

УДК 65.011.56

## **ПОСТРОЕНИЕ КОМПОНОВОК УСПО СРЕДСТВАМИ САД/САМ - СИСТЕМ**

Москаленко И.С., студент гр. МРб-191, IV курс  
Научный руководитель: Чичерин И.В., к.т.н., доцент

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

Современная механообработка претерпевает серьезные изменения, прежде всего из-за интенсивного совершенствования технологического оборудования. Изменились не только требования к точности, мощности, надежности оборудования. Изменился подход станкостроителей к роли оборудования в технологическом процессе. Станок из узкофункционального превращается в полифункциональный.

Практика использования преимущественно универсальных станков сформировала шесть систем СП

УБП – универсально-безналадочных

УСП - универсально-сборных

УНП и СНП - универсальных и специальных наладочных

СРП – сборно-разборных

НСП - неразборных специальных приспособлений

Конструкцию оснастки следует определять так же исходя из следующих параметров: габаритных размеров заготовок и её вида, характеристик материала, точности параметров и конструктивных характеристик поверхностей изделия, технологических схем базирования и фиксации изделий, характеристик оборудования и объёмов выпуска.

На многих предприятиях в условиях мелкосерийного производства актуальна задача по повышению производства за счет сокращения расходов на проектирование. Одним из путей решения является использование универсально-сборную переналаживаемую оснастку (УСПО). В области подготовки производства технологической оснастки являются системы классов САД/САМ (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing – компьютерное проектирование и изготовление. При проектировании идёт учет местонахождения УСПО и времени на сборку УСПО;

учета выдачи, возврата и эксплуатации сборок УСПО;

учета времени работы и количества раз использования готовой сборки УСПО (специальных деталей и элементов, входящих в состав сборки УСПО);

На первом этапе проектирования формируется 3 D модель детали для которой будет формироваться сборка приспособлений УСПО.

Проведение проектирования детали и формирования оснастки в системе CAD, предлагается в программе КОМПАС3 D деталь представлена на рисунке 1.

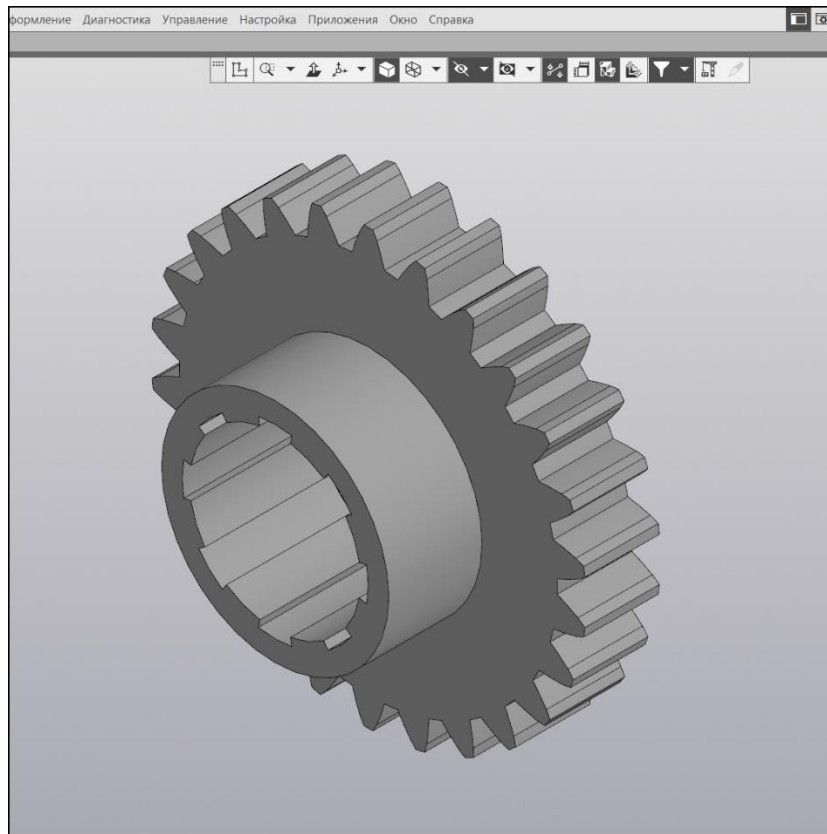


Рисунок1 – деталь типа «Шестерня»

Второй этап включает в себя выбор набора Станковых Приспособлений

### **Выбор серии комплекта УСПО**

Определяют по габаритам и массе заготовки. Ориентировочно принимают серию)3( 12 , если габариты детали не превышают 300 мм, если хоть один габарит больше – серию)4( 16 .

### **Определение степени механизации и автоматизации приспособления**

Степень механизации зависит от типа производства (с учетом типа оборудования). В крупносерийном и массовом типах производства степень механизации и автоматизации наибольшая. В единичном и мелкосерийном можно использовать ручной зажим, но для станков с ЧПУ, ГПМ, РТК целесообразно и здесь механизировать зажим. Механизация для УСПО означает использование гидрофицированных базовых плит и механизированных СЕ( бесшланговых гидроцилиндров, универсальных прижимов и пр.).

### **Выбор базового элемента**

Выбор проводят в зависимости от типа станка и габаритов детали по. Для приспособлений, устанавливаемых на прямоугольных столах, используют прямоугольные и квадратные плиты, угольники.

Для поворотных приспособлений, а также круглых столов, токарных станков – круглые плиты.

Для механизированных приспособлений используют плиты тех же размеров. Размеры базового элемента выбирают так, чтобы вся компоновка и обрабатываемые поверхности были в пределах его рабочей зоны.

### **Выбор установочных элементов**

Здесь по выбранной схеме базирования, точности и шероховатости базовых поверхностей определяют тип и размеры установочных элементов, их количество и расположение. Сначала выбирают установочные элементы для базы, лишаящей большего числа степеней свободы.

Возможности использования элементов УСПО для создания баз:

1. Двойная направляющая база (4 степени свободы):
  - призмы;
  - центры.
2. Установочная база (3 степени свободы):
  - базовые элементы;
  - корпусные элементы;
  - колпачковые опоры.
3. Направляющая и опорная базы (2 и 1 степени свободы):
  - колпачковые опоры;
  - корпусные элементы;
  - пальцы;
  - кондукторные планки;
  - кондукторные втулки.

*Третьим этапом служит формирование сборки приспособления для детали в программе КОМПАС-3D*

### **Определение схемы закрепления и выбор зажимных элементов**

При разработке схемы закрепления определяют точки приложения и направление сил зажима, исходя из схемы действия предполагаемых значений сил резания и их моментов.

Требования к схеме закрепления:

- не должно нарушаться положение заготовки, достигнутое при базировании;

- силы резания и силы зажима не должны восприниматься опорами, т. е. опоры не должны работать на срез;
- линии действия сил зажима должны проходить через рабочие поверхности опор и перпендикулярно к ним;
- точка приложения сил зажима должна быть как можно ближе к обрабатываемым поверхностям.

Выбор зажимных элементов проводят с учетом степени механизации. В механизированных приспособлениях используют бесшланговые гидроцилиндры в сочетании с элементами зажимной группы. Выбор гидроцилиндров осуществляют по их техническим характеристикам. В силовом расчете проверяют правильность выбора гидроцилиндров.

Размеры и конструкции зажимных устройств для НСП находят по соответствующему справочнику или стандартам, либо они могут иметь специальную конструкцию. Тип привода определяют с учетом следующих факторов:

- 1) предполагаемые величины сил зажима. Так, если предполагается значительная величина силы зажима, лучше использовать гидравлический или электромеханический привод;
- 2) габариты рабочего пространства станка;
- 3) местные условия применения приспособления – наличием у станка гидростанции и пр.

#### **Компоновка приспособления**

Компоновка приспособлений относится к заключительным этапам проектирования. Проект компоновки является основой для дальнейших силовых и точностных расчетов приспособления. Может потребоваться изменение первоначальной компоновки. При компоновке выдерживают следующие принципы:

- технологические и измерительные базы приспособления должны быть совмещены;
- прижимные элементы должны обеспечивать надежный прижим базовых поверхностей заготовки к установочным элементам УСПО;
- минимальное число мест зажима;
- удобство съема заготовки;
- выбор базовой детали надо согласовывать с размерами заготовки, рабочей зоной станка;
- желательно проектировать многоместные приспособления.

Окончательная сборка УСПО в программе КОМПАС-3D представлена на рисунке - 2.

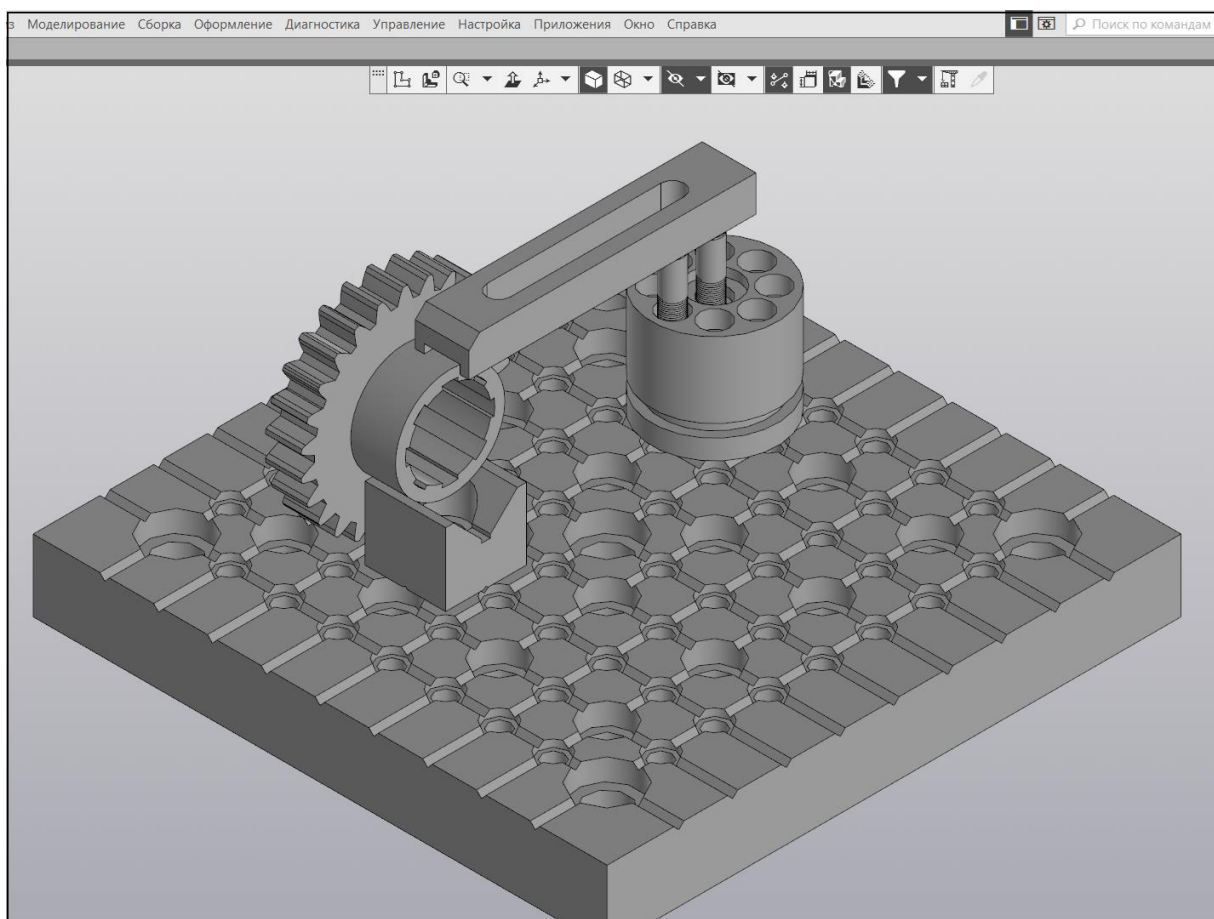


Рисунок 2 – сборка УСПО для детали типа «Шестерня»

### Список литературы:

1. **Трусов, А. Н.** Технологическое оснащение автоматизированного производства: учеб. пособие /А. Н. Трусов; КузГТУ. – Кемерово, 2013. – 88 с.
2. **Блюменштейн, А. А.** Подсистема сопряжения элементов УСП по сборочным пазам и отверстиям автоматизированной системы проектирования интегрированной в единое информационное пространство авиастроительного предприятия: статья / А. А. Блюменштейн, А. Р. Гисметулин, И. В. Горбунов, М. С. Черников // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Самара, 2013. – 599-604 с.  
<https://elibrary.ru/item.asp?id=20408993>
3. **Марусич, К. В.** Расчет станочного приспособления в САЕ-системе: статья / К. В. Марусич, В. И. Дружинин, Д. Е. Яковлев // материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Оренбург, 2021. – 654-658  
<https://elibrary.ru/item.asp?id=45641971>
4. **Насыров, Ш. Г.** Практика и перспективы использования станочных приспособлений: статья / Ш. Г. Насыров // Материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Оренбург, 2016. – 176-178  
<https://elibrary.ru/item.asp?id=25765860>