

М.А. ЛАПТИЙ, В.Л. ДОБРОСКОК, докт. техн. наук, профессор

Повышение возможностей установки SLS Vanguard Si2 по изготовлению модельной оснастки

Интегрированные технологии послойного выращивания (Rapid Prototyping) позволяют создавать промышленные изделия на базе компьютерной 3D модели без применения технологической оснастки и инструмента. Основным их достоинством является значительное сокращение времени полного цикла изготовления изделий в зависимости от степени их сложности [1].

Эффективность использования интегрированных технологий послойного выращивания изделий напрямую зависит от рационального выбора метода материализации и возможности предварительной оценки продолжительности полного цикла изготовления изделия. Причем эта оценка должна выполняться на этапе принятия решения об использовании той или иной технологии.

С увеличением уровня компьютеризации интегрированных технологий растет их уровень инкапсуляции (неизвестности для пользователя используемых внутренних свойств и методов). Это в свою очередь ведет к повышению уровня неопределенности при прогнозировании продолжительности полного цикла изготовления изделий.

Поэтому повышение эффективности использования интегрированных технологий послойного выращивания изделий путем прогнозирования времени их изготовления на базе статистического моделирования представляет актуальную научную и практическую задачу.

Рассмотрен вопрос повышения эффективности SLS-установки Vanguard Si2 при изготовлении модельной оснастки на основе композиционных материалов из гранулированных металлических порошков с использованием статистического прогнозирования полного цикла создания изделий.

Предложено расчет временных цепей производить методом статистического прогнозирования (многократных испытаний) [2]. Данный метод объединяет в себе возможности как полной, так и неполной взаимозаменяемости с оценкой доверительной вероятности нахождения значений замыкающего звена в заданном интервале или риска выхода за его границы.

Сущность статистического прогнозирования заключается в том, что требуемая область значений замыкающего звена достигается с некоторым риском выхода за допустимые границы. Однако этот риск позволяет расширить области допустимых значений составляющих звеньев в сравнении с их значениями, установленными методом интервальных оценок.

Система статистического моделирования рабочих процессов интегрированных технологий предназначена для исследования статистических механизмов формирования их выходных характеристик (времени полного цикла создания изделий, технологического времени формообразования и

структурных составляющих процесса) с учетом уровня неопределенности исходных параметров (составляющие полного цикла создания изделий, характеристики их 3D геометрии, параметры лазерного луча и формообразования) [3].

Данная система разработана в объектно-ориентированной среде создания приложений Visual FoxPro. Главная форма системы представлена на рис. 1. На экранной форме предлагаются список номеров моделей (расчетов) с возможностью их группирования и сохранения вариантов расчета, редактирования процедуры формирования выходных характеристик, выполнения расчета и просмотра результатов статистического анализа исходных параметров и выходных характеристик.

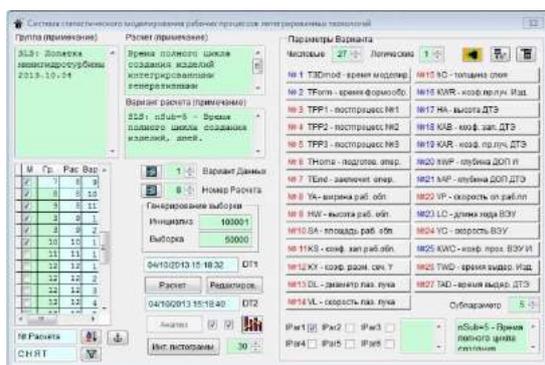


Рис. 1 – Главная экранная форма системы статистического моделирования рабочих процессов

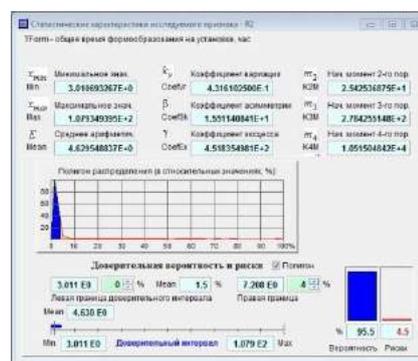


Рис. 2 – Экранная форма с результатами прогнозирования общего времени формообразования на установке SLS

Рассмотрим пример статистического прогнозирования общего времени формообразования пресс-формы для изготовления турбинных лопаток на установке SLS. Результаты расчета представлены на рис. 2. Общее время формообразования изделия для заданных условий расчета находится в исходном интервале значений $3,011 \div 107,9$ час. и имеет среднеарифметическое значение $4,63$ час. Установка нового доверительного интервала показывает, что интервал исследуемого признака можно уменьшить до 4% от исходного – $3,011 \div 7,208$ час. При этом риски того, что полный цикл создания изделия выйдет за границы заданного интервала, соответствуют 4,5%.

Список литературы:

1. Интегрированные генеративные технологии: учеб. пособие [для студ. выс. учеб. заведений] / А.И. Грабченко, Ю.Н. Внуков, В.Л. Доброскок [и др.] ; под ред. А.И. Грабченко. - Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. - 416 с.
2. Грабченко А.И., Доброскок В.Л., Чернышов С.И. Прогнозирование времени полного цикла изготовления изделий методом селективного лазерного спекания // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції 17-18 травня 2007 р. - Харків: Курсор, 2007. - С. 4-21.
3. Грабченко А.И., Доброскок В.Л., Чернышов С.И. Система моделирования рабочих процессов интегрированных технологий // Сучасні технології у машинобудуванні: Збірник наукових статей / Укладач А.І. Грабченко; За заг. ред. А.І. Грабченка. - Харків: НТУ "ХПИ", 2007. - С. 236-268.