

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»  
Студенческое научное общество БарГУ

## **СОДРУЖЕСТВО НАУК. БАРАНОВИЧИ-2016**

Материалы XII Международной  
научно-практической конференции  
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

В трёх частях

Часть 2

Барановичи  
БарГУ  
2016

В части 2 сборника материалов XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Содружество наук. Барановичи-2016» представлены результаты исследований в области физики и математики, а также рассмотрены актуальные проблемы в области информационных систем и технологий в образовании, науке и технике. Особое внимание уделено современным тенденциям в технологиях и материалах машиностроительного и сельскохозяйственного производств, а также экономическим аспектам развития предприятия, региона.

Сборник адресован научным работникам, аспирантам, магистрантам и студентам инженерных и экономических специальностей учреждений высшего образования.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач, В. Н. Кременевская (отв. секретари), Е. Н. Кирюхова,  
О. И. Наранович, А. К. Гавриленя, М. В. Нерода, В. Н. Познякевич, Г. Я. Житкевич

Рецензент

кандидат технических наук, заведующий лабораторией механофизики гетерогенных систем  
Государственного научного учреждения «Физико-технический институт  
Национальной академии наук» А. М. Милюкова

---

*Научное издание*

СОДРУЖЕСТВО НАУК.  
БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной  
научно-практической конференции  
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

*На русском, белорусском, английском языках*

В трёх частях

Часть 2

Ответственный за выпуск Е. Г. Хохол  
Технический редактор А. Ю. Сидоренко  
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак  
Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 04.10.2016. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага ксероксная.

Отпечатано на копировально-множительной технике. Усл. печ. л. 28,00. Уч.-изд. л. 25,10. Тираж 9 экз. Заказ 681.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя № 1/424 от 09.09.2016.  
Ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи. Тел. 8 (0163) 45 46 28, e-mail: rio@barsu.by .

Сечение срезаемого слоя  $b \cdot S = 16 \cdot 0,04 = 0,64b$  мм<sup>2</sup>. С учётом твёрдости обрабатываемого материала (сталь 45)  $HV140$ . Силы резания  $P_z = 10HV / 2 \cdot (S \cdot b) = 10 \cdot 140 / 2 \cdot 0,64 = 448$  Н. Для твёрдого сплава Т5К10 предел прочности при изгибе  $[\sigma] = \sigma_w / K = 1400 / 2,5 = 550$  Н/мм<sup>2</sup>. Момент изгиба резца будет равен  $M_u = F \cdot l = 448 \cdot 1,63 = 730,24$  Н/мм.

Момент сопротивления резца примем как момент сопротивления прямоугольника, равный  $W = b \cdot h_2 / 6 = 16 \cdot 4,552 / 6 = 52,2$  мм<sup>3</sup>.

Проверяем прочность резца на изгиб  $\sigma = M_u / W \leq [\sigma]$ , откуда  $730,24 / 52,2 = 13,989$  Н/мм<sup>2</sup>,  $13,989 \text{ Н/мм}^2 \leq 550 \text{ Н/мм}^2$ .

**Заключение.** Аналогов такого гребенчатого долбежного резца в изученных источниках информации не найдено. Данный долбежный резец является остродефицитным инструментом, уменьшающим трудоёмкость обработки. Резец обладает технологичным корпусом с удобной установкой и извлечением вставки. Один и тот же корпус может применяться для установки пластин с разным профилем рифлений, а также для многократных замен изношенных пластин.

#### Список цитируемых источников

1. Грановский Г. И., Грановский В. Г. Резание металлов. М. : Высш. шк., 1985. 304 с.
2. Ящерицын П. И., Еременко М. Л., Жигалко Н. И. Основы резания материалов и режущий инструмент. 2-е изд., доп. и перераб. Минск : Выш. школа, 1981. 560 с.

УДК 004.94:621.91.02

Т. В. Москвина, С. В. Яняк

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вологодский государственный университет», Вологда, Российская Федерация

### РАЗРАБОТКА И КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДВУХРЕЗЦОВОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ КОЛЬЦЕВОГО РЕЗАНИЯ

**Введение.** Существует сложный сборный инструмент, в состав которого входят большое количество деталей со сложной пространственной ориентацией. Возникает большое количество конструктивных элементов, которые являются факторами, влияющими на эксплуатационные характеристики и конструкторско-технологическую эффективность. При проектировании инструмента возникает задача выбора конструкторских и технологических решений. Для выбора оптимальных решений разработана методика оценки конструкторской технологичности инструмента: 1) размерные геометрические параметры (диаметр траверса, вылет резцов инструмента, сечение хвостовика и др.); 2) внешние эксплуатационные факторы (обрабатываемый материал, режимы резания, условия охлаждения); 3) внутренние эксплуатационные факторы (материал режущей части, элементы геометрии, жёсткость конструкции, прочность отдельных элементов и всей конструкции в целом, точность элементов конструкции и т. д.); 4) технологические факторы (обрабатываемость режущего материала и материала корпуса, сложность, точность, трудоёмкость изготовления инструмента и т. д.).

Для данной методики разработана система оценки по десятибалльной шкале, конструкторско-технологическая эффективность оценивается средним баллом при комплексном использовании факторов из разных групп.

**Основная часть.** Нами было принято решение разработать универсальный переналаживаемый инструмент для кольцевой обработки с унифицированными элементами конструкции [1]. В конструкцию нового инструмента заложены следующие принципы: 1) машинный хвостовик с конусом Морзе; 2) сменный центрирующий режущий элемент (центровочное сверло или двузубый зенкер с коническим хвостовиком); 3) стабилизация осевой силы, действующий на центрирующей элемент с помощью пружины; 4) поперечная траверса (в виде двух стержней круглого сечения), которая является направляющей для перемещения и фиксации двух кареток с режущими частями для кольцевого резания; 5) сменные режущие элементы для кольцевого резания, которые выполнены в виде резцов с цилиндрическим хвостовиком и лезвиями разной формы; 6) возможность регулировки осевого положения резцов, т. е. глубины кольцевого резания.

Рассмотрим основные элементы конструкции разработанного инструмента (рисунок 1).

Разработанный инструмент имеет расширенные технологические возможности: большой диапазон диаметров кольцевого резания; регулирования вылета режущих резцов; различная форма режущей части резцов; обработка различных материалов (керамика, металл, пластмассы, древесины) [1].

Результаты конструкторско-технологического обоснования представлены на графиках (рисунок 2).

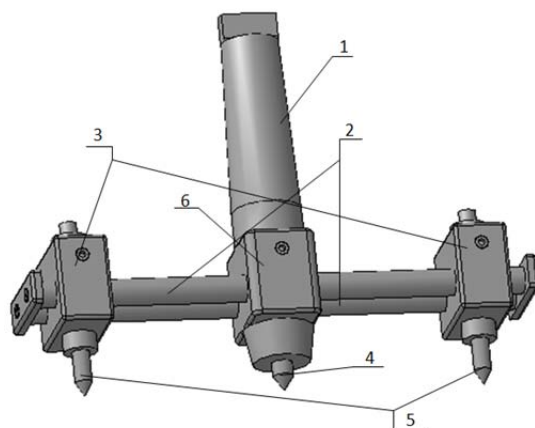


Рисунок 1 — 3D-модель разработанного инструмента: 1 — машинный хвостовик; 2 — поперечная траверса; 3 — каретки; 4 — сменный центрирующий элемент; 5 — сменные режущие элементы; 6 — корпус

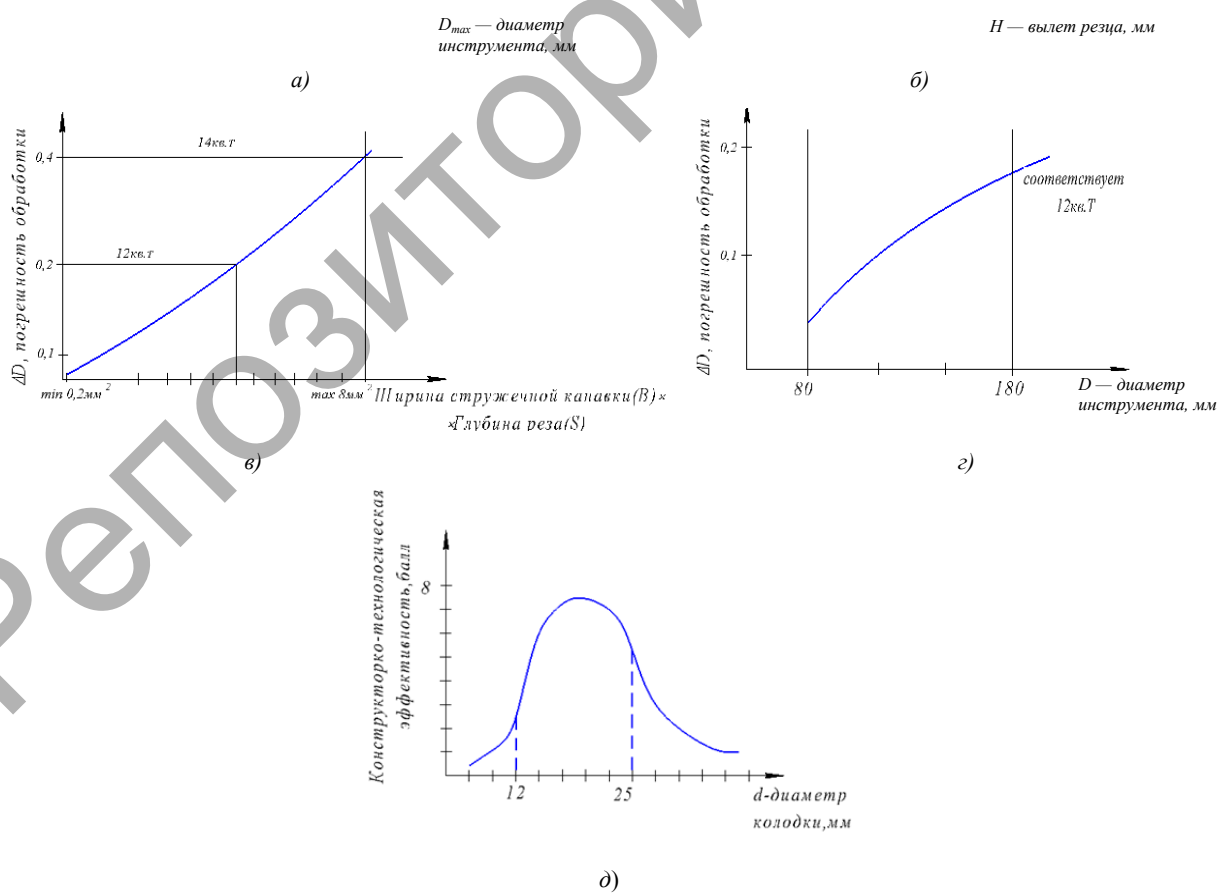


Рисунок 2 — Графики результатов конструкторско-технологического обоснования: а — диаметр кольцевой обработки; б — вылет кольцевой обработки; в — сечение среза слоя; г — погрешность кольцевой обработки; д — диаметр колодки

**Заключение.** Новый инструмент предназначен для обработки кольцевой поверхности и кольцевого резания листового материала, инструмент технологичен и может быть изготовлен в условиях машиностроительного предприятия.

#### Список цитируемых источников

1. Москвина, Т. В., Яняк С. В. Исследование и разработка конструкции регулируемого инструмента для кольцевого резания // Прогрессивные технологии и процесса : сб. науч. статей. Курск, 2014. Т. 2. С. 76—78.
2. Там же.

УДК 621.01

А. И. Пахомов, В. Г. Заяц

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

### ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ МАШИННОГО АГРЕГАТА

**Введение.** На современном этапе развития машиностроения выбор оптимальных динамических параметров машинного агрегата (далее — МА) может дать достаточно высокий экономический эффект. В процессе проектирования эту задачу можно решить, проведя исследование влияния входных параметров на выходные.

**Основная часть.** Кривошипно-шатунный механизм (далее — КШМ) является составной частью значительного количества машинных агрегатов. В учебных целях КШМ используется в качестве модели для проведения различного рода экспериментов. Одним из этих экспериментов является исследование динамики МА, проведение которого графоаналитическим методом является трудоёмким.

Составление математической модели и проведение дальнейших расчётов по определению динамических параметров с помощью компьютера даёт возможность выбора оптимальных геометрических и динамических параметров МА.

Авторами составлена математическая модель КШМ, для которой разработана программа в среде *Microsoft Visual Studio* на языке C#. Дано описание основных этапов динамического исследования, особенности диалога с программой. Программа составлена согласно блок-схеме (рисунок 1).

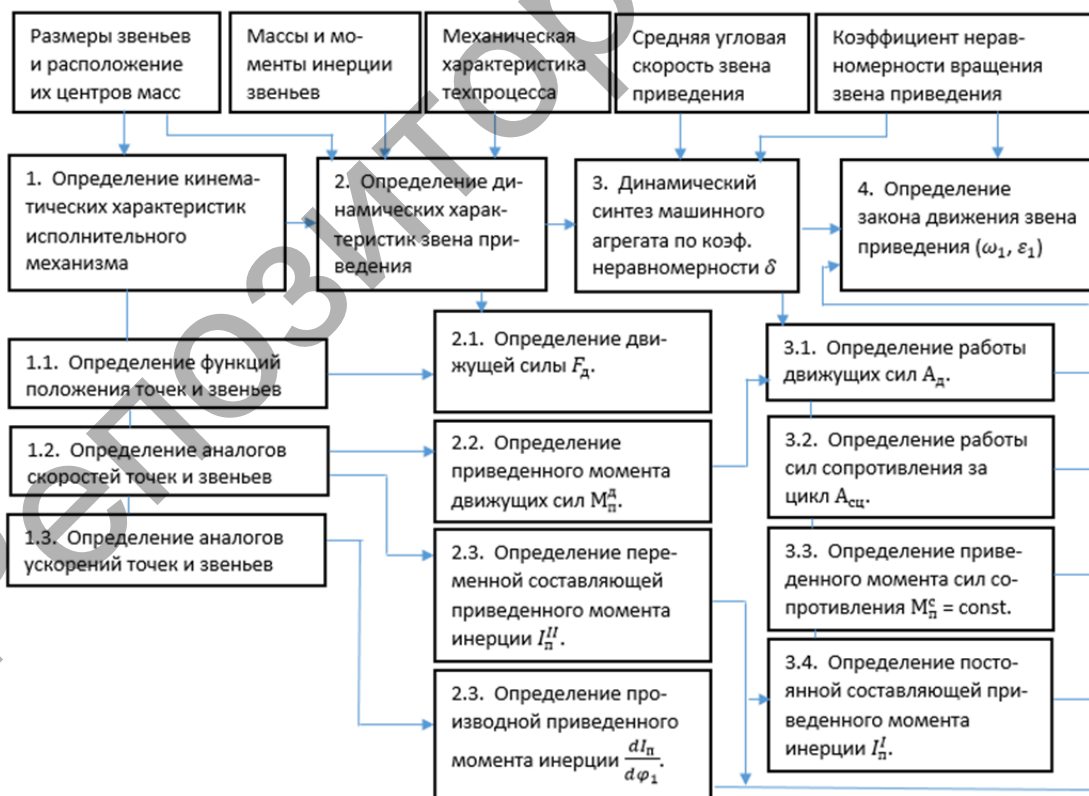


Рисунок 1 — Блок-схема, разработанной программы