

УДК 548.5:621.74.045

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕСС-ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПЛАСТМАСС

Александр Александрович Воронов

*Аспирант 3 года,
кафедра «Машины и технологии литейного производства»
Московский политехнический университет*

*Научный руководитель: М.Ю. Ершов,
доктор технических наук, профессор кафедры «Машины и технологии литейного
производства»*

В современной бытовой, промышленной, автомобильной и строительной технике, а так же изделиях широкого потребления доля деталей, полученных из пластических масс, продолжает возрастать. Большая часть этих деталей изготавливается методом литья под давлением на термопластавтоматах. Этот метод позволяет получать детали сложной конфигурации с высокой точностью, при этом высокое качество получаемых деталей обеспечивается высоким техническим уровнем термопластавтоматов и пресс-форм. Проектирование и изготовление пресс-форм является сложным многостадийным процессом, включающим разработку и проведение расчетов с использованием систем автоматизированного проектирования (далее – САПР) и изготовление дорогостоящей металлической оснастки.

Ниже представлены САПР, позволяющие проектировать пресс-формы и получившие широкое распространение:

- «Пресс-формы 3D» (приложение для Компас-3D) позволяет проводить анализ модели изделия, проектировать формообразующие элементы, автоматически компоновать пакет пресс-формы, контролировать конструктивную допустимость деталей формы и в автоматизированном режиме формировать комплект конструкторской документации в соответствии с ЕСКД [1];

- SolidWorks с интегрированными в него различными приложениями, в том числе от сторонних компаний, позволяет анализировать модель изделия и проектировать формообразующие элементы, моделировать литьевые процессы, затвердевание и коробление изделия, а также включает в себя экспертную систему, позволяющую улучшить технологический процесс [2, 3];

- PTC Creo обладает схожим с SolidWorks набором функций, но является более высокопроизводительной системой, а также имеет, например, такую сложную функцию, как компенсация анизотропной усадки [4].

Основной задачей при проектировании пресс-формы является проектирование рабочей зоны формы, которое включает в себя выбор нужного сечения получаемого изделия, расчет и подбор схемы расположения гнезд, их количества (т.е. количества изделий, получаемых за один цикл), конструирование и расчет литниковой системы, системы охлаждения и системы выталкивания изделий из гнезд. Решения этих задач зависят от многих факторов, таких как материал изделий, их конфигурация, применяемое оборудование и многое другое. Как правило, существует несколько вариантов решения этих задач, и работа конструктора состоит в выборе оптимального варианта с точки зрения технологических возможностей данного предприятия.

Основываясь на личном опыте автора и опыте коллег, удалось сформулировать некоторые требования к САПР, выполнение которых позволит снизить время, затраченное на проектирование и отработку пресс-формы:

- необходимо создать условия, которые позволят конструктору проектировать рабочую зону пресс-формы (получение трехмерной модели рабочей зоны с возможностью её визуального контроля и корректировки в режиме реального времени), определять тип и общие габариты пакета пресс-формы в автоматизированном режиме;
- минимальное количество «ручного проектирования» при формировании блока и пакета формы, а значит, автоматизации данного процесса в зависимости от результатов конструирования рабочей зоны и расчета общих размеров формы [5];
- возможность при помощи модулей, интегрированных в программные комплексы, проводить моделирование процессов, протекающих в пресс-форме, и оптимизировать их, например, анализировать заполняемость формы и выдержку изделий в ней;
- моделирование затвердевания изделий, а также их возможное коробление;
- моделирование системы охлаждения, являющейся важной частью пресс-формы, неправильное расположение и производительность которой, могут стать причиной образования различных дефектов[6];
- наличие библиотек стандартных компонентов, которые позволят сформировать пакет пресс-формы, выталкивающую и литниковую систему, систему охлаждения, а также направляющие и другие необходимые элементы.

Многие программные комплексы не включают в себя полный набором указанных функций, что вынуждает прибегать к помощи дополнительных программ.

Литература

1. Пресс-формы 3DРуководство пользователя
https://support.ascon.ru/source/info_materials/user-manuals/rukovodstvo-polzovatelya-press-formy-3d.pdf
2. *Андрей Шишин* SolidWorksPlastics — анализ технологичности проектирования пресс-форм, САПР и графика 11`2013
3. *Нисан А.*, Как с помощью аддитивных технологий повысить производительность термопластавтомата на 40%/ *А.Нисан.* – Вектор высоких технологий №3 (38) 2018.
4. *Д.И. Копелиович, С.А. Кадушкина*, Анализ возможностей модуля solidworksplastics для проектирования пресс-форм.
5. *Давыдкин А.С.* Автоматизированное проектирование пресс-форм для литья термопластов под давлением на темопластавтоматах/ *А.С. Давыдкин, М.В. Красиков, М.В. Никулин.* – М.: Полимерные материалы.
6. *Пантелеев, А.П.* Справочник по проектированию оснастки для переработки пластмасс/ *А.П. Пантелеев, Ю.М. Шевцов, И.А. Горячев.* – М.: Машиностроение, 1986. – 397 с.