

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ГОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра станков и инструментов

В.К. Пашков

С.В. Щепочкин

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОСНАЩЕНИЯ
ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ТВЕРДЫМИ
СПЛАВАМИ. НОРМЫ ВРЕМЕНИ**

Методические указания
для студентов очной и заочной форм обучения,
направления 250300 «Технология и оборудование
лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств»,
150400 «Технологические машины и оборудование»,
специальность 250403 «Технология деревообработки»,
специализация 250403.14 «Инструментальное хозяйство
деревообрабатывающих предприятий»,
дисциплина «Организация инструментального хозяйства»

Екатеринбург
2011

Печатается по рекомендации методической комиссии МТД.
Протокол № 1 от 15 сентября 2010 г.

Рецензент – канд. техн. наук, заведующий кафедрой станков и инструментов, доцент В.Г. Новоселов

Редактор О.В. Атрошенко
Оператор компьютерной верстки Г.И. Романова

Подписано в печать 04.04.11		Поз. 84
Плоская печать	Формат 60x84 1/16	Тираж 84 экз.
Заказ №	Печ. л. 1,86	Цена 9 руб. 60 коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания предназначены для расчета технически обоснованных норм времени на изготовление и ремонт дереворежущего инструмента, оснащенного пластинами твердого сплава в условиях единичного производства.

В основу нормативов положены хронометражные наблюдения и фотографии рабочего дня, результаты анализа организации труда на ряде инструментальных участков мебельных предприятий, выполненных Ленинградским специализированным проектно-конструкторским технологическим бюро (Лен. СПКТБ).

Методические указания содержат укрупненные нормативы штучного времени на выполнение комплекса организационно и технологически связанных между собой трудовых приемов. Нормативы штучного времени являются расчетными величинами для определения нормы времени на изделие и выражены в часах на выполнение полного объема работы, указанного в содержании нормативной карты.

Для упрощения расчета нормы времени на изделие в нормативах приведено время с учетом времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места, на отдых и личные надобности и подготовительно-заключительное время.

Приведенные в нормативах пределы числовых значений факторов, в которых указано «до», следует понимать включительно.

В табл. 1 представлены поправочные коэффициенты к нормативам штучного времени в зависимости от размера партии обрабатываемых деталей.

Таблица 1

Поправочные коэффициенты

Число деталей в партии, шт.	до 5	св. 5 до 10	св. 10 до 15
Коэффициент K	1,0	0,90	0,80

При разработке нормативов приняты следующие организационно-технические условия, характерные для единичного производства:

– обработка деталей производится преимущественно на универсальном оборудовании с применением универсальных приспособлений и инструментов;

– наряды на работу, технологическую документацию получает сам рабочий.

Расчет нормы времени на изготовление и ремонт дереворежущего инструмента, оснащенного пластинами твердого сплава, производится по формуле

$$H_{вп} = (t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n) K,$$

где $t_1, t_2, t_3 \dots t_n$ – штучное время, взятое из нормативных карт на выполнение технологических операций, входящих в технологический процесс изготовления (ремонта дереворежущего инструмента);

K – поправочный коэффициент, учитывающий количество единиц изделий в изготавливаемой партии.

Для пояснения метода расчета технически обоснованных норм времени по настоящим нормативам ниже приведен пример расчета нормы времени.

Пример расчета нормы времени

Задание: изготовить пилу дисковую, оснащенную пластинами твердого сплава из бывшего в употреблении дискового полотна.

Исходные данные: диаметр $D = 250$, число зубьев $z = 36$, размер партии – 7 шт.

Таблица 2

№ п/п	Наименование технологических данных	Норма штучного времени по нормативам, чел.-час
1	Очистка пил от загрязнения	0,045
2	Удаление пластин твердого сплава от зубьев пил на электроконтактной установке	0,155
3	Устранение дефектов пыльного диска	0,133
4	Обрубка зубьев пилы на пилоштампе	0,233
5	Проковка диска пилы	0,128
6	Формирование зубьев пилы на горизонтально-фрезерном станке	0,709
7	Слесарная обработка заготовки пилы	0,080
8	Шлифование диска пилы на шлифовальном станке	0,138
9	Зачистка гнезд зубьев пилы под пластины твердого сплава на заточных станках с ручной подачей	0,153
10	Подготовка пластин твердого сплава для пил перед напайкой в галтовочном барабане	0,010
11	Напайка пластин твердого сплава на зубья пилы дисковой на электроконтактной установке	0,395
12	Зачистка зон пайки пластин твердого сплава на зубьях пилы на плоскоструйном аппарате	0,030
13	Шлифование зубьев пилы после напайки пластин твердого сплава по диаметру на заточном станке с ручной подачей	0,100
14	Шлифование зубьев пилы после напайки твердого сплава по боковым граням на заточном станке с ручной подачей	0,200
15	Заточка зубьев пилы на заточном станке с ручной подачей	0,168 + 0,407 + 0,483
16	Балансировка пилы	0,110
17	Испытание пилы	0,049
18	Маркировка пилы	0,028
19	Технический контроль пилы	0,282
	Итого	4,036
Всего на пилу с учетом поправочного коэффициента, отражающего количество изделий в партии ($K = 0,9$)		3,632

Нормативы, приведенные в методических указаниях, предназначены в качестве справочного материала для расчетов расходных, оборотных фондов режущего инструмента, станков и оборудования инструментальных цехов, экономики инструментального хозяйства в курсовых и дипломных проектах по специальности 250403 «Технология деревообработки».

1. ПИЛЫ ДИСКОВЫЕ, ОСНАЩЕННЫЕ ПЛАСТИНАМИ ТВЕРДОГО СПЛАВА

1.1. Очистка пил от загрязнения или антикоррозийной смазки

Содержание работы. Поместить пилу в емкость с растворителем и очистить от загрязнения с помощью шлифовальной шкурки, шабера или деревянного скребка. Протереть ветошью насухо.

Диаметр пилы, мм	Число зубьев, шт.				
	20, 24	36	48	56, 60	72
Норма штучного времени, чел.-час					
100, 160, 180	0,030	0,032	0,034	0,036	—
200, 250	0,043	0,045	0,047	0,049	—
315, 350	0,064	0,067	0,070	0,073	0,076
400, 500	0,086	0,089	0,092	0,095	0,098

1.2. Устранение дефектов пильного диска

Содержание работы. Контролировать неплоскостность пильного диска в различных сечениях с помощью линейки пилоправной и набора щупов. Контролировать величину торцового биения диска пилы с использованием прибора для оценки торцового биения. Устранить тарелочность, изгиб по окружности, выпучины диска пилы, используя по мере надобности вальцовочный станок, наковальню и рихтовальные молотки. При наличии трещин произвести сверление отверстий в пильном диске на настольно-сверлильном станке с целью ограничения распространения трещин.

Диаметр пилы, мм	100, 160, 180	200, 250	315, 350	400, 500
Норма штучного времени, чел.-час	0,102	0,133	0,265	0,383

1.3. Проковка, вальцевание диска пилы

Содержание работы. Контролировать напряженное состояние диска пилы. Вальцевать диск пилы на вальцовочном станке или проковать диск с помощью молотка на наковальне.

Диаметр пилы, мм	Способ проковки	
	Вальцовочный станок	Наковальня и молоток
	Норма штучного времени, чел.-час	
100, 160, 180	0,042	0,092
200, 250	0,058	0,128
315, 350	0,082	0,180
400, 500	0,117	0,258

1.4. Обрубка зубьев пилы на пилоштампе

Содержание работы. Обрубить зубья пилы на пилоштампе с предварительной разметкой диаметра диска пилы.

Диаметр пилы, мм	100, 160, 180	200, 250	315, 350	400, 500
Норма штучного времени, чел.-час	0,166	0,233	0,323	0,370

1.5. Токарная обработка заготовок пилы

Содержание работы. Обточить пилу по наружному диаметру. Расточить посадочное отверстие до требуемого диаметра, притупить острые кромки фаской. Контролировать размеры.

Содержание работ	Диаметр, мм			
	100	160, 180	200, 250	315, 350
	Норма штучного времени, чел.-час			
1. Обточка по наружному диаметру	0,150	0,180	0,193	0,208
2. Расточка посадочного отверстия	0,140			

1.6. Формирование зубьев пилы на пилоштампе

Содержание работы. Штамповать последовательно зубья пилы на пилоштампе.

Число зубьев, шт.	20, 24	36	48	56, 60	72
Норма штучного времени, чел.-час	0,21	0,29	0,37	0,45	0,53

1.7. Формирование зубьев пилы на горизонтально-фрезерном станке

Содержание работы. Разметить и фрезеровать межзубные впадины, задние поверхности зубьев, гнезда под пластины твердого сплава одновременно *n* деталей. Контролировать размеры.

Число зубьев, шт.	Количество одновременно обрабатываемых деталей, шт.			
	до 4			
	Диаметр пилы, мм			
	100, 160, 180	200, 250	315, 350	400, 500
Норма штучного времени, чел.-час				
20	0,709	0,745	0,783	0,823
24	0,851	0,895	0,940	0,986
36	1,215	1,276	1,339	1,406
48	1,575	1,654	1,737	1,823
56	1,804	1,894	1,989	2,088
60	1,933	2,030	2,131	2,237
72	—	—	2,525	2,651

Число зубьев, шт.	Количество одновременно обрабатываемых деталей, шт.			
	свыше 4 до 8			
	Диаметр пилы, мм			
	100, 160, 180	200, 250	315, 350	400, 500
Норма штучного времени, чел.-час				
20	0,394	0,414	0,435	0,457
24	0,473	0,497	0,522	0,548
36	0,675	0,709	0,744	0,781
48	0,875	0,919	0,965	1,013
56	1,002	1,052	1,105	1,160
60	1,074	1,128	1,184	1,243
72	—	—	1,403	1,473

Число зубьев, шт.	Количество одновременно обрабатываемых деталей, шт.			
	свыше 8 до 12			
	Диаметр пилы, мм			
	100, 160, 180	200, 250	315, 350	400, 500
Норма штучного времени, чел.-час				
20	0,276	0,290	0,304	0,320
24	0,331	0,348	0,365	0,384
36	0,472	0,496	0,521	0,547
48	0,612	0,643	0,675	0,709
56	0,701	0,736	0,773	0,812
60	0,752	0,790	0,829	0,870
72	—	—	0,982	1,031

1.8. Слесарная обработка заготовок пил

Содержание работы. Снять заусенцы после фрезерной обработки заготовок с помощью слесарного инструмента.

Число зубьев пилы, шт.	Диаметр пилы, мм			
	100, 160, 180	200, 250	315, 350	400, 500
	Норма штучного времени, чел.-час			
20	0,040	0,048	0,056	0,064
24	0,048	0,056	0,064	0,072
36	0,072	0,080	0,088	0,096
48	0,096	0,104	0,112	0,120
56	0,112	0,120	0,128	0,132
60	0,120	0,128	0,136	0,144
72	—	—	0,160	0,168

1.9. Шлифование диска пилы на шлифовальном станке

Содержание работы. Шлифовать диск пилы с двух сторон с перестановкой на столе станка. Контролировать неплоскостность и шероховатость поверхности.

Диаметр пилы, мм	100, 160, 180	200, 250	315, 350	400, 500
Норма штучного времени, чел.-час	0,119	0,138	0,159	0,183

1.10. Зачистка гнезд зубьев пилы под пластины твердого сплава на заточных станках

Содержание работы. Углубить гнезда под пластины твердого сплава, выдерживая размеры. Контролировать размеры гнезда.

Режим работы	Число зубьев, шт.	Норма штучного времени, чел.-час
Автоматический	20–72	0,033
С ручной подачей	20	0,100
	24	0,113
	36	0,153
	48	0,193
	56	0,220
	60	0,233
С ручной подачей	72	0,273
	Ремонт отдельных зубьев	
	от 1 до 5	0,050
	от 6 до 10	0,066
	от 11 до 15	0,083

1.11. Подготовка пластин твердого сплава для пил перед напайкой

Содержание работы. Зачистить пластины твердого сплава в галтовочном барабане или шлифовать пластины твердого сплава на плоскошлифовальном станке в приспособлении. Обезжирить и просушить пластины твердого сплава. Отбраковать пластины твердого сплава по качеству визуально.

Способ обработки	Число зубьев, шт.	
	20, 24, 36	48, 56, 60, 72
	Норма штучного времени, чел.-час (на 1 пилу)	
Галтовка	0,010	0,020
Шлифование	0,140	0,280

1.12. Напайка пластин твердого сплава на зубья пилы на электроконтактной установке или установке ТВЧ

Содержание работы. Подготовить флюс и припой. Напаять пластины твердого сплава. Произвести отпуск зубьев пилы. Контролировать качество пайки визуально.

Число зубьев пилы, шт.	Электроконтактная установка	ТВЧ
	Норма штучного времени, чел.-час	
20	0,227	0,193
24	0,268	0,228
36	0,395	0,336
48	0,520	0,442
56	0,605	0,514
60	0,647	0,550
72	0,773	0,657
Ремонт отдельных зубьев		
от 1 до 5	0,069	0,059
от 6 до 10	0,122	0,103
от 11 до 15	0,174	0,148

1.13. Удаление пластин твердого сплава зубьев пил дисковых на электроконтактной установке или установке ТВЧ

Содержание работы. Отпаять пластины твердого сплава от зубьев пилы.

Число зубьев пилы, шт.	Электроконтактная установка	Установка ТВЧ
	Норма штучного времени, чел.-час	
20	0,093	0,079
24	0,106	0,092
36	0,155	0,131
48	0,200	0,170
56	0,230	0,197
60	0,247	0,210
72	0,292	0,249
Ремонт отдельных зубьев		
от 1 до 5	0,019	0,016
от 6 до 10	0,055	0,047
от 11 до 15	0,074	0,063

1.14. Зачистка зон пайки пластин твердого сплава на зубьях пилы дисковой слесарным инструментом или на пескоструйной установке

Содержание работы. Закрепить диск пилы и зачистить зону пайки от излишков флюса и припоя с помощью слесарного инструмента или на пескоструйной установке.

Режим работы	Число зубьев, шт.	Норма штучного времени, чел.-час	
Слесарным инструментом	20	0,033	
	24	0,040	
	36	0,060	
	48	0,080	
	56	0,093	
	60	0,100	
	72	0,120	
	Ремонт отдельных зубьев		
	от 1 до 5	0,008	
	от 6 до 10	0,017	
от 11 до 15	0,025		
Пескоструйная установка в автоматическом режиме	20–72	0,030	

1.15. Шлифование зубьев пилы после напайки пластин твердого сплава по диаметру на заточных станках

Содержание работы. Шлифовать зубья пилы по диаметру в автоматическом режиме на заточном автомате или на универсально-заточном станке с ручной подачей. Контролировать размеры.

Режим работы	Диаметр пилы, мм	Норма штучного времени, чел.-час
Автоматический	100–500	0,046
С ручной подачей	100, 160, 180	0,090
	200, 250	0,100
	315, 350	0,112
	400, 500	0,123

1.16. Шлифование зубьев пилы после напайки пластин твердого сплава по боковым граням на заточных станках

Содержание работы. Шлифовать зубья пилы по торцам с переустановкой пилы на заточном станке в автоматическом режиме или с ручной подачей. Контролировать размеры.

Режим работы	Диаметр пилы, мм	Норма штучного времени, чел.-час
Автоматический	100–500	0,092
С ручной подачей	100, 160, 180	0,180
	200, 250	0,200
	315, 350	0,224
	400, 500	0,246

1.17. Заточка зубьев пилы на заточных станках

Содержание работы. Заточить зубья пилы по передней поверхности пластины твердого сплава на заточном станке в автоматическом режиме или с ручной подачей. Заточить и довести зубья пилы по задней поверхности пластин твердого сплава на заточном станке в автоматическом режиме или с ручной подачей. Заточить зубья пилы под углами радиального и бокового поднутрения на заточном станке в автоматическом режиме или с ручной подачей с переустановкой. Контролировать точность заточки.

Режим работы	Диаметр, мм	Обработка по передней грани				
		Число зубьев, шт.				
		20, 24	36	48	56, 60	72
Норма штучного времени, чел.-час						
Автоматический	100–500	0,042	0,055	0,067	0,080	0,093
С ручной подачей	100, 160, 180	0,108	0,163	0,217	0,253	—
	200, 250	0,112	0,168	0,229	0,262	—
	315, 350	0,117	0,175	0,232	0,272	0,348
	400, 500	0,123	0,183	0,243	0,285	0,365

Режим работы	Диаметр, мм	Обработка по задней грани				
		Число зубьев, шт.				
		20, 24	36	48	56, 60	72
		Норма штучного времени, чел.-час				
Автоматический	100–500	0,050	0,066	0,081	0,086	0,112
С ручной подачей	100, 160, 180	0,263	0,395	0,525	0,613	—
	200, 250	0,272	0,407	0,540	0,632	—
	315, 350	0,282	0,423	0,562	0,657	0,845
	400, 500	0,297	0,445	0,590	0,690	0,888

Режим работы	Диаметр, мм	Обработка по боковым граням				
		Число зубьев, шт.				
		20, 24	36	48	56, 60	72
		Норма штучного времени, чел.-час				
Автоматический	100–500	0,084	0,110	0,134	0,160	0,186
С ручной подачей	100, 160, 180	0,313	0,470	0,627	0,732	—
	200, 250	0,323	0,483	0,645	0,753	—
	315, 350	0,335	0,503	0,672	0,783	1,007
	400, 500	0,352	0,528	0,705	0,822	1,057

1.18. Балансировка пил дисковых с помощью прибора статической балансировки

Содержание работы. Балансировать пилу до допустимой величины неуравновешенности за счет снятия металла на электроточиле.

Диаметр пилы, мм	100, 160, 180	200, 250	315, 350	400, 500
Норма штучного времени, чел.-час	0,090	0,110	0,140	0,180

1.19. Испытание пил дисковых

Содержание работы. Испытывать одновременно *n* пил при необходимом числе оборотов на прочность соединения пластин твердого сплава с корпусом пилы. Отбраковать инструмент по качеству.

Количество одновременно испытываемых пил	1	2	3	4	5
Норма штучного времени, чел.-час	0,145	0,073	0,049	0,036	0,029

1.20. Маркировка пил дисковых

Содержание работы. Нанести основные параметры и марку твердого сплава с помощью электроэрозионного карандаша.

Диаметр пилы, мм	До 250	Свыше 250
Норма штучного времени, чел.-час	0,028	0,032

1.21. Технический контроль качества изготовленной пилы

Содержание работы. Контролировать толщину пилы, размер выступа пластин твердого сплава относительно торца корпуса пилы, разность двух шагов зубьев, диаметр посадочного отверстия, неплоскостность полотна пилы, твердость корпуса пилы, угловые параметры зубьев, торцовое и радиальное биение верхних зубьев, шероховатость поверхности, внешний вид пилы.

Диаметр пилы, мм	100, 160, 180, 200, 250	315, 350, 400, 500
Норма штучного времени, чел.-час	0,282	0,320

2. ФРЕЗЫ НАСАДНЫЕ ЦЕЛЬНЫЕ, ОСНАЩЕННЫЕ ПЛАСТИНАМИ ТВЕРДОГО СПЛАВА

2.1. Очистка фрез насадных цельных от загрязнений

Содержание работы. Поместить фрезу в емкость с растворителем и очистить от загрязнения с помощью шлифовальной шкурки, шабера или деревянного скребка. Протереть ветошью насухо.

Ширина фрезы, мм	Число зубьев, шт.		
	2	4	6
	Норма штучного времени, чел.-час		
До 20	0,030	0,033	0,036
Свыше 20	0,040	0,044	0,048

2.2. Отжиг заготовок фрез насадных цельных

Содержание работы. Разместить заготовки на поддоне и загрузить в печь. Настроить печь на режим нагрева (охлаждения) заготовок. Разгрузить печь. Контролировать твердость.

Количество одновременно обрабатываемых заготовок, шт.	до 2	св. 2 до 5	св. 5 до 8
Норма штучного времени, чел.-час	0,330	0,140	0,090

2.3. Резка заготовок для изготовления фрез насадных цельных на ножовочном станке

Содержание работы. Разметить заготовку круглого сечения. Отрезать заготовку в автоматическом режиме. Контролировать размеры.

Диаметр, мм	70	125	160	180
Норма штучного времени, чел.-час	0,150	0,245	0,335	0,380

2.4. Токарная обработка заготовок фрез насадных цельных

Содержание работы. Обточить заготовку до наружного диаметра с учетом профиля зуба фрезы. Подрезать торцы на заданный размер. Сверлить и расточить насадное отверстие. Проточить торцевые выточки, расточить фаски. Контролировать размеры.

Диаметр фрезы, мм	Прямолинейная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
70	0,350	0,433	0,517	0,600
125	0,517	0,600	0,683	0,766
160	0,650	0,733	0,817	0,900
180	0,767	0,850	0,933	1,017
200	0,883	0,967	1,050	1,133

Диаметр фрезы, мм	Прямолинейная ломаная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
70	0,420	0,520	0,620	0,720
125	0,620	0,720	0,820	0,920
160	0,780	0,880	0,980	1,080
180	0,920	1,020	1,120	1,220
200	1,060	1,160	1,260	1,360

Диаметр фрезы, мм	Криволинейная радиусная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
70	0,438	0,542	0,648	0,750
125	0,648	0,750	0,855	0,958
160	0,813	0,917	1,022	1,125
180	0,958	1,063	1,166	1,272
200	1,105	1,208	1,313	1,417

Диаметр фрезы, мм	Криволинейная особо сложная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
70	0,622	0,730	0,838	0,947
125	0,838	0,947	1,055	1,163
160	1,012	1,120	1,228	1,337
180	1,163	1,272	1,380	1,488
200	1,315	1,423	1,532	1,640

2.5. Разметка заготовок фрез насадных цельных под фрезерование

Содержание работы. Разметить заготовку с помощью слесарного и измерительного инструмента для *n* деталей. Контролировать размеры.

Число зубьев, шт.	Количество одновременно фрезеруемых деталей, шт.		
	до 2	св. 2 до 4	св. 4 до 6
	Норма штучного времени, чел.-час		
2	0,270	0,090	0,054
4	0,330	0,110	0,066
6	0,470	0,156	0,094

2.6. Фрезерная обработка заготовок фрез насадных цельных

Содержание работы. Фрезеровать межзубные впадины, задние поверхности зубьев, гнезда под пластины твердого сплава. Контролировать размеры.

Число зубьев фрезы, шт.	Количество одновременно фрезеруемых деталей, шт.: до 2			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	—	—	0,567	0,683
4	—	—	0,900	1,150
6	—	—	1,233	1,600

Число зубьев фрезы, шт.	Количество одновременно фрезеруемых деталей, шт.: св. 2 до 4			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,217	0,333	0,467	0,583
4	0,300	0,550	0,800	1,050
6	0,383	0,750	1,133	1,500

Число зубьев фрезы, шт.	Количество одновременно фрезеруемых деталей, шт.: св. 4 до 6			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,167	0,283	0,417	0,533
4	0,250	0,500	0,750	1,000
6	0,333	0,700	1,083	1,450

2.7. Зачистка гнезд под пластины твердого сплава фрез цельных насадных на универсально-заточном станке

Содержание работы. Углубить гнездо под пластину твердого сплава шлифовальным кругом на универсально-заточном станке. Контролировать размеры гнезда.

Число зубьев, шт.	2	4	6
Норма штучного времени, чел.-час	0,120	0,155	0,190

2.8. Шлифование посадочного отверстия фрезы насадной цельной на внутришлифовальном станке

Содержание работы. Шлифовать посадочное отверстие фрезы на внутришлифовальном станке. Контролировать диаметр посадочного отверстия.

Ширина фрезы, мм	до 10	от 11 до 25	от 26 до 40	св. 40
Норма штучного времени, чел.-час	0,170	0,180	0,190	0,200

2.9. Шлифование торцов фрезы насадной цельной на плоскошлифовальном станке

Содержание работы. Шлифовать один торец фрезы, перевернуть фрезу и шлифовать второй торец в автоматическом режиме. Контролировать параллельность торцов.

Диаметр фрезы, мм	Количество одновременно обрабатываемых деталей, шт.		
	1–2	3–4	5–6
	Норма штучного времени, чел.-час		
70, 125	0,230	0,177	0,137
160, 180, 200	0,268	0,207	0,160

2.10. Слесарная обработка заготовок фрез насадных

Содержание работы. Снять заусенцы после фрезерной обработки заготовок с помощью слесарного инструмента.

Число зубьев фрезы, шт.	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,050	0,067	0,083	0,100
4	0,100	0,133	0,167	0,200
6	0,150	0,200	0,250	0,300

2.11. Закалка и отпуск корпуса фрезы насадной цельной

Содержание работы. Разместить корпуса фрез в печи. Настроить печь на режим закалки. Разгрузить печь. Отпустить корпус фрезы в ванне с минеральным маслом. Контролировать твердость фрезы.

Количество одновременно обрабатываемых корпусов, шт.	до 2	св. 2 до 4	св. 4 до 6
Норма штучного времени, чел.-час	0,400	0,230	0,130

2.12. Напайка пластин твердого сплава на зубья фрез цельных насадных на установке ТВЧ

Содержание работы. Обезжирить и просушить пластины твердого сплава. Отбраковать пластины твердого сплава по качеству визуально. Подготовить флюс и припой. Напаять пластины твердого сплава. Контролировать качество пайки визуально.

Число зубьев фрезы, шт.	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,217	0,283	0,367	0,467
4	0,383	0,517	0,683	0,883
6	0,550	0,750	1,000	1,300

2.13. Удаление пластин твердого сплава от зубьев фрез цельных насадных

Содержание работы. Отпаять пластины твердого сплава от зубьев фрезы цельной насадной.

Число зубьев фрезы, шт.	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,100	0,120	0,145	0,175
4	0,150	0,190	0,240	0,300
6	0,200	0,260	0,335	0,425

2.14. Развертывание посадочного отверстия фрезы насадной цельной после напайки пластин твердого сплава

Содержание работы. Развернуть отверстие фрезы с помощью развертки. Контролировать диаметр посадочного отверстия.

Ширина фрезы, мм	Число зубьев, шт.		
	2	4	6
	Норма штучного времени, чел.-час		
до 10	0,120	0,060	0,048
от 11 до 25	0,110	0,055	0,044
от 26 до 40	0,100	0,050	0,040
св. 40	0,90	0,045	0,036

2.15. Зачистка зон пайки пластин твердого сплава на зубьях фрез цельных насадных слесарным инструментом или на пескоструйной установке

Содержание работы. Закрепить фрезу и очистить зону пайки от излишков флюса и припоя с помощью слесарного инструмента или на пескоструйной установке.

Способ обработки	Число зубьев фрезы, шт.	Ширина фрезы, мм			
		до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
		Норма штучного времени, чел.-час			
Слесарным инструментом	2	0,045	0,051	0,058	0,068
	4	0,082	0,094	0,108	0,124
	6	0,120	0,138	0,158	0,182
Пескоструйная установка в автоматическом режиме	2–6	0,030			

2.16. Шлифование пластин твердого сплава на зубьях фрезы цельной насадной на заточном станке

Содержание работы. Шлифовать фрезы по диаметру с припуском на заточку на заточном станке в режиме ручной подачи. Шлифовать зубья фрезы по торцам с двух сторон с переустановкой в режиме ручной подачи. Контролировать размеры.

Обрабатываемая поверхность	Форма профиля фрезы	Число зубьев, шт.		
		2	4	6
		Норма штучного времени, чел.-час		
По диаметру в размер	Прямолинейная	0,117	0,133	0,150
	Прямолинейная ломаная	0,183	0,200	0,217
	Криволинейная радиусная	0,133	0,150	0,167
	Криволинейная особо сложная	0,200	0,225	0,250
По торцам в размер с боковым поднутрением	—	0,342	0,370	0,400

2.17. Заточка фрезы цельной насадной по передней поверхности на универсально-заточном станке

Содержание работы. Заточить зубья фрезы по передней поверхности пластины твердого сплава в режиме ручной подачи. Контролировать точность заточки.

Число зубьев, шт.	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,130	0,146	0,162	0,178
4	0,197	0,217	0,237	0,262
6	0,258	0,283	0,312	0,343

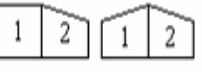
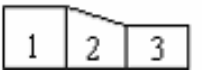

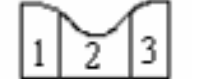
2.18. Заточка фрезы цельной насадной по задней поверхности на универсально-заточном станке

Содержание работы. Заточить зубья фрезы по задней поверхности пластины твердого сплава в режиме ручной подачи. Контролировать точность заточки. При необходимости см. пункты 2.19, 2.20.

Число зубьев, шт.	Форма профиля фрезы			
	Прямолинейная	Прямолинейная ломаная	Криволинейная радиусная	Криволинейная особо сложная
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,195	0,291	0,223	0,335
4	0,288	0,345	0,325	0,487
6	0,377	0,563	0,425	0,637

2.19. Профилирование шлифовального круга на универсально-заточном или токарно-затыловочном станке

Содержание работы. Профилировать шлифовальный круг в соответствии с профилем фрезы на партию обрабатываемых фрез. Контролировать размеры.

Форма профиля	Количество элементов шлифовального круга, шт.	Количество фрез в партии, шт.					
		1	2	3	4	5	
		Норма штучного времени, чел.-час					
Прямолинейная		1	0,330	0,175	0,122	0,095	0,079
Прямолинейная ломаная		2	0,640	0,335	0,232	0,220	0,149
		3	0,830	0,475	0,328	0,255	0,206
Криволинейная		1	0,705	0,365	0,250	0,192	0,158
Криволинейная сложная		2	0,930	0,485	0,335	0,260	0,215
		3	1,140	0,595	0,412	0,320	0,265

2.20. Изготовление шаблонов для контроля профиля абразивного круга и профиля фрезы

Содержание работы. Изготовить шаблоны с помощью слесарных инструментов на партию изготавливаемых деталей. Контролировать размеры.

Форма профиля		Количество элементов шлифовального круга	Количество фрез в партии, шт.				
			1	2	3	4	5
			Норма штучного времени, чел.-час				
Прямолinéйная		1	0,500	0,250	0,167	0,125	0,100
Прямолинейная ломаная		2	0,750	0,375	0,250	0,188	0,150
		3	1,100	0,550	0,367	0,275	0,220
Криволинейная		1	0,900	0,450	0,300	0,225	0,180
Криволинейная сложная		2	1,400	0,700	0,467	0,350	0,280
		3	1,900	0,950	0,633	0,475	0,380

2.21. Маркировка фрез насадных цельных

Содержание работы. Нанести основные параметры и марку твердого сплава с помощью электроэрозионного карандаша.

Ширина, мм	до 20	св. 20
Норма штучного времени, чел.-час	0,032	0,034

2.22. Балансировка фрез насадных цельных с помощью прибора статической балансировки

Содержание работы. Балансировать фрезу до допустимой величины неуравновешенности за счет снятия металла на электроточиле.

Число зубьев, шт.	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,333	0,300	0,267	0,233
4	0,300	0,267	0,233	0,200
6	0,267	0,233	0,200	0,167

2.23. Испытание фрез насадных цельных

Содержание работы. Испытывать одновременно n фрез при необходимом числе оборотов на прочность соединения пластин твердого сплава с корпусом фрезы. Отбраковать инструмент по качеству.

Количество одновременно испытываемых фрез, шт.	1	2	3	4	5
Норма штучного времени, чел.-час	0,140	0,077	0,053	0,043	0,036

2.24. Технический контроль качества фрезы насадной цельной

Содержание работы. Контролировать наружный диаметр, диаметр посадочного отверстия, профиль фасонных фрез, ширину фрезы, угловые размеры, радиальное и осевое биение.

Норма штучного времени равна 0,240 чел.-час.

2.25. Снятие затылка (затыловка) зубьев фрезы на токарно-затыловочных станках

Содержание работы. Затыловать зубья фрезы. Контролировать размеры.

Число зубьев, шт.	Прямолинейная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,300	0,366	0,433	0,500
4	0,433	0,567	0,700	0,833
6	0,567	0,767	0,967	1,167

Число зубьев, шт.	Прямолинейная ломаная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,420	0,512	0,606	0,700
4	0,606	0,794	0,980	1,166
6	0,794	1,074	1,354	1,633

Число зубьев, шт.	Криволинейная радиусная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,450	0,549	0,650	0,750
4	0,650	0,850	1,050	1,250
6	0,850	1,150	1,451	1,750

Число зубьев, шт.	Криволинейная особо сложная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,540	0,659	0,779	0,900
4	0,779	1,021	1,260	1,499
6	1,021	1,381	1,740	2,101

2.26. Затыловка по пластине твердого сплава (после напайки) на затыловочных станках

Содержание работы. Затыловать зубья фрезы по задней поверхности пласти твердого сплава. Контролировать размеры.

Число зубьев, шт.	Прямолинейная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,510	0,622	0,736	0,850
4	0,736	0,964	1,190	1,416
6	0,964	1,304	1,644	1,984

Число зубьев, шт.	Прямолинейная ломаная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,714	0,870	1,030	1,190
4	1,030	1,350	1,666	1,982
6	1,350	1,826	2,301	2,776

Число зубьев, шт.	Криволинейная радиусная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,765	0,933	1,105	1,275
4	1,105	1,445	1,785	2,125
6	1,445	1,955	2,467	2,975

Число зубьев, шт.	Криволинейная особо сложная форма профиля фрезы			
	Ширина фрезы, мм			
	до 10	св. 10 до 25	св. 25 до 40	св. 40
	Норма штучного времени, чел.-час			
2	0,918	1,120	1,324	1,530
4	1,324	1,736	2,142	2,548
6	1,736	2,348	2,958	3,572

3. КОНЦЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ, ОСНАЩЕННЫЙ ПЛАСТИНАМИ ТВЕРДОГО СПЛАВА: ФРЕЗЫ КОНЦЕВЫЕ, СВЕРЛА ЧАШЕЧНЫЕ, СВЕРЛА СПИРАЛЬНЫЕ

3.1. Резка заготовок фрез концевых и сверл чашечных на ножовочном станке

Содержание работы. Разметить пруток на заготовки. Отрезать заготовку. Контролировать размеры.

Вид инструмента	Диаметр, мм	Норма штучного времени, чел.-час
Фреза концевая	10, 12, 14, 16	0,138
	25	0,145
Сверло чашечное	18, 25	0,145
	30, 35, 40	0,155

3.2. Отжиг заготовок фрез концевых, сверл чашечных

Содержание работы. Поместить заготовки на поддон и загрузить их в печь. Настроить печь на режим нагрева (охлаждения) заготовок. Разгрузить печь. Контролировать твердость.

Количество одновременно обрабатываемых деталей, шт.	до 2	св. 2 до 5	св. 5 до 8	св. 8 до 11
Норма штучного времени, чел.-час	0,325	0,132	0,083	0,062

3.3. Токарная обработка заготовок сверл чашечных на токарно-винторезном станке

Содержание работы. Подрезать торец, центровать подрезанный торец. Обточить цилиндры по наружным диаметрам. Обточить фаску. Обработать переходные радиусы. Отрезать заготовку на заданный размер. Сверлить отверстие в хвостовой части и наносить резьбу. Контролировать размеры.

Диаметр, мм	Длина, мм	
	60	100
18, 25	0,670	0,730
30, 35, 40	0,690	0,750

3.4. Токарная обработка заготовок фрез концевых

Содержание работы. Обточить фрезу по наружному диаметру по длине корпуса. Подрезать торцы по заданному размеру. Обточить фрезу по наружному диаметру по всей длине хвостовой части. Обточить фаску. Контролировать размеры.

Длина фрезы, мм	Диаметр фрезы, мм	
	10, 12, 14, 16	25
	Норма штучного времени, чел.-час	
50, 65	0,300	0,310
80, 90	0,320	0,330

3.5. Фрезерная обработка заготовок фрез концевых

Содержание работы. Фрезеровать канавки, пазы под пластины твердого сплава. Контролировать размеры.

Вид фрезы	Однозубая	Двухзубая
Норма штучного времени, чел.-час	0,385	0,570

3.6. Фрезерная обработка заготовок сверл чашечных

Содержание работы. Фрезеровать два открытых паза под ножи, два задних паза – под подрезатели; формировать задние грани. Контролировать размеры.

Диаметр, мм	18, 25	30, 35, 40
Норма штучного времени, чел.-час	0,620	0,640

3.7. Сверление отверстия в заготовке сверла чашечного под направляющий центр на вертикально-сверлильном станке

Содержание работы. Сверлить отверстие в заготовке сверла чашечного под направляющий центр. Контролировать размеры.

Норма штучного времени равна 0,105 чел.-час.

3.8. Шлифование хвостовой части заготовок сверл чашечных и фрез концевых

Содержание работы. Шлифовать хвостовую часть сверл чашечных и фрез концевых на универсально-заточном станке. Контролировать размеры.

Вид инструмента	Длина, мм	Норма штучного времени, чел.-час
Фрезы концевые	50, 65	0,270
	80, 90	0,280
Сверла чашечные	60	0,270
	100	0,285

3.9. Слесарная обработка заготовок концевого инструмента

Содержание работы. Снять заусенцы после фрезерной обработки заготовок с помощью слесарного инструмента.

Вид концевого инструмента	Норма штучного времени, чел.-час
Сверло чашечное с центром и подрезателями	0,120
Концевая фреза однозубая	0,040
Концевая фреза двузубая	0,080

3.10. Очистка заготовок сверл спиральных от антикоррозийной смазки

Содержание работы. Поместить сверло в емкость с растворителем. Вытереть ветошью насухо.

Норма штучного времени равна 0,020 чел.-час.

3.11. Отрезка заготовки сверла спирального по длине и прорезка паза под пластину твердого сплава на универсально-заточном станке

Содержание работы. Отрезать заготовку сверла спирального на заданный размер по длине. Прорезать паз под пластину твердого сплава. Контролировать размеры.

Норма штучного времени равна 0,230 чел.-час.

3.12. Напайка пластин твердого сплава на концевые фрезы, сверла на установке ТВЧ

Содержание работы. Обезжирить и просушить пластины. Отбраковать пластины твердого сплава по качеству визуально. Подготовить флюс и припой. Напаять пластины твердого сплава. Контролировать качество пайки визуально.

Вид концевого инструмента	Диаметр, мм	Норма штучного времени, чел.-час
Сверло спиральное	8; 10; 10,5	0,120
Сверло чашечное с центром и подрезателями	18, 25	0,550
	30, 35, 40	0,680
Концевая фреза однозубая	10, 12, 14, 16	0,180
Концевая фреза двузубая	14, 16	0,270
	25	0,285

3.13. Зачистка зон пайки пластин твердого сплава на концевых фрезах и сверлах

Содержание работы. Закрепить фрезу (сверло) и очистить зону пайки от излишков флюса и припоя с помощью слесарного инструмента или на пескоструйной установке.

Способ обработки	Вид концевого инструмента	Норма штучного времени, чел.-час
Слесарный инструмент	Сверло спиральное	0,035
	Сверло чашечное с центром и подрезателями	0,130
	Концевая фреза однозубая	0,045
	Концевая фреза двузубая	0,090
Пескоструйная установка	Все виды концевого инструмента	0,030

3.14. Шлифование и заточка сверла спирального с пластинами твердого сплава на универсально-заточном станке

Содержание работы. Шлифовать пластину твердого сплава по наружному диаметру на заданный размер на универсально-заточном станке. Шлифовать канавки у вершин сверла. Заточить направляющий центр, подрезатели и задние грани главных режущих кромок. Контролировать размеры.

Норма штучного времени равна 0,680 чел.-час.

3.15. Шлифование и заточка зубьев фрезы концевой на универсально-заточном станке

Содержание работы. Шлифовать фрезу по наружному диаметру с припуском на заточку. Заточить зубья по передней грани. Контролировать точность.

Вид концевого инструмента	Длина режущей части, мм	Норма штучного времени, чел.-час
Концевая фреза однозубая	20	0,455
	35	0,480
Концевая фреза двузубая	20	0,650
	35	0,690

3.16. Шлифование и заточка сверла чашечного с центром и подрезателями на универсально-заточном станке

Содержание работы. Шлифовать сверло по наружному диаметру на заданный размер. Заточить ножи по передней грани. Заточить ножи по задней грани. Заточить центр. Заточить подрезатели.

Норма штучного времени равна 0,980 чел.-час.

3.17. Маркировка фрез концевых, сверл

Содержание работы. Нанести основные параметры и марку твердого сплава с помощью электроизионного карандаша.

Норма штучного времени равна 0,045 чел.-час.

3.18. Технический контроль качества концевой инструмента

Содержание работы. Контролировать прочность пайки с помощью вильчатого рычага, внешний вид (трещины в пластине, в паяном шве), смещение пластины в гнезде, углы заточки и чистоту поверхности.

Вид концевой инструмента	Норма штучного времени, чел.-час
Сверло чашечное с центром и подрезателями	0,150
Сверло спиральное	0,036
Концевая фреза однозубая	0,055
Концевая фреза двузубая	0,081

4. НОЖИ, ОСНАЩЕННЫЕ ПЛАСТИНАМИ ТВЕРДОГО СПЛАВА, К ФРЕЗАМ СБОРНЫМ

4.1. Резка заготовки ножа на заданный размер из полос листовой стали на горизонтально-фрезерном станке

Содержание работы. Разметить и отрезать заготовку из полос листовой стали на горизонтально-фрезерном станке. Контролировать размеры.

Длина ножа, мм	от 25 до 100
Норма штучного времени, чел.-час	0,200

4.2. Отжиг заготовок ножей к фрезам сборным

Содержание работы. Поместить заготовки на поддон и загрузить их в печь. Настроить печь на режим нагрева (охлаждения) заготовок. Разгрузить печь. Контролировать твердость.

Количество одновременно обрабатываемых деталей, шт.	до 4	св. 5 до 8	св. 9 до 12
Норма штучного времени, чел.-час	0,080	0,060	0,040

4.3. Фрезерная обработка заготовок ножей

Содержание работы. Фрезеровать все плоскости заготовки ножа на фрезерном станке до получения параллелепипеда. Произвести фрезерова-

ние паза под пластину твердого сплава. Фрезеровать заготовку под углом. Фрезеровать прорези. Контролировать размеры.

Длина ножа, мм	25	40	60	90	110
Норма штучного времени, чел.-час	0,405	0,485	0,570	0,660	0,740

4.4. Слесарная обработка заготовок ножей к фрезам сборным

Содержание работы. Снять заусенцы после фрезерной обработки заготовок ножей с помощью слесарного инструмента.

Длина ножа, мм	25	40	60	90	110
Норма штучного времени, чел.-час	0,056	0,068	0,113	0,150	0,183

4.5. Напайка пластин твердого сплава на корпус ножа к фрезе сборной

Содержание работы. Обезжирить и просушить пластины твердого сплава и припоя. Отбраковать пластины по качеству визуально. Подготовить флюс и припой. Напаять пластины на нож на установке ТВЧ. Произвести отпуск корпуса ножа. Контролировать качество пайки визуально.

Длина ножа, мм	25	40	60	90	110
Норма штучного времени, чел.-час	0,210	0,270	0,430	0,650	0,910

4.6. Зачистка зон пайки пластин твердого сплава на ножах к фрезам сборным

Содержание работы. Закрепить нож и очистить зону пайки от излишков флюса и припоя с помощью слесарного инструмента или на пескоструйной установке.

Способ обработки	Длина ножа, мм	Норма штучного времени, чел.-час
Слесарный инструмент	25	0,036
	40	0,040
	60	0,050
	90	0,065
	110	0,072
Пескоструйная установка	от 25 до 110	0,030

4.7. Шлифование и заточка ножей к сборным фрезам на плоскошлифовальном станке

Содержание работы. Шлифовать две поверхности корпуса ножа. Заточить нож по передней грани. Заточить нож по задней грани корпуса ножа и пластины твердого сплава. Контролировать точность заточки.

Количество одновременно шлифуемых ножей, шт.	2	4	6	8
Норма штучного времени, чел.-час	0,216	0,120	0,100	0,080

4.8. Сборка фрезы цилиндрической сборной

Содержание работы. Подобрать попарно ножи и клинья с распорными болтами с использованием весов балансировочных. Устранить неуравновешенность ножей шлифованием части ножа на точильном или универсально-заточном станке. Закрепить ножи в корпусе фрезы заподлицо с торцом фрезы, используя приспособление для установки ножей и контрольную скобу с индикатором. Контролировать точность установки ножей.

Количество ножей в комплекте, шт.	2	4	6
Норма штучного времени, чел.-час	0,190	0,280	0,370

4.9. Испытание фрез цилиндрических сборных

Содержание работы. Испытать фрезу в сборе на прочность корпуса и прочность закрепления режущих элементов (ножей).

Норма штучного времени равна 0,180 чел.-час.



В.К. Пашков
С.В. Щепочкин

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОСНАЩЕНИЯ
ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ТВЕРДЫМИ
СПЛАВАМИ. НОРМЫ ВРЕМЕНИ**

Екатеринбург
2011

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
1. Пилы дисковые, оснащенные пластинами твердого сплава.....	
1.1. Очистка пил от загрязнения или антикоррозийной смазки.....	6
1.2. Устранение дефектов пильного диска.....	6
1.3. Проковка, вальцевание диска пилы.....	6
1.4. Обрубка зубьев пилы на пилоштампе.....	6
1.5. Токарная обработка заготовок пилы.....	7
1.6. Формирование зубьев пилы на пилоштампе.....	7
1.7. Формирование зубьев пилы на горизонтально-фрезерном станке...	7
1.8. Слесарная обработка заготовок пил.....	8
1.9. Шлифование диска пилы на шлифовальном станке.....	9
1.10. Зачистка гнезд зубьев пилы под пластины твердого сплава на заточных станках.....	9
1.11. Подготовка пластин твердого сплава для пил перед напайкой.....	9
1.12. Напайка пластин твердого сплава на зубья пилы на электрокон- тактной установке или установке ТВЧ.....	10
1.13. Удаление пластин твердого сплава зубьев пил дисковых на элек- тродвухконтактной установке или установке ТВЧ.....	10
1.14. Зачистка зон пайки пластин твердого сплава на зубьях пилы дис- ковой слесарным инструментом или на пескоструйной установке.....	11
1.15. Шлифование зубьев пилы после напайки пластин твердого сплава по диаметру на заточных станках.....	11
1.16. Шлифование зубьев пилы после напайки пластин твердого сплава по боковым граням на заточных станках.....	12
1.17. Заточка зубьев пилы на заточных станках.....	12
1.18. Балансировка пил дисковых с помощью прибора статической балансировки.....	12

1.19. Испытание пил дисковых.....	13
1.20. Маркировка пил дисковых.....	14
1.21. Технический контроль качества изготовленной пилы.....	14
2. Фрезы насадные цельные, оснащенные пластинами твердого сплава	14
2.1. Очистка фрез насадных цельных от загрязнений.....	
2.2. Отжиг заготовок фрез насадных цельных.....	
2.3. Резка заготовок для изготовления фрез насадных цельных на ножовочном станке.....	15
2.4. Токарная обработка заготовок фрез насадных цельных.....	15
2.5. Разметка заготовок фрез насадных цельных под фрезерование.....	15
2.6. Фрезерная обработка заготовок фрез насадных цельных.....	15
2.7. Зачистка гнезд зубьев под пластины твердого сплава фрез цельных насадных на универсально-заточном станке.....	17
2.8. Шлифование посадочного отверстия фрезы насадной цельной на внутришлифовальном станке.....	17
2.9. Шлифование торцов фрезы насадной цельной на плоскошлифовальном станке.....	18
2.10. Слесарная обработка заготовок фрез насадных.....	
2.11. Закалка и отпуск корпуса фрезы насадной цельной.....	18
2.12. Напайка твердого сплава на зубья фрез цельных насадных на установке ТВЧ.....	18
2.13. Удаление пластин твердого сплава от зубьев фрез цельных насадных	19
2.14. Развертывание посадочного отверстия фрезы насадной цельной после напайки пластин твердого сплава.....	19
2.15. Зачистка зон пайки пластин твердого сплава на зубьях фрез цельных насадных слесарным инструментом или на пескоструйной установке..	19
2.16. Шлифование пластин твердого сплава на зубьях фрезы цельной насадной на заточном станке.....	20
2.17. Заточка фрезы цельной насадной по передней поверхности на универсально-заточном станке.....	20
2.18. Заточка фрезы цельной насадной по задней поверхности на универсально-заточном станке.....	20
2.19. Профилирование шлифовального круга на универсально-заточном или токарно-затыловочном станке.....	21
2.20. Изготовление шаблонов для контроля профиля абразивного круга и профиля фрезы.....	21
2.21. Маркировка фрез насадных цельных.....	
2.22. Балансировка фрез насадных цельных с помощью прибора статической балансировки.....	22
2.23. Испытание фрез насадных цельных.....	23
2.24. Технический контроль качества фрезы насадной цельной.....	23

2.25. Снятие затылка (затыловка) зубьев фрезы на токарно-затыловочных станках.....	24
2.26. Затыловка по пластине твердого сплава (после напайки) на затыловочных станках.....	24
1. Концевой инструмент, оснащенный пластинами твердого сплава: фрезы концевые, сверла чашечные, сверла спиральные	24
3.1. Резка заготовок фрез концевых и сверл чашечных на ножовочном станке.....	
3.2. Отжиг заготовок фрез концевых, сверл чашечных.....	25 27
3.3. Токарная обработка заготовок сверл чашечных на токарно-винторезном станке.....	27
3.4. Токарная обработка заготовок фрез концевых.....	27 27
3.5. Фрезерная обработка заготовок фрез концевых.....	28
3.6. Фрезерная обработка заготовок сверл чашечных.....	
3.7. Сверление отверстия в заготовке сверла чашечного под направляющий центр на вертикально-сверлильном станке.....	28
3.8. Шлифование хвостовой части заготовок сверл чашечных и фрез концевых.....	28 28
3.9. Слесарная обработка заготовок концевого инструмента.....	29
3.10. Очистка заготовок сверл спиральных от антикоррозийной смазки...	
3.11. Отрезка заготовки сверла спирального по длине и прорезка паза под пластину твердого сплава на универсально-заточном станке....	29
3.12. Напайка пластин твердого сплава на концевые фрезы, сверла на установке ТВЧ.....	29
3.13. Зачистка зон пайки пластин твердого сплава на концевых фрезах и сверлах.....	29
3.14. Шлифование и заточка сверла спирального с пластинами твердого сплава на универсально-заточном станке.....	30
3.15. Шлифование и заточка зубьев фрезы концевой на универсально-заточном станке.....	30
3.16. Шлифование и заточка сверла чашечного с центром и подрезателями на универсально-заточном станке.....	30 31 31
3.17. Маркировка фрез концевых, сверл.....	
3.18. Технический контроль качества концевого инструмента.....	
2. Ножи, оснащенные пластинами твердого сплава, к фрезам сборным	31
4.1. Резка заготовки ножа на заданный размер из полос листовой стали на горизонтально-фрезерном станке.....	32 32
4.2. Отжиг заготовок ножей к фрезам сборным.....	32
4.3. Фрезерная обработка заготовок ножей.....	32
4.4. Слесарная обработка заготовок ножей к фрезам сборным.....	

4.5. Напайка пластин твердого сплава на корпус ножа к фрезе сборной...	33
4.6. Зачистка зон пайки пластин твердого сплава на ножах к фрезам сборным.....	33
4.7. Шлифование и заточка ножей к сборным фрезам на плоскошлифо- вальном стан- ке.....	34 34
4.8. Сборка фрезы цилиндрической сборной.....	
4.9. Испытание фрез цилиндрических сборных.....	