

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»

М. И. Михайлов, З. Я. Шабакаева, А. А. Карпов

ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
по дисциплине**

**«Разработка технологических процессов изготовления
осевого инструмента и фрез»**

для студентов специальности 1-36 01 03

**«Технологическое оборудование
машиностроительного производства»
дневной формы обучения**

Гомель 2009

УДК 621.9.02(075.8)
ББК 34.7я73
М69

*Рекомендовано научно-методическим советом
машиностроительного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 2 от 24.11.2008 г.)*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Технология машиностроения»
ГГТУ им. П. О. Сухого *Г. В. Петришин*

Михайлов, М. И.

М69

Технология инструментального производства : лаборатор. практикум по дисциплине «Разработка технологических процессов изготовления осевого инструмента и фрез» для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» днев. формы обучения / М. И. Михайлов, З. Я. Шабакаева, А. А. Карпов. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 22 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл. с титул. экрана.

Рассмотрена последовательность проектирования технологического процесса изготовления металлорежущего инструмента. Представлены рекомендации по всем этапам разработки технологического процесса изготовления осевого инструмента и фрез.

Для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» дневной формы обучения.

УДК 621.9.02(075.8)
ББК 34.7я73

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2009

ВВЕДЕНИЕ

При изготовлении деталей широко применяют обработку металлов резанием. Обработка невозможна без применения орудий труда – режущих инструментов. Качество режущего инструмента характеризуется его надёжностью.

Разработка технологических процессов производства металлорежущих инструментов базируется на общих принципах и закономерностях технологии машиностроения. Наряду с этим в технологии производства инструментов имеются специфические особенности, связанные с применением инструментальных материалов, с обработкой заготовок высокой твёрдости и прочности, с высокими требованиями к точности размеров, геометрической форме и шероховатости поверхности, с обработкой сложных поверхностей, с особенно высокими требованиями к физико-механическим свойствам материала готового металлорежущего инструмента. Применение дорогостоящих инструментальных материалов при производстве инструмента приводит часто к тому, что конструкция инструмента выполняется сварной или сборной конструкции. Это вносит свои особенности изготовления рабочей и хвостовой частей инструмента, а также необходимость соединения этих разнородных частей. Обработка разнородных заготовок с неразъёмным соединением вызывает необходимость производить последовательно или параллельно обработку различных материалов за один проход или операцию. Низкая обрабатываемость инструментальных материалов требует применения специального оборудования, методов и режимов обработки.

Для инструментов характерны фасонно-зубчатая форма поперечного сечения рабочей части, фасонные винтовые поверхности в продольном направлении, поверхности специальных форм, затылованные поверхности по различным видам кривых. Наличие таких поверхностей, а особенно их сочетание в одном инструменте, определяют необходимость применения специальных заточных, затыловочных и шлифовальных станков.

Точность изготовления металлорежущего инструмента должна быть на несколько классов выше, чем точность поверхностей деталей машиностроения. Это определяет точность применяемых станков для производства инструмента, последовательность обработки поверхностей инструмента. Качество инструментов определяется также и их физико-механическими характеристиками. Эти характеристики определяются термообработкой инструмента в процессе их изготовления.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

«Разработка технологического процесса изготовления режущего инструмента»

Цель работы: получить навыки разработки технологического процесса обработки инструмента.

Исходные данные: вид и тип инструмента; технические условия изготовления металлорежущего инструмента; тип производства металлорежущего инструмента.

Порядок выполнения работы

1. Анализ конструктивных параметров заданного инструмента.
2. Выбор финишных методов обработки, формирующих качество инструмента.
3. Выбор заготовки, наиболее подходящей экономическому изготовлению инструмента.
4. Сравнение формы, размеров и качества заготовки с готовым инструментом и определение характера промежуточных операций.
5. Выбор схем срезания припуска и схем формообразования.
6. Разработка технологического маршрута обработки инструмента.
7. Выбор технологических баз.
8. Размерный анализ последовательности обработки.
9. Анализ возможности реализации единства конструкторских, технологических и измерительных баз, а также их постоянства.
10. Выбор первичных черновых баз.
11. Анализ возможности использования многодетальной или многоинструментальной обработки.
12. Выбор технологического оборудования и оснастки.
13. Разработка маршрутной технологии.
14. Расчёт операционных припусков и допусков, расчёт режимов резания и нормирование технологических операций.
15. Сравнение экономической эффективности нескольких вариантов техпроцесса и выбор оптимального.
16. Окончательная доработка выбранного варианта технологического процесса.
17. Заполнение операционных карт и карт эскизов по разработанному технологическому процессу.

Методика выполнения работы

Анализ конструкции режущего инструмента. Разработка общих принципов проектирования типовых технологических процессов на базе технологической классификации инструментов позволяет сокра-

тительное разнообразие технологических процессов и появляется возможность разработки оптимальных технологических процессов для различных условий производства. Унификация технологических процессов основана на классификации инструментов и на общих принципах разработки технологических процессов. Классификация представляет собой разделение инструментов на классы, имеющие общие технологические признаки [2, 3, 4].

Классы подразделяют на типы инструментов, близкие по своей конфигурации и размерам. Изготовление типового инструмента осуществляется на однородном оборудовании с применением однотипных приспособлений. Все осевые инструменты и фрезы по технологическим признакам можно разбить на два класса: стержневые и насадные. Характерным признаком стержневого инструмента является форма рабочей части в виде круглого стержня и цилиндрический или конический хвостовик. К насадному инструменту относят инструменты с цилиндрическим или коническим отверстием. Инструменты подразделяют на: цельные, составные, сборные и специальные.

Выбор заготовки. Методы выполнения заготовок в инструментальном производстве определяется назначением и конструкцией инструмента, материалом, техническими требованиями и серийностью выпуска, а также экономичностью изготовления (таблица 1). Исходными материалами для получения заготовок в инструментальном производстве являются прутки, поковки, профильный прокат, штучные заготовки и литые заготовки. Твёрдые сплавы поставляют в виде режущих пластин для механического закрепления и пластин под пайку [2, 3, 4].

Разработка маршрутного технологического процесса производства инструмента. При производстве металлорежущего инструмента выделяют основные этапы технологии его изготовления. На первом уровне определяют принципиальную схему технологического процесса, которая характеризуется составом и последовательностью циклов обработки инструмента.

Основными циклами производства металлорежущего инструмента являются: заготовительные операции; формообразующие операции; термическая обработка; чистовая обработка; операции, повышающие износостойкость инструмента, и операции антикоррозионной обработки и упаковки.

Заготовительные операции: правка и калибровка прутков; разделка прутков на заготовки; ковка и объемная штамповка штучных

заготовок; подготовка под сварку; термическая обработка послековки и сварки.

Таблица 1 Выбор заготовки

Вид инструмента	Мелко-, среднесерийное или единичное производство	Крупносерийное или массовое производство
Стержневой инструмент диаметром до 10 мм	Горячекатаный прокат	
Стержневой инструмент диаметром от 10 до 20 мм	Холоднотянутый прокат	
Стержневой инструмент диаметром от 20 до 50 мм	Горячекатаный прокат	Штамповка
Стержневой инструмент диаметром более 50 мм	Горячекатаный прокат или штамповка	Литьё
Насадной инструмент диаметром от 20 до 50 мм	Горячекатаный прокат	
Насадной инструмент диаметром более 50 мм	Штамповка	Литьё

На этапе механической обработки инструменту придается форма, близкая к окончательной. В этот этап входят токарная обработка формы, обработка плоскостей, фрезерование стружечных канавок, пазов под ножи сборного инструмента и гнезд под пайку пластин твердого сплава и др. На этом же этапе осуществляют фрезерование, долбление и протягивание элементов крепления инструментов.

Термообработка — одна из важнейших по своему влиянию на качество инструментов операция, когда создаются такие основные характеристики инструментов, как твердость, прочность, красностойкость, т. е. обеспечивается необходимая режущая способность инструмента.

Шлифовально-заточные операции можно подразделить на шлифовальные операции, специальные шлифовальные операции и заточные операции. Для повышения износостойкости инструмента реко-

мендуется включать в технологический процесс дополнительную термообработку и нанесение износостойкого покрытия.

В некоторых случаях может видоизменяться содержание циклов или их последовательность. В соответствии с основными этапами строят производственный процесс, определяют структуру цехов и участков, систему транспортирования и подачи заготовок и изделий, систему учета производства инструмента.

Второй уровень — проектирование маршрутного технологического процесса, включающего определение состава и последовательности операций, выбор баз и группы оборудования, на котором выполняется каждая операция.

Таблица 2 Последовательность изготовления режущего инструмента

Инструмент цельной конструкции	Инструмент составной сварной конструкции	Инструмент составной с напайными пластинами
Получение заготовки, включая заготовительные операции отрезки,ковки, литья, штамповки.		
	Соединение хвостовой и режущей частей	
Отжиг после горячей обработки.		
Обработка технологических баз (выполнение центровых отверстий, обработка отверстия и т.д.)		
Обработка наружных поверхностей заготовки инструмента, обработка посадочных мест и элементов крепления.		
Обработка стружечных канавок.		
	Обработка мест под пластинки.	
Обработка задней поверхности зубьев.		
Термическая обработка.		
Исправление технологических баз.		
	Исправление посадочных мест под пластинки.	
	Присоединение пластинок режущих.	
Затачивание передней поверхности зубьев.		
Затачивание задней поверхности зубьев.		
Шлифование профиля инструмента.		
Обработка стружкоразделительных канавок.		
Доводка передней и задней поверхностей.		
Улучшение поверхностного слоя инструмента.		
Контроль параметров инструмента.		

Третий уровень — проектирование технологических операций. Детализацию технологического процесса доводят до определения состава и последовательности переходов в операции, выбора режущего, вспомогательного и измерительного инструмента, расчета режимов резания и норм времени.

Четвертый уровень характерен для операций, выполняемых на станках с программным управлением, для которых необходимо довести степень детализации до определения отдельных элементарных составляющих траектории режущего инструмента второго порядка и обрабатываемого инструмента, а также для команд управления оборудованием в кодах системы программного управления.

Выбор оборудования и режущего инструмента. Выбор оборудования при разработке технологического процесса зависит от характера и масштаба производства. Всё оборудование делится на станки общего назначения, высокой производительности, специализированные, агрегатные, специальные, станки с программным управлением и обрабатывающие центры. Станки общего назначения применяются в единичном и мелкосерийном производстве. Специализированные станки изготавливают на базе станков общего назначения или станков высокой производительности и они применяются в крупносерийном и массовом производстве. Агрегатные станки, оборудованные агрегатными головками и предназначенные для выполнения отдельных операций при обработке определённых заготовок или поверхностей, применяют в крупносерийном и массовом производстве. На этих станках можно одновременно обрабатывать несколько поверхностей, расположенных в различных плоскостях. Специальные станки применяются в тех случаях, когда изделие невозможно обработать на станках общего назначения. К специальным станкам относят станки для обработки сложных поверхностей [2, 3, 4].

В единичном и мелкосерийном производстве выбирают такие станки, которые соответствуют выбранному методу обработки, размерам заготовки и необходимой мощности. Станки с программным управлением сочетают точность специализированных станков и имеют более высокую производительность, чем станки общего назначения. Область применения станков с программным управлением достаточно широка как по характеру технологических операций, так и по типам производства, для которых они предназначены. По последнему признаку в настоящее время созданы станки как для единичного и

мелкосерийного, так и для крупносерийного и массового производства деталей.

Выбор режущего инструмента чаще всего определяется методом обработки и типом станка, на котором будет производиться та или иная операция. Каждый из режущих инструментов имеет свои достоинства и недостатки, поэтому при выборе инструмента необходимо стремиться к применению наиболее производительного инструмента.

Все материалы в соответствии с их основными свойствами, назначением и химическим составом разбиты на 14 групп (таблица 3), каждая из которых разделена на подгруппы, объединяющие материалы, близкие по свойствам [10].

Материал режущей части инструмента выбирается исходя из точности обработки поверхностей и свойств обрабатываемого материала деталей. Рекомендации по выбору инструментального материала в зависимости от группы материала представим в таблице 4. Марки инструментальных материалов выбираются по физико-механическим свойствам инструментальных материалов [10].

Особенности обработки инструмента. Стружечные канавки обрабатывают фрезерованием или вышлифовывают. Прямые канавки выполняют на горизонтально-фрезерных станках, винтовые — на универсально-фрезерных или специальных станках. При фрезеровании используют делительные приспособления.

Таблица 3 Классификация материалов по обрабатываемости резанием

№ группы материалов	Наименование материалов	Коэффициент обрабатываемости резанием
I	Магниевого сплава	0,9-3,0
II	Алюминиевые сплавы	0,6-2,5
III	Медь и медные сплавы	0,8-4,0
IV	Чугуны	0,66-1,45
V	Углеродистые стали	0,34-2,2
VI	Легированные стали	0,17-1,83
VII	Теплоустойчивые стали	1,2-2,0
VIII	Коррозионно-стойкие стали	0,24-1,3
IX	Жаропрочные деформируемые стали	0,45-1,3
X	Коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные деформируемые стали	0,43-1,4

Окончание таблицы 3

№ группы материалов	Наименование материалов	Коэффициент обрабатываемости резанием
XI	Жаропрочные и жаростойкие деформируемые сплавы на никелиевой основе	0,15-0,45
XII	Жаропрочные литейные сплавы на никелиевой основе	0,1-1,2
XIII	Сплавы на титановой основе	0,4-1,2
XIV	Высокопрочные стали	0,2-0,44

Таблица 4 Выбор материала инструмента

№ группы материалов	Материал режущей части инструмента		
I	Быстрорежущие стали нормальной производительности	Быстрорежущие стали высокой производительности	Твёрдые сплавы, минералокерамика и сверхтвёрдые материалы
II			
III			
IV			
V			
VI			
VII			
VIII			
IX			
X			
XI			
XII			
XIII			
XIV			
	Быстрорежущие стали повышенной производительности		

В серийном производстве применяют многошпиндельные делительные головки. В крупносерийном производстве фрезерование стружечных канавок производят на специальных фрезерных станках, полуавтоматах и автоматах.

Стружечные канавки в зависимости от их формы, обрабатывают фасонными или угловыми фрезами. Прямые стружечные канавки зубьев на цилиндрической поверхности фрезеруют одноугловыми, двухугловыми или фасонными фрезами. При фрезеровании винтовых

канавок профиль фрезы и ее положение относительно заготовки определяется в процессе профилирования.

Для изготовления канавок и спинок сверл в зависимости от типов сверл и масштаба производства используют: фрезерование, глубинное шлифование, продольно-винтовой прокат, горячую вальцовку с последующей завивкой, прессование, литье в оболочковые формы и комбинированные способы обработки.

Фрезерование — наиболее универсальный способ получения винтовых канавок и спинок сверл. Его используют во всех типах производства. Характеризуется он тем, что профиль канавок и спинок образуется фасонными канавочными и спиночными фрезами. В условиях крупносерийного производства сверл диаметром 0,5–60 мм применяют фрезерные автоматы и полуавтоматы. Для фрезерования канавок и спинок сверл на автоматах и полуавтоматах применяют фрезерование одной канавки и одной спинки, фрезерование двух канавок затем двух спинок, одновременное фрезерование двух канавок и двух спинок.

При фрезеровании канавок на торцовых и конических поверхностях режущего инструмента для получения фаски одинаковой ширины по всей длине зуба ось заготовки располагают под некоторым углом, величину которого определяют расчётом в зависимости от угла в плане и переднего угла.

Вышлифовывание — процесс профильного шлифования канавок инструмента, при котором канавки полностью или поэлементно образуются на цельной предварительно закаленной заготовке из быстрорежущей стали или окончательно спеченной заготовки из твердого сплава. Образование стружечных канавок методом вышлифовки применяют на концевом инструменте диаметром до 15 мм. Для вышлифовки канавок концевого инструмента диаметром до 40 мм и насадного инструмента диаметром до 150 мм создают специальное оборудование. Наибольший эффект достигается при вышлифовке канавок методом глубинного однопроходного шлифования.

В условиях крупносерийного производства рекомендуется для инструмента диаметром более 15 мм применять глубинное шлифование профилей канавок после пластической деформации

Шлифование инструмента по задним поверхностям производится двумя способами: на станках или приспособлениях с затыловочным движением; без затыловочного движения при изготовлении

сборного инструмента с образованием задней поверхности по поверхности вращения.

Затачивание — это одна из окончательных технологически операций, в процессе которой обрабатывают передние и задние поверхности инструмента. При затачивании обеспечивается заданная форма режущей кромки, геометрические параметры режущего инструмента и качество его поверхности.

Для повышения производительности рекомендуется производить затачивание с непрерывным контактом. Регламентирование поперечной подачи имеет преобладающее применение в заточных станках. Оно обеспечивает повышение жесткости системы СПИД и точность обработки, улучшает условия самозатачивания шлифовального круга и уменьшает зависимость производительности обработки от степени затуплена круга.

Упругое затачивание режущего инструмента осуществляют введением в систему станок-приспособление — круг-деталь звена пониженной жесткости. Упругое затачивание обеспечивает стабилизацию динамических и тепловых явлений, сопровождающих процесс резания. Для выполнения упругого затачивания следует применять круги на металлических или керамических связках.

При глубинном затачивании съём припуска при заточке инструмента производят по схеме многопроходного, глубинного или врезного шлифования. При многопроходной обработке припуск снимают за большое число проходов при малой глубине шлифования и повышенной продольной подаче для алмазных, эльборовых и для кругов из электрокорунда и карбида кремния. При глубинном способе весь припуск снимают обычно за один — три прохода при большой глубине шлифования и низкой продольной подаче.

Большинство заточных операций осуществляется механическим шлифованием, при котором съём припуска происходит в результате процесса резания обрабатываемого материала абразивными зёрнами. При электрохимической алмазной обработке совмещается анодное растворение и механическое удаление частиц твердого сплава алмазными кругами.

По сравнению с обычной алмазной заточкой электрохимическая заточка обеспечивает повышение производительности обработки и снижение степени затупления шлифовального круга, позволяет обрабатывать инструмент из твердого сплава совместно со стальной дер-

жавкой. Основным недостатком электрохимической обработки является сложность при обслуживании установки.

Основными видами операций является заточка передней и задней поверхностей, доводка фасок и ленточек, заточка элементов, способствующих разделению, завиванию и дроблению стружки.

Инструмент из быстрорежущей стали затачивают по следующим схемам: 1.Затачивание кругами из электрокорунда; 2.Затачивание кругами из электрокорунда, доводка фасок и ленточек кругами из эльбора; 3.Затачивание кругами из эльбора.

Затачивание инструмента с пластинками из твердого сплава выполняют по следующим схемам: 1.Затачивание стального корпуса кругами из электрокорунда; затачивание твердосплавной пластины кругами карбида кремния зеленого; доводка фасок и ленточек алмазными кругами; 2.Затачивание кругами одновременно твердого сплава и стальной державки; доводка фасок и ленточек алмазными кругами; 3.Затачивание одновременно твердого сплава и стальной державки алмазными кругами на металлических связках по методу электрохимического шлифования или алмазными кругами на керамических связках.

Примеры технологических процессов изготовления некоторых конструкций осевого инструмента

Технологический процесс изготовления зенкера с коническим хвостовиком сварной конструкции в условиях единичного производства

- 1.Заготовительная. Отрезать заготовку рабочей части.
- 2.Заготовительная. Отрезать заготовку хвостовика.
- 3.Токарная. Подрезать торец рабочей части.
- 4.Токарная. Подрезать торец хвостовой части.
- 5.Галтовочная. Очистить заготовку в галтовочном барабане.
- 6.Токарная. Обточить ступень под сварку.
- 7.Заготовительная. Сварить заготовки встык.
- 8.Отжечь заготовку после сварки.
- 9.Рихтовать заготовку.
- 10.Дробеструйная. Очистить заготовку от окалины.
- 11.Токарная. Обточить сварной шов.
- 12.Токарная. Подрезать торцы, центровать с двух сторон.
- 13.Токарная. Обточить рабочую часть предварительно, шейку начисто, фаску и заборный конус, обточить конус Морзе.
- 14.Фрезерная. Фрезеровать лапку.

15. Фрезерная. Фрезеровать зубья по цилиндру.
16. Фрезерная. Фрезеровать затыльную поверхность.
17. Слесарная. Зачистить заусенцы после фрезерования.
18. Клеймильная. Маркировать зенкер.
19. Термическая. Закалить зенкер.
20. Рихтовать зенкер.
21. Очистить от окалины.
22. Слесарная. Зачистить центра.
23. Шлифовальная. Шлифовать канавки
24. Шлифовальная. Полировать канавки.
25. Шлифовальная. Шлифовать конус Морзе.
26. Шлифовальная. Шлифовать рабочую часть.
27. Шлифовальная. Шлифовать заборный конус.
28. Заточная. Заточить зенкер по передней поверхности.
29. Заточная. Заточить зенкер по задней поверхности.
30. Шлифовальная. Шлифовать задние поверхности зубьев.
31. Контрольная. Контроль всех параметров инструмента.

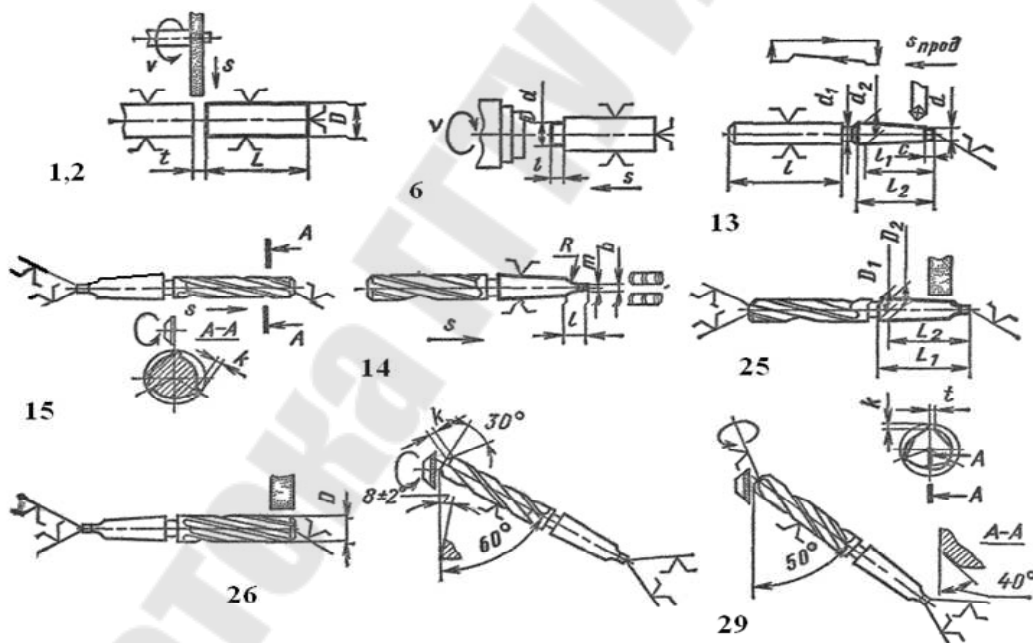


Рис. 1. Эскизы к технологическому процессу обработки хвостового зенкера

Технологический процесс изготовления насадной цельной развёртки в условиях массового производства

1. Заготовительная. Отрезать заготовку.
2. Токарная. Центровать торец, сверлить отверстие, проточить предварительно наружную поверхность.

- 3.Токарная. Развернуть конусное отверстие предварительно, предварительно проточить ступень.
- 4.Токарная. Проточить наружную поверхность предварительно.
- 5.Токарная. Подрезать торец предварительно и окончательно.
- 6.Токарная. Проточить наружную поверхность окончательно.
- 7.Токарная. Снять фаску, развернуть отверстие окончательно, обработать фаску в отверстии.
- 8.Токарная. Проточить наружную поверхность окончательно, снять фаску, обработать фаску в отверстии.
- 9.Токарная. Расточить выточку в отверстии.
- 10.Фрезерная. Фрезеровать шпоночный паз.
- 11.Фрезерная. Фрезеровать стружечные канавки.
- 12.Зачистить заусенцы и снять фаски на рёбрах шпоночного паза.
- 13.Клеймильная. Маркировать развёртку.
- 14.Термическая. Закалить и отпустить развёртку.
- 15.Выварить, травить и промыть развёртку.
- 16.Дробеструйная обработка. Очистить развёртку.
- 17.Шлифовальная. Шлифовать отверстие.
- 18.Шлифовальная. Шлифовать по наружному диаметру предварительно и окончательно.
- 19.Заточная. Заточить передние поверхности зубьев.
- 20.Заточная. Заточить задние поверхности зубьев на калибрующей части и на заборном конусе.
- 21.Шлифовальная. Шлифовать обратный конус на калибрующей части.
- 22.Шлифовальная. Шлифовать зубья развёртки по наружному диаметру.
- 23.Промыть, сушить, цианировать, охладить, выварить, промыть, пассивировать.
- 24.Контроль всех параметров. Испытать на работоспособность.
- 25.Провести антикоррозионную обработку и упаковать.

Содержание отчёта

- 1.Рабочий чертёж заданного инструмента с техническими требованиями на его изготовление.
- 2.Описание особенностей заданного инструмента.
- 3.Определение последовательности обработки поверхностей с назначением припусков на обработку.
- 4.Выбор заготовки.

5. Выбор оборудования и режущего инструмента.
6. Маршрутный технологический процесс производства заданного инструмента с оптимизацией всех параметров.
7. Расчёт режимов резания на типовые операции обработки.
8. Определение норм времени на обработку.
9. Выбор оптимального технологического процесса по критерию экономической эффективности изготовления инструмента.
10. Технологический процесс изготовления заданного инструмента (заполненные операционные карты и карты эскизов).

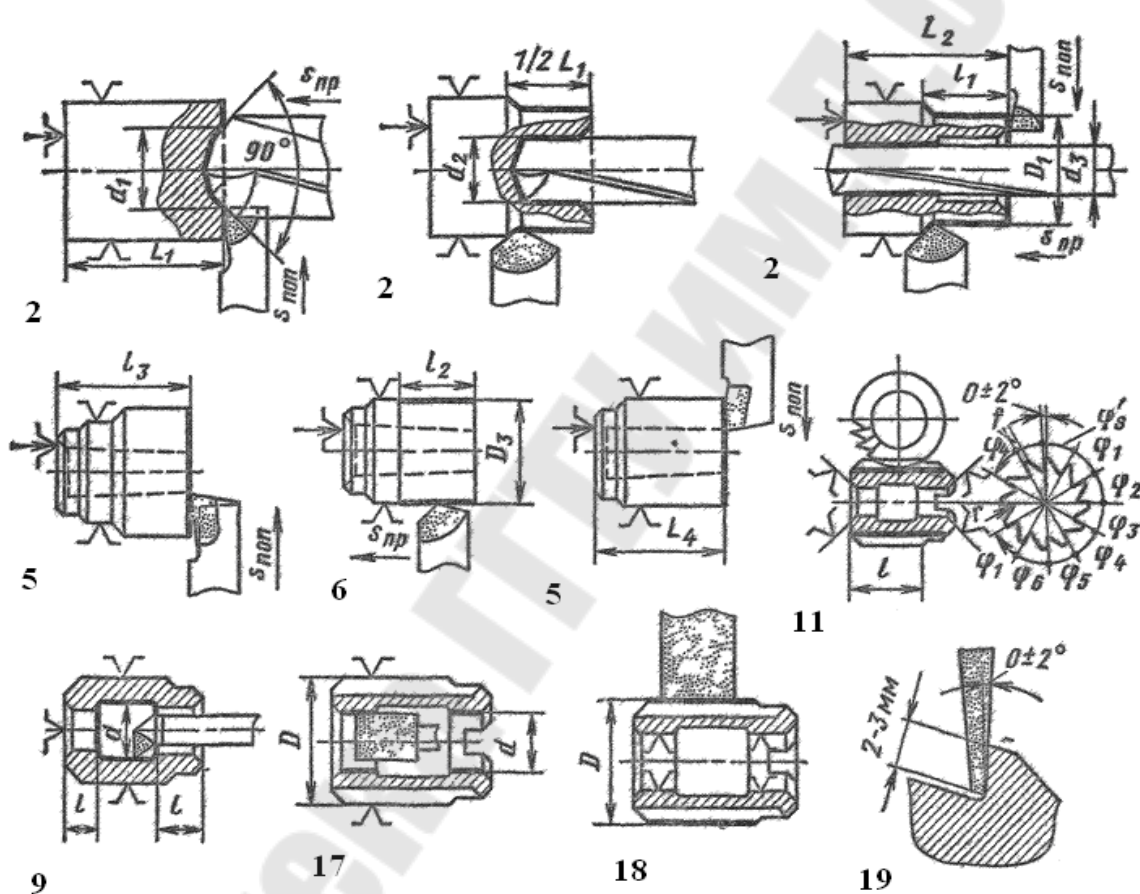


Рис. 2. Эскизы к технологическому процессу обработки насадной развёртки

Контрольные вопросы

1. Назовите конструктивные особенности осевого режущего инструмента и фрез?
2. Назовите характерные виды заготовок для осевого инструмента и для фрез?

3. Назовите основные циклы производства металлорежущего инструмента?
4. Назовите уровни технологии изготовления металлорежущего инструмента и опишите их?
5. Расскажите общую последовательность изготовления режущего инструмента?
6. Как производится выбор оборудования при изготовлении режущего инструмента?
7. Как производится выбор режущего инструмента при производстве металлорежущего инструмента?
8. Назовите особенности обработки зубьев и винтовых канавок режущего инструмента?
9. Назовите особенности заточки режущего инструмента?
10. Расскажите технологический процесс изготовления заданного инструмента?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Королёв, В.А., Зотов, П.М., Марголин, Л.С. Справочник инструментальщика/ В.А. Королёв и др. – Минск: Издательство «Беларусь», 1976. – 416 с., ил.
2. Палей, М.М. Технология производства металлорежущих инструментов – М.: Машиностроение, 1982. – 256 с., ил.
3. Барсов, А.И. Технология инструментального производства – М.: Машиностроение, 1975. – 272 с., ил.
4. Горбацевич, А.Ф., Шкред, В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения – Минск: Высшая школа, 1983. – 256 с., ил.
5. Вечер, Р.И., Шейбак, М.Р. Разработка маршрутного технологического процесса изготовления станочных деталей. Практическое пособие к лабораторным работам по курсу «Технология станкостроения» – Гомель: ГГТУ имени П.О. Сухого, 2002. – 33 с., ил.
6. Вечер, Р.И. Методические указания по курсовому проектированию по курсу «Технология инструментального производства» – Гомель: ГПИ, 1995. – 41 с., ил.
7. Ординарцев, И.А. Справочник инструментальщика – Ленинград: Машиностроение, 1987. – 848 с., ил.
8. Косилова, А.Г., Мещеряков, Р.К. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Том 2 – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с., ил.
9. Вечер, Р.И., Шейбак, М.Р. Практическое пособие по оформлению технологических процессов к лабораторным работам по курсу

«Технология инструментального автоматизированного производства» – Гомель: ГПИ, 1997. – 60 с., ил.

10. Баранчиков, В.И., Жаринов, А.В., Юдина, Н.Д. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов: Справочник/ Под общ. ред. В.И. Баранчикова. – М.: Машиностроение, 1990. – 400 с., ил.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Таблица 5

№ варианта	d, мм	L, мм	ℓ, мм	№ конуса Морзе	Тип производства
Сверло спиральное с цилиндрическим хвостовиком по ГОСТ 4010 – 77					
1	20	130	60	–	Среднесерийное
2	24	140	70	–	Мелкосерийное
3	26	150	70	–	Массовое
Сверло спиральное с коническим хвостовиком по ГОСТ 10903 – 77					
4	30	250	150	3	Массовое
5	40	300	200	3	Среднесерийное
6	50	350	220	4	Мелкосерийное
7	60	400	340	5	Среднесерийное
8	80	500	450	6	Крупносерийное
Сверло шнековое с цилиндрическим хвостовиком по ГОСТ 10953 – 78					
9	30	300	150	3	Массовое
10	40	400	200	3	Среднесерийное
11	50	500	300	4	Мелкосерийное
Зенкер с коническим хвостовиком по ГОСТ 12489 – 71					
12	20	200	100	2	Массовое
13	30	250	150	3	Среднесерийное
14	40	300	200	4	Крупносерийное
Зенкер цельный насадной по ГОСТ 12489 – 71					
15	40	30	–	–	Массовое
16	60	40	–	–	Крупносерийное
17	80	52	–	–	Мелкосерийное

Продолжение таблицы 5

№ варианта	d, мм	L, мм	ℓ, мм	№ конуса Морзе	Тип производства
Цековка с коническим хвостовиком по ГОСТ 15599 – 70					
18	20	150	30	2	Массовое
19	30	200	50	3	Среднесерийное
20	40	250	80	4	Крупносерийное
Зенковка с коническим хвостовиком по ГОСТ 14953 – 69					
21	30	100	40	2	Мелкосерийное
22	40	120	50	2	Крупносерийное
23	50	110	40	3	Массовое
24	60	140	50	4	Среднесерийное
Зенкер насадной с пластинами из твёрдого сплава по ГОСТ 32312 – 71					
25	40	40	–	–	Крупносерийное
26	60	50	–	–	Массовое
27	80	65	–	–	Мелкосерийное
Развёртка машинная с коническим хвостовиком по ГОСТ 1672 – 71					
27	20	150	40	3	Мелкосерийное
28	30	240	50	3	Крупносерийное
Развёртка ручная с цилиндрическим хвостовиком по ГОСТ 7722 – 77					
29	20	200	100	–	Крупносерийное
30	30	250	150	–	Массовое
31	40	300	200	–	Мелкосерийное
Сверло спиральное с напайными пластинами по ГОСТ 22736 – 77					
32	20	170	90	3	Среднесерийное
33	30	280	150	4	Крупносерийное
Развёртка насадная цельная по ГОСТ 16723 – 71					
34	40	30	–	–	Массовое
35	50	40	–	–	Мелкосерийное

№ варианта	d, мм	L, мм	ℓ, мм	№ конуса Морзе	Тип производства
Зенкер с коническим хвостовиком с напайными пластинами по ГОСТ 3231 – 71					
36	20	180	80	2	Крупносерийное
37	30	220	100	2	Массовое
38	40	280	150	3	Мелкосерийное
39	50	330	200	4	Среднесерийное
Развёртка машинная с напайными пластинами по ГОСТ 8883 – 71					
40	30	240	30	3	Массовое
41	40	280	50	3	Мелкосерийное
42	50	320	60	4	Среднесерийное
Развёртка насадная с пластинами из твёрдого сплава по ГОСТ 11175 – 71					
43	30	40	–	–	Мелкосерийное
44	40	45	–	–	Среднесерийное
45	50	50	–	–	Крупносерийное
№ варианта	d, мм	L, мм	ℓ, мм	№ конуса Морзе	Тип производства
Развёртка коническая машинная с коническим хвостовиком по ГОСТ 10079 – 71					
46	24	150	100	3	Мелкосерийное
47	32	180	120	3	Среднесерийное
48	44	230	150	4	Крупносерийное
49	63	310	210	5	Массовое
Фреза концевая с цилиндрическим хвостовиком по ГОСТ 17025 – 71					
50	20	80	50	–	Среднесерийное
51	24	100	60	–	Крупносерийное
52	26	90	60	–	Массовое
53	30	120	70	–	Мелкосерийное
Фреза концевая с коническим хвостовиком по ГОСТ 17026 – 71					
54	30	100	40	3	Мелкосерийное
55	40	160	50	3	Среднесерийное
56	50	180	60	4	Крупносерийное
57	60	200	80	4	Массовое
58	66	240	90	5	Крупносерийное

№ варианта	d, мм	L, мм	ℓ, мм	№ конуса Морзе	Тип производства
Фреза концевая обдирочная с коническим хвостовиком по ГОСТ 15086 – 79					
59	40	200	100	4	Мелкосерийное
60	50	250	150	4	Среднесерийное
61	60	300	180	5	Крупносерийное
62	70	350	200	5	Среднесерийное
Фреза шпоночная с цилиндрическим хвостовиком по ГОСТ 9140 – 78					
63	16	100	30	–	Крупносерийное
64	18	120	40	–	Массовое
65	20	160	40	–	Мелкосерийное
Фреза торцовая насадная по ГОСТ 9304 – 78					
66	40	30	–	–	Мелкосерийное
67	50	40	–	–	Среднесерийное
68	60	50	–	–	Крупносерийное
69	80	60	–	–	Массовое
70	100	70	–	–	Мелкосерийное

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Лабораторная работа.....	4
Список литературы.....	17
Варианты заданий к лабораторной работе.....	18

**Михайлов Михаил Иванович
Шабакеева Зинаида Якубовна
Карпов Александр Александрович**

ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Лабораторный практикум
по дисциплине**

**«Разработка технологических процессов изготовления
осевого инструмента и фрез»
для студентов специальности 1-36 01 03
«Технологическое оборудование
машиностроительного производства»
дневной формы обучения**

Подписано в печать 14.12.09.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Тайм».

Цифровая печать. Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,24.

Изд. № 182.

E-mail: ic@gstu.gomel.by

<http://www.gstu.gomel.by>

Отпечатано на цифровом дуплекаторе
с макета оригинала авторского для внутреннего использования.

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого».

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.