

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ
ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

А.В. Сидикевич, Р.С. Хмельницкий

*Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Беларусь*

Научный руководитель Н.Н. Попок

Цель исследований: повышение эффективности механической обработки поверхностей деталей путем использования блочно-модульных конструкций режущего инструмента.

В настоящее время на машиностроительных предприятиях РБ выпускается большая номенклатура различных изделий. Каждая составляющая любого изделия характеризуется определенным набором конструктивных элементов и поверхностей (КЭ и П) [1]. Сопоставляя эти наборы, можно выделить наиболее часто встречающиеся поверхности и элементы, разделить которые можно также по исполнению (технологический признак) на различных группах технологического оборудования. Такое разделение обработки КЭ и П ведет к необходимости дополнительных экономических расчетов по эффективности применения того или иного оборудования. Поэтому современные производители технологического оборудования стремятся произвести обработку максимального количества поверхностей детали на одном станке. Такая комплексная обработка должна быть максимально эффективной, так как применяемость данного оборудования налагает большую долю в виде амортизации на себестоимость изготовления данной детали.

Важным фактором повышения эффективности процессов механической обработки при комплексной обработке является применение надежного и производительного режущего инструмента [2]. Хотя доля его в себестоимости металлообработки, с одной стороны, редко превышает 5 %, однако, с другой стороны, при снижении этих процентов увеличивается прибыль и повышается рентабельность производства.

Согласно [3], и по аналогии с данными работы [4], все многообразие режущих инструментов может быть поделено на три основных группы по структурной сложности, определяющей общий признак инструмента: цельный, составной (сварной, напайной, клееный), сборный. Все три группы получили широкое применение на различных предприятиях, обусловленное типом производства и номенклатуры применяемых изделий. В основном, в силу экономических факторов, в отечественном производстве применяется цельный и составной (напайной) инструмент, хотя сборный инструмент ни в чем не уступает, а иногда и превосходит по некоторым показателям другие группы инструментов. Эти преимущества показывают инструменты известных зарубежных фирм, таких как «Sandvik Coromant», «Hertel» и др., появившихся на рынке Республики Беларусь и занявших пустующую нишу рынка сборных режущих инструментов. Качество сборного инструмента этих фирм получило высокую оценку на наших предприятиях, однако их высокая стоимость не может в значительной мере компенсировать те высокие затраты, которые предприятие может понести при закупке гаммы режущего инструмента для охвата номенклатуры выпускаемых изделий.

Для комплексной обработки на одном станке зарубежные фирмы предлагают инструментальные системы, построенные на модульном принципе по видам обработки. Однако при переходе на другой вид обработки необходимо применять дополнительные устройства (адаптеры), которые могут уменьшать жесткость системы [5], [6].

Вместе с тем, предприятие стремится расширить номенклатуру выпускаемых изделий при минимальных перестройках своего производства и, как следствие, вынуждено нести затраты на поставку дополнительной технологической оснастки, включая режущий инструмент. Это возможно только при сокращении номенклатуры применяемых КЭ и П деталей или расширения возможностей режущего инструмента, т. е. построения его по модульному принципу с максимальной внутривидовой и межтиповой унификацией и подчинения его какому-либо типоразмерному ряду.

Поэтому была поставлена задача спроектировать более экономичный, и не уступающий по своим техническим характеристикам зарубежным аналогам, сборный режущий инструмент. На необходимость такой разработки указывает и тот факт, что предприятиям РБ необходим максимально простой по своему изготовлению, унифицированный и подходящий по своим размерным характеристикам к наиболее часто встречающимся типоразмерам деталей в их общей номенклатуре, режущий инструмент.

В качестве конструктивного и функционального модуля был выбран унифицированный резцовый блок, позволяющий вести обработку конструктивных элементов и поверхностей (КЭ и П), наиболее часто встречаемых в машиностроении (рис. 1).

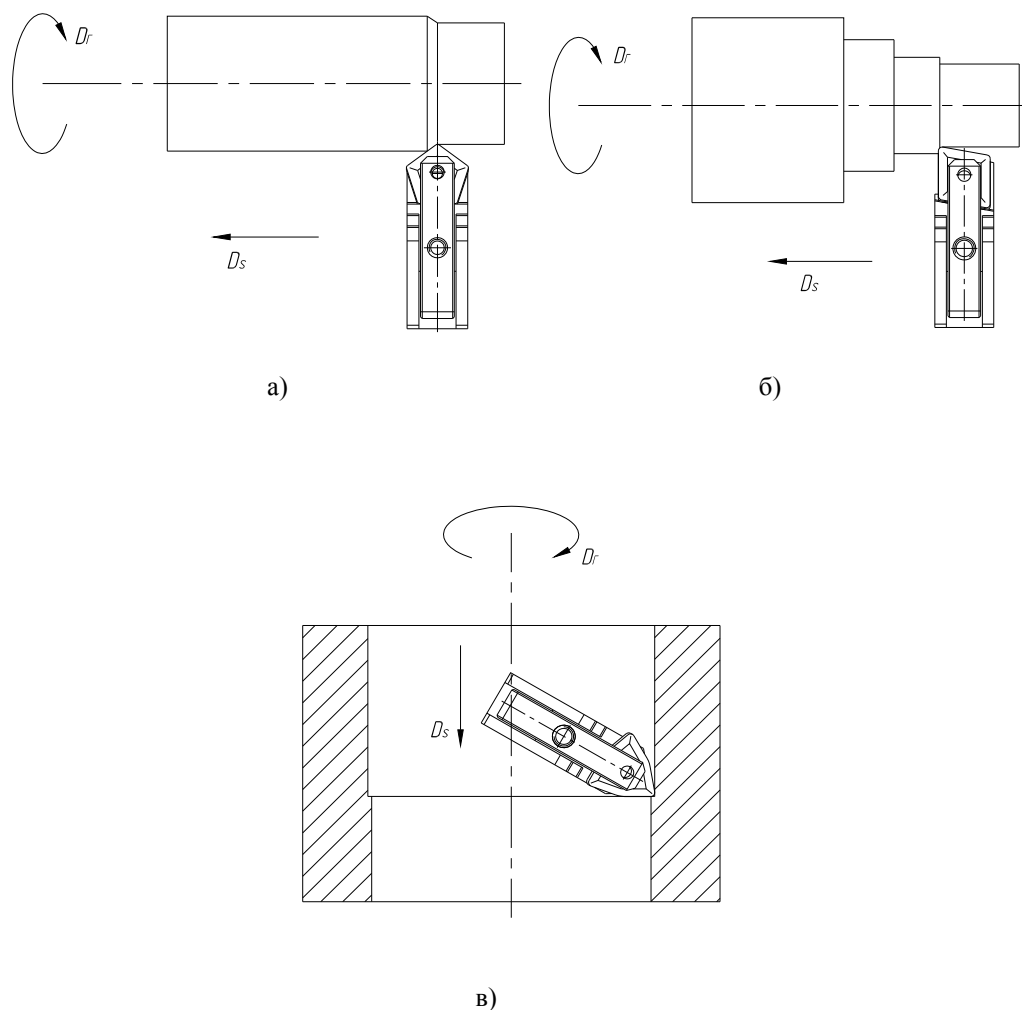


Рис. 1. Получение унифицированным резцовым блоком: а – гладкой цилиндрической наружной поверхности; б – ступенчатой цилиндрической наружной поверхности; в – цилиндрической внутренней поверхности

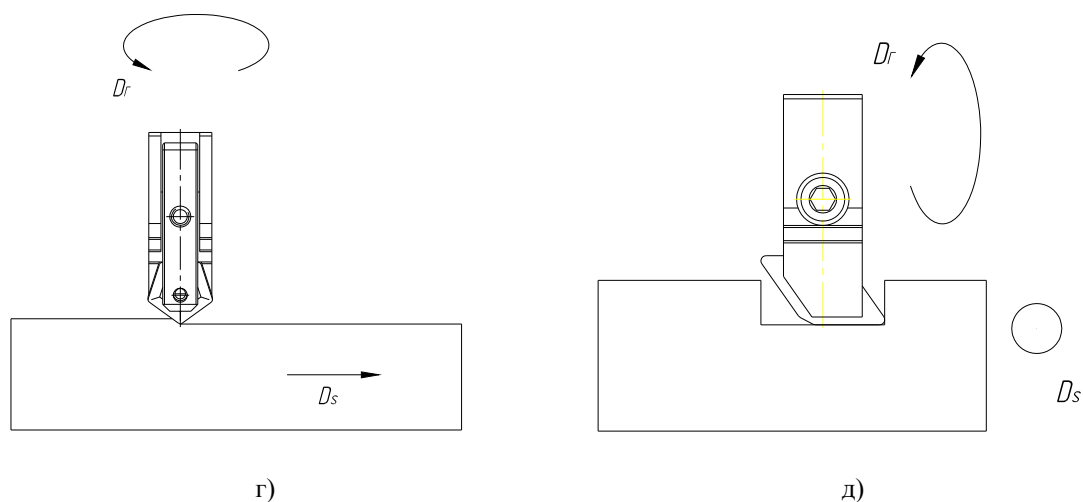


Рис. 1. Получение унифицированным резовым блоком: z – плоскости; δ – паза

Унифицированный резовый блок обеспечивает возможность построения конструктивных схем различных типов инструментов, т. е. обладает достаточной для этого степенью универсальности (рис. 2). Присоединительные элементы выполняются предельно унифицированными. Конструктивная схема блочно-модульного режущего инструмента (БМРИ) предоставляет возможность быстрой перенастройки с целью изменения схемы резания, т.е. обладает необходимой степенью гибкости, что играет большую роль в комплексной обработке резанием. Необходимо отметить тот факт, что унифицированный резовый блок конструктивно прост и технологичен в изготовлении. Все типоразмеры блоков подчиняются унифицированному размерному ряду.

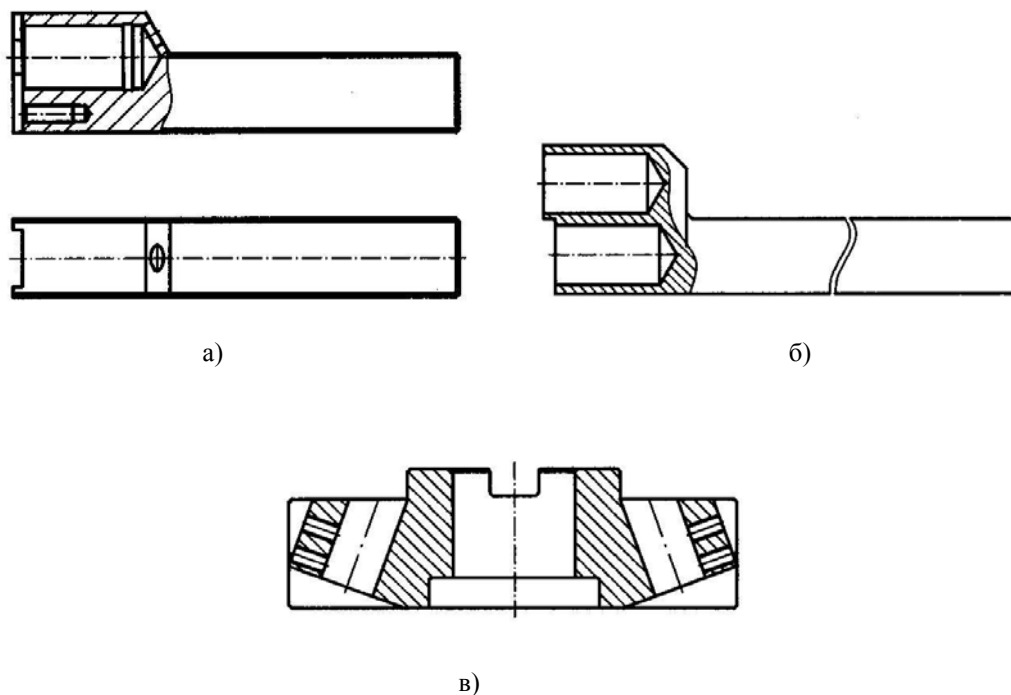


Рис. 2. Варианты корпусов блочно-модульных режущих инструментов для: а – токарного резца; б – резца специального с дополнительным лезвием; в – зенкера

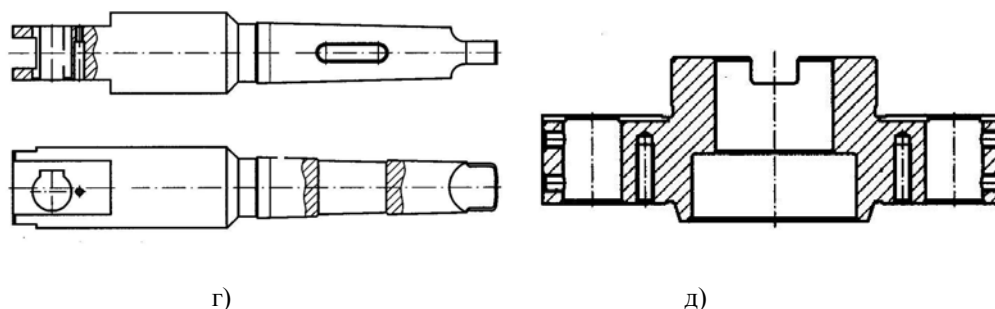


Рис. 2. Варианты корпусов блочно-модульных режущих инструментов для:
 г – расточной оправки; д – торцевой фрезы

С целью проверки работоспособности конструкций БМРИ были изготовлены опытные образцы и проведены эксплуатационные испытания конструкций токарного [7] и фрезерного инструментов. Испытанию подвергалась блочно-модульная торцевая фреза, оснащенная восемью унифицированными блоками. Нужно отметить, что торцовое и радиальное биение режущих кромок не превышало 0,005 мм [2], [8]. Такое значение было достигнуто за счет использования механизмов регулировки и установки при выставлении этих параметров на приборе для размерной настройки режущего инструмента вне станка мод. 2027. Результаты эксплуатационных испытаний фрезерного БМРИ, которые проводились на фрезерном станке с ЧПУ мод. 6P11MФ3 (обрабатывались заготовки из стали 65Г), показали, что стойкость фрезерного БМРИ не уступает стойкости стандартного фрезерного инструмента. С учетом вышеотмеченных преимуществ, БМРИ может быть рекомендован к промышленному использованию.

Литература

1. Попок, Н.Н. Мобильная реорганизация машиностроительного производства /Н.Н. Попок. – Мн.: Технопринт. – 2001. – 396 с.
2. Справочник инструментальщика /И.А. Ординарцев [и др.]; под общ. ред. И.А. Ординарцева. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 700 с.
3. ГОСТ 25751-83. Инструменты режущие.
4. Нормирование конструкторских работ, выполняемых в организациях и на предприятиях Минстанкинпрома СССР. Нормы времени, утв. Минстанкинпромом СССР 18.08.89. – М.: ВНИИТЭМП, 1989. – 288 с.
5. Каталог КОМЕТ 02/03, 2003.
6. Каталог ISKAR № 2, 2005.
7. Попок, Н.Н. Разработка гаммы блочно-модульного режущего инструмента /Н.Н. Попок, В.А. Терентьев, А.В. Сидикевич //Теоретические и технологические основы упрочнения и восстановления изделий машиностроения: сборник научных трудов. – Мн.: Технопринт, 2001. – С. 699-703.
8. ГОСТ 24360-80. Фрезы торцовые насадные со вставными ножами, оснащенными пластинами из твердого сплава.