

---

# Исследование конструктивных особенностей блочно-модульного осевого инструмента, применяемого на обрабатывающих центрах с ЧПУ.

**А.В. Платонов**

канд. техн. наук, доцент,  
ФГБОУ ВПО АПИ (ф) НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
г. Арзамас Нижегородской области.

**А.М. Ярош**

Магистрант,  
кафедра технологии машиностроения,  
ФГБОУ ВПО АПИ (ф) НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
г. Арзамас Нижегородской области.

**И.С. Самсонов**

Магистрант,  
кафедра Авиационные приборы и устройства,  
ФГБОУ ВПО АПИ (ф) НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
г. Арзамас Нижегородской области.

**А.С. Любомиров**

Магистрант,  
кафедра технологии машиностроения,  
ФГБОУ ВПО АПИ (ф) НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
г. Арзамас Нижегородской области.

E-mail: [platonov-alex-v@mail.ru](mailto:platonov-alex-v@mail.ru)

**Аннотация.** В статье изучены основные конструктивные элементы блочно-модульного режущего инструмента, используемого для изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании, в том числе в обрабатывающих центрах с ЧПУ. Исследованы возможности обработки отверстий больших диаметров.

**Ключевые слова:** технологическая оснастка, блочно — модульная оснастка, расточной инструмент, станок с ЧПУ, расточная головка, осевой инструмент.

**A.V. Platonov, Arzamas Polytechnic Institute (branch) Nizhny Novgorod State Technical University n. a. R.E. Alekseev A.S.**

**I.S. Samsonov, Arzamas Polytechnic Institute (branch) Nizhny Novgorod State Technical University n. a. R.E. Alekseev**

**A.M. Yarosh, Arzamas Polytechnic Institute (branch) Nizhny Novgorod State Technical University n. a. R.E. Alekseev A.S.**

**A.S. Lubomirov, Arzamas Polytechnic Institute (branch) Nizhny Novgorod State Technical University n. a. R.E. Alekseev**

**Study design sfeatures modular axial tool used on CNC machining centers.**

**Annotation.** In the article, main structural elements of the modular cutting tool used for the fabrication of parts in metal processing equipment, including machining centers with CNC. Study the possibility of processing large diameter holes.

**Keywords.** technological rigging, block — module tooling, milling tool, turning tools, basing snap, CNC machine, boring head, tool axial.

В условия современного машиностроения при обработке сложных корпусных деталей, возникает потребность в специальном инструменте режущем инструменте. Таким инструментом являются: пушечные сверла, кукурузные фрезы, расточные резцы с большим вылетом и т.д. При этом данный инструмент должен обладать повышенной жесткостью, и высокой стойкостью. К тому же специальный инструмент должен быть по возможности унифицирован, с целью использования на различных станках и обрабатывающих центрах с числовым программным управлением (ЧПУ).

Для решения этих производственных задач производители инструмента стали предлагать на рынке инструмент модульной конструкции. Преимуществом данного инструмента является то, что каждый узел сборного инструмента представляет собой независимую часть (модуль), выполняющую определенную функцию. Модульный инструмент может состоять из двух и более модулей, общая компоновка инструмента представлена на рис. 1. Как видно из рисунка базовым элементом конструкции является инструментальная оправка 1, в которую устанавливается адаптер для установки сменного режущего модуля, либо удлинитель 2, который обеспечивает необходимую длину вылета инструмента, сменный режущий модуль 3 (сверло, фреза, расточной резец, метчик).

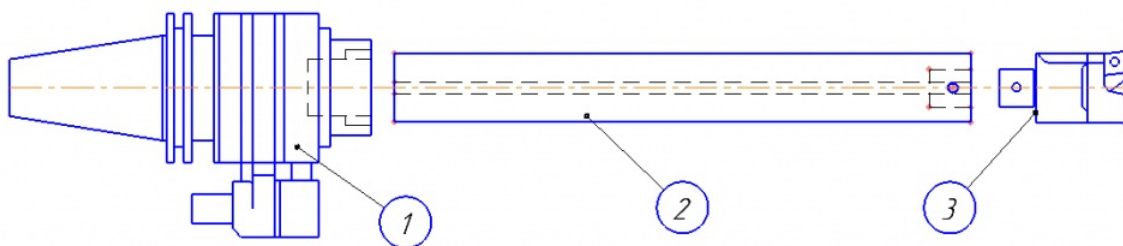


Рисунок 1 — узлы модульного инструмента

В настоящее время существует множество производителей, таких как: ISCAR (Швейцария), Walter (Германия), HeinzKaiser (Швейцария), предлагающих широкий выбор модульного инструмента. Рассмотрим компоновку модульного инструмента на примере двухпёрной концевой фрезы производителя HeinzKaiser [2].

Сборные узлы системы SKS соединяются при помощи центрального стяжного болта 1. Сбора инструмента начинается с модуля режущей части 2, затем устанавливается адаптер или удлинитель 3, в последнюю очередь крепится инструментальная оправка. Для установки резьбовой втулки 6 извлекается плавающий штифт 5, после штифты возвращаются на свои места. Сопрягаемые части ориентируются при помощи СК- винта 7. Данные операции повторяются для каждого элемента конструкции.

Затягивание осевого винта увеличивает осевую нагрузку в местах контакта сопрягаемых поверхностей, что повышает жесткость модульной системы. Равнозначная сила воздействует на резьбовое соединение инструментальной оправки, расширяя границы прочности в пределах упругих деформаций. Наличие в конструкции стяжного болта необходимо для создания дополнительного натяга и его применение необходимо только для экстремальных режимов обработки.

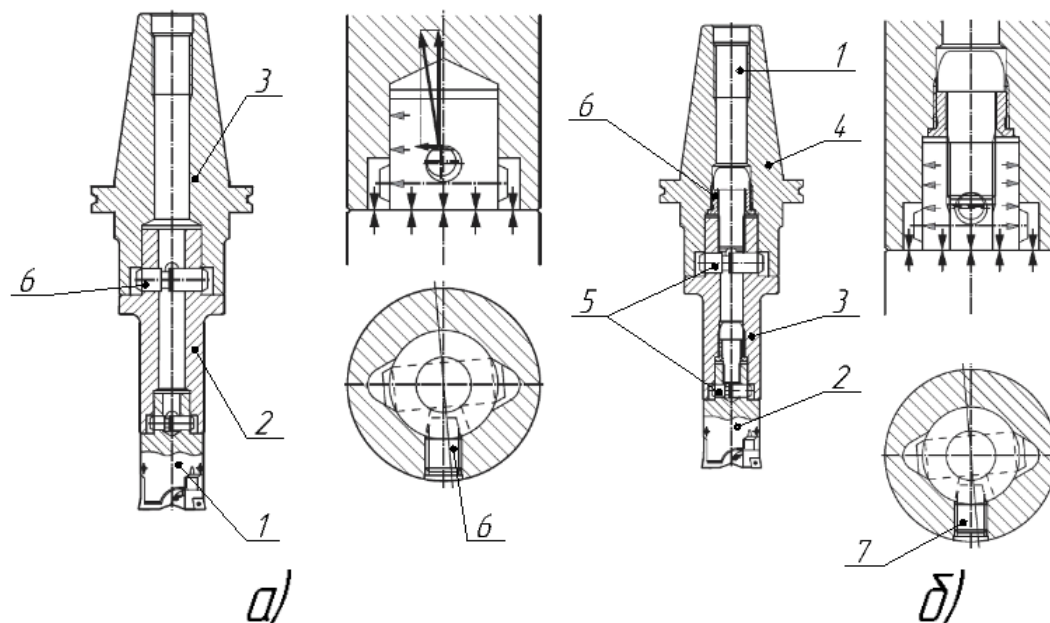


Рисунок 2 — модульный инструмент HeinzKaiser

а — система CKS; б — система CKB.

На рисунке 3 показана схема положений различных модульных инструментов относительно обрабатываемых ими поверхностей корпусной детали.

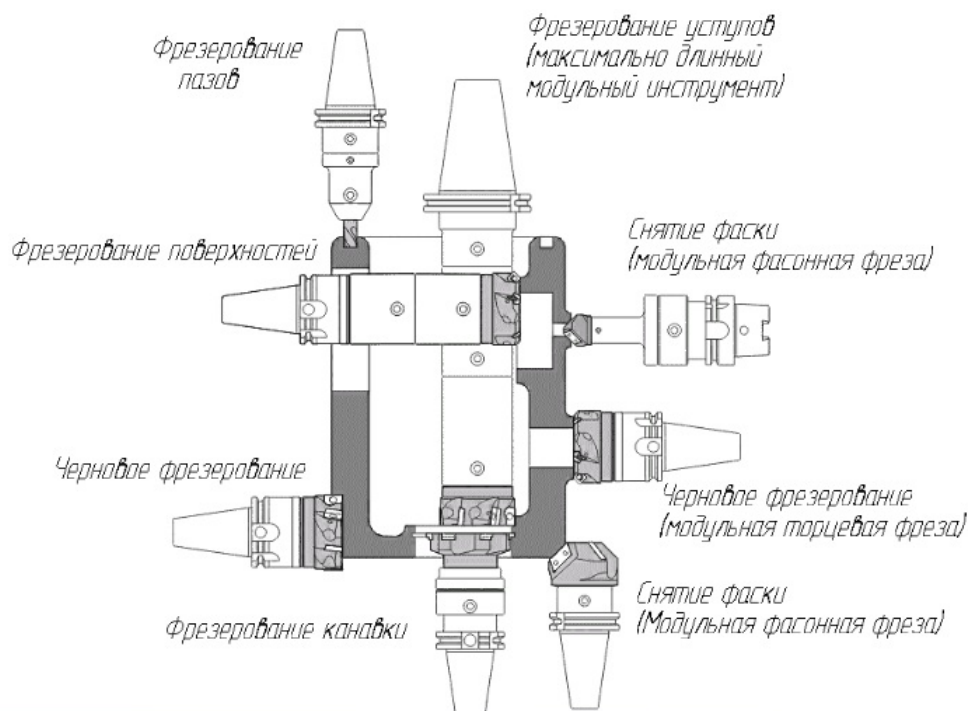


Рисунок 3 — области применения модульного осевого инструмента

Широкое применение в модульных инструментах нашли расточные головки (рис. 4). Особенностью данного модуля является возможность регулирования вылета резца. Резец устанавливается в корпус модуля 1, по специальной направляющей 2, фиксация инструмента происходит при помощи стопорного винта 7, балансировка резца выполняется при помощи вращающихся балансировочных колец 8 и градуированного лимба 4, полная фиксация направляющей 2 осуществляется стопорным винтом 5. В процессе обработки в зону резания через сопло 6 поступает смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ).

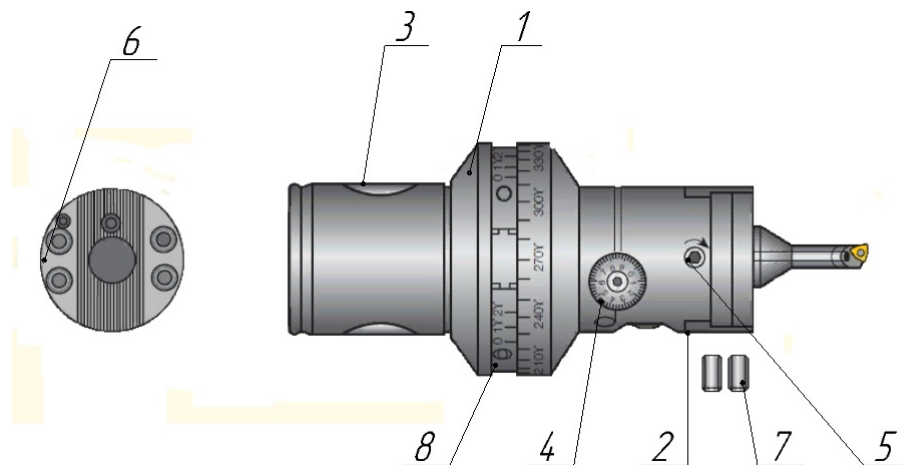


Рисунок 4 — регулируемая расточная головка

Для чистовой обработки отверстий больших диаметров ( $200 \dots 600 \text{ мм}$ ) на станках с ЧПУ применяется специальный расточной модуль (рис. 5). В базовую державку 1, устанавливается резец 5, через универсальный адаптер 4, для равномерного вращения инструмента в круг оси применяется противовес 3, впоследствии происходит балансировка всей инструментальной системы с целью уменьшения радиального биения и обеспечения требуемого качества обработки, балансировка осуществляется при помощи винта 2.

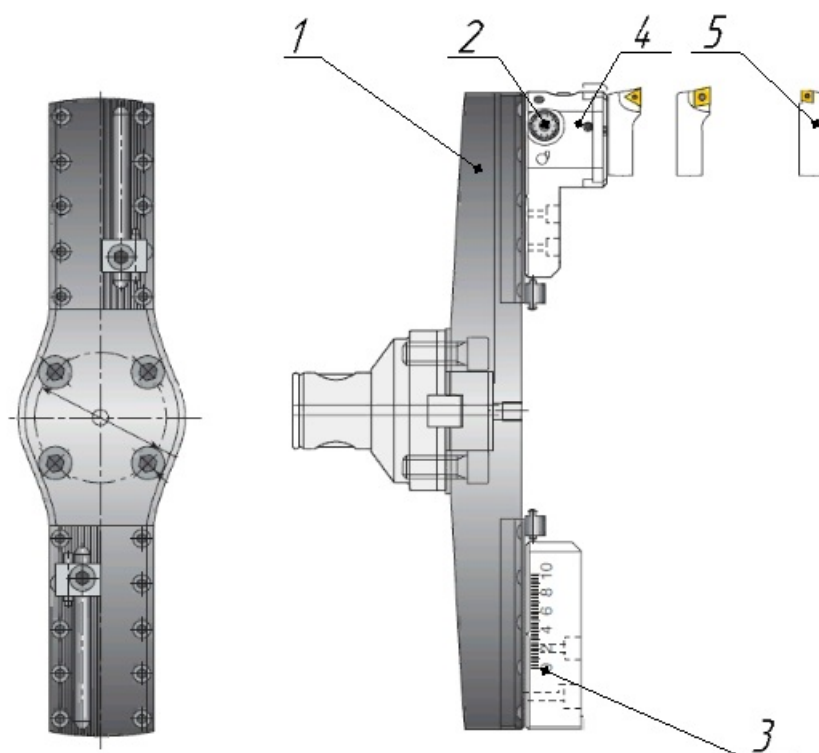


Рисунок 5 — расточная головка для обработки отверстий диаметром  $\varnothing 200 \dots 600 \text{ мм}$

В статье были изучены конструктивное исполнение модульного инструмента применяемого на обрабатывающих центрах с ЧПУ. А так же были изучены специальные модульные блоки, применяемые для чистовой обработки отверстий (расточивание) до диаметра  $\varnothing 600$ . Исходя, из чего можно сделать вывод, что блочно-модульный инструмент имеет широкое применения, высокую степень унификации и большой потенциал для модернизации.

#### Используемая литература

- 
1. И.С. Самсонов, А.С. Любомиров, А.В. Виноградов, А.В. Платонов. Исследование конструктивных особенностей блочно-модульной оснастки, применяемой на станках с ЧПУ. Часть 1 — Анализ блочно-модульной оснастки, применяемой на токарных станках с ЧПУ // Приволжский научный вестник. Научно-практический журнал.г. Ижевск, 2016. № 52 (3), С 74-81.
  2. И.С. Самсонов, А.С. Любомиров, А.В. Виноградов, А.В. Платонов. Исследование конструктивных особенностей блочно-модульной оснастки, применяемой на станках с ЧПУ. Часть 2— Анализ блочно-модульной оснастки, применяемой на фрезерных станках с ЧПУ // Приволжский научный вестник. Научно-практический журнал.г. Ижевск, 2016. № 52 (3), С 81-86.
  3. Кравцов Н.В. Повышение надежности и долговечности блочно-модульных инструментов [Текст] / Н.В. Кравцов //Проблемы повышения качества, надежности и долговечности машин. — Брянск : Изд-во БИТМа, 1989. — (с. 118 — 123).
  4. Кравцов Н.В. Применение комплексных параметров при технологическом обеспечении эксплуатационных свойств сборных инструментов [Текст] / Н.В. Кравцов, А.А. Клочко // Передовой производственный опыт и научно-технические достижения: Информационный сборник. — ВНИИТЭМР. 1990. — Вып. 4. — (с. 11 — 12).