нагрузке примерно в 2 Нм перемещений не наблюдается, что свидетельствует о выборке зазоров между пластиной, боковыми стенками паза и винтом. Прихват имеет более значительные перемещения по сравнению с пластиной режущей, что требует изменения его конструкции.

С учетом полученных значений перемещений и прикладываемых к винту усилий были произведены расчеты жесткости конструкции блока резцового, которые показали, что при определенном моменте затяжки винта (в пределах 1-2 Нм) максимальную жесткость закрепления имеет пластина режущая, минимальную – прихват.

Как показал расчет сил зажима блока резцового в модуле корпусном, наилучшим зажимным механизмом является двуклиновой, который обеспечивает усилие зажима, равное 70 Н при значении момента затяжки винта, равном 10 Нм. При таком же значении момента затяжки винта клиновой механизм обеспечивает усилие зажима, равное 35 Н, а прихватный – 32,8 Н.

Расчет необходимого усилия зажима клиновым механизмом резцового блока исходя из усилия резания показал, что клиновой механизм обеспечивает усилие зажима примерно в 1,5-2 раза превышающее усилие резания (при условии самоторможения клина).

Надежность закрепления блока резцового в корпусном модуле экспериментально проверялась при его зажиме прихватным, одно- и двуклиновыми механизмами с приложением к блоку определенного момента, имитирующего момент силы резания. В эксперименте последовательно фиксировался момент затяжки и значение приложенного момента, при котором наблюдался проворот («страгивание») блока резцового. Эксперимент показал, что наилучшим является двуклиновинтовой механизм, «страгивание» которого прекращается при 5 Нм (для прихватного это значение равно 15 Нм, для одноклинового - 12,5 Нм).

На основании расчетов и проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы: выбранные конструктивные параметры механизма зажима режущей пластины обеспечивают надежное ее закрепление при 10 - 20-кратном превышении силы зажима над силой резания; результаты расчета и полученные экспериментальные данные моментов проворота резцовых блоков показывают, что расхождения их значений находятся в пределах 15 – 25 %.

© ВГТУ

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОЙКОСТИ К МНОГОКРАТНОМУ ИЗГИБУ ПОДОШВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

***А.К. МАТВЕЕВ*, *Е.С. РЖАНАЯ*, И.А. ПЕТЮЛЬ**

Article is devoted to designing the installation to determine the resistance to flexing of sole materials. Metrological provision allowed to certify the installation

Ключевые слова: многократный изгиб, подошвенные материалы, 3D-моделирование, метрологическое обеспечение, методика испытания, неопределенность результата испытания

Одним из эффективных способов достижения высокого качества обуви является широкое применение методов контроля как самой обуви, так и материалов, применяемых для ее изготовления. Многократный изгиб — один из основных видов деформации, который возникает в подошвенных материалах при эксплуатации обуви, что приводит к образованию трещин, ухудшающих внешний вид и нарушающих физическую надежность изделия.

Цель данной работы заключалась в разработке конструкции установки для определения стойкости к многократному изгибу подошвенных материалов и ее метрологического обеспечения, включающего оценку точности результата при проведении испытания и разработку методики аттестации метрологических характеристик установки.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы проведен анализ стандартизованных методов испытания полимерных материалов и подошв на многократный изгиб, литературный и па-

PolotskSU