

УДК 621.9.02-229

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**¹Боярский В.Г., ¹Сихимбаев М.Р., ¹Шеров К.Т., ²Сихимбаева Д.Р.**¹*Карагандинский государственный технический университет, Караганда;*²*Карагандинский экономический университет, Караганда, e-mail: smurat@yandex.ru*

Рассмотрены прогрессивные конструкции металлорежущего инструмента, разработанные преподавателями кафедры «Технология машиностроения». На конструкции сборной протяжки и фрезы дисковой получены патенты Республики Казахстан. Авторы разработали новый металлорежущий инструмент, который отличается оригинальностью и инновационными решениями. При создании новых инструментов авторы уделили большое внимание разработке инструментов сборной, комбинированной и модульной конструкций. Применение сборного инструмента со сменными многогранными пластинами (СМП) позволяет повысить эксплуатационные качества инструмента, обеспечивает значительную экономию дефицитных режущих материалов. Простота сборки, повышение ресурса работы инструмента, возможность переналадки инструмента, модульное построение конструкции были учтены авторами при разработке новых инструментов.

Ключевые слова: Металлорежущий инструмент, сменная многогранная пластина, шпоночная протяжка, резцовая головка, модульная конструкция

NEW DESIGNS OF THE METAL-CUTTING TOOL**¹Boyarsky V.G., ¹Sikhimbayev M.R., ¹Sherov K.T., ²Sikhimbayeva D.R.**¹*Karaganda state technical university, Karaganda;*²*Karaganda economic university, Karaganda, e-mail: smurat@yandex.ru*

The progressive designs of the metal-cutting tool developed by teachers of Technology of Mechanical Engineering chair are considered. On a design of a combined broach and a mill disk patents of the Republic of Kazakhstan are taken out. Authors developed the new metal-cutting tool which differs in originality and innovative solutions. At creation of new tools authors paid much attention to development of tools of the national team combined and modular designs. Use of the combined tool with the replaceable many-sided plates (RMSP) allows to increase operational qualities of the tool, provides considerable economy of the scarce cutting materials. Simplicity of assembly, increase of a resource of operation of the tool, possibility of readjustment of the tool, modular creation of a design were considered by authors when developing new tools.

Keywords: Metal-cutting tool, replaceable many-sided plate, spline broach, head for fastening of a cutter, modular design

Металлорежущий инструмент является орудием производства, без которого не представляется возможным полностью реализовать заложенные в оборудовании технологические возможности (точность и качество обработки), обеспечить все требования, представленные в чертеже детали и достичь необходимых технико-экономических показателей обработки.

Уменьшение износа, повышение стойкости металлорежущего инструмента при обработке материалов являются наиболее актуальными задачами технологии машиностроения и, прежде всего, в автоматизированном производстве и на станках с программным управлением.

Главное требование к металлорежущему инструменту – высокая производительность при заданных параметрах шероховатости и точности обработки – обеспечивается выполнением условий в отношении допусков на изготовление, отклонений геометрических параметров, твердости режущей части, внешнего вида. При создании новых конструкций металлорежущего инструмента стремятся усовершенствовать их геометрические параметры и конструктивные элементы, а также использовать материалы с повышенными режущими

свойствами и новые материалы. Решение этих проблем позволит повысить стойкость металлорежущего инструмента, улучшить дробление стружки, особенно для станков с программным управлением [1].

На кафедре «Технология машиностроения» КарГТУ уделяется большое внимание разработке новых конструкций металлорежущего инструмента, которые отличаются оригинальностью и инновационными решениями в создании комбинированных, сборных и модульных металлорежущих инструментов, в частности с системами автоматического управления положением формообразующей вершины резца [2].

Применение сборного инструмента со сменными многогранными пластинами (СМП) позволяет повысить эксплуатационные качества инструмента, обеспечивает значительную экономию дефицитных режущих материалов. Вместе с тем создаются благоприятные условия для широкого применения более износостойких и теплостойких режущих материалов. Сборный инструмент с СМП нашел широкое применение, выпуск его постоянно увеличивается, как по объему, так по номенклатуре. Удельный вес такого инструмента сегодня составляет

35%–40% общего объема выпуска режущего инструмента.

Существует множество конструкций резцов, различающихся по способу крепления СМП, часть которых с целью удобства крепления изготавливают с отверстиями. Анализ многочисленных конструктивных решений крепления пластин

позволил свести их к следующим схемам крепления (Рис. 1):

- прихватом сверху;
- рычагом через отверстие с прижатием к боковым стенкам гнезда;
- винтом с конической головкой;
- штифтом через отверстие и прихватом сверху.

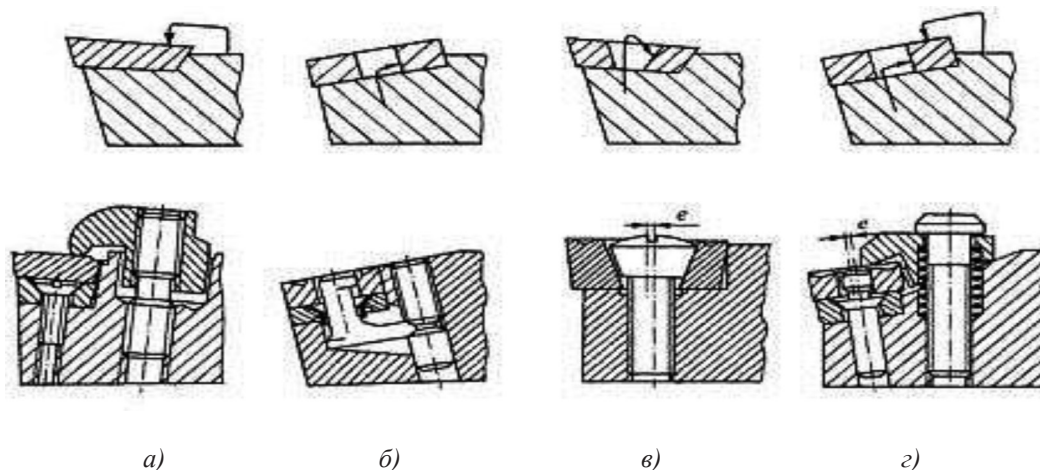


Рис. 1. Схемы механического крепления твердосплавных СМП:
а – прихватом сверху; б – рычагом через отверстие; в – винтом с конической головкой; г – штифтом через отверстие и прихватом сверху

Инструменты, оснащенные СМП, имеют ряд достоинств, однако, они также обладают и недостатками, такими как [3]:

- 1) Высокая стоимость из-за их высокой точности, а следовательно, высокой трудоемкости изготовления пластин и инструмента в целом;
- 2) Повышенные габариты корпусов инструментов из-за необходимости размещения в них элементов крепления пластин;
- 3) Невозможность полного обеспечения оптимальной геометрии режущей части инструмента из-за заданной формы пластин и условий их крепления.

Новый метод крепления (Рис. 2) отличается от существующих тем, что внутри державки резца размещается рычаг. При вкручивании винта 3, он воздействует на рычаг 1, поворачивая его вокруг оси 5 и, тем самым второй конец рычага прижимает опорную пластину к упорной поверхности державки резца. Процесс изготовления такой конструкции резца с механическим креплением технологически прост. В данной конструкции отсутствуют выступающие детали крепления. Эта конструкция надежна при условии качественного изготовления и обеспечивает хороший отвод стружки с открытой передней поверхности.

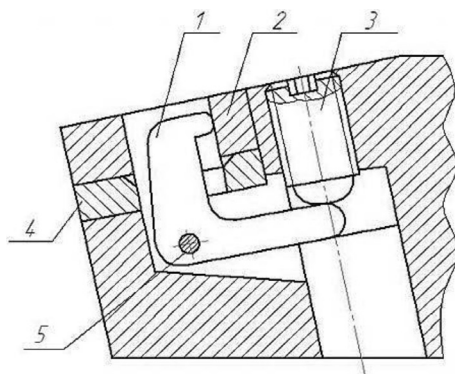


Рис. 2. Крепление режущей пластины с помощью поворотного рычага

Протяжка сборная шпоночная (Рис. 3) обеспечивает возможность одновременно получать два шпоночных паза в деталях, передающих большие крутящие моменты

[4]. В корпусе протяжки 1 выполнены два паза Т-образной формы, расположенные диаметрально, в которых закреплены два переналаживаемых резцовых блока 2.

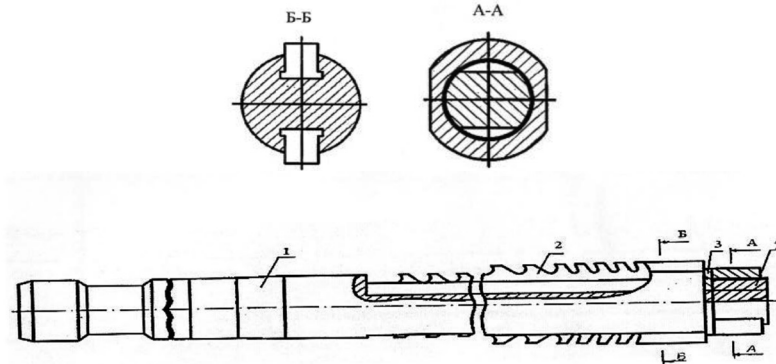


Рис. 3. Сборная шпоночная протяжка

Конструкция сборной шпоночной протяжки содержит корпус 1, два резцовых блока 2, шайбу 3 и гайку 4.

Сборка протяжки осуществляется следующим образом: в корпус протяжки 1 и Т-образные пазы с торца инструмента вставляются две резцовые вставки 2. Закрепление резцовых вставок осуществляется с помощью шайбы 3 и гайки 4.

Технический результат, получаемый от использования протяжки, заключается в следующем:

- повышение производительности получения шпоночных пазов за счет использования двух резцовых блоков, устанавливаемых в одном корпусе;
- повышение точности за счет одновременной обработки пазов с одной установки;
- уменьшение трудоемкости обработки деталей за счет использования двух резцо-

вых блоков, позволяющих получить одновременно два шпоночных паза;

– повышение ресурса работы протяжки за счет переналадки резцовых блоков и расширения размерного ряда обрабатываемых пазов.

Дисковая фреза (Рис. 4), выполнена сборной со сменными режущими вставками с возможностью их замены по мере износа. Использование Т-образного паза позволяет превратить фрезу в фасонную и модульную дисковую фрезу. Такая конструкция фрезы [5] обеспечивает ей многофункциональность с возможностью ее переналадки под различные виды фрезерных операций. Фреза выполнена насадной с креплением на оправку на различных фрезерных станках.

Фреза состоит из корпуса 1 с радиально расположенными пазами под резцовые вставки 2, бокового фланца 3, крепящих резцовые вставки 2 с помощью винтов 4.

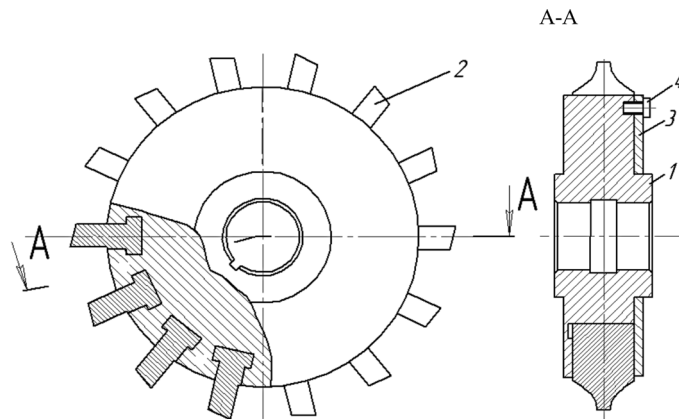


Рис. 4. Фреза дисковая

Сборка фрезы осуществляется следующим образом: в каждый паз корпуса 1 до упора стенки вставляется режущие вставки 2, после чего боковой фланец 3 закрепляется с помощью винтов 4. Технический результат, получаемый от использования фрезы данной конструкции заключается в уменьшении затрат времени на сборку и настройку фрезы, а также возможность переналадки конструкции на фрезы разного назначения.

Не стандартные конические внутренние поверхности, используемые в изделиях машиностроительного производства, вызывают необходимость проектировать и изготавливать специальный режущий инструмент, заменяющий стандартные зенковки. Это послужило причиной разработки резцовой головки взамен стандартной зенковки на одном из машиностроительных предприятий г. Караганды.

Резцовая головка (Рис. 5) предназначена для зенкования (расточивания конусной поверхности) гнезда под сварку.

Головка резцовая состоит из корпуса 1, хвостовика 2, направляющей 3 и трех резцов 4. Передача вращения от шпинделя станка осуществляется через хвостовик 2 и винты 7. По предварительно просверленному отверстию головка ориентируется с помощью направляющей 3. Конструкция резцовой головки позволяет перераспределить припуск на три резца за счет выдвижения резцов на разную глубину настроечными винтами 5. Зажим резцов в головке осуществляется с помощью винтов 6.

Головка резцовая может быть применена кроме сверлильных станков, на расточных, фрезерных, токарных.

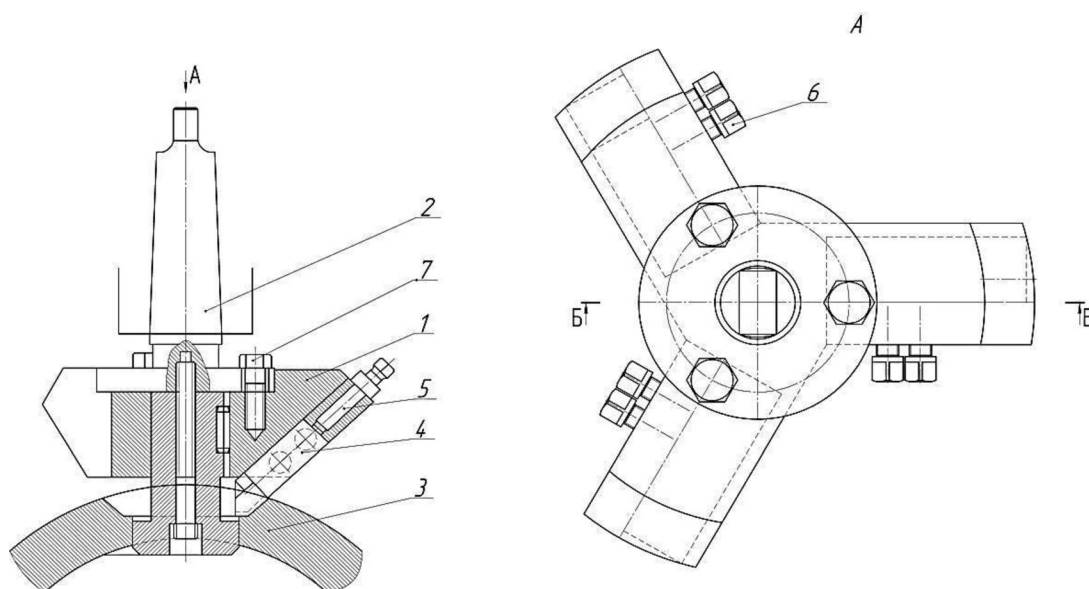


Рис. 5. Головка резцовая

Обработка резцовой головкой позволяет получить поверхность требуемой геометрической формы, а также повысить производительность труда за счет перераспределения припуска на три резца.

Разработана конструкция трех резцовой расточной головки (Рис. 6), работающая по схеме деления подачи. Резцы имеют возможность настройки на размер, и перемещаться в радиальном направлении. Расточные головки, работающие по схеме деления подачи, за счет увеличения числа режущих кромок теоретически могут развивать любую производительность.

В осевом направлении корпус головки позволяет выставить резцы в одной плоскости. Расточная трех резцовая головка

состоит из корпуса 1, резцов 2 и крепежных винтов 3. Корпус расточной головки имеет посадочную поверхность и крепежную часть для закрепления на стебле или борштанге. Такая конструкция головки была применена при расточке отверстий в боковинах крепи М130 диаметром 125 мм на агрегатном станке. Конструкция расточной головки по схеме деления подачи позволила повысить производительность труда и обеспечить необходимую точность и качество поверхности отверстия. Новые конструкции металлорежущих инструментов, разработанные авторами статьи, представляют собой сборные конструкции и отличаются модульным принципом построения.

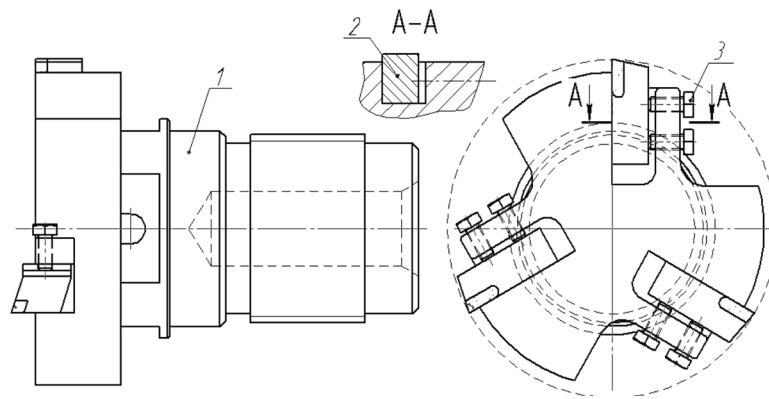


Рис. 6. Расточная головка

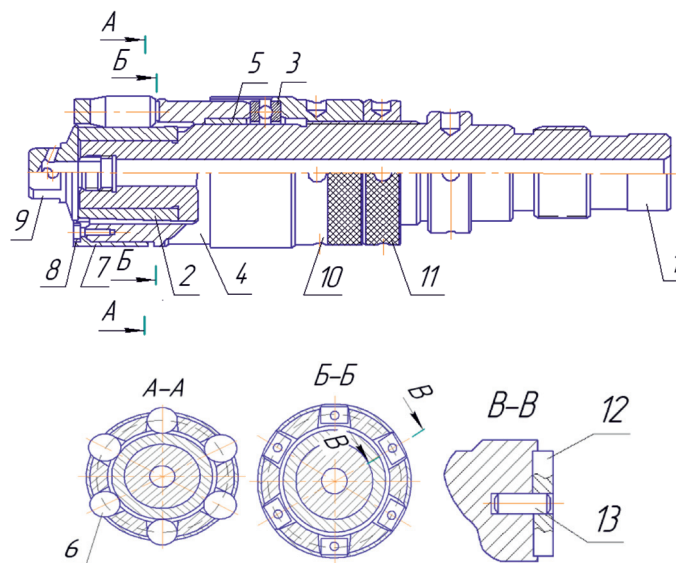


Рис. 7. Раскатка роликовая

Недостатком существующих конструкций раскаток является то, что при эксплуатации раскатника в результате осевого усилия и передачи его роликами на сеператор происходит интенсивный износ упорной поверхности сеператора, что приводит к необходимости изготовления нового сеператора. Технология изготовления сеператора является сложной и трудоемкой. Сущность изобретения [6] (Рис. 7) заключается в том, что раскатник роликовый, содержащий корпус, на который надета конусная втулка и установлены упорный шарикоподшипник, сеператор, втулка, ролики, крышка, винты, форсунка, гайка и контргайка, при этом в упорной поверхности пазов сеператора выполнены гнезда в форме квадрата и отверстия для установки твердосплавных пластинок. Твердосплавные пластины способствуют повышению износостойкости сеператора. Технический результат, получаемый от использования изобретения, заключается в по-

вышении износостойкости сеператора, способствующего повышению долговечности и ресурса работы инструмента.

Список литературы

1. Баранчиков В.И., Жаринов А.В., Юдина Н.Д. и др. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов. Справочник. – М: Машиностроение, – 1990. – 400 с.
2. Sikhimbaev M.R., Sherov K.T., et al. Experimental studies of stabilization of boring cutter form-building top oscillation. Journal of Vibroengineering. – Kaunas, June 2012, Volume 14, Issue 2(792), – P. 661–670.
3. Справочник инструментальщика / И.А. Ординарцев, Г.В. Филиппов, А.Н. Шевченко и др. – Л.: Машиностроение, 1987. – 846 с.
4. Протяжка сборная шпоночная (Авторы: Боярский В.Г., Сихимбаев М.Р., Шеров К.Т.). Инновационный патент № 26235 Республики Казахстан на изобретение. Бюллетень изобретений № 10 от 15.10.2012 г.
5. Сборная дисковая фреза (Авторы: Боярский В.Г., Сихимбаев М.Р., Шеров К.Т.). Инновационный патент № 26234 Республики Казахстан на изобретение. Бюллетень изобретений № 10 от 15.10.2012 г.
6. Раскатник роликовый (Авторы: Боярский В.Г., Сихимбаев М.Р., Шеров К.Т.). Инновационный патент № 26241 Республики Казахстан на изобретение. Бюллетень изобретений № 10 от 15.10.2012 г.