

## Литература

1. Бажанов, В.М. Влияние экономического спада на техническую политику в станкостроении / В.М. Бажанов, С.В. Васильев // По итогам 75-й международной выставки I MTS – 2002 (г. Чикаго), 4 – 11 сентября 2004. – НТО-2002. – №7(32) – С. 9 – 11.
2. Черпаков, Б.И. Тенденции развития мирового станкостроения в начале XXI века / Б.И. Черпаков. – СТИН. – 2003. – №10. – С. 3 – 7.
3. Васильев, А.Л. Модульный принцип формирования техники / А.Л. Васильев. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 240 с.
4. Базров, Б.М. Организация проектирования модульных технологических процессов изготовления деталей / Б.М. Базров // Вестник машиностроения. – 1995. – №5. – С. 23 – 28.
5. Попок, Н.Н. Мобильная реорганизация машиностроительного производства / Н.Н. Попок. – Минск: УП «Технопринт», 2001. – 396 с.
6. Попок, Н.Н. Экспертная оценка степени сложности станков с применением регрессионного анализа / Н.Н. Попок, А.И. Москалёв, Д.И. Редько // Сб. Машиностроение. – Вып. 18. – 2002. – С. 327 – 331.
7. Попок, Н.Н. Экспресс-оценка степени мобильности многономенклатурного производства / Н.Н. Попок // Сб. Машиностроение. – Вып. 19. – 2003. – С. 323 – 327.
8. Патент по заявке а2011025. Способ установки сменной режущей пластины в режущем инструменте / Н.Н. Попок, В.А. Терентьев, Р.С. Хмельницкий, А.В. Сидикевич, И.Я. Сопиков; дата публ. 2011.01.06. Выдан 2014.12.12.
9. Патент по заявке а2011026. Режущий инструмент с режущей пластиной / Н.Н. Попок, В.А. Терентьев, Р.С. Хмельницкий, А.В. Сидикевич, И.Я. Сопиков; дата публ. 2011.01.06. Выдан 2014.12.12
10. Попок, Н.Н. Мобильная интеграция технологий в машиностроительном производстве / Н.Н. Попок // Вестник ПГУ. Сер. В. – №2. – 2008. – С. 25 – 29.

**УДК 621.9.01/02**

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ ТОРЦОВЫХ ФРЕЗ**

**Н.Н. Попок, А.С. Максимчук, А.В. Сидикевич, С.А. Портянко**  
Полоцкий государственный университет, Новополоцк

*Представлены результаты работ по совершенствованию конструкций блочно-модульных торцовых фрез, основанных на результатах испытаний на надёжность и точность.*

Были проведены испытания базового варианта блочно-модульной торцовой фрезы (рис. 1) на жёсткость [1, 2]. После испытаний на жёсткость были проведены экспериментальные исследования температуры и уровня шума в зоне резания блочно-модульной торцовой фрезой в сравнении с

существующим аналогом – сборной фрезой, сконструированной ВНИИ инструмента [3].

Во время проведения исследований было замечено, что на черновых режимах резания блочно-модульная фреза работает с вибрациями и требуется доработка конструкции инструмента, который бы имел большую жёсткость и виброустойчивость.

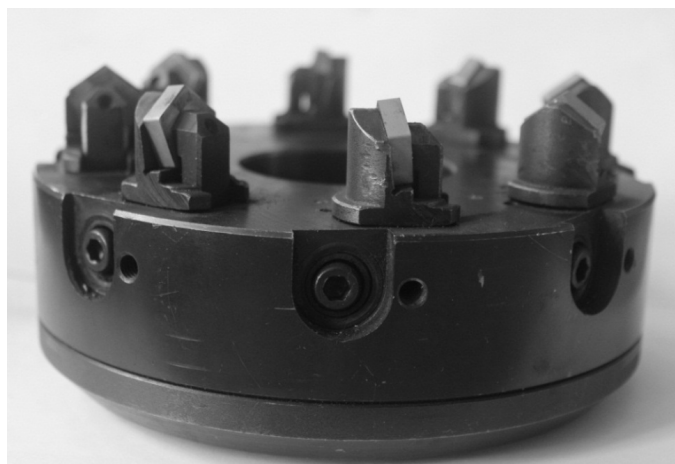


Рис. 1. Базовый вариант блочно-модульной торцовой фрезы

Первый вариант конструкции блочно-модульной фрезы на базе существующей представлен на рис. 2. Особенностью данной конструкции является то, что блок резцовый 1 «утоплен» в модуле корпусном 3, при этом установка блока резцового по цилиндрической поверхности с упором в буртик производится по посадке с зазором. Данная конструкция обладает повышенной жёсткостью по сравнению с существующей из-за более надёжной и точной установки блока резцового в отверстии корпуса. Микрометрическая регулировка вылета блока резцового производится при помощи винта регулировочного 6.

Другой вариант конструкции блочно-модульной фрезы на базе существующей представлен на рис. 3. Особенностью данной конструкции является, как и в предыдущем варианте, «утопление» блока резцового в модуле корпусном, при этом сам модуль корпусной имеет обтекаемую форму, число зубьев инструмента равно 12. В конструкции предусмотрено закрепление блоков резцовых «сухарями» с усилием зажима, действующим в направлении окружной составляющей силы резания. Данная конструкция обладает повышенной жёсткостью и точностью по сравнению с предыдущими вариантами. Но для достижения этих параметров в конструкции необходимо обеспечить возможность балансировки, а также высокой точности изготовления посадочных поверхностей корпуса, блока и режущей пластины.

Рис. 2. Вариант конструкции торцовой фрезы с установкой блока резцового по цилиндрической поверхности с упором в буртик: 1 – блок резцовый; 2 – модуль зажимной; 3 – модуль корпусной; 4 – фланец; 5 – планка; 6 – винт регулировочный; 7 – винт; 8 – винт; 9 – пружинная шайба

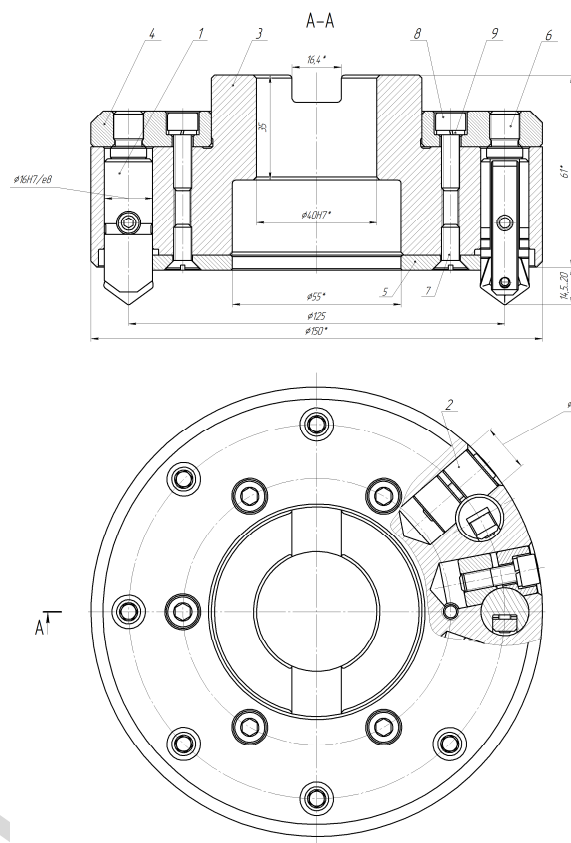
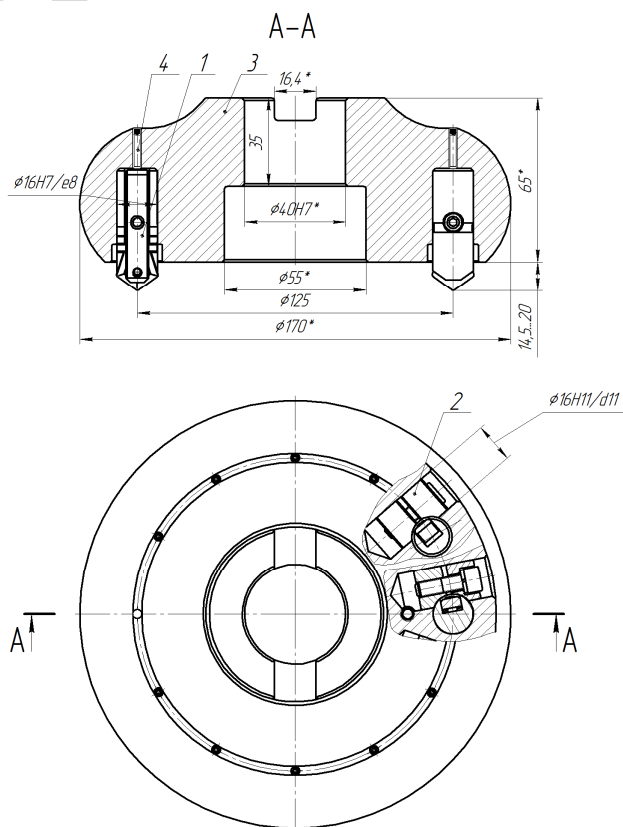


Рис. 3. Вариант конструкции торцовой блочно-модульной фрезы с обтекаемой формой корпуса: 1 – блок резцовый; 2 – модуль зажимной; 3 – модуль корпусной; 4 – винт регулировочный



По итогам конструкторско-технологических работ по усовершенствованию блочно-модульной фрезы была изготовлена блочно-модульная фреза по первому варианту (см. рис. 2), фотография экспериментального образца которой представлен на рис. 4.

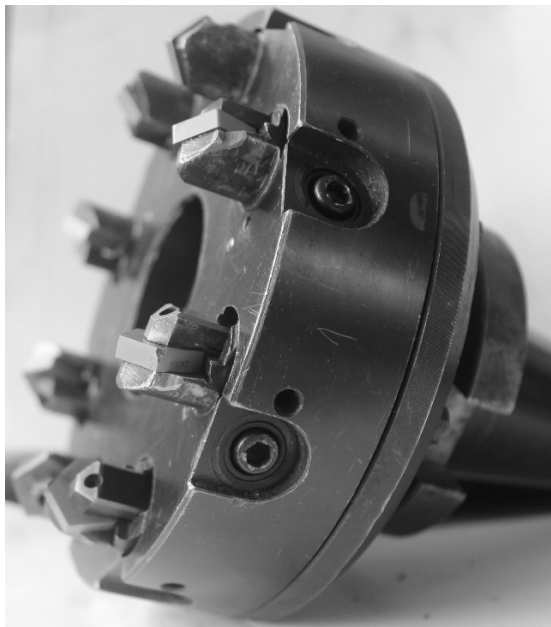


Рис. 4. Экспериментальный образец блочно-модульной торцевой фрезы с установкой блока резцового по цилиндрической поверхности с упором в буртик

Планируется проведение производственных испытаний данного образца блочно-модульной торцевой фрезы, разработка системы балансировки фрез, исследование возможности изготовления корпусов фрез из «облегчённых» материалов (алюминиевых и титановых сплавов), исследование влияния изменения геометрических параметров фрез, прежде всего, углов в плане и углов наклона режущих кромок на процесс резания.

#### Литература

1. Попок, Н.Н. Совершенствование системы закрепления пластин режущих и блоков резцовых в блочно-модульных режущих инструментах / Н.Н. Попок, А.С. Максимчук, С.А. Портянко // Вест. Полоц. гос. ун-та. Сер. В. Промышленность. Прикладные науки. №3. – 2015. – С. 16 – 22.

2. Попок, Н.Н. Теоретическая и экспериментальная оценки жёсткости блочно-модульных торцевых фрез / Н.Н. Попок, А.С. Максимчук, С.А. Портянко, Г.И. Гвоздь // Сб. науч. трудов конф. «Перспективные направления развития технологии машиностроения и металлообработки». – Минск: Бизнесофсет, 2015. – С. 144 – 146.

3. Попок, Н.Н. Исследование температуры и шумов в зоне резания при обработке блочно-модульной фрезой / Н.Н. Попок, А.С. Максимчук, А.В. Сидикевич, С.А. Портянко // Труды молодых специалистов Полоц. гос. ун-та. – 2015. – С. 117 – 119.