

УДК 621.771

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММ КОМПАС И ВЕРТИКАЛЬ
ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА
ОТБОРТОВКИ ОТВЕРСТИЯ**

Несторов И. В., Сергеев Ю. А., Шляпугин А. Г.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Современные информационные технологии играют большую роль в проектировании оснастки, построении трёхмерных моделей и чертежей, выпуске технологической документации и разработке технологического процесса производства детали.

В ряде случаев разработка проектов технических документов осуществляется в PLM-системе. Для предварительной экспресс-оценки в большинстве случаев применяется «ручной» вариант – использование справочников. Для быстрой и точной разработки жизненного цикла изготовления детали также необходим комплекс автоматического анализа и построения технологии производства. В данной работе на примере детали рассмотрен один из возможных вариантов создания «автоматической» системы проектирования документации на технологический процесс и оснастку. На основе анализа производственной деятельности технологов разработана система, использующая программное обеспечение КОМПАС и ВЕРТИКАЛЬ (разработчик программ – ЗАО АСКОН).

Фланец применяется при монтаже трубопроводов и оборудования практически во всех отраслях. Разнообразие материалов, из которых изготавливаются фланцы сегодня, позволяет использовать эту продукцию в качестве соединительных деталей трубопровода практически при любых условиях внешней среды (температуре, влажности и т. д.) и в соответствии со средой, проходящей по трубопроводу (в том числе и агрессивной).

Принятый за основу технологический процесс производства фланцев состоит из следующих операций: пробивка, вырубка, слесарная обработка кромок, отбортовка, токарная обработка.

Анализ геометрических параметров процесса изготовления фланца позволил установить, что в качестве входных значений для всей технологической цепочки могут использоваться: диаметр детали, диаметр борта, толщина стенки, высота стенки свойства материала. Присоединительные размеры оснастки на каждом переходе необходимо задавать с учётом данных по используемому оборудованию. Элементы штамповой оснастки непосредственно не сопрягающиеся с заготовкой или оборудованием обладают относительной свободой изменения размеров.

Современная САД-система позволяет выполнять достаточно сложные вычисления (практически все основные математические операции), используемые для задания параметров-размеров оснастки. Однако, сами зависимости требуют проведения научного исследования или использования справочного материала, то есть для определения размеров инструмента необходимо воспользоваться справочной литературой. Зная эти ключевые размеры, к ним можно привязать все остальные размеры оснастки. Учитывая также необходимость использования САЕ систем (например, для оценки пружинения) и справочной информации (например, для выбора зазоров между матрицей и пуансоном при вырубке и пр.) расчёты ряда технологических параметров (сила процесса, размер заготовки и инструмента) были

вынесены в отдельный файл *xlsx*. Файл может использоваться как для хранения, так и для расчёта данных с помощью электронных таблиц.

Для удобства работы технологов созданные в КОМПАС модели и чертежи совместно с файлом *xlsx* загружаются из программы ВЕРТИКАЛЬ, что позволяет использовать все накопленные производственные данные по реализации технологического процессов.

Для того чтобы уменьшить объём перестроений, выполненных при создании чертежей и моделей, все возможные варианты отборонок фланцев были разделены по размерам на несколько групп. Для каждой группы детали оснастки были стандартизированы в соответствии с размерами оборудования. Работа в созданной системе реализуется следующим образом:

1) запуск электронной таблицы и формирование в ней файлов с рассчитанными значениями размеров-параметров;

2) сохранение размеров-параметров для каждой операции в отдельный файл;

3) запуск ВЕРТИКАЛИ и формирование в ней технологии изготовления детали с использованием всех имеющихся инструментов программы для описания процессов, не связанных с операциями вырубки, пробивки, отбортовки.

4) описание процессов вырубки, пробивки, отбортовки в ВЕРТИКАЛИ осуществляется за счёт использования специального макроса (подпрограммы), которая, используя рассчитанные в *xlsx*-файле данные, позволяет выбрать из библиотеки ВЕРТИКАЛИ оборудование, соответствующее штампуемой детали, загрузить необходимые модели штамповой оснастки для соответствующей операции. Выполнение перестроения и сохранения моделей и чертежей сборки и деталей штамповой оснастки в КОМПАС с учётом *xlsx* файла (на данном этапе осуществляется в «ручном» варианте), загруженных на предыдущем этапе;

5) сохранение и распечатка средствами ВЕРТИКАЛИ полученной документации.

В ходе выполнения работы были созданы параметризованные модели оснастки для изготовления фланцев, их чертежи, доработана программа ВЕРТИКАЛЬ, предложено решение по расчёту технологических параметров процессов отбортовки, вырубки, пробивки.