

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШТАМПОВОЙ ОСНАСТКИ В КОМПАС-3D С ФОТОРЕАЛИСТИЧНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИЕЙ И АНИМАЦИЕЙ СБОРОЧНЫХ 3D-МОДЕЛЕЙ ОСНАСТКИ

А. С. Корчевский, Е. А. Дубровец, Р. А. Судаков, В. О. Раков

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

Научный руководитель С. Н. Целуева

Проектирование штамповой оснастки – достаточно сложный и трудно формализуемый процесс, который учитывает большое количество факторов как конструкторского, так и технологического характера, особенности технологической подготовки производства и производственные возможности конкретного предприятия. Более того, имеет место многовариантность проектирования оснастки, как и любой другой сложной технической системы. Тем не менее за весь период развития машиностроения накоплен богатый производственный опыт проектирования технологической оснастки для штамповки, разработано большое количество типовых конструкций штампов, универсальных штампов [1], [2], многие элементы пакетов и блоков штампов стандартизированы, что стало благоприятным фактором, позволившим в свое время повысить качество и сократить сроки проектирования оснастки. Однако это характеризует предыдущие этапы развития технологической подготовки производства в машиностроении.

Сегодня реальное производство и цифровые процессы объединяются, происходит интеграция производства и современных информационных и коммуникационных технологий. Развитие и внедрение IT-технологий в машиностроении требует внедрения и новых методик и подходов к проектированию технологической оснастки, которые успешно могли бы быть реализованы в условиях всеобъемлющей цифровой системы [0].

Цель работы – реализация методики проектирования штамповой оснастки, основанной на технологии сквозного 3D-моделирования, с последующей обработкой электронной сборочной 3D-модели оснастки в системе фотореалистичного рендеринга и созданием анимационного видеопроцесса функционирования сборки.

Для достижения цели выполнялись работы по созданию сборочных 3D-моделей штампов с использованием функционала системы автоматизированного проектирования (САПР) процесса функционирования сборки.

КОМПАС-3D и по их визуализации в интерфейсе системы SolidWorks.

Работа имеет конструкторскую направленность и реализована на примере четырех штампов: штамп для выполнения операции Вырубка-вытяжка для детали «Диск», эскиз которой представлен на рис. 1, а; штамп для выполнения операции Гибка для деталей «Поддержка» (рис. 1, б) и «Кронштейн» (рис. 1, в); штамп для выполнения операции Пробивка для детали «Диск», эскиз которой представлен на рис. 1, г.

Проектирование электронных сборочных 3D-моделей штампов в КОМПАС-3D осуществлялось в соответствии с методикой, позволяющей создать сборку «от центра – к периферии», в следующей последовательности:

1. *Создание 3D-моделей деталей (изделий), получаемых в штампах* (применялись как формообразующие операции для моделирования твердых тел, так и специализированные операции для моделирования деталей из листовых материалов), с фиксацией их положения в сборочных 3D-моделях штампов.

2. *Создание рабочих деталей пакетов штампов.* По геометрии эскизов внутренних контуров деталей проектировались 3D-модели таких рабочих деталей штам-

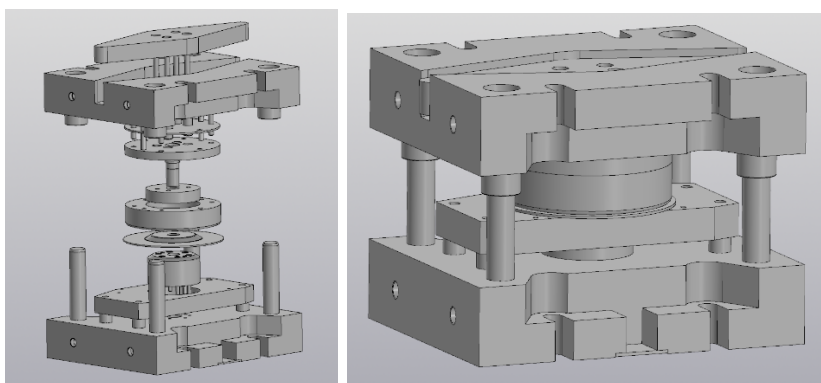


Рис. 2. Последовательность создания сборочной 3D-модели штампа для детали «Диск» и 3D-модель штампа в собранном виде

Такая методика проектирования штампов в САПР позволяет на любом этапе проектирования их сборочных 3D-моделей устранять ошибки, возникающие при проектировании, вносить изменения в конструкцию штампов, способствует сокращению времени на проектирование и повышению качества проектов. Следует отметить, что для сборочных 3D-моделей штампов и для каждой 3D-модели их деталей можно автоматически сформировать ассоциативные чертежи. Изображения полученных в автоматическом режиме проекций деталей необходимо несколько доработать для их соответствия ЕСКД.

Спецификации на штампы формировались автоматически в процессе проектирования штампов и наполнения сборочных 3D-моделей отдельными параметрическими 3D-моделями деталей из 3D-библиотеки деталей и узлов штампов.

На следующем этапе работы выполнена фотореалистичная визуализация 3D-моделей штампов. 3D-визуализация – это раздел проектирования, который наглядно показывает, как будет выглядеть проектируемый объект до реализации проекта в металле.

Для выполнения фотореалистичной визуализации 3D-модели штампов, созданные в КОМПАС-3D, импортировались в систему SolidWorks Visualize, в интерфейсе которой для них выбирались варианты освещения, постановки камеры, отражения поверхностей, фоны объектов, задавались материалы и их структуры и пр.

Процесс визуализации 3D-модели штампа для детали «Диск» представлен на рис. 3, а результат визуализации всех 3D-моделей штампов – на рис. 4.

В завершение в системе SolidWorks Visualize выполнена анимация подвижных деталей 3D-моделей спроектированных штампов, что позволило видеть в виртуальном пространстве процесс работы штампов. Преимущество создания анимированного представления сборочной 3D-модели штампа заключается в том, что еще на этапе создания рабочего проекта оснастки можно увидеть в реальном времени процесс ее сборки-разборки и функционирования, своевременно выявить и устранить ошибки, исключив необходимость проведения столь дорогостоящего этапа ТПП, как освоение оснастки.

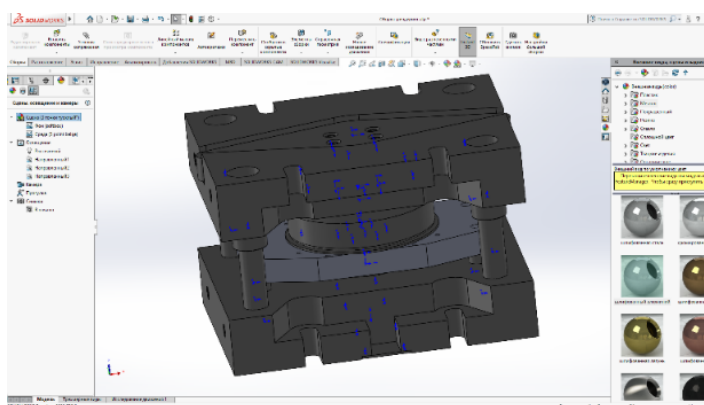


Рис. 3. Процесс визуализации в системе SolidWorks Visualize 3D-модели штампа для детали «Диск»

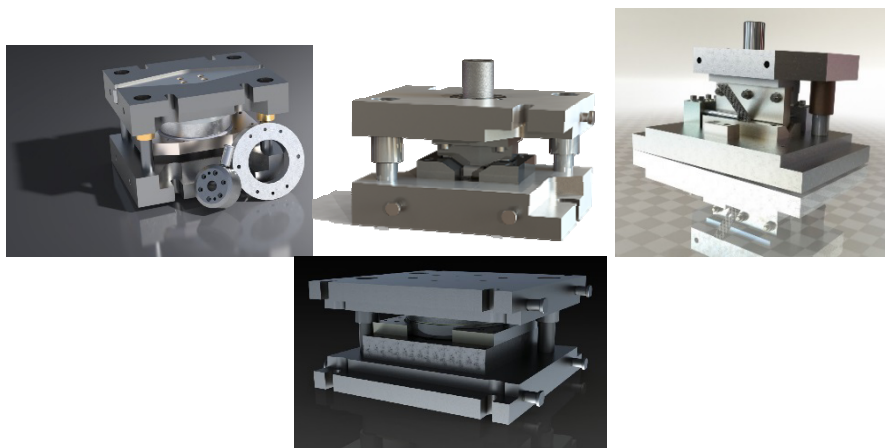


Рис. 4. Фотореалистичные представления спроектированных 3D-моделей штампов

Выполненная работа наглядно демонстрирует реализацию и несомненные преимущества современной методики проектирования штамповой оснастки в САПР, основанной на технологии сквозного 3D-моделирования и позволяющей успешно осуществлять процесс проектирования оснастки в условиях всеобъемлющей цифровой системы, где применяются различные программные продукты, работающие согласованно в едином информационном пространстве, основой которого является 3D-модель изделия.

Литература

1. Фойгельман, Г. А. Альбом конструкций универсальных штампов блоков и узлов для холодной штамповки / Г. А. Фойгельман. – 3-е изд., перераб. – М. : Машиностроение, 1980. – 112 с.
2. Мещерин, В. Т. Листовая штамповка. Атлас схем / В. Т. Мещерин. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Машиностроение, 1975. – 227 с.
3. Черепашков, А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учеб. пособие / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. – СПб. : Проспект Науки, 2018. – 592 с.