

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 ¹/₈. 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 .

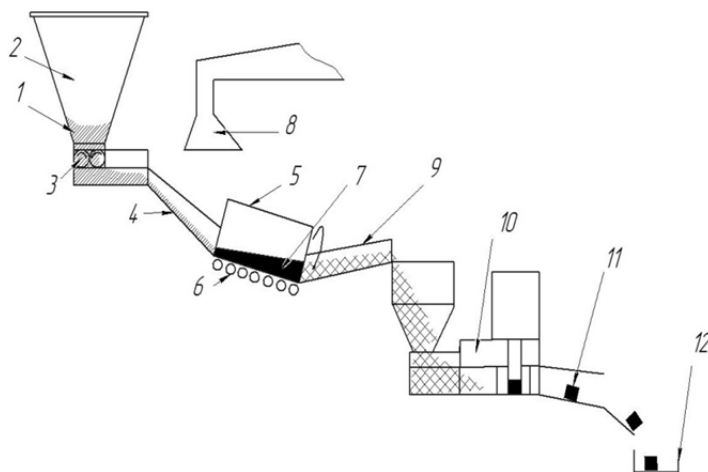


Рисунок 2 — Схема работы установки по переработке стальной и чугунной стружки

подаваемой стружки температура её нагрева на выходе может быть в интервале от 180 до 750°C. Далее стружка после очистки в барабане 5 через транспортёр 9 попадает в рабочую камеру брикетировочного пресса 10, где осуществляется брикетирование стальной стружки при различной её температуре. Готовые брикеты 11 поступают в тару 12.

Заключение. Таким образом, после применения вышеуказанных изменений конструкции, получаем установку для переработки стружки, пригодную для использования в условиях литейного участка. На данном этапе получен перспективный теоретический результат, поэтому работа по данной теме будет продолжаться дальше.

Список цитируемых источников

1. Способ брикетирования стальной стружки : пат. 2354723 РФ : МПК С22В 1/248 / П. С. Гурченко, А. И. Михлюк, М. И. Демин, А. М. Скибарь ; дата публ. 10.05.2009.

УДК 621.91.02

А. Г. Макаров, С. В. Яняк

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

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ СБОРНОГО ДОЛБЁЖНОГО РЕЗЦА

Введение. В настоящее время широкое развитие получили режущие инструменты сборной конструкции с режущими частями из дорогостоящих и труднообрабатываемых материалов. Одним из способов соединения режущих пластин с корпусом является их установка в клиновые пазы с рифлениями. Обработка рифлений в корпусных деталях — сложная технологическая задача. Трудности заключаются в малой ширине паза, большом количестве рифлений с малым шагом и большой длине рифлений, а также необходимостью обработки с большой точностью.

Обработка рифлений преимущественно осуществляется на долбёжных станках [1, с. 191] одновершинным долбёжным резцом. Эта операция приводит к дополнительным погрешностям из-за необходимости многократного изменения положения детали и инструмента.

Основная часть. Мы предлагаем новый гребенчатый долбёжный резец сборной конструкции (рисунок 1) с самозаклинивающейся твёрдосплавной вставкой (рисунок 2). Рифления на обеих поверхностях вставки могут быть одинаковой формы.

Пластина-вставка выполнена из твёрдых сплавов марки Т5К10 и Т5К12. Длина пластины зависит от длины обрабатываемого паза с запасом на переточку. Саму пластину условно можно разделить на три части: рабочую, переходную и заделку. Величины углов выбраны из условий работы и прочности режущей вставки [2, с. 178]. Главный задний угол α в пределах от 4 до 6 градусов, главный передний угол γ от 8 до 12 градусов, угол наклона в 5 градусов обусловлен конструкцией паза. Угол заделки в пределах от 6 до 8 градусов обусловлен необходимостью самозаклинивания пластины. Для удобного извлечения пластины в корпусе предусмотрено овальное отверстие. Удаление пластины из корпуса резца происходит при помощи клина-рычага. Пластина может быть изготовлена методом порошковой металлургии с прессованием в жёсткой пресс-форме (рисунок 3). Для упрощения производства режущей пластины, она ограничена по периметру взаимно параллельными плоскостями.

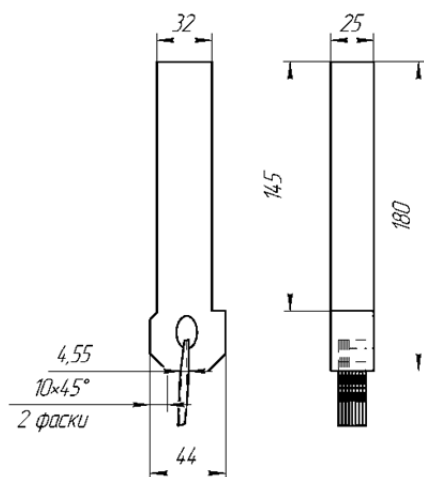


Рисунок 1 — Сборный долбежный резец с установленной вставкой

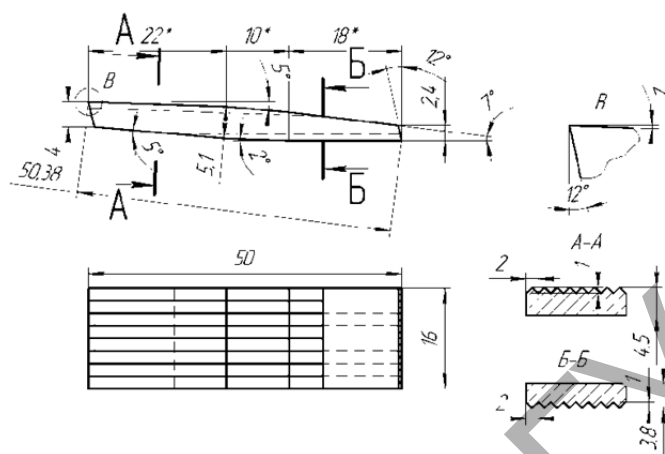


Рисунок 2 — Твёрдосплавная вставка

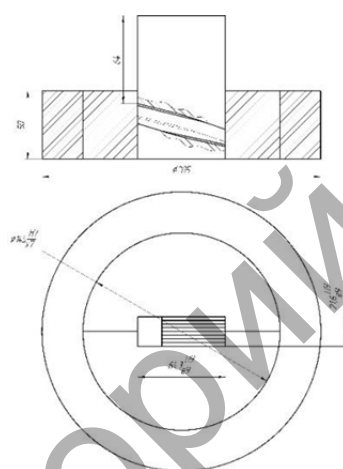


Рисунок 3 — Жёсткая пресс-форма

Корпус резца имеет технологичную конструкцию. Может быть установлен на большинство долбежных станков с применением дополнительной оснастки (рисунок 4). Корпус изготовлен из конструкционной стали. В корпусе возможна установка пластин для обработки рифлений разного шага и глубины.

Консольная, наклонно расположенная режущая пластина в заделке с корпусом имеет значительный вылет и сравнительно малое поперечное сечение. Проверочный расчёт прочности при изгибе подтвердил работоспособность инструмента (рисунок 5). Подача S в пределах от 0,02 до 0,04 мм / дв. х. Ширина срезаемого слоя b равна 16 мм.

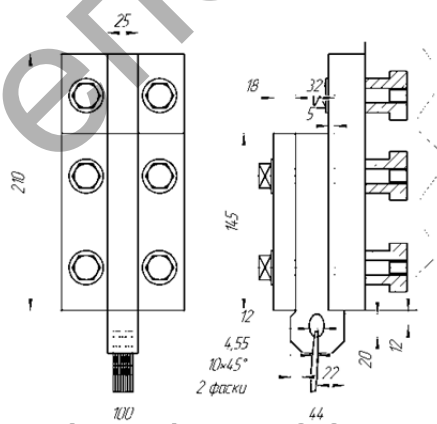


Рисунок 4 — Схема крепления резца на станок 7М430

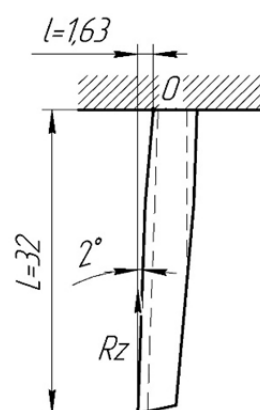


Рисунок 5 — Проверочный расчёт прочности

Сечение срезаемого слоя $b \cdot S = 16 \cdot 0,04 = 0,64b$ мм². 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/мм². 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 $W = b \cdot h_2 / 6 = 16 \cdot 4,552 / 6 = 52,2$ мм³.

Проверяем прочность резца на изгиб $\sigma = M_u / W \leq [\sigma]$, откуда $730,24 / 52,2 = 13,989$ Н/мм², $13,989 \text{ Н/мм}^2 \leq 550 \text{ Н/мм}^2$.

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).