

УДК 658.512.4 : 65.011.56

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕЦЕДЕНТНОГО ПОДХОДА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ЛИТЬЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Чукичев А.В. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Андреев Ю.С.
(ИТМО)

Введение. Одним из основных методов изготовления деталей из пластмасс со сложной геометрией и точными размерами является литье под давлением. При технологической подготовке производства (ТПП) для литья под давлением полимерных изделий, проектирование оснастки и разработка технологического процесса зачастую занимает больше времени, чем непосредственно их изготовление, что является сдерживающим фактором для применения данного метода в мелкосерийном и единичном производстве. Для быстрого выполнения заказов необходимо повышать эффективность ТПП, поэтому исследования по разработке методов сокращения длительности ТПП являются актуальными.

Целью работы является разработка метода технологической подготовки литьевого производства, позволяющего при сохранении качества изготавливаемых деталей нивелировать сдерживающие факторы применения технологии литья под давлением в мелкосерийном и единичном производстве.

Основная часть. В результате проведенного анализа литературы были выявлены интеллектуальные системы, применяемые в процессах ТПП [1,2]. К ним относятся экспертные системы на основе знаний и нечеткой логики, системы на основе нейронных сетей и системы, использующие подход рассуждений на основе прецедентов. Существующие исследования в области литья под давлением полимерных изделий предлагают решение узкого перечня задач в рамках ТПП. Большинство работ направлены на оптимизацию режимов литья при установленных параметрах литниковой системы.

В результате анализа достоинств и недостатков интеллектуальных систем, в данной работе принято решение о применении подхода рассуждений на основе прецедентов. Данный подход может быть использован для определения набора параметров литниковой системы формы и начальных значений режимов литья, которые могут быть в дальнейшем оптимизированы [3].

Подход рассуждений на основе прецедентов состоит из пяти основных этапов. На первом этапе (формирование запроса) данная новая задача преобразуется в формат структуры обращения (исходные параметры и их значения). На втором этапе (извлечение прецедентов), используя меры сходства, новая задача сравнивается с базой прецедентов. Наиболее похожие прецеденты служат исходным материалом для третьего этапа – повторного использования. На этом этапе используются различные методы, например, основанные на правилах, для адаптации аналогичных решений или некоторых их частей. На последних этапах полученные параметры апробируются и затем сохраняются. Для выполнения ТПП предлагается на каждом этапе ее выполнения, таких как проектирование литниковой системы, выбор режимов литья, производить поиск прецедентов на основе исходных данных, влияющих на выбор требуемых параметров процесса литья.

Для разработки интеллектуальной системы рассуждений на основе прецедентов необходима разработка структуры базы прецедентов, в которой будут храниться данные об уже изготовленных деталях из термопластичных материалов. База прецедентов должна содержать все параметры, используемые в процессе проектирования литьевой оснастки и наладки литья под давлением, а также исходные данные об изготавливаемых изделиях, влияющих на их выбор (в частности, геометрические характеристики изготавливаемой детали, физические свойства материала, параметры заказа и т.д.). Кроме того, необходимо разработать алгоритмы поиска аналогов деталей на основе базы прецедентов, а также алгоритмы выбора подходящих технологических параметров и их адаптации для новых задач.

Выводы. В результате работы предложен метод технологической подготовки на основе прецедентного подхода, позволяющей автоматически формировать параметры литниковой системы и режимы литья на основе базы прецедентов изготовленных изделий из полимерных материалов на этапе ТПП.

Список использованных источников:

1. Al-wswasi M., Ivanov A., Makatsoris H. A survey on smart automated computer-aided process planning (ACAPP) techniques // *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, 2018, Vol. 97, pp. 809–832.
2. Gao H., Zhang Y., Zhou X., Li D. Intelligent methods for the process parameter determination of plastic injection molding // *Frontiers of Mechanical Engineering*, 2018, Vol. 13, pp. 85–95.
3. Khosravani M.R., Nasiri S. Injectionmolding manufacturing process: review of case-based reasoning applications // *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2020, Vol. 31, pp.847-864.