

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов
VII Международной научно-практической
конференции

19-21 мая 2016 года
Юрга

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
VII Международной научно-практической конференции

19–21 мая 2016 г.

Томск 2016

УДК 62.002:658(063)
ББК 34.4:65л0
И66

И66 **Иновационные технологии в машиностроении** : сборник трудов VII Международной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 461 с.

ISBN 978-5-4387-0648-9

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

Материалы сборника представляют интерес для преподавателей, научных сотрудников, аспирантов и студентов технических и экономических специальностей.

УДК 62.002:658(063)
ББК 34.4:65л0

Ответственный редактор
Д.А. Чинахов

Редакционная коллегия
А.А. Захарова
Е.А. Зернин
А.А. Казанцев
А.А. Моховиков
С.А. Солодский
Е.Г. Фисоченко

ISBN 978-5-4387-0648-9

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2016

| | |
|---|-----|
| ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ НАПЛАВКИ ПОКРЫТИЙ НА КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЕЙ В КИСЛЫХ СРЕДАХ* | |
| <i>Сараев Ю.Н., Безбородов В.П., Селиванов Ю.В.</i> | 75 |
| ВЫЯВЛЕНИЕ ИСКАЖЕНИЙ ФОРМЫ ОБОЛОЧКИ ВНЕШНЕГО КОРПУСА МОДУЛЯ СОПРЯЖЕНИЯ ГЕОХОДА | |
| <i>Солдатова А.А.</i> | 81 |
| РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ФОРМУ НАПЛАВЛЯЕМОГО ВАЛИКА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ | |
| <i>Чинахов Д.А., Григорьева Е.Г., Майорова Е.И.</i> | 85 |
| СЕКЦИЯ 2: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ | |
| СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРОШКОВОГО ЖЕЛЕЗОГРАФИТА С ПОСЛЕДУЮЩИМ ОКСИДИРОВАНИЕМ | |
| <i>Намазов С.Н., Джафарова А.А., Гахраманов В.Ф.</i> | 91 |
| ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В СТАЛИ С БЕЙНИТНОЙ СТРУКТУРОЙ ПРИ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ | |
| <i>Аксёнова К.В., Громов В.Е., Никитина Е.Н.</i> | 94 |
| ФРАКТОГРАФИЯ ПОВЕРХНОСТИ УСТАЛОСТНОГО РАЗРУШЕНИЯ СИЛУМИНА, ПОДВЕРГНУТОГО ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ ОБРАБОТКЕ | |
| <i>Аксёнова К.В., Громов В.Е., Коновалов С.В.</i> | 98 |
| ПЛАЗМЕННЫЙ РЕАКТОР ДЛЯ СИНТЕЗА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ МАТЕРИАЛОВ: ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И РЕСУРСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | |
| <i>Галевский Г.В., Руднева В.В., Галевский С.Г.</i> | 102 |
| РАСЧЕТ ТЯГОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ПРИВОДА ПРЕССА | |
| <i>Аксютин В.А., Скотников А.А., Шабанов А.С.</i> | 106 |
| ОПТИМИЗАЦИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ | |
| <i>Губайдулина Р.Х., Давлатов Г.Д.</i> | 112 |
| МИКРОТВЕРДОСТЬ ВАЛИКОВ ИЗ СПЛАВА ПГ-10Н-01, НАНЕСЕННЫХ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ | |
| <i>Девойно О.Г., Луцко Н.И., Лапковский А.С.</i> | 117 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПУЛЬСИРУЮЩЕЙ ПРОДУВКИ ДЛЯ РАФИНИРОВАНИЯ И МОДИФИЦИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ РАСПЛАВОВ | |
| <i>Лубяной Д.А., Арканова Ю.А., Шевченко С.Ю.</i> | 121 |
| КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ | |
| <i>Дудак Н.С., Итыбаева Г.Т., Мусина Ж.К.</i> | 123 |
| КОМБИНИРОВАННЫЕ РЕЗЬБОНАРЕЗНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ | |
| <i>Дудак Н.С., Касенов А.Ж., Таскарина А.Ж.</i> | 126 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ РУДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ НАГРЕВЕ | |
| <i>Лазаревский П.П., Романенко Ю.Е.</i> | 128 |
| УПРАВЛЕНИЕ ВИДОМ И ФОРМОЙ СТРУЖКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ СТАЛИ | |
| <i>Ласуков А.А., Зайцев К.В., Ласукова Н.А., Писмаркин В.В.</i> | 134 |
| МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОФИЛЬНОМ ГЛУБИННОМ ШЛИФОВАНИИ С СОТС | |
| <i>Макаров В.Ф., Никитин С.П.</i> | 140 |

Данная продувка эффективна при производстве изложниц, так как способствует получению благоприятной перлитной структуры, обеспечивающей приемлемую стойкость изложниц и шлаковых чаш. Стойкость шлаковых чаш значительно увеличивается при образовании в структуре чугуна карбонитридов титана в качестве подложек. На рис.2 показана зависимость влияния удаления титана на эксплуатационную стойкость шлаковых чаш.

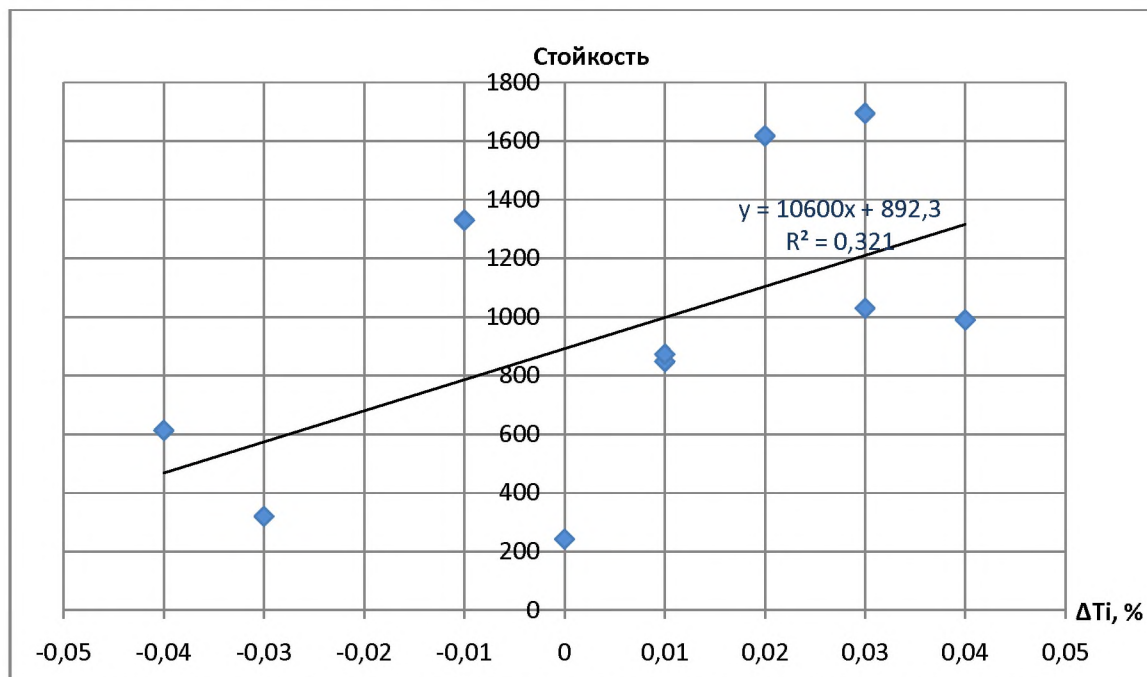


Рис.2 Зависимость эксплуатационной стойкости шлаковых чаш от количества титана, потраченного на образование модифицирующих частиц.

Прочностные свойства чугуна после данной обработки повышаются до уровня (130...170) МПа, что позволяет в перспективе рассматривать данный чугун как конструкционный чугун марок СЧ10, СЧ15.

Литература.

1. Лубяной Д.А. Применение резонансно-пульсирующего рафинирования для повышения качества изделий из чугуна // Литейщик России . – 2004 . – №7 . – С. 30-32.
2. Униговский Я.Б. Выбор параметров колебаний при обработке жидких металлов в ковше // Сталь.-1992
3. Патент на ПМ 61710 (РФ), МПК 8 С21 С5/48. Фурма для продувки металла в ковше / Д.А. Лубяной, В.Г. Переходов, В.П. Комшук, Ю.Н. и др. - 2006131724/22; Заявл.04.09. 2006; Опубл. 10.03.2007, Бюллетень "Изобретения. Полезные модели".-2007.- .№7.

КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

*Н.С. Дудак, к.т.н., доц., Г.Т. Итыбаева, к.т.н., Ж.К. Мусина, к.т.н.
Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова
140008, г. Павлодар ул. Ломова 64, тел. (7182)-67-36-33
E-mail: galia-itibaeva@mail.ru*

Одним из важнейших элементов, обеспечивающих качество обработки деталей машин и производительность труда, является режущий инструмент как неотъемлемая составная часть металло-режущего оборудования. Работоспособность режущего инструмента оказывает существенное влияние на экономическую эффективность процесса производства.

Наружные цилиндрические поверхности обрабатываются на станках токарной группы токарными проходными резцами. При обработке одним из недостатков является наличие вершины резца, которая формирует шероховатость обработанной поверхности. Для уменьшения шероховатости необходимо уменьшать подачу, что снижает производительность обработки. Кроме того, вершина рез-

ца является слабым местом инструмента. Через небольшое сечение резца от вершины проходит большой тепловой поток, что вызывает высокий нагрев и износ вершины резца.

Вершина как точка пересечения главной и вспомогательной режущих кромок источник повышенного износа как следствие увеличение теплового напряжения околовершинных участков, выражающегося в значительно большем нагреве и, вследствие этого, усиленном износе. Это приводит к уменьшению стойкости резца, увеличению количества переточек и снижению ресурса резца, уменьшению производительности и увеличению расхода резцов, повышению себестоимости обработки. Для устранения указанных недостатков предлагается токарная обработка наружных поверхностей валов безвершинным токарным проходным резцом [2].

Одной из актуальных проблем машиностроения является обработка отверстий, к которым предъявляются высокие требования по точности размера, формы и расположения.

Обработка отверстий осуществляется металлорежущими инструментами: свёрлами, зенкерами, развёртками, протяжками, расточными резцами, блоками и расточными головками. В зависимости от требований к точности отверстий применяются соответствующие инструменты. Сверление и зенкерование являются предварительными операциями, остальные – чистовыми операциями.

Стандартные свёрла, имеющие спиральные или прямые стружечные канавки, а также перовые свёрла, применяемые для сверления отверстий в сплошном материале, имеют ряд недостатков, связанных с конструкцией режущей части и профиля поперечного сечения.

Процесс сверления существующими свёрлами протекает в тяжелых условиях резания: затруднён отвод стружки и подвод смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) из-за значительного трения стружки о поверхность канавок сверла и самого сверла об обработанную поверхность. Задний угол не является величиной постоянной – он возрастает по мере приближения к центру. Очень неблагоприятной является величина переднего угла на поперечной кромке. У стандартных спиральных свёрл передний угол на поперечной кромке составляет значение до минус 57° – 60° . Ввиду этого на поперечной кромке, которая воспринимает до 80% осевой силы, вместо резания имеет место смятие, выдавливание и скобление металла.

Многочисленные способы оформления режущей части и поперечной кромки не в полной мере устраняются силы, действующие на поперечную кромку, передний угол на поперечной кромке уменьшается, но всё-таки остаётся отрицательным. Указанные условия работы поперечной кромки значительно ухудшают условия обработки, качество обработанного отверстия и не дают кардинального решения вопроса повышения качества обработки, производительности, повышения стойкости инструментов. Большое тепловыделение при сверлении и истирающий эффект приводят к снижению скорости резания и усиленному изнашиванию свёрл.

Улучшение условий резания при сверлении привело к развитию направлений: совершенствование режущей части существующих свёрл; разработке новой, видоизменённой конструкции свёрл, имеющих другую форму поперечного сечения и разработке специальных режущих инструментов, имеющих принципиально новую конструкцию.

Разработаны новые металлорежущие инструменты – двухвершинное спиральное сверло без поперечной кромки и двухвершинное перовое сверло без поперечной кромки. Поперечная кромка на указанных свёрлах срезается, прорезанием канавки, одна стенка которой совпадает с осью или несколько смещена относительно оси. Это позволило исключить силу, возникающую на поперечной кромке стандартного сверла, улучшить силовые отношения в зоне резания, уменьшить образование тепла, повысить качество обработки [3, 4].

Сверло «Зигзаг» имеет специальный профиль в поперечном сечении в виде стилизованной буквы «Z». Профиль сверла в поперечном сечении является ассиметричным, образован сочетанием широкого пера, передняя поверхность которого достигает оси сверла и исключает сердцевину, узкого пера, примерно равного по ширине четверти диаметра сверла, и косой перемычки между ними. Такая форма поперечного сечения позволяет расположить режущие кромки пера в одной осевой плоскости, исключить поперечную кромку, срезанием косой перемычки между перьями, повышенные износ, температуру и пониженную стойкость при использовании традиционных стандартных свёрл [5].

При обработке отверстий в корпусных деталях, втулках, фланцах и тому подобных деталях машин широко применяются операции зенкерования и разворачивания. Однако зенкер, наиболее распространенный инструмент для обработки отверстий после сверления, литья, кузнечной прошивки, как и любой другой инструмент с короткой и потому механически и термически тяжело нагруженной режущей частью имеет ограниченную по величине скорость резания и сравнительно низкую

стойкость. Износ сосредотачивается в локальной области по небольшой длине режущей части. Разворачивание осуществляется со значительно меньшими скоростями резания, однако режущая часть также имеет сравнительно небольшую длину и подвергается значительному изнашиванию в процессе работы. У зенкера и развёртки небольшие по длине режущие кромки постоянно находятся в работе, а попадание смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) в зону резания, где срезаемый материал при высокой температуре резания и большей степени деформации находится в условиях всестороннего гидростатического сжатия, затруднено, что способствует повышению интенсивности изнашивания. Кроме того, жёсткость шпиндельного узла сверлильных станков оказывается недостаточной. При большой длине обрабатываемого отверстия, большей длине режущего инструмента по этой причине снижается точность обработки и возрастает шероховатость.

Для повышения точности обработки, качества поверхности деталей и производительности разработаны конструкции режущих инструментов – зенкера-протяжки и развёртки-протяжки.

Зенкер-протяжка и развёртка-протяжка конструктивно построены по следующему принципу: в осевом сечении они имеют конструктивные признаки, соответствующие протяжке: передний хвостовик, шейку, переднюю и заднюю направляющие, режущую и калибрующую части, а в поперечном сечении признаки зенкера либо развёртки: форма и число зубьев, геометрию режущей части.

В поперечном сечении профиль винтовых зубьев зенкера-протяжки и развёртки-протяжки может быть следующих исполнений: стандартный профиль зубьев зенкера, равноширокий профиль зубьев, у развёртки-протяжки ещё и режуще-деформирующий. Применение равноширокого профиля зубьев позволяет увеличить стойкость зенкера-протяжки, количество переточек, а, следовательно, и увеличить срок службы. Применение режуще-деформирующего профиля позволяет осуществлять процесс резания и поверхностное пластическое деформирование.

В новых конструкциях режущих инструментов использованы преимущества протяжки: сравнительно невысокая скорость резания, качество обработки (точность размера, шероховатость), уменьшение истирания.

Зенкер-протяжка и развёртка-протяжка позволяют значительно уменьшить разбивку отверстий, которая имеет место при обработке свёрлами и зенкерами, а также снизить шероховатость обработанной поверхности и повысить стойкость самих инструментов [6-7].

Для чистовой обработки отверстий 7–8 качества точности в массовом производстве часто используется протягивание. В процессе протягивания 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 напряжённо-деформируемое состояние технологической системы, и возникают колебания, которые уменьшают качество обработки (увеличивается шероховатость, отклонение от заданной геометрической формы отверстия) и снижают стойкость протяжки.

С целью устранения колебаний и напряжённо-деформируемого состояния технологической системы разработана протяжка с винтовыми равноширокими зубьями, что позволяет производить переточку протяжки по задней поверхности зубьев и улучшить качество обработки [8].

При применении протяжек с винтовыми равноширокими зубьями сила резания и количество одновременно работающих зубьев постоянны, тогда величина изменения силы резания практически равна нулю. Винтовые равноширокие зубья увеличивают плавность работы протяжки, повышают качество обрабатываемого отверстия. Кроме того, плавность работы уменьшает износ и повышает стойкость протяжки.

Резцовая головка относится к режущим инструментам и представляет собой новый высокопроизводительный инструмент для точения сплошных отверстий – резцовую головку, с асимметрично расположенными резцами, оснащёнными сменными неперетачиваемыми пластинками твёрдого сплава, позволяющими получать любую форму дна глухого отверстия или обрабатывать сквозные отверстия в сплошном материале [9].

Основные особенности способа точения отверстий и резцовой головки: при точении отверстий применяется схема точения отверстий с невращающейся резцовой головкой и её продольной подачей и вращающейся заготовке; режущая часть головки образована резцами в шахматном порядке относительно оси резцовой головки; наименьшее количество резцов равно двум; на внутреннем резце на приосевой части выполнен уступ (ломающий уклон); в качестве выглаживающей части применяются наружная поверхность корпуса или специальные твердосплавные направляющие; переднее внутрен-

нее ребро внутреннего реза совпадает с осью резцовой головки или наклонено к оси на величину переднего угла.

Таким образом, разработаны, а некоторые и апробированы, новые металлорежущие инструменты для обработки наружных и внутренних поверхностей, которые изменяют напряжённо-деформируемое состояние технологической системы, уменьшают колебания и вибрации, трение, износ, следовательно, повышаются ресурс, стойкость, улучшают качество обработанной поверхности и экономия инструментального материала, что приводит к ресурсо-энергосбережению.

Литература.

1. Инновационный патент Республики Казахстан № 25463 на изобретение. Безвершинный токарный проходной резец со стружколомом / Дудак Н.С., Оспантаев М.К.; опубл. 15.02.2012, Бюл. № 2. – 14 с.: ил.
2. Предварительный патент Республики Казахстан № 19559 на изобретение. Двухвершинное спиральное сверло без поперечной кромки с направляющими ленточками / Мусина Ж.К., Дудак Н.С.; опубл. 16.06.2008, Бюл. № 6. – 6 с.: ил.
3. Предварительный патент Республики Казахстан № 19687 на изобретение. Двухвершинное перовое сверло без поперечной кромки / Мусина Ж.К., Дудак Н.С.; опубл. 15.07.2008, Бюл. № 7. – 8 с.: ил.
4. Инновационный патент Республики Казахстан № 20786 на изобретение. Спиральное сверло «Зигзаг» без поперечной кромки с наклоном главных режущих кромок и поднутрением // Дудак Н.С.; опубл. 25.07.2008, Бюл. № 2. – 9 с.: ил.
5. Предварительный патент Республики Казахстан № 20384 на изобретение. Зенкер-протяжка для обработки цилиндрических отверстий /Итыбаева Г.Т., Дудак Н.С.; опубл. 25.09.2008, Бюл. № 12. – 14с: ил.
6. Заключение о выдаче предварительного патента на изобретение №3066/02 от 03.02.2009г. по заявке № 2006/0747.1 от 30.06.2006г. Развёртка-протяжка для обработки цилиндрических отверстий. /Касенов А.Ж., Дудак Н.С.
7. Предварительный патент Республики Казахстан № 16167 на изобретение. Протяжка для обработки цилиндрических отверстий среднего и большого диаметров / Дудак Н.С., Шерниязов М.А.; опубл. 15.09.2005, Бюл. № 9. – 10 с.: ил.
8. Инновационный патент Республики Казахстан № 22032 на изобретение. Новый способ и резцовая головка для получения отверстий точением / Дудак Н.С.; опубл. 15.12.2009, Бюл. № 12. – 14 с.: ил.

КОМБИНИРОВАННЫЕ РЕЗЬБОНАРЕЗНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

*Н.С. Дудак, к.т.н., доц., А.Ж. Касенов, 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: asylbek_kasenov@mail.ru*

Нарезание резьбы – это операция по обработке стержня или отверстия в детали при помощи резьбонарезного инструмента. Различают треугольные, прямоугольные и другие резьбы. Нарезание резьбы может быть правым или левым, в зависимости от направления витка резьбы. К основным элементам резьбы относятся шаг и угол профиля резьбы. Профиль резьбы зависит от формы режущей части инструмента, с помощью которого нарезается резьба. Как правило применяют три системы резьбы – метрическую, дюймовую и трубную.

Способы резьбонарезания, применяемый при этом резьбонарезной инструмент и резьбообработывающие станки весьма разнообразны. Образование резьбы способами нарезания и фрезерования производят: для наружной резьбы – резьбовыми резцами, винторезными головками, гребенчатыми и дисковыми резьбовыми фрезами, круглыми плашками; для внутренней резьбы – резцами, метчиками и гребенчатыми фрезами. Вихревые головки используют при нарезании одно- и многозаходных винтов и червяков в условиях крупносерийного производства. Способ накатывания наружных резьб плоскими плашками применяют на резьбонакатных станках и резьбонакатных автоматах. Способ накатывания резьбы накатными роликами используют для образования метрических резьб диаметром 3...68 мм с шагом $p = 0,5...6,0$ мм. Каждый из способов имеет свои определённые преимущества и применяется для нарезания резьбы различного типа [1].

Для повышения точности нарезаемой резьбы разработан комбинированный металлорежущий инструмент – резец-гребёнка, который обеспечивает объединение в одну операцию двух-трёх операций подготовки отверстия и сокращают время обработки.

На рисунке 1 показана схема нарезания резьбы комбинированным двухступенчатым инструментом: расточным резцом-гребёнкой [2, с. 365]. Расточной резец представляет собой первую ступень инструмента, а резьбонарезная гребёнка является второй ступенью сложного комбинированного инструмента. Для того, чтобы при работе расточного резца с осевой подачей получить качественное цилиндрическое отверстие, необходимо, чтобы после вершины резца имел место зачищающий участок шириной b , равной половине шага нарезаемой резьбы или несколько больше. На участке b главный угол в плане равен нулю. В этом случае резец будет растачивать цилиндрическое отверстие, а при величине этого участка, значительно меньше половины шага нарезаемой резьбы, будет нарезаться сочетание винтовых поверхностей типа резьбовых с профилем расточного резца. В практике работы часто необходимо иметь более высокую точность, чем могут обеспечить стандартные традиционные металлорежущие инструменты.

Конструктивные параметры металлорежущего инструмента, заготовки: 1 – заготовка; 2 – металлорежущий инструмент; ω_0 – вращательное движение заготовки или инструмента; ε_{rp} – угол профиля нарезаемой резьбы, равный 60° ; S_0 – осевая подача на оборот, равная шагу нарезаемой резьбы; D_p – наружный диаметр нарезаемой резьбы, мм; L_3 – длина заготовки, b – длина зачищающего участка режущей кромки расточного резца с главным углом в плане, равным нулю; φ_p – главный угол в плане расточного резца; φ_1^p – вспомогательный угол в плане резца; H_p – высота профиля нарезаемой резьбы.

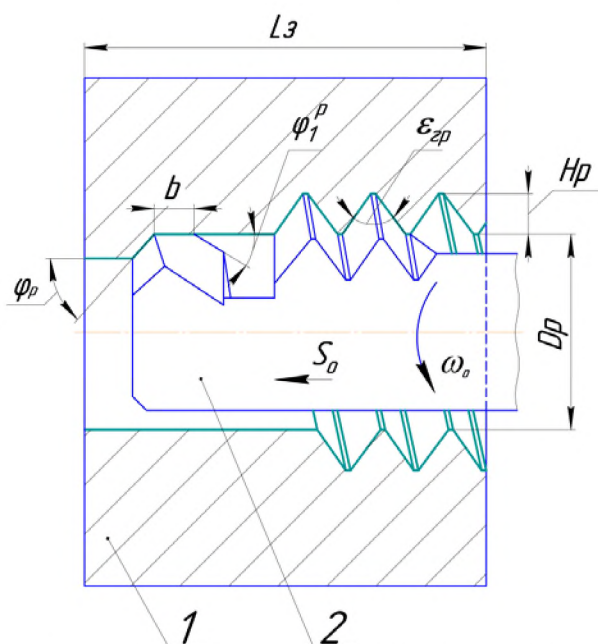


Рис. 1. Схема нарезания внутренней резьбы комбинированным инструментом резцом-гребёнкой

На рисунке 2 показана схема, характеризующая способ нарезания внутренней резьбы расточным резцом-гребёнкой с предшествующей расточкой отверстия расточным резцом [2, с. 366] с участком режуще-зачищающей кромки шириной b с главным углом в плане $\varphi = 0$ и с направляющей между резцом и гребёнкой. Добавление направляющей превратило двухступенчатый инструмент в трёхступенчатый. Направляющая позволяет повысить точность нарезаемой резьбы, т. к. уменьшает или предотвращает биение инструмента относительно отверстия заготовки. Так, при помощи направляющей разнофункциональные первая и третья ступени комбинированного инструмента лучше центрируются относительно оси, что повышает точность нарезаемой резьбы.

Конструктивные и геометрические параметры инструмента и заготовки на рисунке 2: D_n – наружный диаметр направляющей, мм; V_n – длина направляющей.

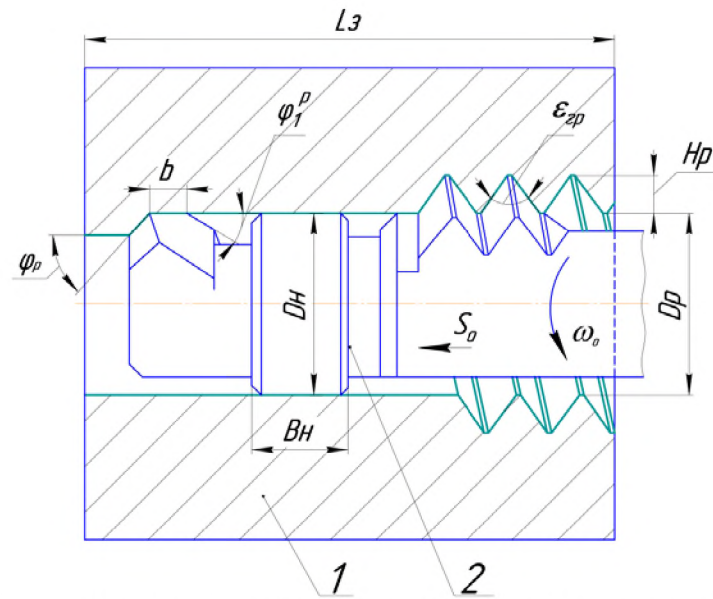


Рис. 2. Схема нарезания внутренней резьбы комбинированным инструментом резцом-гребёнкой с направляющей

Схемы нарезания резьбы повышенной точности более производительными комбинированными металлорежущими инструментами на рисунках 1 и 2 могут быть реализованы при условии, что применяющийся в них расточной резец будет изменён так, что при более высоких осевых подачах, равных шагу нарезаемой резьбы, будет применяться не обычный резец типа обычного токарного проходного [1, с. 34], а резец с участком зачищающим, на котором вспомогательный угол в плане равен нулю на участке от вершины до размера 4...5 осевых подач [1, с. 36]. При выполнении этого условия расточной резец с зачищающим участком на вспомогательной режущей кромке на схемах, показанных на рисунках 1 и 2, и повышает точность растачиваемого отверстия перед нарезанием резьбы.

Литература.

1. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов. – М. : Высшая школа, 1985. – 304 с.
2. Дудак Н. С. Нарезание внутренней резьбы повышенной точности новыми металлорежущими инструментами повышенной производительности // Материалы международной научно-практической конференции «VII Торайгыровские чтения. Качество жизни в Павлодарской области. Состояние и перспективы», посвящённой 55-летию Павлодарского Государственного Университета имени С. Торайгырова, Павлодар, 2015 г., Т 5, С. 364...370.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ РУДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ НАГРЕВЕ

П.П. Лазаревский, к.т.н., Ю.Е. Романенко, к.т.н.

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»

654007, г. Новокузнецк ул. Кирова 42, тел. (3843)-74-86-14

E-mail: lazura@ya.ru

На процесс выплавки и технико-экономические показатели производства ферросплавов влияет не только химический состав, но и физико-химические свойства материала. Производство ферросплавов осуществляют в рудовосстановительных печах, поэтому электросопротивление шихты оказывает большое влияние на показатели выплавки ферросплавов. Электрический режим работы рудовосстановительной электропечи в значительной степени зависит от электросопротивления применяемых рудных материалов, что совместно с химическим составом определяет основные металлургические свойства сырья.

Повышенные значения удельного электросопротивления обеспечивают глубокую посадку электродов в шихте и уменьшают растекание токов в верхних горизонтах печи, так как дают воз-

Научное издание

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов
VII Международной научно-практической конференции

**Редакционная коллегия предупреждает, что за содержание
представленной информации ответственность несут авторы**

Компьютерная верстка и дизайн обложки
Е.Г. Фисоченко

**Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати 11.05.2016 . Формат 60x84/8. Бумага «Снегурочка».
Печать XEROX. Усл. печ. л. 53,62 . Уч.-изд. л. 48,50
Заказ 189-16. Тираж 250 экз.



Издательство

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ