

## **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕСС-ФОРМ В САПР КОМПАС-3D**

**Е. В. Заяц, М. М. Буслов**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель С. Н. Целуева

Метод литья под давлением – один из наиболее распространенных методов производства изделий из полимерных материалов, которые применяются в различных сферах: в промышленности, строительстве, медицине, торговле и т. д. Литье под давлением, как метод обработки полимерных материалов, характеризуется высокой производительностью, простотой, однако требует значительных финансовых и временных затрат на изготовление технологической оснастки – пресс-форм, так как от их качества напрямую зависит качество изготавливаемых изделий. Поэтому процесс проектирования пресс-форм требует от конструктора особого профессионализма и мастерства. В этой связи является особенно актуальной возможность применения специализированных программных продуктов, предназначенных для проектирования оснастки, что позволит быстро и качественно проектировать пресс-формы по модели детали.

В настоящее время многие отечественные предприятия для автоматизации проектирования используют программные продукты компании АСКОН, в частности САПР КОМПАС-3D, в состав которой входят различные библиотеки, в том числе 3D-библиотека деталей пресс-форм, которая содержит параметрические трехмерные модели стандартных деталей пресс-форм, элементов фиксации, крепежных элементов и т. д.

Цель работы – автоматизация проектирования технологической оснастки и создания чертежно-конструкторской документации в системе КОМПАС-3D на основе трехмерных твердотельных моделей сборочных единиц и деталей оснастки.

Работа выполнена в рамках темы «3D-моделирование узлов технологической оснастки» учебно-исследовательской лаборатории «Компьютерное моделирование технологических процессов и проектирование оснастки» кафедры «Обработка материалов давлением».

Автоматизированное проектирование пресс-форм заключается в выполнении конструктором совокупности действий, в результате которых создаются трехмерные модели конструкции пресс-формы и ее деталей. На основе этой информации формируется конструкторская документация, необходимая для изготовления пресс-формы.

Разработка трехмерной модели пресс-формы начиналась при следующих исходных данных: чертеж детали «Колесо» (рис. 1, а) и материал, из которого изготавливается данная деталь (полиэтилен низкого давления или полипропилен). В ходе выполнения работы создана 3D-модель пресс-формы и полный комплект конструкторской документации для изготовления детали «Колесо».

Проектирование пресс-формы выполнялось в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D V13 с подключенной 3D-библиотекой деталей пресс-форм.

Построение пространственной геометрической модели проектируемого изделия является центральной задачей автоматизированного проектирования оснастки. Именно эта модель используется для дальнейшего решения задач проектирования оснастки.

Моделирование пресс-формы детали «Колесо» и разработка соответствующей конструкторской документации выполнялись в системе КОМПАС-3D в следующей последовательности:

1. *Создание трехмерной модели детали «Колесо»* (рис. 1, б). Так как деталь представляет собой тело вращения, то для ее моделирования в системе КОМПАС-3D была использована *Операция вращения*, которая позволяет создать тело вращения при помощи формы сечения данного элемента.

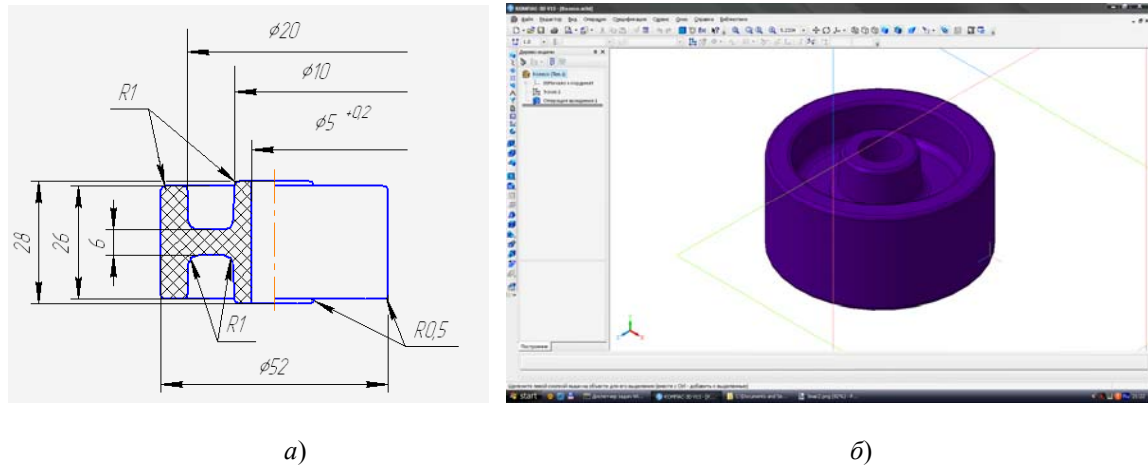


Рис. 1. Операционный эскиз (а) и трехмерная модель (б) детали «Колесо»

2. *Создание формообразующих деталей пресс-формы и их чертежей*. Рабочая зона пресс-формы представляет собой зону, где непосредственно формуется изделие из расплава при литье под давлением. Формообразующие детали пресс-формы по профилю, образующему внутреннюю полость, должны соответствовать чертежу изготавливаемого изделия. Создание моделей формообразующих деталей пресс-формы выполнялось в системе КОМПАС-3D средствами твердотельного моделирования на основе эскизов внешнего контура детали.

Ассоциативные чертежи формообразующих деталей пресс-формы формировались на основании соответствующих моделей путем использования инструментов панели Вид системы КОМПАС-3D V13. Изображения полученных в автоматическом режиме проекций деталей дорабатывались в соответствии с правилами оформления конструкторской документации путем использования таких инструментов системы КОМПАС-3D V13, как простановка размеров, обозначение позиций, шероховатости поверхности, вставка технических требований и т. д. Необходимые разрезы создавались командами *Разрез/сечение*, *Местный разрез* панели инструментов Вид.

3. *Проектирование сборочной модели и создание ассоциативного сборочного чертежа пресс-формы*. При проектировании подвижной и неподвижной полуформ пресс-формы были созданы верхняя и нижняя плиты с использованием плит-заготовок 3D-библиотеки деталей пресс-форм. После чего из 3D-библиотеки деталей пресс-форм в сборку пресс-формы были добавлены необходимые стандартные компоненты: ниппели, втулки, знаки, винты, штифты, пружины, упоры, элементы крепления и пр. Результат моделирования – сборочная 3D-модель пресс-формы и ассоциативный чертеж, содержащий аксонометрическую проекцию пресс-формы с разрезом (рис. 2).

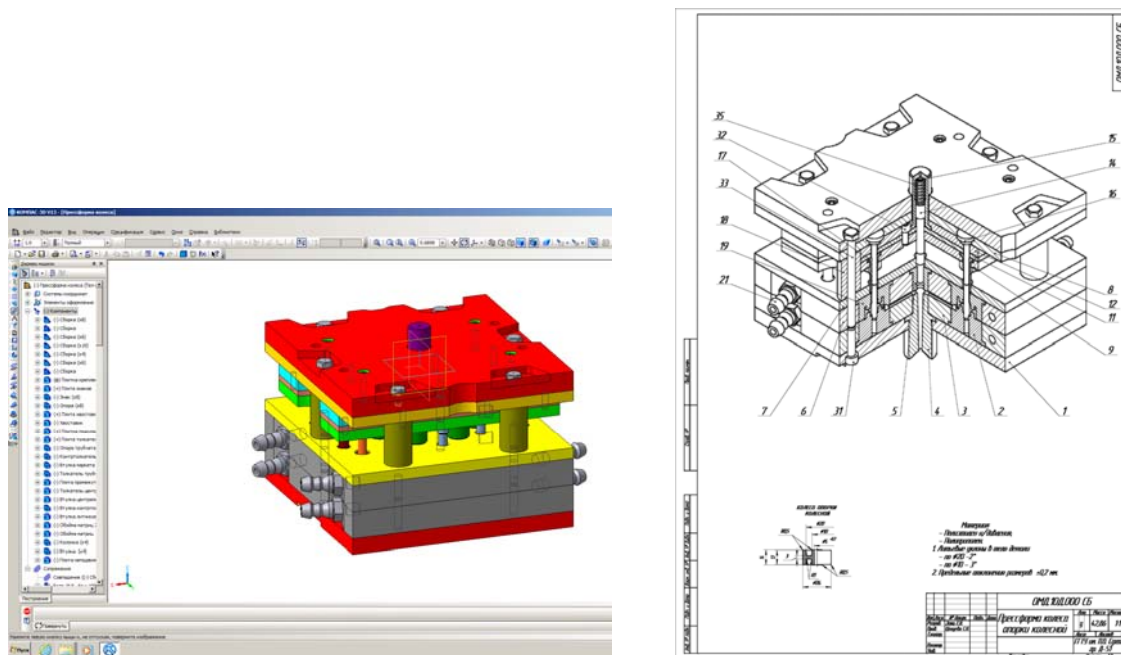


Рис. 2. Сборочная 3D-модель и ассоциативный сборочный чертеж пресс-формы

Модели стандартных деталей пресс-формы выбирались из 3D-библиотеки деталей пресс-форм системы КОМПАС-3D. Сначала из диалогового окна выбиралась стандартная деталь, затем в окне *Свойства детали* для выбранной детали задавались ее параметры: либо использовался стандартный ряд значений, либо в соответствующие поля вкладки *Параметры* окна *Свойства детали* задавались нестандартные значения, при этом кнопка ГОСТ предварительно отжималась.

Ассоциативный сборочный чертеж пресс-формы формировался на основании его модели путем использования инструментов панели *Виды* системы КОМПАС-3D V13. Чертежи стандартных деталей, добавленных из 3D-библиотеки деталей пресс-форм, формировались автоматически в процессе их добавления в сборку. Для этого предназначена вкладка *Чертеж* окна *Свойства детали* 3D-библиотеки.

4. *Разработка спецификации.* Спецификация на пресс-форму формировалась автоматически в процессе ее проектирования и наполнения отдельными параметрическими моделями 3D-библиотеки деталей пресс-форм. Для этого предназначена вкладка *Спецификация* окна *Свойства детали* для стандартных деталей из 3D-библиотеки.

В результате выполнения работы в автоматизированном режиме с использованием 3D-библиотек деталей пресс-форм системы КОМПАС-3D была спроектирована сборочная модель пресс-формы для изготовления детали «Колесо», создан ассоциативный чертеж пресс-формы и чертежи деталей, разработаны спецификации.

Автоматизация проектирования конструкций пресс-форм различного типа с использованием трехмерного моделирования в системе КОМПАС-3D позволяет повысить скорость и качество проектирования. Эффективность проектирования и оформления полного комплекта чертежно-конструкторской документации на пресс-форму в системе КОМПАС-3D определяется использованием входящего в ее состав специализированного программного средства – 3D-библиотеки деталей пресс-форм.

Представленная в работе методика автоматизированного проектирования оснастки для литья под давлением позволяет оценить обеспечение необходимой прочности,

рациональности, материалоемкости конструкции пресс-формы, ее надежности и долговечности, а также облегчить разработку технологического процесса изготовления оснастки.

Методика автоматизированного проектирования пресс-форм и создания чертежно-конструкторской документации в системе КОМПАС-3D V13 внедрена в учебный процесс специальности 1-36 20 02 «Упаковочное производство».

#### Л и т е р а т у р а

1. 3D-библиотека деталей пресс-форм. Руководство пользователя. – ЗАО «АСКОН», 2008. – 99 с.
2. Большаков, В. П. Построение 3-D моделей сборок в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС» / В. П. Большаков. – СПб. : СПб ГЭТУ «ЛЭТИ», 2005. – 80 с.
3. Ганин, Н. Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D / Н. Б. Ганин. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 360 с.
4. Система проектирования спецификаций. Руководство пользователя. – ЗАО «АСКОН», 2008 – 244 с.