

Благодаря своим качествам продукт позволяет выполнять индивидуальную отделку, подходящую как для общественных, так и для жилых помещений.

Сухие отделочные смеси с успехом можно использовать для обустройства внутреннего интерьера в общественных зданиях, офисах, квартирах, загородных коттеджах, гостиницах, так как они идеально подходят для отделки в современном и классическом стиле.

Эти покрытия выполняют защитную, декоративную и акустическую функции, образуют воздухопроницаемую, антистатическую, эластичную, отделочную поверхность, способны скрывать небольшие трещины и дефекты, не имеют швов.

Пожаробезопасность отделочных композиций отвечает современным стандартам. Они не распространяют огонь и при горении не выделяют токсичных газов.

©БГУФК

## **ПАРАМЕТРЫ СТРУКТУРЫ ВРЕМЕНИ СТРЕЛЬБЫ И РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПОПАДАНИЙ У БИАТЛОНИСТОК ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ В СПРИНТЕРСКОЙ ГОНКЕ НА 7,5 КМ**

*С. П. ХАНДОГИНА, П. Н. МАХУН*

The article contains the results of study the parameters of structure of the shooting time and accuracy of hitting made by top class biathletes within the sprint race over a distance of 7,5 km

Ключевые слова: биатлон, биатлонистки высокой квалификации, тактика стрельбы

В научно-методической литературе отмечено, что сокращение времени пребывания биатлонистов на огневых рубежах является резервом улучшения результата в биатлоне. Соревновательная практика показывает, что из года в год наблюдается тенденция сокращения отдельных компонентов времени пребывания биатлонистов на огневых рубежах, при этом результаты стрельбы не снижаются. В связи с этим весьма важным является изучение структуры времени пребывания биатлонисток на огневых рубежах в различных видах соревновательной программы.

В процессе исследования были изучены различные параметры времени пребывания биатлонисток на огневых рубежах в спринтерской гонке на 7,5 км, при стрельбе из положений «лежа» и «стоя» в многолетнем плане семи соревнований: 2-й, 4-й этап Кубка мира 2003/2004 г., Чемпионат мира по биатлону 2004 года, 4-й, 8-й этап Кубка мира 2004/2005 г., Чемпионат мира по биатлону 2005 года и Олимпийские игры 2006 года в Турине.

Изучались следующие показатели у победителей, призеров соревнований и спортсменок, занявших 1-10 и 1-30 места: время до первого выстрела, ритм стрельбы (т. е. время между 2-5 выстрелами), скорострельность (сумма время 2-5 выстрелов), время стрельбы (от момента, когда спортсмен бросил палочки на коврик и до момента, когда их взял), результативность стрельбы на огневых рубежах.

Выявлено, что время стрельбы на Олимпийских играх 2006 года в Турине значительно уменьшилось и отличается от времени стрельбы на огневых рубежах в 2003–2005 гг. как из положения «лежа», так и «стоя» у всех рассматриваемых групп спортсменок ( $p < 0,05$ ).

Структура времени стрельбы у победительницы на Олимпийских играх в Турине в спринтерской гонке на 7,5 км при стрельбе из положения «лежа» составила: время до первого выстрела 17,0 с, ритм стрельбы 2,8 с, скорострельность 11,1 с, время стрельбы 28,1 с, а средняя результативность попаданий составила 100%, при стрельбе из положения «стоя» соответственно: 17,1 с, 3,4 с, 13,5 с, 30,6 с и средняя результативность попаданий составляет 100%.

Параметры структуры времени пребывания на огневых рубежах и средняя скорость на дистанции у призеров статистически не отличается от параметров структуры времени победительницы, но средние показатели результативности попаданий у победительницы при стрельбе из положения «лежа» на 6,3%, а при стрельбе из положения «стоя» на 4,1% выше, чем у призеров соревнований.

Таким образом, структуру времени стрельбы победительницы Олимпийских игр в Турине можно рассматривать как модель, характерную для биатлонисток высокого класса на современном этапе развития мирового биатлона. Уменьшение времени стрельбы без снижения результативности попаданий, свидетельствует об использовании биатлонистками высокого класса резервов, с целью достижения побед на международных соревнованиях.

©ПГУ

## **БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ РЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ**

*Р. С. ХМЕЛЬНИЦКИЙ, Н. Н. ПОПОК*

Tendencies in equipping machine building processes with cutting instruments have been considered. An analysis of mantled cutting instruments done by overseas companies has been performed. Possibilities for the realisation of the univer-

sality principle in BBC constructed cutting instruments have been demonstrated. A construction of multifunctional face mill has been offered

Ключевые слова: режущий инструмент, модуль, блок резцовый, модульное проектирование, универсальность, многофункциональность, фреза торцовая

С целью повышения конкурентоспособности и снижения себестоимости выпускаемой продукции современное машиностроительное производство выдвигает новые требования к станочному оборудованию и технологической оснастке. Анализ тенденции развития машиностроения показывает [1 - 3], что предприятия стремятся к применению металлорежущих станков и инструментов, состоящих из взаимозаменяемых конструктивных модулей, позволяющих быстро адаптировать их к производству новой продукции и к новым технологическим процессам. Такое оборудование и оснастка эффективны при выпуске продукции мелкими сериями и большой номенклатуры, а также в ремонтном единичном производстве.

Рассмотрев применяемые на рынке Республики Беларусь конструкции различных типов режущих инструментов и инструментальных систем зарубежных фирм, таких как Sandvik Coromant, Iscar, Hertel и др. [4, 5], можно сделать вывод, что в них широко применяются различные модули и резцовые вставки, что приводит к расширению их номенклатуры и снижению степени унификации. Хотя качество инструмента этих фирм и получило высокую оценку на отечественных предприятиях, однако их высокая стоимость не способствует широкому распространению при обработке разнообразной номенклатуры выпускаемых изделий.

Блочно-модульные режущие инструменты (БМРИ), разрабатываемые в УО «Полоцкий государственный университет», также как и зарубежные, построены по модульному принципу. Однако в отличие от зарубежных конструкций базисные поверхности под блоки резцовые в корпусных модулях различных типов инструментов, таких как резец проходной, проходной упорный, расточной, фреза торцовая, дисковая, расточная головка, зубообрабатывающий инструмент и др., имеют одинаковую конфигурацию, что обеспечивает их многофункциональность (рис. 1). Это позволяет значительно сократить затраты инструментальных производств по изготовлению различных типов инструментов.

Сокращение затрат обеспечивается:

1. Уменьшением времени на проектирование за счет применения унифицированных блоков резцовых;

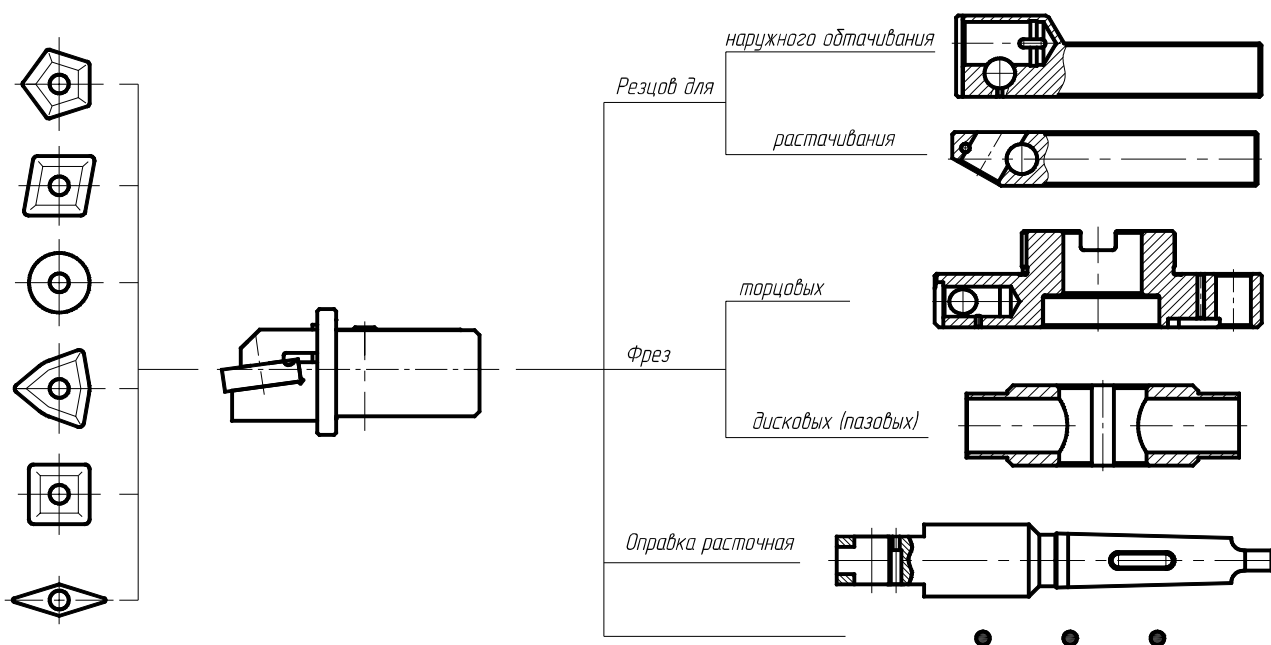


Рис. 1. Схема обеспечения многофункциональности различных режущих инструментов за счет унифицированного блока резцового

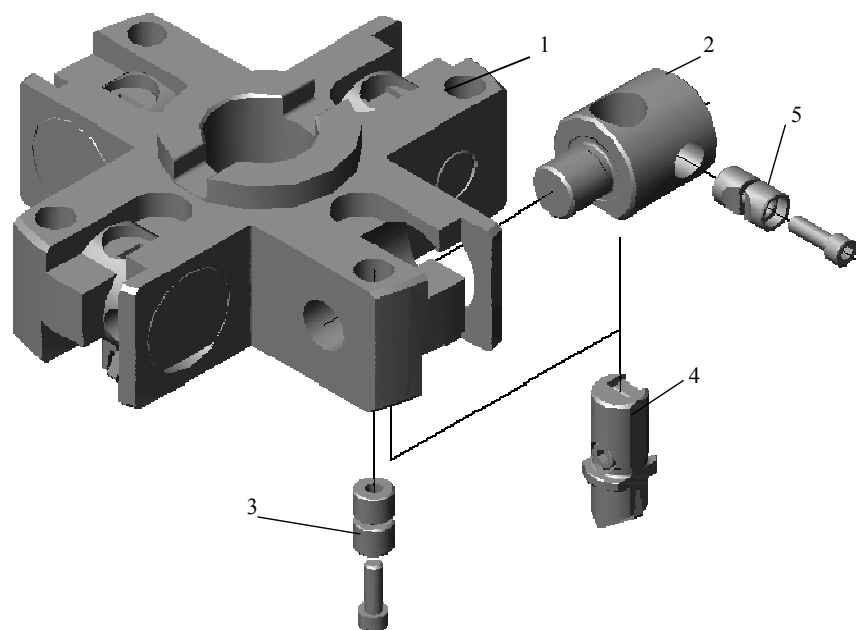


Рис. 2. Регулируемая блочно-модульная фреза торцовая

2. Уменьшением времени на разработку технологической документации за счет применения унифицированных технологических переходов при обработке базировочных поверхностей как в самом блоке резцовом, так и модулях корпусных;
3. Сокращением номенклатуры металлорежущих станков, технологической оснастки и инструментов, применяемых при изготовлении БМРИ.

Рассмотрим реализацию предлагаемого подхода к проектированию и изготовлению режущих инструментов на примере регулируемой фрезы торцовой (рис. 2) [6].

Блочно-модульная фреза торцовая включает в себя модуль корпусной 1, в ступенчатых отверстиях которого установлены модули регулировочные 2 ступенчатой цилиндрической формы. Для крепления модуля регулировочного 2 в модуле корпусном 1 служит механизм зажима 3, который закрепляет его по ступени меньшего диаметра. Для крепления блока резцового 4 в модуле регулировочном 2 служит механизм зажима 5. Механизмы зажима блока резцового и модуля регулировочного выполнены конструктивно одинаковыми. Снабжение торцовой фрезы, регулировочными модулями, их расположение и форма, позволяют, во первых, обеспечить поворот на угол в плане пластины режущей с одновременным изменением диаметра расположения вершин пластин режущих и торцового их положения, во-вторых, в широких пределах регулировать вылет блоков резцовых относительно друг друга, в третьих, регулировать угол наклона режущей кромки  $\lambda$  путем поворота блока резцового вокруг своей оси. Все это позволяет настраивать инструмент на различные прогрессивные схемы резания плоских поверхностей деталей:

1. Схему с делением припуска на обработку между лезвиями инструмента путем ступенчатого расположения режущих кромок пластин, например, «безвершинных» схем ступенчатого расположения лезвий вдоль оси вращения инструмента, для повышения стойкости, схем с расположением лезвий по винтовой или кривой линии в плоскостях параллельной и перпендикулярной оси вращения инструмента для повышения производительности и качества обработки;
2. Схему с делением толщины срезаемого слоя между лезвиями путем регулирования диаметра расположения вершин пластин режущих в плоскости, перпендикулярной оси вращения инструмента;
3. Схему резания с зачистным блоком резцовым, который обеспечивает формирование качественной поверхности детали, как в параллельной, так и в перпендикулярной плоскостях относительно оси вращения инструмента.

Конструкция фрезы позволяет настроить ее на оптимальный диаметр с требуемой геометрией. В таблице 1 представлены некоторые варианты настройки фрезы с требуемым диаметром  $D$  и углами в плане  $\varphi$  и  $\varphi_1$  пластины режущей за счет поворота модуля регулировочного 2 на угол  $\psi$  в модуле корпусном 1, а также вылетом  $h$  блока резцового 4 в модуле регулировочном 2. Настройка угла наклона режущей кромки  $\lambda$  показана на рисунке 3.

Таблица 1. Варианты настройки регулируемой фрезы торцовой

№ п/п	Пластины		
	Пятигранная	Ромбическая	Треугольная
1			
2			
3			

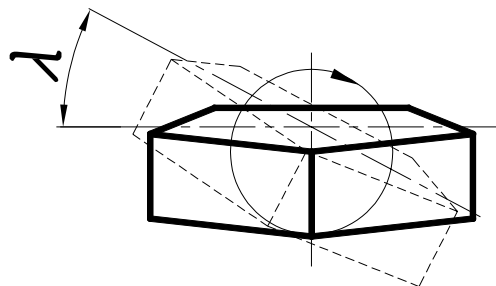


Рис. 3. Настройка угла наклона режущей кромки

Для реализации прогрессивных схем резания рассмотрим некоторые варианты настройки фрезы с установкой в ней блоков резцовых под разные формы пластин режущих:

1. Ступенчатая схема расположения режущих кромок пластин (рис. 4, а). Согласно рекомендациям [7, с. 342–344] режущие кромки каждой группы блоков резцовых 4 ряда 1 – 4<sup>1</sup> и ряда 2 – 4<sup>2</sup> располагаются в ряд на диаметрах  $D_1$  и  $D_2$ , отличающихся на величину, равную произведению подачи на оборот и числа лезвий ряда. Вылеты вершин режущих кромок  $H_1$  и  $H_2$  обеспечивающие разделение припуска  $t_1$  и  $t_2$  между рядами блоков резцовых 4, устанавливаются в требуемом соотношении (назначаемой технологом глубиной резания). Вылеты уменьшаются последовательно в соответствии с увеличением диаметров окружностей расположения блоков резцовых 4. Блоки резцовые 4 одной из групп устанавливаются на требуемый угол поворота режущей кромки  $\lambda$ . Расположение вершин пластин режущих каждой группы блоков резцовых 4, а соответственно и диаметры их расположения регулируется вручную по шкале. Величина вылета вершин режущих пластин  $H_1$  и  $H_2$  регулируется вручную на приборе для размерной настройки режущего инструмента вне станка (например: модели 2027).
2. Схема резания с зачистным блоком (рис. 4, б). В этом случае один блок резцовый настраивается как зачистной, для повышения качества обработанной поверхности. Согласно рекомендациям [8,

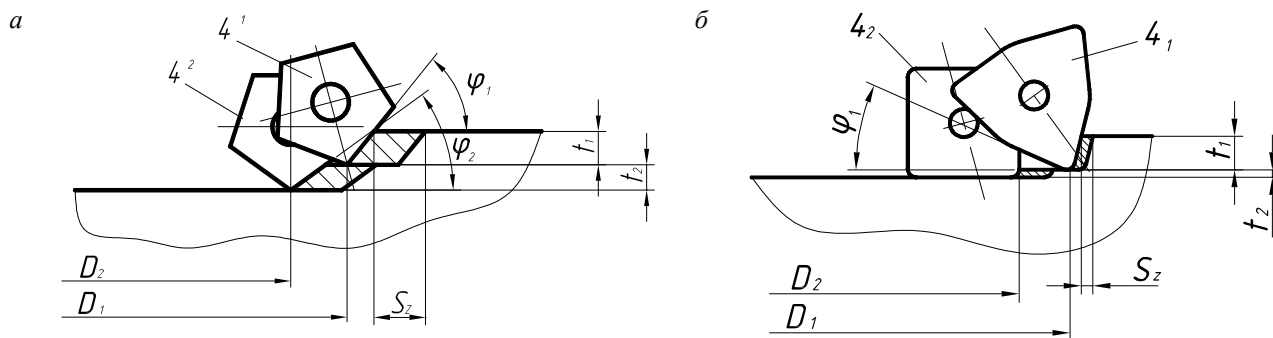


Рис. 4. Прогрессивные схемы резания: а – ступенчатая схема резания, б – схема резания с зачистным блоком

с. 145–147] режущие кромки блоков резцовых  $4_1$  располагаются в ряд на диаметре  $D_1$ . Блоки резцовые  $4_1$  устанавливаются на требуемый угол поворота режущей кромки. Зачистный резцовый блок устанавливается на диаметре  $D_2 < D_1$  с вылетом  $l_2 > l_1$ . Диаметры их расположения регулируется вручную по шкале. Величина вылета вершин режущих кромок  $l_1$  и  $l_2$  регулируется вручную на приборе для размерной настройки режущего инструмента вне станка.

Также данной фрезой кроме обработки плоских поверхностей, после определенной настройки, можно провести обработку сферических поверхностей по способу охватывающего фрезерования (рис. 5).

Таким образом, на примере регулируемой торцевой фрезы показана многофункциональность блочно-модульных режущих инструментов, обеспечиваемая не только за счет переустановки блоков резцовых в корпусные модули различных типов инструментов, но и за счет возможности настройки инструмента на различные виды обработки в одном корпусном модуле.

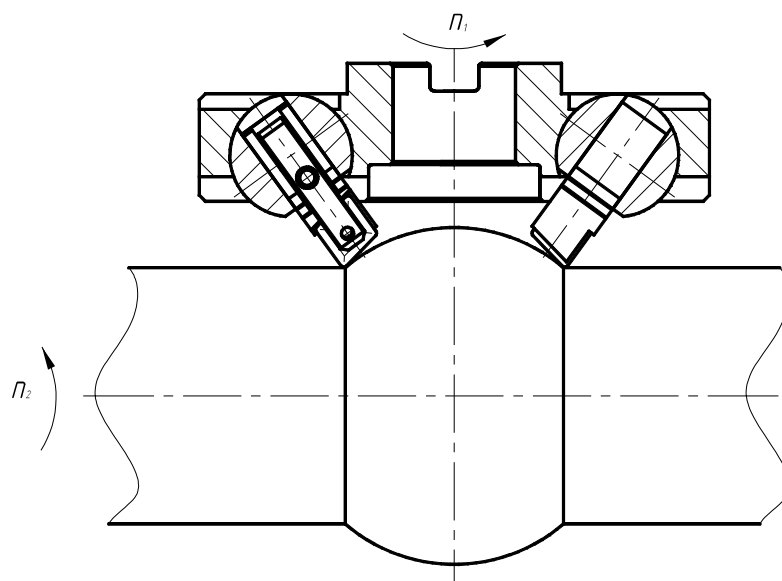


Рис. 5. Схема обработки сферических поверхностей

#### Литература

1. Попок Н. Н. Мобильная реорганизация машиностроительного производства. – Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 396 с.
2. Черпаков В. И. Тенденции развития мирового станкостроения в начале XXI века // СТИН. – 2003. № 9. – с. 3-7.
3. Черпаков В. И. Тенденции развития мирового станкостроения в начале XXI века // СТИН. – 2003. № 10. – с. 3-7.
4. Попок А. Н., Хмельницкий Р. С. Анализ и разработка модульных инструментальных систем // Анализ и разработка модульных инструментальных систем // Труды молодых специалистов Полоцкого государственного университета: Выпуск 7. Прикладные науки, – Новополоцк: ПГУ, 2004. – с. 64-66.
5. Хмельницкий Р. С. Анализ конструкций блочно-модульных режущих инструментов // Труды молодых специалистов Полоцкого государственного университета: Выпуск 11. Промышленность. – Новополоцк: ПГУ, 2005. – с. 10-14.
6. Пат. 3127 ВУ, МПК В 23В 1/00, 27/00. Многолезвийный блочно-модульный режущий инструмент / Н. Н. Попок, В. А. Терентьев, Р. С. Хмельницкий, А. В. Сидикевич, И. Я. Сопок (ВУ). Учреждение образования «Полоцкий государственный университет» (ВУ). – № и 20060215; Заявлено 2006.04.11; Опубл. 2006.10.30.
7. Справочник инструментальщика / И. А. Ординарцев, Г. В. Филиппов, А. Н. Шевченко и др.; Под общ. ред. И. А. Ординарцева. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 846 с. ил.
8. Каталог. Новые инструменты от Sandvik Coomant – 2004:2-RUS