

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Кокарева В.В., Малыхин А.Н.,

Научный руководитель: В.Г. Смелов, к. т. н., доцент

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П.

Королева

(национальный исследовательский университет)

Современные предприятия таких отраслей промышленности, как автомобилестроение, нефтегазовое дело, авиационно-космическая и оборонная промышленность, машиностроение, высокие технологии и электроника должны непрерывно применять цифровые модели в процессе проектирования и эксплуатации производственных систем для оптимизации процессов деятельности этих предприятий. Сегодня для выпуска высококонкурентной продукции предприятиям не избежать создания детальных 3D-планировок производственных линий, цехов и заводов, а также имитационного моделирования.

Предлагается применять концепцию e-Manufacturing, т.е. отображение в виде цифровых моделей не только самих изделий (например, в виде двумерных или трёхмерных САД-чертежей), но и всех средств производства, а также производственных и логистических процессы. Например, моделирование производственной структуры предприятия можно осуществить с помощью таких моделей: объекты, предназначенные для обработки подвижных объектов, подвижные объекты, объекты для информационного обеспечения модели (переменные, таблицы, генераторы событий, интерфейсы обмена данными, методы для обработки событий), объекты для представления данных (графики, диаграммы). При этом все объекты обладают набором параметров (например, время операции) и поведением, подвижные объекты перемещаются по созданной структуре, генерируя события в моменты времени, определяемые параметрами объектов. Для оценки работы системы могут использоваться аналитические инструменты: анализатор узких мест, диаграмма Ганта, диаграмма Сэнки и др. Кроме того, возникает необходимость создания среды реалистичного трёхмерного моделирования технологических процессов для оптимизации времен циклов и последовательности выполнения операций. Он обеспечивает моделирование процессов сборки, сварки, ручных операций, которые могут включать кинематические приспособления, инструмент и манипуляторы. Эти и другие процессы могут симулироваться в единой среде, что позволяет создавать цифровые макеты целых производственных зон или ячеек.

Исходные данные для моделирования (геометрия изделия, оснастки, оборудования) обеспечиваются САПР. Для этого имеется возможность импорта данных из основных промышленных САПР, в том числе Catia, NX, Pro/Engineer, а также трансляции данных из нейтральных форматов, таких как IGES, DXF, VDAFS, SET, SLT, STEP, JT.

При этом обеспечивается информационная интеграция всех видов деятельности, которые связаны с подготовкой и реализацией процесса производства. Сами люди, участвующие в этой деятельности, получают возможность наблюдать статические объекты или динамические процессы, как правило, в виде трёхмерных изображений, создаваемых с помощью методов виртуальной реальности.

В результате на предприятии, внедрившем концепцию e-Manufacturing, можно встретить очень разные виды имитационных моделей, как, например, модели систем

транспортировки грузов по территории предприятия с помощью мобильных средств (погрузчиков, трейлеров и т. п.); сборочные конвейеры; модели складских процессов (приём грузов, перемещение грузов в зоны хранения и обратно, отбор, комплектация, упаковка и отправка грузов); и др., в т.ч. внешняя логистика предприятия (цепи поставок).

Сутью моделируемых процессов в таких моделях является перемещение во времени и в пространстве, как правило, большого количества объектов, образующих в совокупности некие «потоки».