

# ТРЕХМЕРНАЯ МОДЕЛЬ КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Д. О. Белоус

*Гомельский государственный технический университет  
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель С. Н. Целуева

В настоящее время во всех отраслях промышленности используются средства вычислительной техники для выполнения различных процедур проектирования. Поэтому специалист, отвечающий современным требованиям, должен владеть навыками компьютерного проектирования.

Современное производство продукции машиностроения развивается в направлении полной автоматизации таких этапов жизненного цикла изделия, как проектирование и производство. В данном направлении большое значение имеет автоматизация проектирования технологической оснастки (штампов, пресс-форм, приспособлений).

Отдельные предприятия решают вопросы автоматизации проектирования оснастки на базе универсальных средств машинной графики, которые позволяют несколько снизить трудоемкость и повысить качество проектирования. Однако эффективность проектирования и оформления полного комплекта конструкторской документации на оснастку с использованием только универсальных графических систем относительно невелика. Значительное повышение эффективности достигается при использовании дополнительных специализированных программных средств, расширяющих возможности универсальных систем с учетом специфики проектирования оснастки. К таким системам относится система трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D с включенными в ее состав 3-D библиотеками деталей штампов и пресс-форм.

В связи с этим для автоматизированного проектирования штампа для вырубки пробивки детали «Стойка» и разработки конструкторской документации была выбрана система КОМПАС-3D. Система трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D V10 приобретена университетом у ЗАО «АСКОН» по университетской лицензии. Работа выполнялась в рамках курсового проектирования по дисциплине «Теория и технология листовой штамповки» специальности 1-36 01 05 «Машины и технологии обработки материалов давлением».

Построение пространственной геометрической модели проектируемого изделия является центральной задачей компьютерного проектирования. Именно эта модель используется для дальнейшего решения задач формирования чертежно-конструкторской документации.

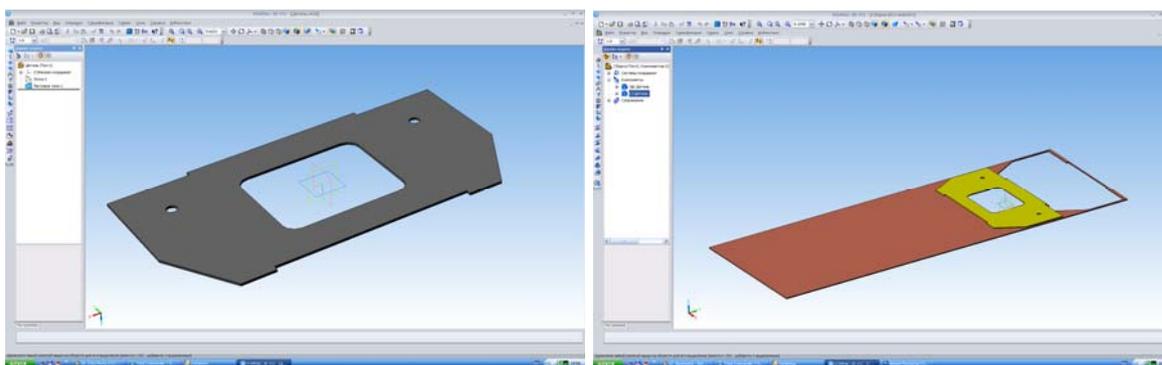
Разработка трехмерной модели штампа начиналась при следующих исходных данных: чертеж на штампуемую деталь, толщина и марка материала, объем выпуска.

Разработка конструкторской документации проекта производилась в системе КОМПАС-3D в следующей последовательности:

- 1) создание трехмерной модели штампуемой детали (рис. 1, а);
- 2) моделирование полосы-заготовки на основании чертежа детали (рис. 1, б);
- 3) создание моделей формообразующих деталей – матрицы и пуансона;

- 4) проектирование сборочной модели пакета и блока штампа с использованием средств 3D-библиотеки деталей штампов;
- 5) создание ассоциативного сборочного чертежа штампа (рис. 2);
- 6) разработка спецификации (рис. 3);
- 7) создание ассоциативных рабочих чертежей (рис. 4).

Рассмотрим особенности проектирования данного штампа с использованием 3D-библиотек деталей штампов системы КОМПАС-3D V10.



а)

б)

Рис. 1. Трехмерная модель детали «Стойка» (а) и полосы-заготовки (б)

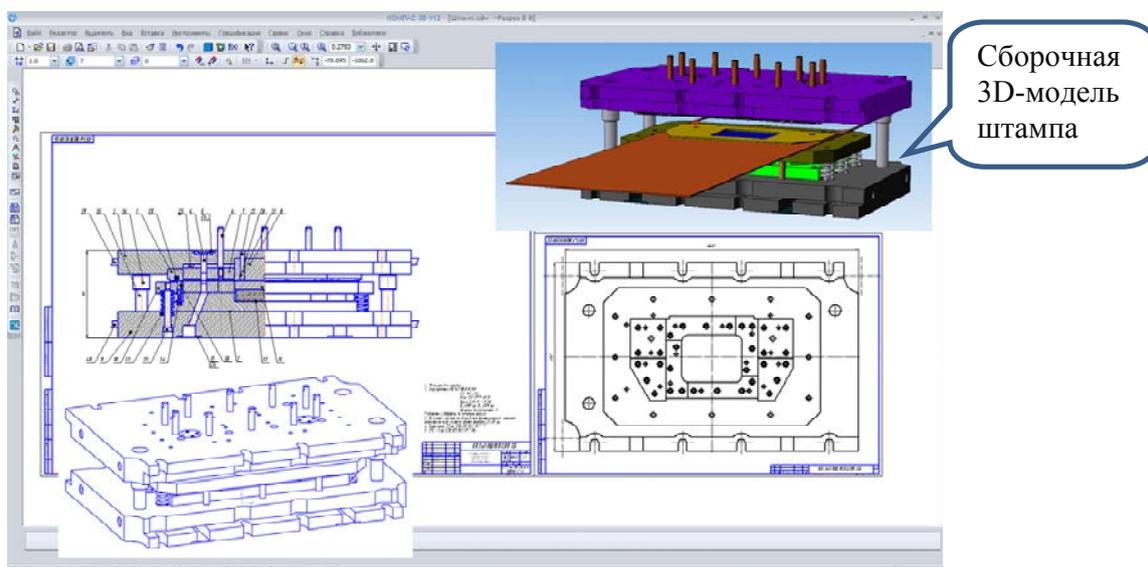


Рис. 2. Ассоциативный сборочный чертеж штампа, созданный по его 3D-модели

№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	К116/20/020015	Держатель	шт.	1
2	К116/20/020015	Линейный чертёж	шт.	1
3	К116/20/020015	Спецификация	шт.	1
4	К116/20/020015	Матрица	шт.	1
5	К116/20/020015	Линейный чертёж	шт.	1
6	К116/20/020015	Спецификация	шт.	1
7	К116/20/020015	Матрица	шт.	1
8	К116/20/020015	Линейный чертёж	шт.	1
9	К116/20/020015	Спецификация	шт.	1
10	К116/20/020015	Матрица	шт.	1
11	К116/20/020015	Линейный чертёж	шт.	1
12	К116/20/020015	Спецификация	шт.	1
13	К116/20/020015	Матрица	шт.	1
14	К116/20/020015	Линейный чертёж	шт.	1
15	К116/20/020015	Спецификация	шт.	1
16	К116/20/020015	Матрица	шт.	1
17	К116/20/020015	Линейный чертёж	шт.	1
18	К116/20/020015	Спецификация	шт.	1
19	К116/20/020015	Матрица	шт.	1
20	К116/20/020015	Линейный чертёж	шт.	1
21	К116/20/020015	Спецификация	шт.	1
22	К116/20/020015	Матрица	шт.	1
23	К116/20/020015	Линейный чертёж	шт.	1
24	К116/20/020015	Спецификация	шт.	1
25	К116/20/020015	Матрица	шт.	1
26	К116/20/020015	Линейный чертёж	шт.	1
27	К116/20/020015	Спецификация	шт.	1
28	К116/20/020015	Матрица	шт.	1
29	К116/20/020015	Линейный чертёж	шт.	1
30	К116/20/020015	Спецификация	шт.	1

Рис. 3. Спецификация на сборочный чертёж штампа

3D-библиотека деталей штампов содержит параметрические трехмерные модели стандартных деталей штампов, элементов фиксации, крепежных элементов и т. д. Для всех объектов штампов в библиотеке содержатся таблицы стандартных значений размерных параметров в соответствии с рекомендациями ГОСТ, что позволяет использовать их многократно в различных конструкциях технологической оснастки.

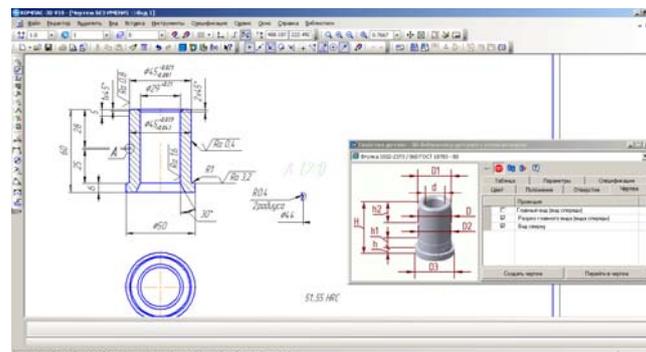


Рис. 4. Окно создания ассоциативных рабочих чертежей деталей штампа

Трехмерная модель штампа представляет собой обычную сборку. В дереве модели создаются конструктивные элементы, содержащие геометрию для последующей передачи в тот или иной проектируемый узел.

При выполнении проекта для каждого объекта штампа, выбранного из библиотеки, выполнялись следующие действия:

- выбор деталей из меню 3D-библиотеки;
- выбор стандартных значений размерных параметров из таблиц или изменение стандартных значений размеров на нестандартные;
- ввод нестандартных значений размерных параметров (при отсутствии таблиц стандартных значений) или расчет значений параметров;
- определение положения объектов в сборке – базирование вставляемых элементов;
- создание объектов и записей спецификации, редактирование данных для заполнения записей спецификации;
- автоматическое формирование рабочих чертежей;

## **Секция II. Материаловедение и технология обработки материалов 143**

---

- редактирование значений размерных параметров, координат расположения объектов в сборке;

- создание отверстий при врезании деталей.

Сборочный чертеж штампа формировался на основании его трехмерной модели в соответствии с требованиями ЕСКД путем использования такого средства чертежно-графического редактора КОМПАС-3D, как ассоциативные виды.

Таким образом, в автоматизированном режиме с использованием 3D-библиотек деталей штампов системы КОМПАС-3D была спроектирована сборочная модель штампа для вырубки-пробивки детали «Стойка», создан ассоциативный сборочный чертеж штампа и рабочие чертежи деталей, разработана спецификация.

Автоматизация проектирования конструкций штампов различного типа с использованием трехмерного моделирования в системе КОМПАС-3D позволяет повысить скорость и качество проектирования.

Перечислим основные достоинства системы КОМПАС-3D и 3D-библиотеки деталей штампов, отмеченные при создании трехмерной модели штампа и конструкторской документации на основании модели:

- возможность самостоятельно устанавливать порядок проектирования;

- возможность при определении геометрических параметров блока, пакета, деталей штампа выбирать параметры из таблиц стандартных значений размерных параметров или задавать значения параметров, исходя из конструктивных соображений, либо использовать расчетные значения параметров;

- автоматизированное создание чертежей;

- простота изменения чертежей;

- автоматическое перестраивание объектов в сборке и на рабочих чертежах, а также записей спецификации по результатам редактирования.