

УДК 621.9.07

**ПРИМЕНЕНИЕ CAD/CAM-СИСТЕМ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
КОМПОНОВОК УСПО**

Грищенко Е.А. студент гр. ЦСИби-222, 4 курс

Трусов А.Н., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В условиях современного машиностроительного производства ключевыми задачами являются сокращение времени технологической подготовки производства и обеспечение высокой точности обработки. Особое значение это приобретает при проектировании устройств станочной оснастки (УСПО), от качества которых напрямую зависит точность базирования и последующей обработки деталей. Традиционные методы проектирования оснастки с использованием двумерной графики не позволяют в полной мере выявить коллизии, оценить жесткость системы и оптимизировать компоновку до этапа изготовления. Решением данной проблемы выступает применение CAD/CAM- систем, и в частности параметрического моделирования в среде T-FLEX CAD.

T-FLEX CAD представляет собой полностью параметрическую систему, основанную на принципиально новом подходе к созданию САПР и к интуитивно понятному проектированию параметрических моделей. В отличие от систем, где параметризация является надстройкой, в T-FLEX CAD переменные связи закладываются в основу построения чертежа и трехмерной модели с самого начала. Это позволяет автоматически перестраивать геометрию при изменении исходных данных, что критически важно для многовариантного проектирования станочной оснастки.

В рамках данной работы было выполнено 3D-моделирование компоновки УСПО для обработки детали «Крышка подшипника» (Рисунок 1). Технологический процесс включает операцию фрезерования пазов и сверления отверстий.

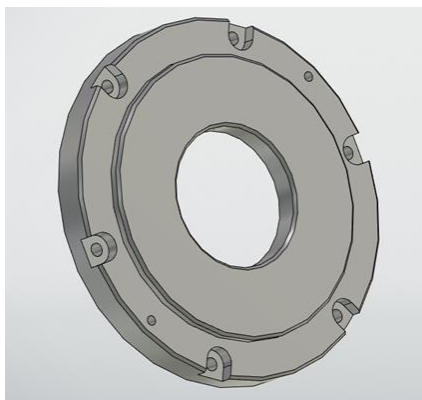


Рисунок 1 – 3D модель детали «Крышка подшипника»

Для обеспечения требуемой точности расположения отверстий относительно внутренней посадочной поверхности была спроектирована специализированная установка. Принцип базирования реализован по схеме: палец (установочный элемент) воспринимает отверстие детали, обеспечивая центрирование, а опорные планки создают устойчивое положение «по плоскости» [1].

Компоновка УСПО включает следующие элементы, смоделированные в среде T-FLEX CAD:

1. Базовая гидравлическая плита 500×500 мм, являющаяся основанием.
2. Установочные элементы, такие как кондукторские планки (закрепленные и свободно установленные) и установочный палец. Палец имеет диаметр, соответствующий внутреннему отверстию крышки подшипника, что обеспечивает точность базирования.
3. Зажимной элемент в виде прихвата, который закреплен на гидроцилиндре и осуществляет прижим детали сверху, создавая замкнутую систему сил.

3D модель компоновки УСПО представлена на рисунке 2.

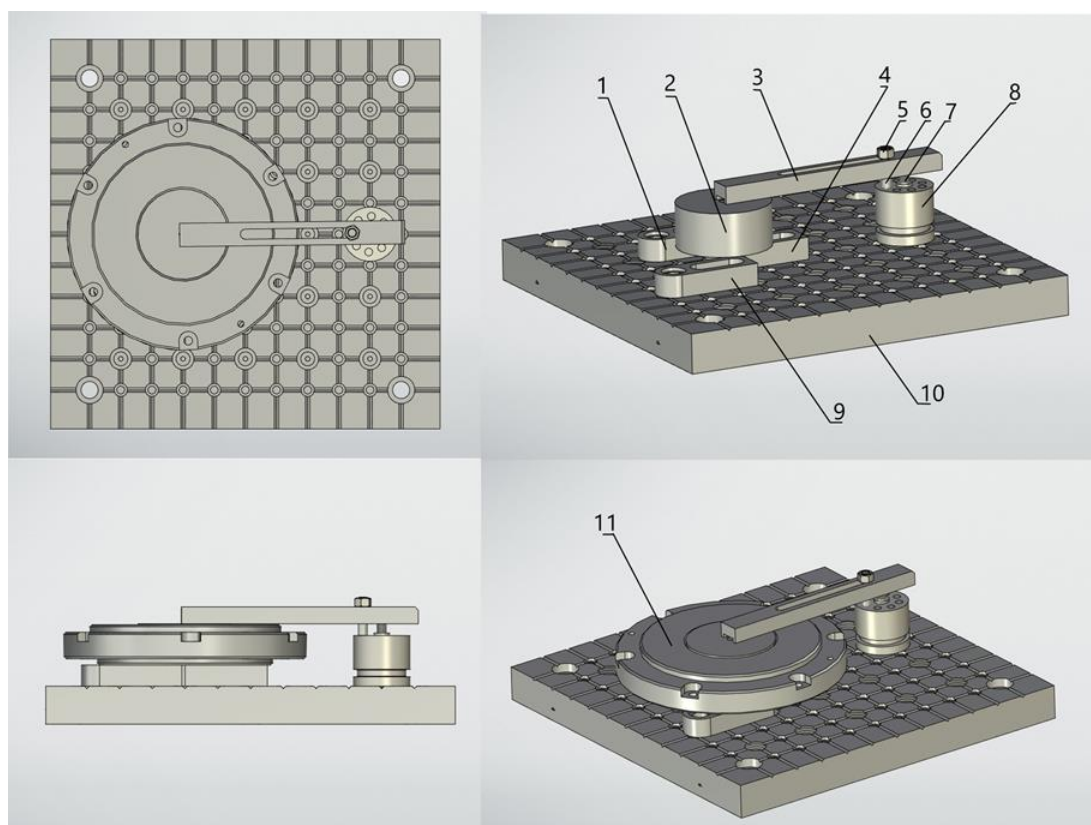


Рис. 3. Модель компоновки УСПО:

1, 4, 9 – кондукторские планки; 2 – установочный палец; 3 – прихват; 5 – гайка; 6, 7 – шпильки; 8 – гидроцилиндр; 10 – гидроцифированная плита; 11 – деталь типа «Крышка подшипника»

В процессе проектирования данной компоновки были в полной мере использованы возможности системы T-FLEX CAD. Благодаря параметризации, геометрия установочного пальца автоматически связана с размерами отверстия крышки подшипника. При смене типоразмера детали достаточно изменить несколько параметров в дереве модели, чтобы вся сборка УСПО перестроилась без ручной доработки каждого элемента. Это значительно ускоряет процесс проектирования по сравнению с традиционными CAD-системами.

Ключевым преимуществом предложенного подхода является возможность создания на основе спроектированной модели универсального конструктора станочной оснастки. Все спроектированные элементы (плиты, планки, пальцы, прихваты) могут быть сохранены в библиотеке параметрических элементов [2]. Используя инструменты T-FLEX CAD для создания библиотек стандартных элементов, пользователь может настроить диалоговые окна для выбора типоразмера гидроцилиндра или диаметра пальца из базы данных, без необходимости перерисовывать сборочный чертеж. Гибкое настраивание параметров и объединение моделей в общую базу данных создаст основу для быстрой компоновки УСПО под различные детали.

Таким образом, применение параметрического 3D-моделирования в T-FLEX CAD для проектирования устройств станочной оснастки позволяет обеспечить высокую точность базирования за счет виртуальной проверки сопряжений, сократить время на проектирование за счет использования параметрических библиотек, повысить наглядность и исключить коллизии на этапе разработки. Разработанная компоновка УСПО для крышки подшипника подтвердила эффективность выбранного метода и может служить шаблоном для проектирования оснастки под аналогичные детали типа «фланцев» и «крышек».

Список литературы

1. Трусов А.Н. УНИВЕРСАЛЬНО-СБОРНАЯ ПЕРЕНАЛАЖИВАЕМАЯ ОСНАСТКА С УГЛОВЫМИ ПАЗАМИ УСПО-УЗ И УСПО-У4 ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ КАТАЛОГ. - Кемерово: 2008.
2. Создание библиотек, их групп и конфигураций // T-FLEX CAD URL: https://tflexcad.ru/help/cad/17/index.html?27_custom.htm (дата обращения: 29.03.2026).