

Общество с ограниченной ответственностью  
научно - производственное предприятие «РИТ-ИНЖИНИРИНГ»

ОКП 391800

Группа Г23

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО НПП «РИТ-  
ИНЖИНИРИНГ»

Р.А. Паршев



« 05 » декабря 2014 г.

**ФРЕЗЫ КОНЦЕВЫЕ ТВЕРДОСПЛАВНЫЕ ЦЕЛЬНЫЕ**

Технические условия

ТУ 3918 – 002 – 11777140 - 2014

Введены впервые

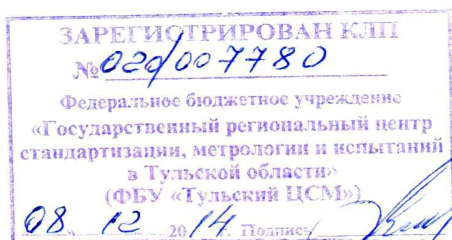
Дата введения в действие 15.12.2014 г.

РАЗРАБОТАНО

Директор по научно – техническому  
развитию  
ООО НПП «РИТ-ИНЖИНИРИНГ»

В.В. Истоцкий

« 05 » декабря 2014 г.



г. Чехов, Московская область  
2014 г.

**КАТАЛОЖНЫЙ ЛИСТ ПРОДУКЦИИ**

Код ЦСМ	01	<b>020</b>	Группа КГС(ОКС)	02	<b>Г23</b>	Регистрационный номер	03	<b>007780</b>
---------	----	------------	-----------------	----	------------	-----------------------	----	---------------

Код ОКП	11	<b>391800</b>
Наименование и обозначение продукции	12	<b>Фрезы концевые твердосплавные</b> <b>цельные</b>
Обозначение государственного стандарта	13	
Обозначение нормативного или технического документа	14	<b>ТУ 3918-002-11777140-2014</b>
Наименование нормативного или технического документа	15	<b>Фрезы концевые твердосплавные</b> <b>цельные. Технические условия.</b>
Код предприятия-изготовителя по ОКПО и штриховой код	16	<b>11777140</b>
Наименование предприятия-изготовителя	17	<b>ООО НПП "РИТ - ИНЖИНИРИНГ"</b>
Адрес предприятия-изготовителя (индекс; город; улица; дом)	18	<b>г.Тула, Веневское шоссе, 4</b>
Телефон	19	<b>(4872) 23-25-06</b>
Телефакс	20	
Телекс	21	
Телетайп	22	
Наименование держателя подлинника	23	<b>ООО НПП "РИТ - ИНЖИНИРИНГ"</b>
Адрес держателя подлинника (индекс; город; улица; дом)	24	<b>г.Тула, Веневское шоссе, 4</b>
Дата начала выпуска продукции	25	<b>15.12.2014</b>
Дата введения в действие нормативного или технического документа	26	<b>15.12.2014</b>
Номер сертификата соответствия	27	

## 1. Вводная часть

Настоящие технические условия распространяются на фрезы концевые твердосплавные цельные, предназначенные для механической обработки резанием различных материалов на универсальных станках и станках оснащенных ЧПУ.

Использование фрез концевых твердосплавных с применением другого металлорежущего оборудования не воспрещается (при условии соблюдения норм требований безопасности труда у потребителя), но не рекомендуется.

## 2. Технические требования

### 2.1. Основные параметры и характеристики.

2.1.1. Фрезы концевые твердосплавные цельные должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться по чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.1.2. Фрезы концевые твердосплавные изготавливаются праворежущими. Направление винтовой линии режущей кромки фрез – правое. По требованию заказчика направление резания и направление винтовой линии режущей кромки может быть изменено. По требованию заказчика фрезы концевые твердосплавные могут изготавливаться с прямолинейной (без угла подъема) режущей кромкой.

2.1.3. Фрезы концевые твердосплавные цельные изготавливаются с геометрическими параметрами режущей кромки, обеспечивающими оптимальные условия резания следующих групп материалов, указанных в таблице 1:

Таблица 1. Группы материалов, обрабатываемых фрезами концевыми твердосплавными цельными


№	Группа материала	Твердость	$\sigma_{в}$ N/mm <sup>2</sup>
1. Стали			
1.1	Мягкие малоуглеродистые стали	<120 НВ	<400
1.2	Малоуглеродистые стали	<200 НВ	<700
1.3	Конструкционные улучшаемые стали	<250 НВ	500...900
1.4	Цементируемые стали	<250 НВ	<950
1.5	Легированные улучшаемые стали	250...350 НВ	950...1400
1.6	Азотируемые улучшаемые стали	<350 НВ	950...1400
1.7	Инструментальные стали	<350 НВ	950...1400
1.8	Литьевые стали	<250 НВ	<950
1.9	Легированные стали	48...55 HRC	
1.10	Легированные стали	56...60 HRC	
1.11	Легированные стали	>60 HRC	
2. Чугуны			
2.1	Серый чугун	120...260 НВ	100...400

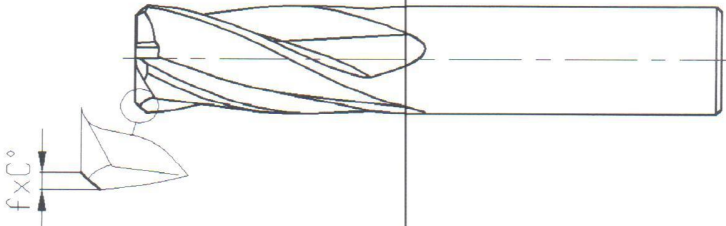



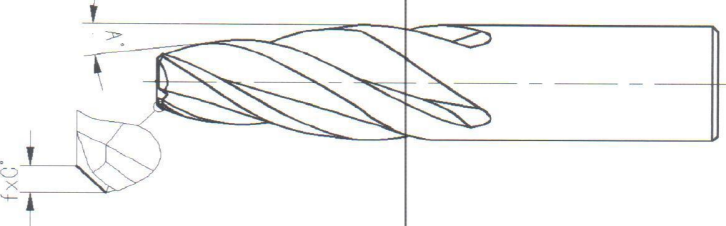
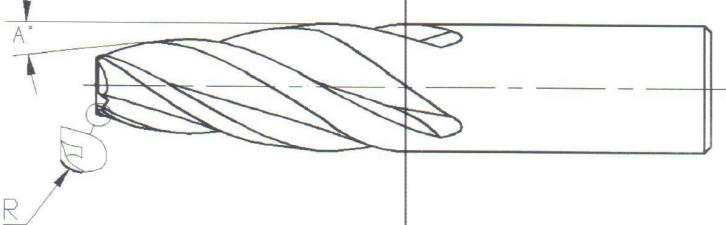
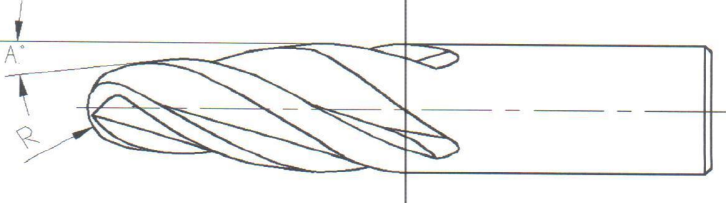
## Продолжение таблицы 1

2.2	Малолегированный серый чугун	160...230 НВ	150...250
2.3	Чугун со сферическим графитом	120...310 НВ	400...800
2.4	Ковкий чугун	<200 НВ	<700
2.5	Высоколегированный, труднообрабатываемый чугун	200...300 НВ	700...1000
3. Медь, медные сплавы			
3.1	Медь	<100 НВ	<350
3.2	Бронзы	<200 НВ	<700
3.3	Латуни	<200 НВ	<700
3.4	Бронзы высокого сопротивления	<470 НВ	<1500
4. Никелевые и кобальтовые сплавы			
4.1	Никель	<150 НВ	<500
4.2	Сплавы никеля среднего сопротивления	<270 НВ	<900
4.3	Сплавы никеля высокого сопротивления	270...350 НВ	900...1250
5. Алюминий, алюминиевые сплавы			
5.1	Алюминий	<100 НВ	<350
5.2	Алюминиевые сплавы Si<0.5%	<150 НВ	<500
5.3	Алюминиевые сплавы 0.5<Si<10%	<120 НВ	<400
5.4	Алюминиевые сплавы Si>10%	<120 НВ	<400
6. Магний, магниевые сплавы			
6.1	Магний	<100 НВ	<350
6.2	Магниевые сплавы	<120 НВ	<400
7. Титан, титановые сплавы			
7.1	Титан	<200 НВ	<700
7.2	Сплавы титана среднего сопротивления	<270 НВ	<900
7.3	Сплавы титана высокого сопротивления	270...350 НВ	900...1250
8. Пластики, пластмассы			
8.1	Термопластмассы		
8.2	Термореактивные пластмассы		
8.3	Усиленные пластмассы		
8.4	Углепластики		

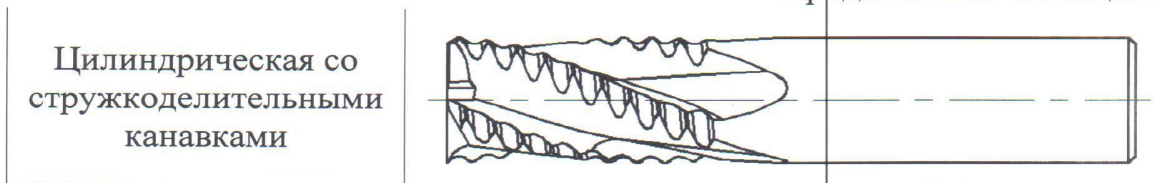
2.1.4. Фрезы концевые твердосплавные цельные могут выпускаться следующих форм, указанных в таблице 2.

Таблица 2. Формы режущей части выпускаемых фрез концевых твердосплавных цельных

Форма режущей части	Рисунок
Цилиндрическая	

Цилиндрическая с фаской	
Цилиндрическая с радиусом	
Сфероцилиндрическая	
Коническая	
Коническая с фаской	
Коническая с радиусом	
Сфероконическая	

продолжение таблицы 2



2.1.5. По требованию заказчика возможны комбинации форм фрез концевых твердосплавных, указанных в таблице 1.

2.1.6. Форма и взаимное расположение стружкоделительных канавок относительно главных режущих кромок фрез концевых твердосплавных зависит от обрабатываемого материала, геометрических параметров фрезы и нормируются по чертежам, утвержденным в установленном порядке

2.1.7. По требованию заказчика фрезы концевые твердосплавные цельные могут иметь шейку после рабочей части.

2.1.8. Фрезы концевые твердосплавные цельные изготавливаются с хвостовиками по ГОСТ Р 52965. По требованию заказчика фрезы могут изготавливаться с другими хвостовиками.

2.1.9. Фрезы концевые твердосплавные цельные должны изготавливаться с неравномерным окружным шагом по ГОСТ 18372. По требованию заказчика допускается изготавливать фрезы с равномерным окружным шагом и шагом, отличным от регламентируемого ГОСТ 18372.

2.1.10. Фрезы концевые твердосплавные должны иметь от 2 до 10 режущих зубьев. По требованию заказчика число зубьев может быть изменено.

2.1.11. По требованию заказчика на фрезы концевые твердосплавные может наноситься износостойкое покрытие (в зависимости от обрабатываемого материала).

2.1.12. Основные размеры фрез должны соответствовать указанным в таблице 3. Размеры указаны в миллиметрах. По требованию заказчика размеры могут быть изменены.

Таблица 3. Основные размеры фрез концевых твердосплавных цельных.

$\varnothing d$	l	$\varnothing D$	L
2	8	2	40
3	8	3	46
4	9	4	46
5	10	5	46
6	15	6	46
8	20	8	54
10	23	10	65
12	24	12	65

продолжение таблицы 3

14	25	14	80
16	30	16	80
18	32	18	80
20	40	20	107
22	40	22	107
25	40	25	107
2	12	2	46
3	22	3	64
4	22	4	64
5	22	5	64
6	25	6	64
8	25	8	64
10	38	10	80
12	50	12	107
14	50	14	107
16	50	16	107
18	50	18	107
20	65	20	110
22	65	22	110
25	65	25	110
12	65	12	150
14	65	14	150
16	65	16	150
18	65	18	150
20	75	20	150
22	75	22	150
25	75	25	150

## 2.2. Обозначение фрез концевых твердосплавных цельных.

Обозначение фрезы концевой твердосплавной включает в себя 17 символов. Схематичное представления обозначения фрез концевых твердосплавных показано на рисунке 1. Если один из символов отсутствует, это обозначает соответственно отсутствие признака большой длины, радиуса, фаски, стружколома, шейки, покрытия и т.п. Возможна сокращенная маркировка серийно выпускаемой продукции без указания длины рабочей части и общей длины.

*Пример условного обозначения:*

Фреза концевая твердосплавная цельная диаметром 8 мм с длиной рабочей части 40 мм, диаметром хвостовика 8,0 мм, общей длиной 100 мм, радиусом на торце 1,25мм и износостойким покрытием:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11  
**A F L R 43805 8 40 8 100 R1.25 TiAlN**

- первый символ обозначает принадлежность инструмента к типу фрез концевых твердосплавных;
- второй символ обозначает разновидность фрез с плоским торцом;
- третий символ обозначает принадлежность фрезы к длинной серии;
- четвертый символ обозначает наличие радиуса на переходе от торцовых поверхностей к цилиндрическим;
- пятый символ обозначает артикул фрезы;
- шестой символ обозначает диаметр рабочей части фрезы;
- седьмой символ обозначает длину рабочей части фрезы;
- восьмой символ обозначает диаметр хвостовика фрезы;
- девятый символ обозначает общую длину инструмента;
- десятый символ обозначает значение радиуса на переходе от торцовых поверхностей к цилиндрическим;
- одиннадцатый символ обозначает наличие износостойкого покрытия.

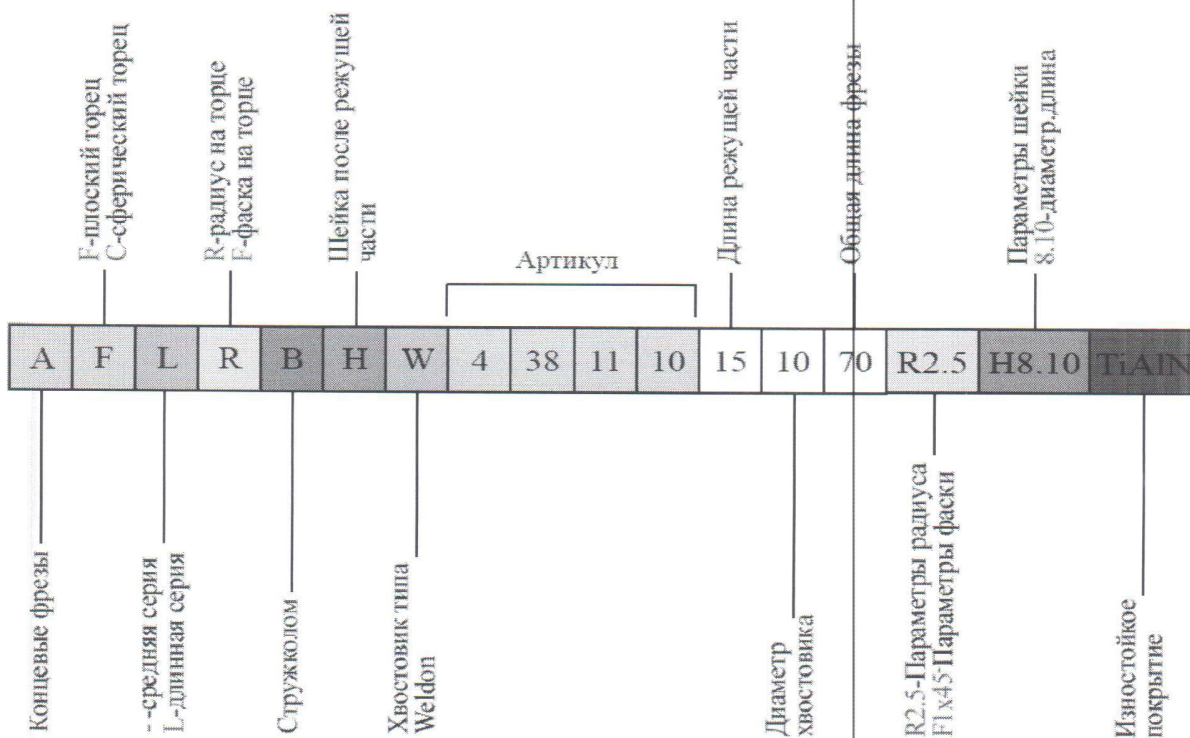


Рис.1. Схематичное представление условного обозначения фрезы концевой твердосплавной цельной.



### 2.3. Характеристики фрез концевых твердосплавных цельных.

- Фрезы концевые твердосплавные цельные изготавливаются из спеченных твердых сплавов со следующими физико-химическими характеристиками: WC – 90%, Co-10%, размер зерна 0,5...0,6 мкм, плотность 14,43...14,45 г/см<sup>3</sup>, твердость 1620HV, предел прочности 4150 Н/мм<sup>2</sup>. По согласованию с потребителем допускается изготовление фрез из твердых сплавов с отличающимися от вышеуказанных характеристик;
  - На режущих кромках фрез концевых твердосплавных не должно быть выкрашиваний, трещин, раковин и т.п.
  - Параметры шероховатостей режущих поверхностей фрез концевых твердосплавных по ГОСТ 2789 должны быть не более:
    - передних и задних поверхностей главных режущих кромок зубьев фрез Ra0,4 мкм;
    - поверхности хвостовика Ra0,63 мкм;
    - вспомогательных поверхностей и поверхностей фасок;
    - остальных поверхностей Rz20
  - Предельные отклонения размеров фрез концевых должны быть не более:
    - наружного диаметра режущей части фрез..... e8
    - наружного диаметра хвостовика фрез.....h8
    - общей длины 2js16
  - Точность изготовления фрез должна соответствовать следующим требованиям:
    - радиальное и торцовое биение режущих кромок относительно поверхности хвостовика:
      - для фрез диаметром менее 6 мм ..... 0,008 мм
      - для фрез диаметром более 6 мм .....0,02 мм
    - конусность на всей длине рабочей части ..... 0,015 мм
    - предельное отклонение значений передних и задних углов заточки режущей части фрез концевых не должно превышать  $\pm 1^\circ$  на расстоянии  $0,05 \cdot D$  мм от режущей кромки (где D – диаметр режущей части фрезы).
  - Средний период стойкости фрез концевых твердосплавных цельных составляет 90 мин, при соблюдении условий, указанных в п. 5.5. Критерием затупления является величина нормального допустимого износа по задней поверхности зубьев до величины  $0,004 \cdot D$  мм (где D – диаметр режущей части фрезы).

### 2.4. Маркировка фрез концевых твердосплавных цельных.

Маркировка должна наноситься на хвостовую часть фрезы и состоять из товарного знака предприятия-изготовителя, и маркировочной надписи согласно п. 2.2 настоящих технических условий. Допускается не наносить маркировку на фрезы диаметром менее 4мм. Способ маркировки - лазерный.

Фрезы должны быть упакованы в пластиковую тару (исключающую соприкосновение режущих частей). На упаковку должна быть наклеена эти-

кетка с обозначением фрезы и логотипом фирмы производителя. Допускается маркировка потребительской тары и упаковка по ГОСТ 18088.

### **3. Требования безопасности.**

Важными требованиями по безопасной эксплуатации фрез являются:

- 3.1 Проверка надежности закрепления фрез в зажимной оснастке станка.
- 3.2 При распаковке инструмента и установке его в зажимную оснастку станка использовать средства защиты кистей рук. Режущие кромки инструмента очень острые!
- 3.3 Следует соблюдать допустимый диапазон частот вращения рабочих органов оборудования. Несоблюдение указаний влечет за собой нарушение требования безопасной работы и может отрицательно влиять на эксплуатационные характеристики инструмента.
- 3.4 При высоких скоростях резания (более 150 м/мин) следует применять отбалансированную в сборе с режущим инструментом зажимную оснастку.
- 3.5 Необходимо выполнять требования по безопасной эксплуатации технологического оборудования на котором применяется режущий инструмент.
- 3.6 Применяя фрезы концевые твердосплавные цельные следует соблюдать требования по безопасности труда и личной гигиене, действующие на предприятии.

### **4. Правила приемки.**

- 4.1. Приемка фрез концевых твердосплавных должна осуществляться по ГОСТ 23726
- 4.2. Испытания на определение среднего периода стойкости проводят не реже чем один раз в два года на трех фрезах любого типоразмера и любого материала из таблицы 1.
- 4.3. Допускается проводить испытания у потребителя фрез.

### **5. Методы контроля.**

- 5.1 Внешний вид фрез концевых твердосплавных контролируется визуально с применением оптических средств (микроскопов, увеличительных стекол). Допускается контролировать внешний вид путем визуального сравнения с образцами, утвержденными в установленном порядке.
- 5.2 При контроле геометрических размеров рез применяют методы и средства измерений, погрешность которых должна быть не более:
  - при измерении линейных размеров – значений, указанных в ГОСТ 8.051;
  - при измерении угловых размеров – значений, указанных в ГОСТ 30893.1;
  - при контроле формы и взаимного расположения поверхностей – 30% от допуска на проверяемый параметр;

- при измерении углов – 30% значения допуска на проверяемый угол.

5.3 Шероховатость поверхностей фрез проверяют сравнением с образцами шероховатости по ГОСТ 9378 или образцами – эталонами, имеющими значения параметров шероховатости не более, указанных в п. 2.3

5.4 Контроль радиального биения режущих кромок фрез осуществляется с помощью специальных приспособлений для измерения радиального биения или с применением инструментальных микроскопов;

5.5 Испытания фрез на работоспособность и средний период стойкости проводят с применением металлорежущих станков с сертифицированными нормами точности и жесткости.

5.5.1 Обрабатываемые материалы в соответствии с таблицей 1 настоящих технических условий;

5.5.2 В качестве смазочно – охлаждающих жидкостей применяются водные растворы эмульсий, синтетические масла, масляно - воздушные смеси, сжатый воздух в зависимости от обрабатываемого материала и рекомендаций производителя оборудования;

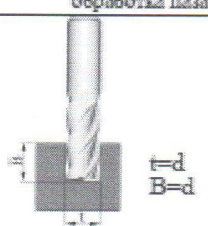
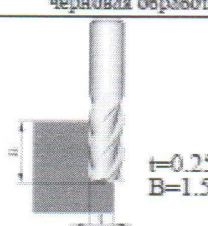
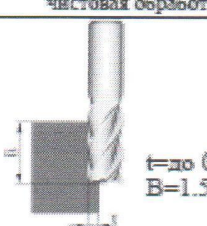
5.5.3 Режимы обработки должны соответствовать указанным в таблице 4 (в зависимости от обрабатываемого материала по таблице 1).

5.5.4 При соблюдении вышеуказанных условий эксплуатации средний период стойкости фрез без износостойкого покрытия 60 мин с износостойким покрытием 120 мин.

## **6. Транспортирование и хранение.**

Транспортирование и хранение по ГОСТ 18088

Таблица 4. Режимы обработки

Группа материалов	Скорость резания, V м/мин		ВИД ОБРАБОТКИ														
			обработка паз					черновая обработка					чистовая обработка				
	с покрытием	без покрытия															
			Подать fz, мм/зуб при диаметре фрезы														
		2...4	4...8	8...12	12...16	16...25	2...4	4...8	8...12	12...16	16...25	2...4	4...8	8...12	12...16	16...25	
1.1	250	155	0.021	0.03	0.055	0.07	0.09	0.035	0.04	0.07	0.08	0.1	0.04	0.06	0.08	0.1	0.12
1.2	195	120	0.019	0.028	0.05	0.067	0.087	0.03	0.037	0.066	0.078	0.097	0.035	0.056	0.077	0.097	0.12
1.3	175	100	0.017	0.027	0.045	0.065	0.085	0.027	0.036	0.063	0.076	0.098	0.03	0.052	0.074	0.095	0.12
1.4	160	90	0.015	0.025	0.04	0.062	0.082	0.025	0.035	0.06	0.074	0.09	0.027	0.05	0.07	0.092	0.105
1.5	155	85	0.013	0.024	0.036	0.06	0.078	0.022	0.034	0.056	0.072	0.086	0.025	0.045	0.067	0.088	0.105
1.6	150	80	0.012	0.023	0.034	0.058	0.075	0.02	0.033	0.054	0.07	0.084	0.023	0.043	0.063	0.084	0.1
1.7	145	75	0.011	0.022	0.032	0.056	0.072	0.017	0.032	0.052	0.067	0.082	0.022	0.042	0.062	0.082	0.1
1.8	140	70	0.01	0.021	0.03	0.055	0.07	0.015	0.03	0.05	0.065	0.08	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1
1.9	135	—	0.014	0.02	0.03	0.04	0.05	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
1.10																	
1.11																	
1.12	80	50	0.016	0.022	0.038	0.052	0.075	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09
1.13	70	—	0.013	0.019	0.03	0.045	0.062	0.017	0.025	0.035	0.055	0.07	0.025	0.035	0.045	0.065	0.08
1.14	60	—	0.01	0.016	0.022	0.038	0.052	0.013	0.02	0.03	0.05	0.06	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07
2.1	140	110	0.027	0.04	0.06	0.09	0.13	0.04	0.05	0.07	0.1	0.14	0.05	0.07	0.09	0.12	0.16
2.2	120	100	0.022	0.037	0.055	0.08	0.12	0.03	0.045	0.065	0.09	0.13	0.045	0.06	0.08	0.11	0.15
2.3	100	70	0.018	0.033	0.05	0.07	0.11	0.025	0.04	0.06	0.085	0.12	0.042	0.055	0.075	0.1	0.14
2.4	150	110	0.016	0.03	0.045	0.065	0.1	0.02	0.035	0.055	0.08	0.11	0.04	0.05	0.07	0.09	0.13
2.5	70	—	0.014	0.027	0.04	0.06	0.09	0.016	0.03	0.05	0.07	0.1	0.03	0.04	0.06	0.08	0.12
3.1																	
3.2																	
3.3	200	140	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1	0.025	0.05	0.07	0.09	0.11	0.03	0.06	0.08	0.1	0.12
3.4	60	—	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1	0.025	0.05	0.07	0.09	0.11	0.03	0.06	0.08	0.1	0.12
4.1	60	—	0.016	0.022	0.03	0.052	0.075	0.018	0.025	0.032	0.075	0.09	0.02	0.05	0.06	0.09	0.1
4.2	40	—	0.013	0.019	0.025	0.04	0.06	0.015	0.02	0.027	0.06	0.08	0.017	0.03	0.04	0.06	0.08
4.3	30	—	0.01	0.016	0.022	0.03	0.052	0.012	0.018	0.025	0.05	0.07	0.015	0.02	0.03	0.05	0.07
5.1																	
5.2																	
5.3																	
5.4	240	—	0.02	0.04	0.06	0.1	0.15	0.03	0.05	0.08	0.1	0.2	0.05	0.07	0.1	0.15	0.2
6.1																	
6.2	500	420	0.03	0.06	0.1	0.14	0.18	0.05	0.08	0.12	0.16	0.2	0.07	0.09	0.1	0.18	0.22
7.1	100	80	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.012	0.022	0.032	0.042	0.052	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06
7.2	80	60	0.008	0.015	0.02	0.025	0.03	0.01	0.018	0.022	0.03	0.04	0.015	0.02	0.03	0.035	0.045
7.3	70	—	0.006	0.01	0.014	0.016	0.02	0.008	0.012	0.016	0.018	0.022	0.01	0.014	0.018	0.02	0.024
8.1																	
8.2																	
8.3	115	80	0.01	0.02	0.05	0.07	0.09	0.02	0.03	0.06	0.08	0.1	0.03	0.07	0.09	0.1	0.11
8.4	70	—	0.005	0.01	0.03	0.08	0.12	0.01	0.02	0.04	0.1	0.15	0.02	0.03	0.05	0.13	0.17

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
нормативных документов, на которые даны ссылки в  
технических условиях

ГОСТ Р 52965-2008	Хвостовики цилиндрические для фрез. Основные размеры
ГОСТ 18372-73	Фрезы концевые твердосплавные. Технические условия
ГОСТ 2789-73	Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики
ГОСТ 18088-83	Инструмент металлорежущий, алмазный, дереворежущий, слесарно-монтажный и вспомогательный. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
ГОСТ 23726-79	Инструмент металлорежущий и дереворежущий. Приемка
ГОСТ 8.051-81	Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм
ГОСТ 30893.1-2002	Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками
ГОСТ 9378-93	Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменение	Номера листов (страниц)				Всего листов(стр.) в докум	№ Документа	Входящий № супров. документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Анулированных					

Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 3918-002-11777140-2014

Лист