

*Усевич Надежда Ивановна,*

*преподаватель;*

*Бинчуров Александр Сергеевич,*

*канд. техн. наук, преподаватель,*

*Аэрокосмический колледж ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,*

*г. Красноярск, Россия*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ**

В процессе технологической подготовки производства одним из важнейших этапов является выбор стандартной (унифицированной) или проектирование специализированных и специальных приспособлений. В работе систематизирована последовательность проектирования специализированных приспособлений и разработан пример проектирования оснастки для корпусной призматической детали.

**Ключевые слова:** специализированные приспособления, проектирование, установочный элемент, базирование, стоимость приспособления.

*Nadezhda I. Usevich,*

*lecturer,*

*Alexander S. Binchurov,*

*PhD in techn. sciences, lecturer,*

*Aerospace College of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,*

*Krasnoyarsk, Krasnoyarsk region*

## **FEATURES OF DESIGNING SPECIALIZED DEVICES**

In the process of technological preparation of production one of the most important stages is the choice of standard (unified) or designing specialized and special devices. In this paper, the sequence of designing specialized devices has been systematized and an example of designing tooling for a case-shaped prismatic part has been developed.

**Keywords:** specialized devices, design, installation element, basing, cost of device.

Для аэрокосмической отрасли и транспортного машиностроения характерны единичный и серийный типы производства. При изготовлении изделий в условиях вышеперечисленных типов производства в качестве

технологической оснастки рекомендовано использовать универсальные и специализированные приспособления.

При проектировании специализированной технологической оснастки необходимо руководствоваться следующими рекомендациями: осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений согласно области применения для обеспечения требуемой точности и качества обработки; разрабатывать технические задания на проектирование технологической оснастки.

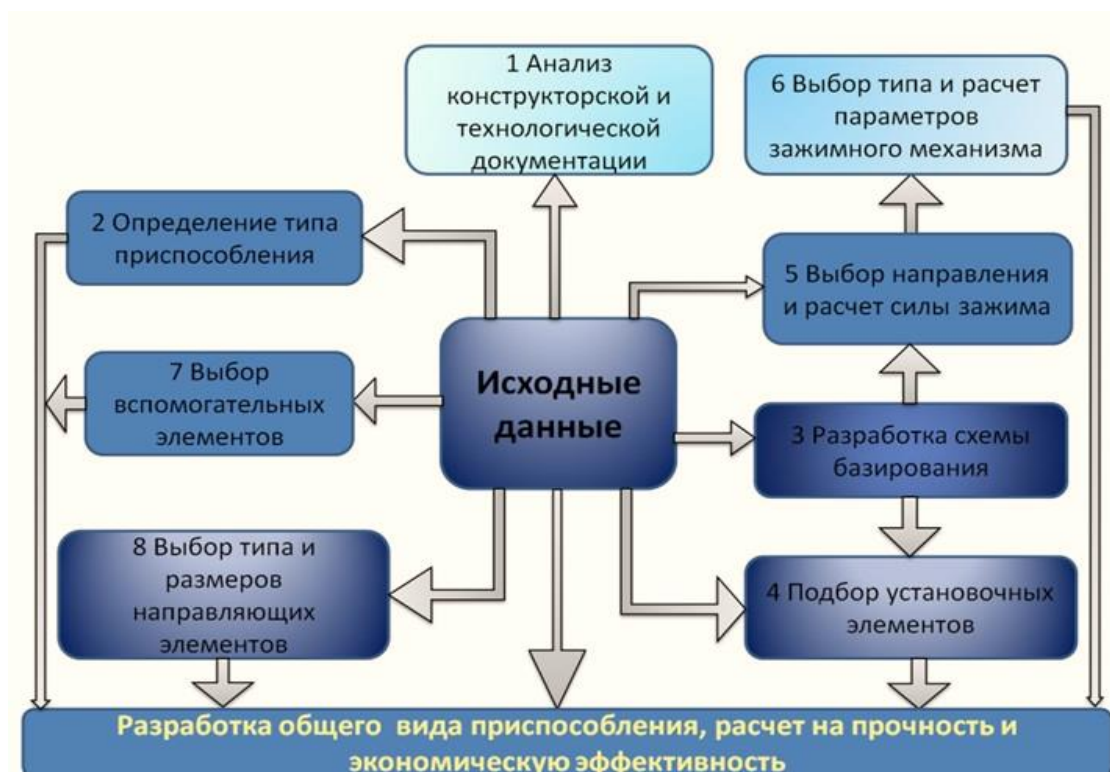


Рисунок 1 – Последовательность проектирования специализированного технологического приспособления

Основными этапами технологической подготовки производства при разработке приспособлений являются проектирование и конструирование. На первом этапе выбирают, обосновывают и рассчитывают отдельные элементы приспособления. Определяют техническую (с точки зрения обеспечения требуемой точности) и экономическую целесообразность возможных вариантов конструкции приспособлений. На втором этапе из выбранных элементов разрабатывают общий вид приспособления и рабочие чертежи оригинальных деталей.

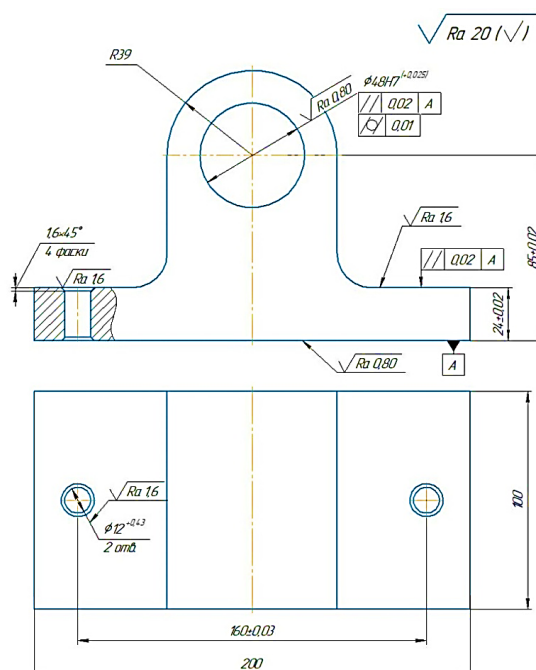
В качестве исходных данных при проектировании используют следующие основные документы: конструкторская документация (чертежи заготовки и детали с техническими требованиями); карты эскизов на предшествующую и выполняемую операцию (если приспособление конструируют для промежуточной операции); карты технологического процесса обработки детали; объем выпуска деталей; ГОСТы и нормали на детали и узлы станочных приспособлений, альбомы нормализованных конструкций приспособлений, паспорта или данные о размерах посадочных мест станков [2; 3].

Проведенный анализ конструкторско-технологической документации (рис. 1, блок №1) позволяет приступить к проектированию специализированных приспособлений. По заданной трудоемкости операции определяют тип приспособления: одно- или многоместное, одно- или многопозиционное, – рис. 1, блок №2. Разрабатывают схему базирования и комплект технологических баз обрабатываемой детали, анализируют точности и шероховатости базовых поверхностей, определяют тип и размер установочных элементов, их число, взаимное расположение и рассчитывают составляющие погрешности установки (рис. 1, блоки №3, №4). По заданным режимам и силам резания, выбранной схеме установки составляют схему действия сил на деталь, выбирают точку приложения и направление силы зажима и рассчитывают ее величины. Рассчитывается погрешность закрепления (рис. 1, блок №5). Далее при проектировании, исходя из силы зажима и числа мест ее приложения, выбирают тип зажимного механизма, рассчитывают его основные конструктивно-размерные параметры и величину необходимой исходной силы привода (рис. 1, блок №6). По силе тяги и регламентированному времени на закрепление и открепление детали выбирают тип силового привода и рассчитывают его размеры, по нормалам и ГОСТам выбирают их стандартные размеры (рис. 1, блок №6). Учитывая особенности технологической подготовки производства, устанавливают тип и размеры элементов для определения положения и направления режущего инструмента

(рис. 1, блок №8). При необходимости осуществляют выбор вспомогательного устройства (конструкцию, размеры, расположение) – рис. 1, блок №7. На завершающей стадии процесса проектирования разрабатывают общий вид приспособления и определяют точность его исполнительных размеров, проводят расчет прочности, износоустойчивости наиболее нагруженных узлов (элементов) приспособления и рассчитывают экономическую целесообразность разработанной конструкции [1; 4].

Исходя из конструктивных особенностей призматических корпусных деталей при технологической подготовке производства, как правило, возникают сложности с выбором стандартной оснастки. В связи с этим появляется потребность в проектировании специализированной оснастки.

Для корпусной детали призматического типа необходимо спроектировать приспособление для растачивания центрального отверстия в процессе механической обработки детали (рис. 2).



1 Общие допуски по ГОСТ 308931 – m2  
2 Неуказанные размеры радиусов не более 6 мм

Рисунок 2 – Корпус подшипника

Исходя из конструкции детали и учитывая технологические особенности, выбираем и принимаем схему базирования для призматических деталей (рис. 3).

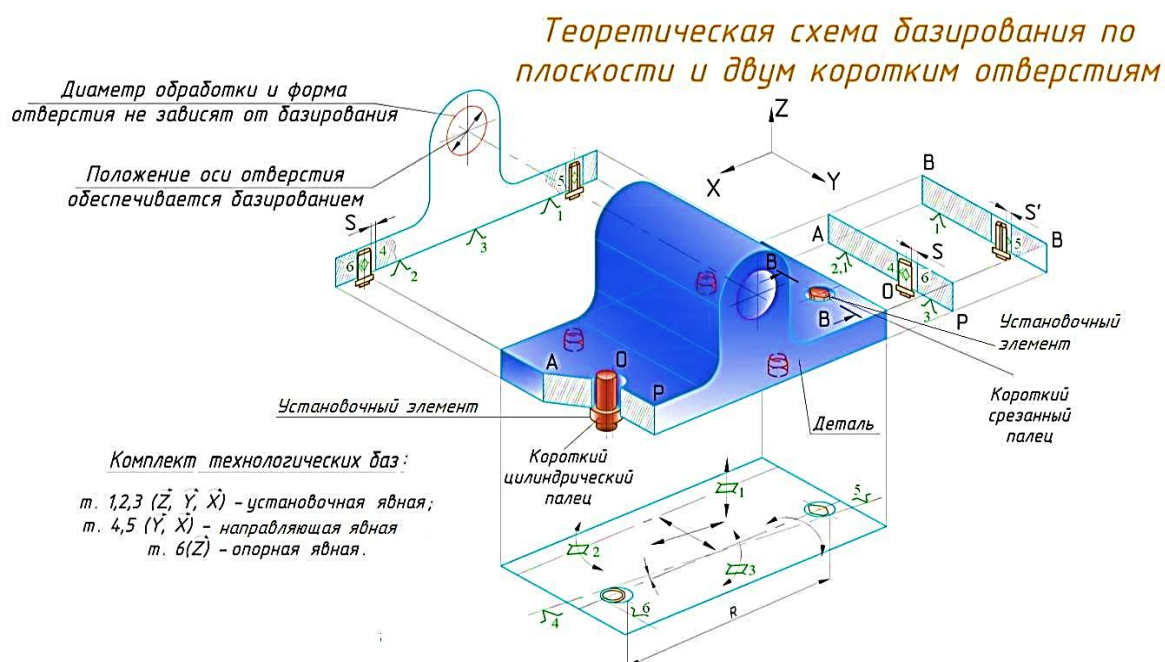


Рисунок 3 – Схема базирования для детали Корпус подшипника

Разработку общего вида необходимо выполнять методом последовательного нанесения отдельных элементов приспособления вокруг контуров заготовки. Сначала вычерчивают установочные детали, затем зажимные устройства, детали для направления инструмента и вспомогательные устройства. После вычерчивают корпус приспособления, который объединяет все перечисленные выше элементы (рис. 4).

В качестве установочных элементов примем два установочных пальца – цилиндрический и срезанный, в качестве зажимного устройства – прихват (см. рис. 3).

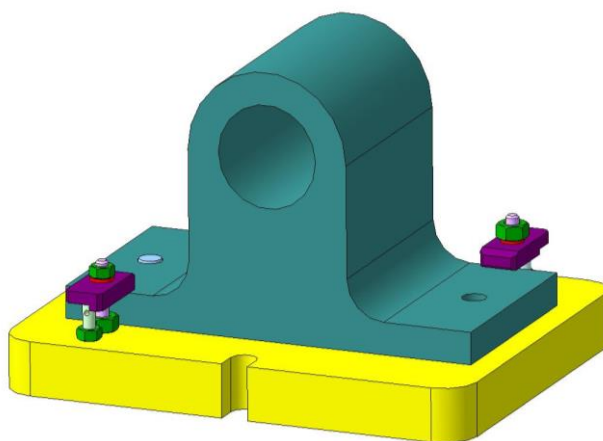


Рисунок 4 – 3D модель специализированного приспособления с установленной деталью

На общем виде указывают габаритные размеры приспособления и размеры, которые нужно выдержать при его сборке и отладке, указывается нумерация деталей.

В графической части чертеж, кроме изображения общего вида приспособления с размерами и предельными отклонениями, может содержать текстовую часть, состоящую из технических требований и технической характеристики.

Для механической обработки деталей на каждую операцию технологического процесса могут быть спроектированы различные приспособления, отвечающие заданным техническим требованиям, но отличающиеся степенью сложности, производительностью и стоимостью.

Экономический расчет эффективности приспособления основан на сопоставлении затрат, производимых при его изготовлении, с достигнутой экономией на себестоимости механической обработки. При технико-экономических расчетах необходимо сопоставлять экономичность различных конструктивных вариантов приспособлений.

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{уд}} \cdot D_{\text{пр}} \cdot K_{\text{сл}},$$

где  $C_{\text{уд}}$  – удельная стоимость одной детали, руб.;

$D_{\text{пр}}$  – количество деталей в приспособлении, шт.;

$K_{\text{сл}}=2$  – коэффициент сложности приспособления.

$$C_{\text{пр.год}} = C_{\text{пр}}(1/A + q/100),$$

$$q = (10\% - 20\%)C_{\text{пр}},$$

где  $q=20\%$ ,

$C_{\text{пр}}$  – стоимость приспособления,

$A$  – срок эксплуатации приспособления, лет.

Поскольку экономический расчет выполняется на этапе разработки конструктивной схемы, то точно определить стоимость приспособления невозможно. Поэтому на данном этапе используется приближенный метод расчета стоимости приспособления.

По результатам исследований разработана последовательность проектирования специализированных приспособлений, что позволит облегчить процесс технологической подготовки производства и снизить трудоемкость проектирования.

#### *СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

- 1. Белоусов А.П. Проектирование станочных приспособлений: учебное пособие для учащихся техникумов / Белоусов А.П. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1980. – 240 с. с ил.*
- 2. Схиртладзе А.Г., Новиков В.И. Станочные приспособления. – М.: Высшая школа, 2001. – 110 с.*
- 3. Фаскиев Р.С. Проектирование приспособлений: учебное пособие/ Р.С. Фаскиев, Е.В. Бондаренко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. – 178 с.*
- 4. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. – 2-е изд., стер.– М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 120 с.*