

# ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА РАСТАЧИВАНИЯ СВЕРХГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗЦОВОЙ ГОЛОВКИ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РАДИАЛЬНОГО СМЕЩЕНИЯ

Курманов Р.Д.<sup>1</sup>, Бекиров Э.Л.<sup>2</sup>, Абдулкеримов И.Д.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Курманов Ресуль Диляверович – магистрант;

<sup>2</sup>Бекиров Эскендер Латиф оглы – аспирант;

<sup>3</sup>Абдулкеримов Илимдар Диляверович - кандидат технических наук, старший преподаватель, кафедра технологии машиностроения,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Республики Крым

Крымский инженерно-педагогический университет,

г. Симферополь

**Аннотация:** в статье предложены и проанализированы новые решения научно-технической задачи повышения производительности процесса растачивания сверхглубоких отверстий на основе применения резцовой головки с возможностью радиального смещения.

Приведены результаты теоретического исследования изготовления и применения резцовых головок при растачивании сверхглубоких отверстий с возможностью радиального смещения при обработке. Также показаны результаты анализа статических напряжений изгиба модели инструмента с применением программного обеспечения Solid Works.

**Ключевые слова:** резцовая головка, сверхглубокое растачивание, анализ статических напряжений изгиба.

## Постановка проблемы.

При чистовой обработке отверстий используют различные виды обработки, к одним из наиболее применяемых относятся различные конструкции резцовых головок [1]. Выбор того или иного инструмента зависит от длины обрабатываемого отверстия, физико-механических свойств обрабатываемого материала, диаметра отверстия, требуемой точности и производительности. Для чистовой обработки отверстий с диаметрами больше 70 мм с последующим раскатыванием роликами наиболее часто применяются головки с плавающими блоками резцов. Они позволяют получить достаточно высокую точность обработанного отверстия в пределах 6...8 квалитетов точности за счет большой жесткости резцов в радиальном направлении. Поэтому погрешность зависит только от настройки резцов на заданный размер, которая осуществляется вне станка с точностью (0,001...0,01) мм. В промышленном производстве преимущественно используются головки резцовые с призматическими плавающими блоками, установленными в прямоугольном пазу, выполненном в корпусе инструмента с возможностью радиального смещения блока под воздействием разности сил резания, действующих на противоположно расположенные резцы [2].

При расточке отверстий плавающими пластинами вследствие большой их жесткости и наличия плавания (самоустановки) исключается влияние на точность диаметра отверстия таких факторов, как геометрические погрешности станка и оснастки, погрешности базирования обрабатываемой заготовки и инструмента, податливости технологической системы СПИД, Нестабильности механических свойств обрабатываемого материала и др. [3].

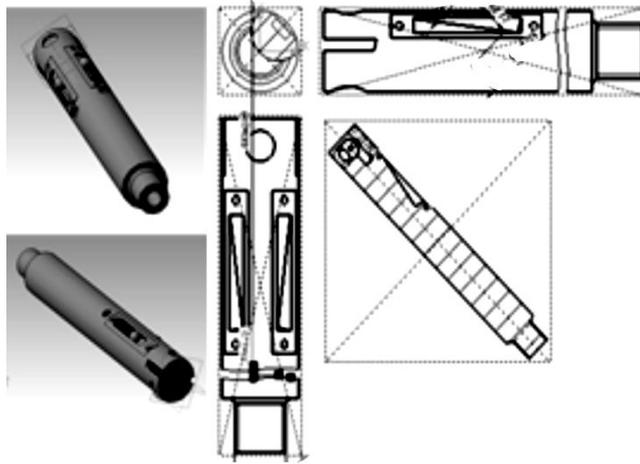
При соприкосновении заборной части пластины с поверхностью исходного отверстия пластина центрируется относительно него и в процессе резания формирует цилиндрическую поверхность, диаметр которой соответствует диаметру окружности, описанной вокруг вершин режущих кромок пластины. При этом, естественно, положение оси исходного отверстия сохраняется.

Головки для чистового растачивания глубоких отверстий плавающими пластинами могут быть достаточно сложными по конструкции, поскольку помимо паза для пластины должны иметь определенную систему направляющих, обеспечивающих центрирование головки в обрабатываемом отверстии.

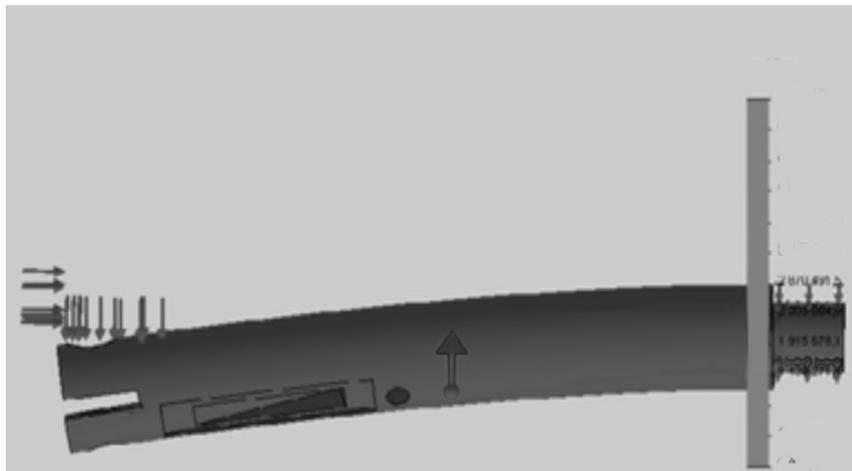
Среди конструкций можно выделить расточные головки с жесткими направляющими с натягом; с упругими регулируемыми направляющими с натягом; с ограниченно подвижными направляющими, с самоустанавливающимися направляющими [4-5].

Предлагаемая нами резцовая головка имеет возможность радиального смещения за счет применения подпружиненных шариков, а также устройства радиального смещения резца (рис. 1). Данный инструмент позволяет обрабатывать сверхглубокие отверстия с достаточно высокой точностью за счет применения штанг присоединяемых с помощью резьбового соединения, а также опорной базы создаваемой подпружиненными шариками на обработанной поверхности, аналогами являются многочисленные резцовые головки, которые имеют более высокую себестоимость изготовления и сложность использования. При разработке инструмента были применены современные САД системы, а

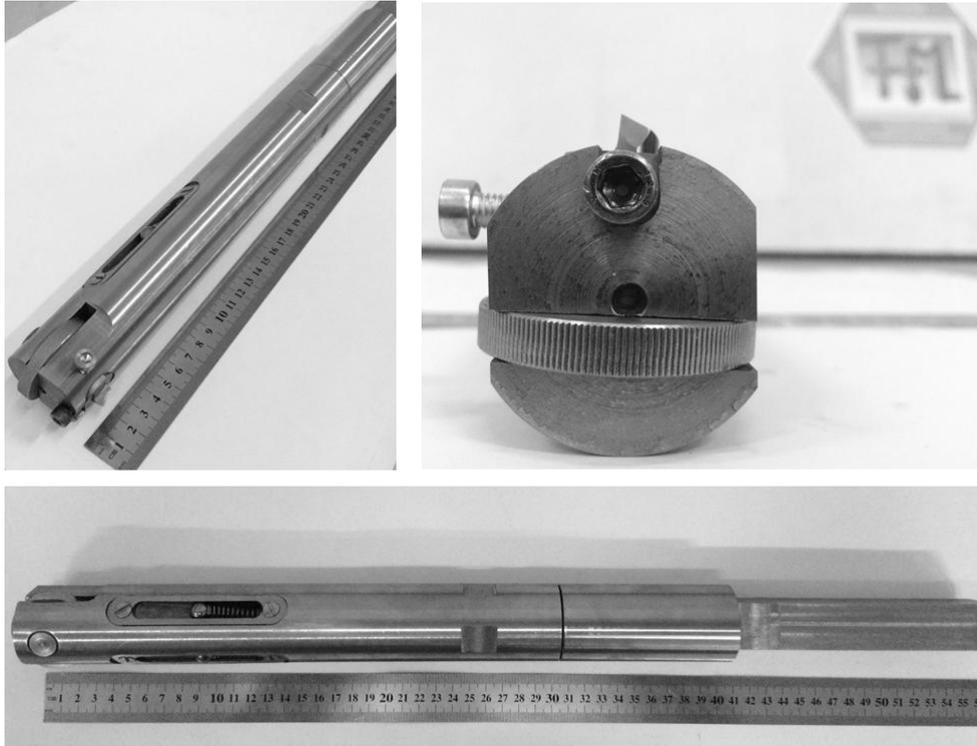
также использован дополнительный модуль анализа механических деформаций программного обеспечения Solid Works (рис. 2), что позволило сократить время на расчет статических напряжений изгиба, а также на изготовление и сборку готового инструмента (рис. 3).



*Рис. 1. Резцовая головка с возможностью радиального смещения*



*Рис. 2. Анализ статических напряжений изгиба модели инструмента*



*Рис. 3. Изготовленная резцовая головка с возможностью радиального смещения*

Вывод: Несмотря на применение множественных конструкций резцовых головок разработанный нами инструмент сочетает в себе преимущества дорогостоящих конструкций таких фирм как Sandvik Coromant, а также низкую себестоимость изготовления в условиях отечественного производства.

#### **Список литературы**

1. Минков М.А. Технология изготовления глубоких точных отверстий. М.: Машиностроение, 1965. 176 с.
2. Лазарев Д.Е. Резцовые головки для обработки глубоких отверстий. Плавающая двухрезцовая головка, имеющая возможность радиального смещения / Лазарев Д.Е. // «Вопросы науки и техники»: материалы международной заочной научно-практической конференции. Часть I. (16 января 2012 г.) Новосибирск: Изд. «ЭКОР-книга», 2012. 27-33 с.
3. Кирсанов С.В., Гречишников В.А., Схиртладзе А.Г., Кокарев В.И. «Инструменты для обработки точных отверстий». М. Машиностроение, 2003. 330 с.
4. Минков М.А. «Технология изготовления глубоких точных отверстий». М. Л.: Машиностроение, 1965. 176 с.
5. Уткин Н.Ф., Кижняев Ю.И., Плужников С.К. и др. «Обработка глубоких отверстий» (под общ. ред. Н.Ф. Уткина) Л.: Машиностроение. Л.О., 1988 г. 269 с.