

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов
IX Международной научно-практической конференции

24–26 мая 2018 г.

Томск 2018

УДК 62.002:658(063)

ББК 34.4:65л0

И66

И66 **Инновационные технологии в машиностроении** : сборник трудов IX Международной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – 295 с.

ISBN 978-5-4387-0814-8

Сборник содержит материалы IX Международной научно-практической конференции по современным проблемам инновационных технологий в сварочном производстве, машиностроении, металлургии, автоматизации производства и экономике.

Предназначен для преподавателей, научных сотрудников, аспирантов и студентов технических специальностей.

УДК 62.002:658(063)

ББК 34.4:65л0

Ответственный редактор

Д.А. Чинахов

Редакционная коллегия

Д.П. Ильященко

А.А. Моховиков

А.А. Захарова

М.Ю. Блащук

М.А. Кузнецов

К.В. Зайцев

Т.Ю. Чернышева

А.А. Дронов

Э.Ф. Кусова

ISBN 978-5-4387-0814-8

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2018

ОЦЕНКА 2D ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ И ВОЛНИСТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ СПЛАВА АМГ2 С УЛЬТРАМЕЛКОЗЕРНИСТОЙ СТРУКТУРОЙ	
<i>Филиппов А.В., Шамарин Н.Н., Подгорных О.А.</i>	111
ПОЛУЧЕНИЕ ТУГОПЛАВКИХ НИТРИДОВ НИОБИЯ И ТАНТАЛА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ	
<i>Чудинова А.О., Ильин А.П.</i>	116
ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА РАСЧЕТА В ЧАСТОТНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТОМОГРАФИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТРИЧНЫХ ФАЗИРОВАННЫХ РЕШЕТОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТАЛЕЙ И МАШИН	
<i>Долматов Д.О., Седнев Д.А.</i>	118
ПРИМЕНЕНИЕ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ПЛАВЛЕНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИМПЛАНТАТОВ ИЗ ТИТАНА	
<i>Бабак Е.В., Сапрыкин А.А., Ибрагимов Е.А.</i>	120
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЕТАЛИ В ПРОЦЕССЕ ИПА	
<i>Хусаинов Ю.Г., Латицкий Д.Р., Есипов Р.С.</i>	122
СВС-МЕХАНОКОМПОЗИТЫ ДЛЯ ГАЗОДЕТОНАЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ ПОКРЫТИЙ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ ДВС	
<i>Собачкин А.В., Логинова М.В., Мигина А.С.</i>	129
СВЯЗЬ СВОЙСТВ ОКСИДНЫХ СТРУКТУР, ФОРМИРУЕМЫХ НА КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ С ИХ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬЮ	
<i>Нестеренко В.П., Ласуков А.А., Ретюнский О.Ю.</i>	132
СВЯЗУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ	
<i>Халтурина Д.В., Бушуев Д.Е., Родзевич А.П.</i>	139
СОЗДАНИЕ НОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ	
<i>Креницын М.Г., Черепанов Р.О., Юркина В.А.</i>	142
СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ПРИ ГЛУБИННОМ ШЛИФОВАНИИ ВЫСОКОПОРИСТЫМ КРУГОМ ИЗ КАРБИДА КРЕМНИЯ	
<i>Кременецкий Л.Л., Носенко В.А.</i>	148
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ИНСТРУМЕНТОВ	
<i>Муканов Р.Б., Мендебаев Т.М., Касенов А.Ж.</i>	151
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО ПЛАВЛЕНИЯ И ОЦЕНКА КПД ЭЛЕКТРОННОГО ЛУЧА.	
<i>Креницын М.Г., Черепанов Р.О.</i>	154
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ФРИКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ТРЕНИИ ЛАТУНИ Л63 С УЛЬТРАМЕЛКОЗЕРНИСТОЙ СТРУКТУРОЙ	
<i>Филиппов А.В., Шамарин Н.Н., Подгорных О.А.</i>	158
ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ РАЗЛИВКИ ФЕРРОСПЛАВОВ	
<i>Несипбек Е.Н.</i>	163
ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ	
<i>Рахымтай Н.Н., Кайролла Е.А., Гончаренко И.М.</i>	166
ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ ПРОГРЕССИВНАЯ ПРОТЯЖКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ	
<i>Итыбаева Г.Т., Мусина Ж.К., Таскарина А.Ж.</i>	169

СЕКЦИЯ 3: АВТОМАТИЗАЦИЯ, ИНФОРМАТИЗАЦИЯ И МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИИ

О ПАРАМЕТРАХ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	
<i>Катаев М.Ю., Лосева Н.В., Жидкова К.И.</i>	171
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВЫБОРА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	
<i>Колегова О.А.</i>	173

ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ ПРОГРЕССИВНАЯ ПРОТЯЖКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ

Г.Т. Итыбаева, к.т.н., Ж.К. Мусина, к.т.н., А.Ж. Таскарина, доктор PhD

Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова

140008, г. Павлодар ул. Ломова 64, тел. (7182)-67-36-33

E-mail: galia-itibaeva@mail.ru

Актуальной проблемой является обработка отверстий деталей машин, к которым предъявляются высокие требования по точности размера, формы и расположения. Для решения этой проблемы разработана конструкция двухступенчатой прогрессивной протяжки, которая позволит увеличить производительность обработки, уменьшить усилия протягивания и вибрации, удельное давление на зубья протяжки, тем самым увеличивая стойкость протяжки и качество обработки цилиндрических отверстий.

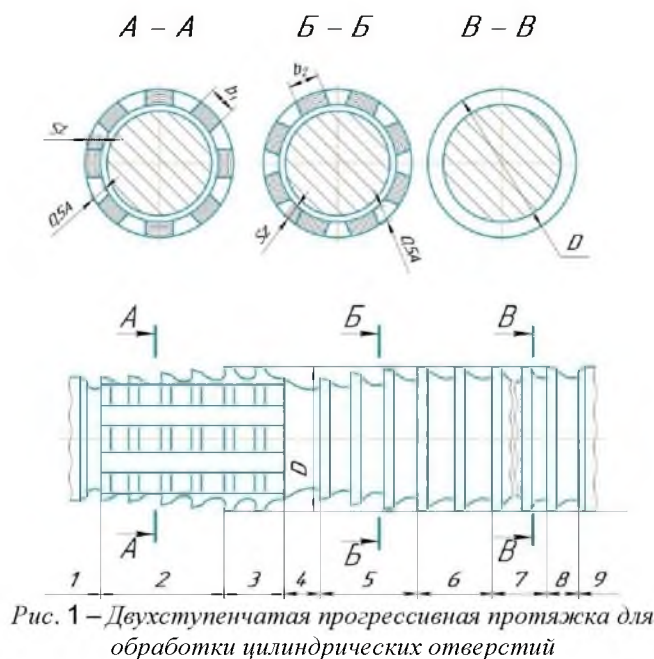
The actual problem is the machining of the holes of machine parts, to which high demands are placed on the accuracy of size, shape and location. To solve this problem, the design of a two-stage progressive broach has been developed that will increase the processing capacity, reduce the pulling and vibration forces, the specific pressure on the drive teeth, thereby increasing the draw resistance and the quality of the cylindrical hole machining.

Протягиванием обрабатывают отверстия разнообразного профиля с точностью 6-7 квалитетов и шероховатостью поверхности $R_a 1,25 \pm 0,32 \mu\text{м}$. Длина протягиваемого отверстия обычно не превышает трехкратной величины обрабатываемого диаметра. Перед протягиванием отверстия обрабатывают сверлом, зенкером или резцом.

Процесс протягивания выполняется разными схемами резания: профильная; прогрессивная или переменного резания; генераторная.

Высокая эффективность процесса протягивания объясняется большой длиной режущих кромок, одновременно участвующих в процессе резания; выполнением одним инструментом за один рабочий ход нескольких переходов, и отсутствием большого числа обратных ходов, которые сопровождают процесс долбления шпоночных пазов, шлицевых и зубчатых, многогранных и фасонных отверстий [1-7].

При обработке отверстий протяжками с круглыми зубьями сила резания скачкообразно изменяется вследствие переменного количества одновременно работающих зубьев, шаг которых обычно не кратен длине обрабатываемой детали. В результате постоянно меняется НДС технологической системы и возникновение колебаний, которые уменьшают качество обработки (увеличивается шероховатость, отклонение от заданной геометрической формы отверстия) и снижается стойкость протяжки [7-8].



Улучшение условий резания, качества протянутого отверстия, а также применение прогрессивных конструкций привели к разработке нового более эффективного металлорежущего инструмента – двухступенчатой прогрессивной протяжки для обработки цилиндрических отверстий (рисунок 1).

Режущая часть протяжки двухступенчатая: на первой ступени режущие зубья выполнены со шлицевыми прямобочными режущими выступами для деления стружки, что даёт возможность применить больший диапазон подачи на зуб для повышения производительности. Она идёт после участка 1 (передней направляющей) и обозначена цифрами 2, 3. На участке 2 выполнено расчётное количество режущих зубьев, прорезающих в отверстии прямобочные канавки. На участке 3 выполнено два предварительных калибрующих зуба. Участок 4 – увеличен для выхода инструмента при фрезеровании и шлифовании боковых сторон режущих выступов. Вторая ступень имеет круглые режущие зубья и срезает оставшиеся после прохода первой ступени участки между образовавшимися канавками. Она обозначена цифрами 5, 6. На участке 5 выполнено расчётное количество режущих зубьев, срезающих в отверстии выступы между образованными первой ступенью канавками. На участке 6 выполнено два предварительных калибрующих зуба, как и на первой ступени. На участке 7 выполнены круглые калибрующие зубья, после которых расположена задняя направляющая 8. Протяжка не усложнена, т.к. обработка выкружек на зубьях протяжки переменного резания может быть более трудоёмкой.

Таким образом, применение двухступенчатой прогрессивной протяжки для обработки цилиндрических отверстий позволит увеличить производительность обработки, уменьшить усилия протягивания и вибрации, удельное давление на зубья протяжки, тем самым увеличивая стойкость протяжки и качество обработки цилиндрических отверстий.

Список литературы

1. Кацев П.Г. Обработка протягиванием. – М. : Машиностроение. 1986. – 272 с.
2. Скиженок В.Ф. и др. Высокопроизводительное протягивание/ В.Ф. Скиженок, В.Д. Лемешонок, В.П. Цегельник. – М. : Машиностроение, 1990. – 240с.
3. Dudak N., Taskarina A., Kasenov A., Itybaeva G., Mussina Z., Abishev K., Mukanov R. Hole machining based on using an incisive built-up reamer. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*. 2017. Т. 18. № 10. С. 1425-1432.
4. Дудак Н.С., Шерниязов М.А., Степаненко Б.М., Ворошцова С.А. Теоретические исследования вибраций при протягивании // *Наука и техника Казахстана* № 3, 2002. – С. 158 – 166.
5. Дудак Н.С., Итыбаева Г.Т., Мусина Ж.К. Конструкции металлорежущих инструментов. В сборнике: *Инновационные технологии в машиностроении сборник трудов VII Международной научно-практической конференции* // Юргинский технологический институт Томского политехнического университета. 2016. С. 123-126.
6. Малюгин В.М., Клепиков В.В. Анализ процесса обработки отверстий протягиванием // *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. – 2006. – № 2 С. 49 – 166.
7. Касенов А.Ж. Формирование шероховатости поверхности отверстия обработанного развёрткой-протяжкой. *Наука и техника Казахстана*. 2011. № 3-4. С. 46-49.
8. Дудак Н.С., Итыбаева Г.Т., Мусина Ж.К., Касенов А.Ж., Таскарина А.Ж., Курмангалиев Т.Б. Конструкция протяжки профильной схемы резания с винтовыми равноширокими зубьями // *Вестник ВКГТУ*. – 2014. – № 1 – С. 25-30.