МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 9324— 2015 (ISO 2490:2007, ISO 4468:2009)

ФРЕЗЫ ЧЕРВЯЧНЫЕ ЦЕЛЬНЫЕ ЧИСТОВЫЕ ДЛЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС С ЭВОЛЬВЕНТНЫМ ПРОФИЛЕМ

Технические условия

**[ISO 2490:2007, Solid (monoblock) gear hobs with tenon drive or axial keyway, 0,5 to 40 module — Nominal dimensions, MOD]
(ISO 4468:2009, Gear hobs — Accuracy requirements, MOD)**

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «ВНИИИНСТРУМЕНТ» (ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 95 «Инструмент»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 сентября 2015 г. № 80-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркмения	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 июня 2016 г. № 564-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 9324—2015 (ISO 2490:2007, ISO 4468:2009) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2017 г.

5 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к следующим международным стандартам:

- ISO 2490:2007 «Фрезы червячные зуборезные цельные модулей от 0,5 до 40 мм с осевыми или торцовыми шпоночными пазами. Номинальные размеры» («Solid (monoblock) gear hobs with tenon drive or axial keyway, 0,5 to 40 module — Nominal dimensions», MOD);
- ISO 4468:2009 «Фрезы червячные зуборезные. Требования к точности» («Gear hobs — Accuracy requirements», MOD).

При этом потребности национальных экономик стран, указанных выше, и особенности межгосударственной стандартизации учтены в дополнительных разделах, пунктах, которые выделены путем заключения в рамки из тонких линий или выделены полужирным курсивом, а информация с объяснением причин включения этих положений приведена в дополнительном приложении ДВ.

Объединение указанных стандартов в настоящем стандарте обусловлено тем, что допуски и предельные отклонения проверяемых параметров по стандарту ISO 4468:2009 относятся к размерам, приведенным в стандарте ISO 2490:2007.

Международные стандарты разработаны Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 29 «Инструмент», подкомитетом SC 2 «Высокоскоростные режущие стальные инструменты и приспособления к ним» Международной организации по стандартизации (ISO).

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в применяемых международных стандартах, приведены в дополнительном приложении ДА.

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой применяемых в нем международных стандартов приведено в дополнительном приложении ДБ

6 ВЗАМЕН ГОСТ 9324—80

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Июль 2020 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© ISO, 2007, 2009 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2016, 2020

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Технические требования 2
4 Методы измерения, допуски и предельные отклонения проверяемых параметров 8
5 Правила приемки 29
6 Методы контроля и испытаний 29
7 Транспортирование и хранение 30
Приложение А (рекомендуемое) Размеры червячных фрез многозаходных 31
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененных международных стандартах 37
Приложение ДБ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененных в нем международных стандартов 38
Приложение ДВ (справочное) Информация о причинах включения в стандарт дополнительных положений по сравнению с примененными международными стандартами 39

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ФРЕЗЫ ЧЕРВЯЧНЫЕ ЦЕЛЬНЫЕ ЧИСТОВЫЕ ДЛЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС С ЭВОЛЬВЕНТНЫМ ПРОФИЛЕМ

Технические условия

Finishing solid hobs for cylindrical involute gears. Specifications

Дата введения — 2017—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на фрезы червячные цельные чистовые одно- и многозаходные модулей от 0,5 до 40 мм.

Фрезы предназначены для обработки цилиндрических зубчатых колес с эвольвентным профилем с исходным контуром по ГОСТ 9587 и ГОСТ 13755.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.051 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 1050 Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 9013 (ИСО 6508—86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ГОСТ 9378 (ИСО 2632-1—85, ИСО 2632-2—85) Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия

ГОСТ 9472 (ИСО 240—75) Крепление инструментов на оправках. Типы и размеры

ГОСТ 9587 Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи зубчатые мелкомодульные. Исходный контур

ГОСТ 9847 Приборы оптические для измерения параметров шероховатости поверхности. Типы и основные параметры

ГОСТ 13755 (ISO 53:1998) Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные. Исходный контур

ГОСТ 18088 Инструмент металлорежущий, алмазный, дереворежущий, слесарно-монтажный и вспомогательный. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 19265 Прутки и полосы из быстрорежущей стали. Технические условия

ГОСТ 19300 Средства измерения шероховатости поверхности профильным методом. Профилографы-профилометры контактные. Типы и основные параметры

ГОСТ 20799 Масла индустриальные. Технические условия

ГОСТ 23726 Инструмент металлорежущий и дереворежущий. Приемка

ГОСТ 25706 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ 30893.1 (ИСО 2768-1—89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru казателям национальных стандартов, издаваемым

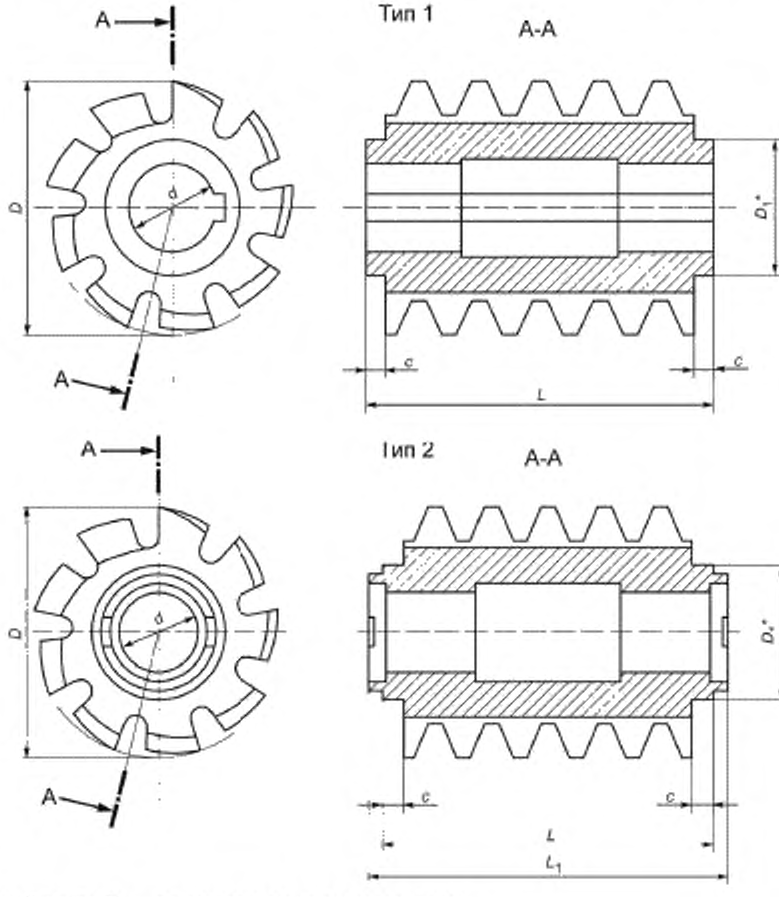
Издание официальное

в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Технические требования

3.1 Типы и основные размеры

3.1.1 Фрезы следует изготовлять двух типов:
1 — с осевым шпоночным пазом;
2 — с торцовым шпоночным пазом.
3.1.2 Фрезы следует изготовлять двух исполнений:
1 — уменьшенных габаритов (для модулей от 0,5 до 2 мм включительно);
2 — нормальных габаритов (для модулей от 1 до 40 мм включительно).
3.1.3 Фрезы изготовляются классов точности: 4А, 3А, 2А, А, В, С и D.
3.1.4 Основные параметры фрез должны соответствовать указанным на рисунке 1 и в таблицах 1 и 2.



* Диаметр буртика D_1 — по согласованию с изготовителем.

Рисунок 1

Таблица 1 — Основные параметры фрез исполнения 1

Размеры в миллиметрах

Модуль для ряда		D	d	L	L_1	c, не менее	Число стружечных канавок
1	2						
0,5	—	24	8	10	—	1	12
—	0,55	24	8	10	—	1	12
0,6	—	24	8	10	—	1	12
—	0,7	24	8	10	—	1	12
—	0,75	24	8	12	—	1	12
0,8	—	24	8	12	—	1	12
—	0,9	24	8	12	—	1	12
1	—	24	8	12	—	1	12
0,5	—	32	10	20	30	2	12
—	0,55	32	10	20	30	2	12
0,6	—	32	10	20	30	2	12
—	0,7	32	10	20	30	2	12
—	0,75	32	10	20	30	2	12
0,8	—	32	10	20	30	2	12
—	0,9	32	10	20	30	2	12
1	—	32	10	20	30	2	12
	1,125	32	10	20	30	2	12
1,25	—	40	10	25	35	2	10
—	1,375	40	10	25	35	2	10
1,50	—	40	10	25	35	2	10
—	1,75	40	10	30	40	2	10
2	—	40	10	30	40	2	10
0,5	—	32	13	20	30	2	12
—	0,55	32	13	20	30	2	12
0,6	—	32	13	20	30	2	12
—	0,7	32	13	20	30	2	12
—	0,75	32	13	20	30	2	12
0,8	—	32	13	20	30	2	12
—	0,9	32	13	20	30	2	12
1	—	32	13	20	30	2	12
—	1,125	32	13	20	30	2	12
1,25	—	40	13	25	35	2	10
—	1,375	40	13	25	35	2	10

Окончание таблицы 1

Модуль для ряда		D	d	L	L_1	c, не менее	Число стружечных канавок
1	2						
1,5	—	40	13	25	35	2	10
—	1,75	40	13	30	40	2	10
2	—	40	13	30	40	2	10

Таблица 2 — Основные параметры фрез исполнения 2

Размеры в миллиметрах

Модуль для ряда		D	d	L	L_1	c, не менее	Число стружечных канавок
1	2						
1	—	50	22	50	65	4	14
—	1,125	50	22	50	65	4	14
1,25	—	50	22	50	65	4	14
—	1,375	50	22	50	65	4	14
1,5	—	55	22	55	70	4	14
—	1,75	55	22	55	70	4	14
2	—	65	27	60	75	4	14
—	2,25	65	27	60	75	4	14
2,5	—	70	27	65	80	4	14
—	2,75	70	27	65	80	4	14
3	—	75	32	70	85	4	14
—	3,5	80	32	75	90	4	14
4	—	85	32	80	95	4	14
—	4,5	90	32	85	100	4	14
5	—	95	32	90	105	4	14
—	5,5	100	32	95	110	5	12
6	—	105	32	100	115	5	12
—	6,5	110	32	110	125	5	12
—	7	115	32	115	130	5	12
8		120	32	140	160	5	10
—	9	125	32	140	160	5	10
10	—	130	32	170	190	5	10
—	11	150	40	170	190	6	9
12	—	160	40	200	220	6	9
—	14	180	40	200	220	6	9
16	—	200	50	250	275	6	9
—	18	220	50	250	275	6	9

Окончание таблицы 2

Модуль для ряда		D	d	L	L_1	c, не менее	Число стружечных канавок
1	2						
20	—	240	60	300	325	6	9
—	22	250	60	300	325	6	9
25	—	280	60	360	385	6	9
—	28	320	80	400	430	6	9
32	—	350	80	450	480	6	9
—	36	380	80	450	480	6	9
40	—	400	80	480	510	6	9

Пример условного обозначения червячной фрезы типа 1, исполнения 1, модулем 0,5 мм, наружным диаметром 32 мм, диаметром посадочного отверстия 10 мм, класса точности 2А:

Фреза 1 — 1 — 0,5 — 32 — 10 — 2А ГОСТ 9324—2015

То же фрезы типа 2, исполнения 2, модулем 1,5 мм, класса точности 2А:

Фреза 2 — 2 — 1,5 — 2А ГОСТ 9324—2015

3.1.5 ***Фрезы следует изготовлять с передним углом 0°, задним углом 9—12°.***

3.1.6 Предельные отклонения размеров D, L и L_1 — по классу допуска «с» — в соответствии с ГОСТ 30893.1.

3.1.7 Размеры и предельные отклонения шпоночных пазов — по ГОСТ 9472.

3.1.8 ***Фрезы с углом подъема витка до 6° допускается изготовлять с прямыми осевыми стружечными канавками.***

3.1.9 ***Фрезы следует изготовлять правозаходными, левозаходные — по заказу.***

3.1.10 Фрезы червячные по настоящему стандарту могут изготовляться многозаходные — в соответствии с приложением А.

3.2 Характеристики

3.2.1 Фрезы следует изготовлять из быстрорежущей стали по ГОСТ 19265.

3.2.2 Твердость фрез должна быть не менее 63…65 HRC. Твердость фрез из быстрорежущей стали с содержанием ванадия 3 % и более и кобальта 5 % и более должна быть выше на 1—2 единицы HRC.

3.2.3 На поверхностях фрез не должно быть трещин и следов коррозии, на шлифованных поверхностях не должно быть забоин и выкрошенных мест.

3.2.4 Шлифованная часть зубьев фрез, обеспечивающая требуемую точность профиля, должна быть не менее 1/2 длины зуба, считая по окружности вершин зубьев — для фрез модулей до 4 мм включительно, и 1/3 — для фрез модулей свыше 4 мм.

3.2.5 Параметры шероховатости поверхностей фрез по ГОСТ 2789 не должны быть более указанных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование поверхности	Параметр шероховатости, мкм, для модулей, мм															
	от 0,5 до 0,9 включ.	св. 0,9 до 3,5 включ.	св. 3,5 до 10 включ.	св. 10	от 0,5 до 0,9 включ.	св. 0,9 до 3,5 включ.	св. 3,5 до 10 включ.	св. 10	от 0,5 до 0,9 включ.	св. 0,9 до 3,5 включ.	св. 3,5 до 10 включ.	св. 10	от 0,5 до 0,9 включ.	св. 0,9 до 3,5 включ.	св. 3,5 до 10 включ.	св. 10
	класса точности фрез															
	4A, 3A, 2A				A				B				C, D			
Посадочное отверстие, *Ra*	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6
Передняя поверхность, *Rz*	1,6	1,6	1,6	1,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Задняя боковая поверхность зуба, *Rz*	1,6	1,6	1,6	3,2	1,6	1,6	1,6	3,2	3,2	3,2	3,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Задняя поверхность по вершине зуба, *Rz*	1,6	1,6	1,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Цилиндрическая поверхность буртика, *Rz*	1,6	1,6	1,6	3,2	1,6	1,6	1,6	3,2	3,2	3,2	3,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Торец буртика, *Ra*	0,2	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4	0,8	0,4	0,8	0,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

3.2.6 Поля допусков диаметров посадочных отверстий должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4

Класс точности фрезы	Поле допуска для посадочного отверстия диаметром, мм									
	8	10	13	22	27	32	40	50	60	80
4А	H3									
3А	H3			H4						
2А										
А	H4			H5						
В	H5									
С	H6									
D										

3.2.7 Средний $\overline{T}$ и установленный T_y периоды стойкости червячных фрез при условиях испытаний, приведенных в разделе 6, должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5

Модуль, мм	$\overline{T}$, мин	T_y, мин
От 0,5 до 1 включ.	180	90
Св. 1 до 10 включ.	240	120
Св. 10 до 14 включ.	360	180
Св. 14	540	270

3.2.8 Критерием затупления фрез является допустимый износ по задней поверхности зубьев, значения которого должны быть не более указанных в таблице 6.

Таблица 6

В миллиметрах

Модуль, m	Допустимый износ
От 0,5 до 1 включ.	0,25
Св. 1 до 10 включ.	0,30
Св. 10 до 14 включ.	0,50
Св. 14	0,60

3.2.9 Маркировка

На торцах фрезы должны быть нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- модуль;
- угол профиля;

- обозначение класса точности;
- угол подъема витка;
- ход винтовой стружечной канавки;
- буква «Л» — для левозаходных фрез;
- марка стали.

Допускается маркировать вместо обозначения марки стали буквы HSS, для марок стали, содержащих кобальт, — буквы HSSCo.

3.2.9.1 Транспортная маркировка и маркировка потребительской тары — по ГОСТ 18088.

3.2.10 Упаковка — по ГОСТ 18088.

4 Методы измерения, допуски и предельные отклонения проверяемых параметров

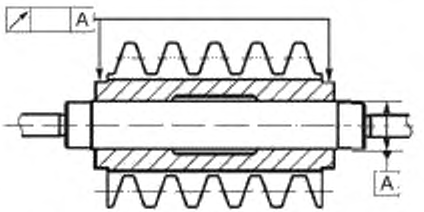
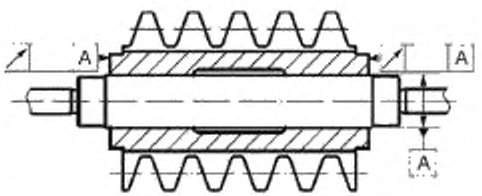
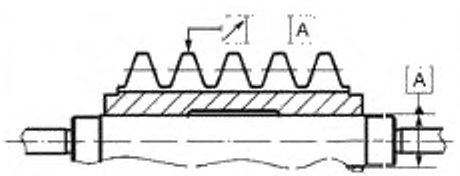
4.1 Методы измерения проверяемых параметров, приведенных в таблице 8, оговариваются при заказе и указаны в таблице 7.

Таблица 7

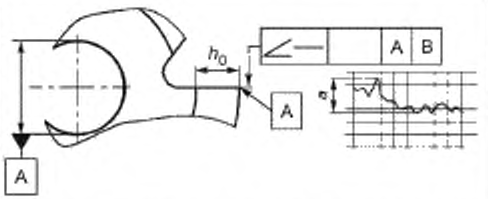
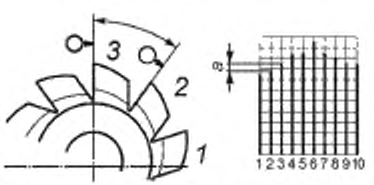
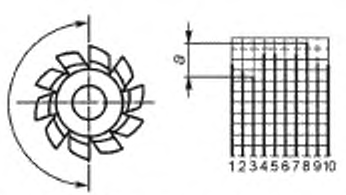
Наименование проверяемого параметра	Метод измерения	
	поэлементный	комплексный
Радиальное биение буртиков	1	1
Торцовое биение буртиков	2	2
Радиальное биение по вершинам зубьев	3	3
Профиль передней поверхности	4	4
Разность соседних окружных шагов	5	5
Накопленная погрешность окружных шагов стружечных канавок	6	6
Направление стружечных канавок	7	7
Профиль зуба	8	8A
Толщина зуба	9 или 9A и 9B	9 или 9A и 9B
Винтовая линия от зуба к зубу	10	10
Винтовая линия на одном обороте	11	11A
Винтовая линия на трех оборотах	12	12A
Погрешность зацепления от зуба к зубу	—	13
Погрешность зацепления	—	14
Отклонение осевого шага между заходами	15	15
Суммарное отклонение осевого шага на трех заходах	16	16

4.2 Допуски и предельные отклонения проверяемых параметров должны соответствовать указанным в таблице 8.

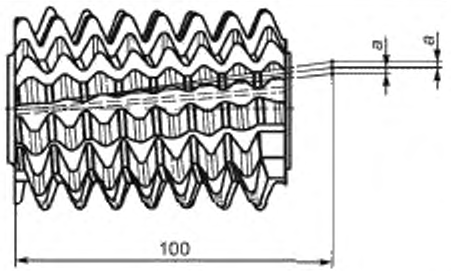
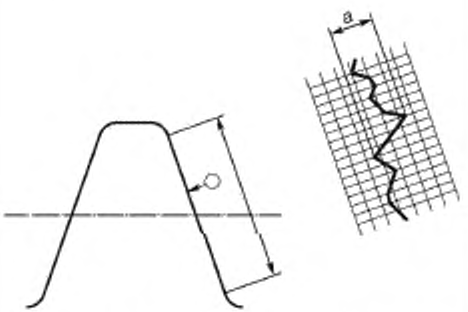
Таблица 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей, m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
1	 Радиальное биение цилиндрической поверхности буртиков относительно оси фрезы	Радиальное биение буртиков	От 0,5 до 1 включ.	2	2	3	4	7	7	9
			Св. 1 до 2 включ.	2	2	3	4	7	7	9
			Св. 2 до 3,5 включ.	2	3	4	6	9	9	12
			Св. 3,5 до 6 включ.	2	3	5	7	11	1*	15
			Св. 6 до 10 включ.	3	4	6	9	14	14	18
			Св. 10 до 16 включ.	4	5	8	11	17	17	23
			Св. 16 до 25 включ.	5	7	10	14	22	22	28
			Св. 25 до 40 включ.	6	9	13	18	29	29	38
2	 Биение торцовой поверхности буртиков	Торцовое биение буртиков	От 0,5 до 1 включ.	2	2	3	4	6	6	8
			Св. 1 до 2 включ.	2	2	3	4	6	6	8
			Св. 2 до 3,5 включ.	2	2	3	5	7	7	10
			Св. 3,5 до 6 включ.	2	3	4	6	9	9	12
			Св. 6 до 10 включ.	3	4	5	7	12	12	15
			Св. 10 до 16 включ.	3	5	6	9	14	14	19
			Св. 16 до 25 включ.	4	6	8	11	18	18	24
			Св. 25 до 40 включ.	5	7	11	15	24	24	31
3	 Радиальное биение вершин зубьев фрезы относительно оси фрезы	Радиальное биение по вершинам зубьев	От 0,5 до 1 включ.	8	12	17	24	43	86	113
			Св. 1 до 2 включ.	8	12	17	24	43	86	113
			Св. 2 до 3,5 включ.	10	15	21	30	53	106	140
			Св. 3,5 до 6 включ.	13	18	26	37	66	132	174
			Св. 6 до 10 включ.	16	23	33	46	83	166	219
			Св. 10 до 16 включ.	20	29	41	58	104	207	274
			Св. 16 до 25 включ.	25	36	51	72	130	259	342
			Св. 25 до 40 включ.	33	48	67	95	17*	342	451

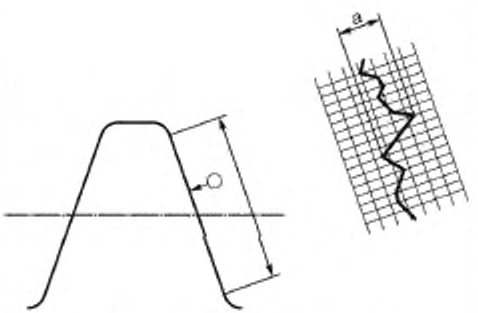
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей, m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
4	 Прямолинейность и наклон линии пересечения передней поверхности и плоскости, перпендикулярной оси фрезы на рабочей высоте зуба	Профиль передней поверхности	От 0,5 до 1 включ.	6	9	13	19	33	33	44
			Св. 1 до 2 включ.	6	9	13	19	33	33	44
			Св. 2 до 3,5 включ.	8	12	16	23	42	42	55
			Св. 3,5 до 6 включ.	10	14	20	29	52	52	68
			Св. 6 до 10 включ.	13	18	26	36	65	65	86
			Св. 10 до 16 включ.	16	23	32	45	1	81	107
			Св. 16 до 25 включ.	20	28	40	56	10′	10′	134
			Св. 25 до 40 включ.	26	37	53	74	134	134	177
5	 Наибольшая алгебраическая разность отклонений соседних окружных шагов стружечных канавок по окружности, близкой к средней расчетной	Разность соседних окружных шагов	От 0,5 до 1 включ.	7	10	15	2′	37	37	49
			Св. 1 до 2 включ.	7	10	15	2′	37	37	49
			Св. 2 до 3,5 включ.	9	13	18	26	46	46	61
			Св. 3,5 до 6 включ.	11	16	23	32	58	58	76
			Св. 6 до 10 включ.	14	20	29	40	73	73	96
			Св. 10 до 16 включ.	18	25	36	50	9′	91	120
			Св. 16 до 25 включ.	22	32	45	63	113	113	150
			Св. 25 до 40 включ.	29	42	59	83	150	150	198
6	 Наибольшая алгебраическая разность значений накопленной погрешности в пределах одного оборота по окружности, близкой к средней расчетной	Накопленная погрешность окружных шагов стружечных канавок	От 0,5 до 1 включ.	14	19	27	39	69	69	92
			Св. 1 до 2 включ.	14	19	27	39	69	69	92
			Св. 2 до 3,5 включ.	17	24	34	48	86	86	114
			Св. 3,5 до 6 включ.	21	30	42	60	107	107	142
			Св. 6 до 10 включ.	26	37	53	75	135	135	178
			Св. 10 до 16 включ.	33	47	66	94	168	168	223
			Св. 16 до 25 включ.	41	59	83	117	211	211	278
			Св. 25 до 40 включ.	54	77	110	154	278	278	368

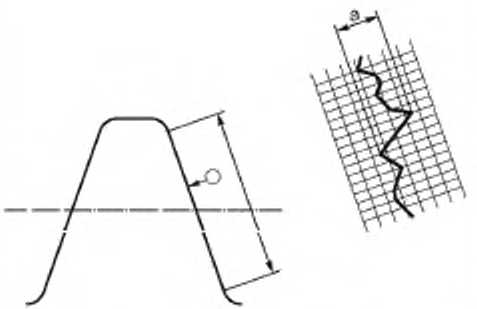
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4A	3A	2A	A	B	C	D
7	 Отклонение передней поверхности от номинального расположения, отнесенное на 100 мм длины рабочей части фрезы	Направление стружечных канавок на длине 100 мм	От 0,5 до 40 включ.	±28	±40	±57	±80	±100	±114	±185
8	 Расстояние по нормали между двумя номинальными профилями, ограничивающими действительный профиль, измеренное в заданном сечении в пределах рабочего участка зуба	Профиль зуба (однозаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	3	4	5	7	15	30	39
			Св. 1 до 2 включ.	3	4	5	7	15	30	39
			Св. 2 до 3,5 включ.	3	5	7	9	18	37	49
			Св. 3,5 до 6 включ.	4	6	8	11	23	46	61
			Св. 6 до 10 включ.	5	7	10	14	29	58	76
			Св. 10 до 16 включ.	6	9	13	18	36	72	95
			Св. 16 до 25 включ.	8	1′	16	23	45	90	119
			Св. 25 до 40 включ.	10	15	21	30	59	119	157
		Профиль зуба (двухзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	3	5	7	9	19	37	49
			Св. 1 до 2 включ.	3	5	7	9	19	37	49
			Св. 2 до 3,5 включ.	4	6	8	12	23	46	61
			Св. 3,5 до 6 включ.	5	7	10	14	29	57	76
			Св. 6 до 10 включ.	6	9	13	18	36	72	95
			Св. 10 до 16 включ.	8	1′	16	23	45	90	119
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—

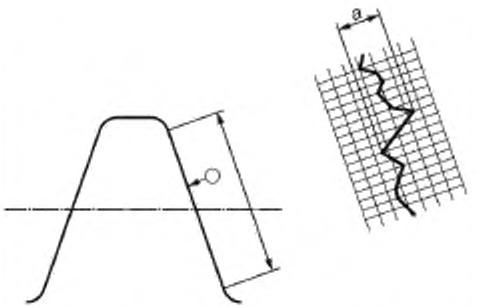
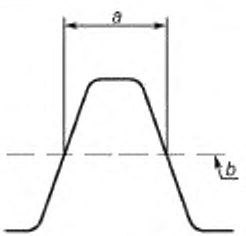
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей, m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
8	 Расстояние по нормали между двумя номинальными профилями, ограничивающими действительный профиль, измеренное в заданном сечении в пределах рабочего участка зуба	Профиль зуба (трех- или четырехзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	4	6	8	12	23	46	61
			Св. 1 до 2 включ.	4	6	8	12	23	46	61
			Св. 2 до 3,5 включ.	5	7	10	14	29	58	76
			Св. 3,5 до 6 включ.	6	9	13	18	36	72	95
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
		Профиль зуба (пяти-, шести- или семизаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	5	7	10	14	29	58	76
			Св. 1 до 2 включ.	5	7	10	14	29	58	76
			Св. 2 до 3,5 включ.	6	9	13	18	36	72	95
			Св. 3,5 до 6 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—

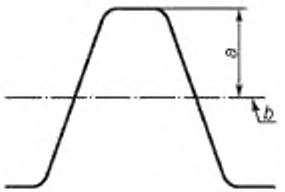
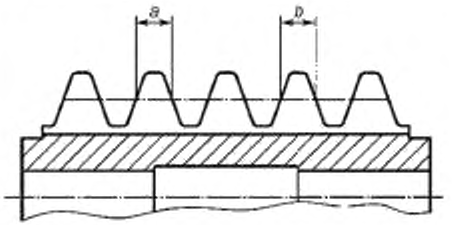
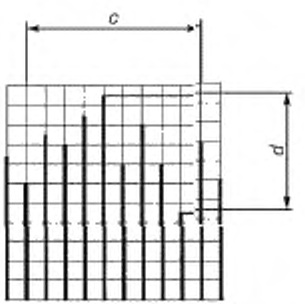
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
8А	 Расстояние по нормали между двумя номинальными профилями, ограничивающими действительный профиль, измеренное в заданном сечении в пределах рабочего участка зуба при использовании проверки линии зацепления	Профиль зуба (однозаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	4	6	9	13	25	50	67
			Св. 1 до 2 включ.	4	6	9	13	25	50	67
			Св. 2 до 3,5 включ.	5	8	11	16	32	63	83
			Св. 3,5 до 6 включ.	7	10	14	20	39	78	103
			Св. 6 до 10 включ.	9	12	17	24	49	98	129
			Св. 10 до 16 включ.	11	15	22	32	64	112	162
			Св. 16 до 25 включ.	13	19	27	38	77	153	202
			Св. 25 до 40 включ.	18	25	36	50	101	202	267
		Профиль зуба (двухзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ	6	8	11	16	32	63	83
			Св. 1 до 2 включ.	6	8	11	16	32	63	83
			Св. 2 до 3,5 включ.	7	10	14	20	39	78	104
			Св. 3,5 до 6 включ.	9	12	17	24	49	98	129
			Св. 6 до 10 включ.	11	15	22	32	64	122	162
			Св. 10 до 16 включ.	13	19	27	38	77	153	202
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
		Профиль зуба (трех- или четырехзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	7	10	14	20	39	79	104
			Св. 1 до 2 включ.	7	10	14	20	39	79	104
			Св. 2 до 3,5 включ.	9	12	17	24	49	98	129
			Св. 3,5 до 6 включ.	11	15	22	30	64	122	161

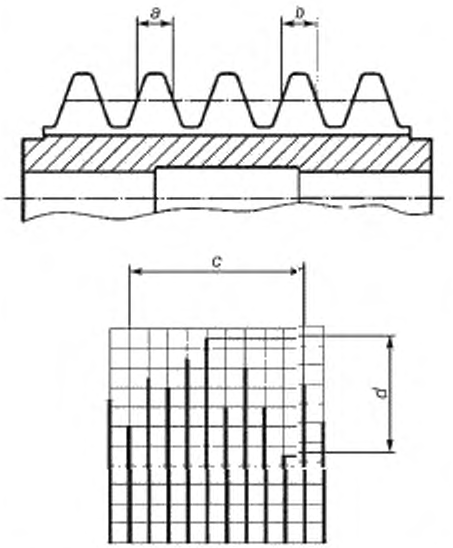
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей, m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
8А	 Расстояние по нормали между двумя номинальными профилями, ограничивающими действительный профиль, измеренное в заданном сечении в пределах рабочего участка зуба при использовании проверки линии зацепления	Профиль зуба (трех- или четырехзаходные фрезы)	Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
		Профиль зуба (пяти-, шести- или семизаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	9	12	17	25	49	96	130
			Св. 1 до 2 включ.	9	12	17	25	49	96	130
			Св. 2 до 3,5 включ.	11	15	22	3′	6′	122	161
			Св. 3,5 до 6 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
9	 Отклонение толщины зуба, измеренное на высоте головки в нормируемом сечении (только в минус)	Толщина зуба	От 0,5 до 1 включ.	16	16	22	22	45	45	57
			Св. 1 до 2 включ.	16	16	22	22	45	45	57
			Св. 2 до 3,5 включ.	20	20	28	28	55	55	70
			Св. 3,5 до 6 включ.	24	24	34	34	69	69	87
			Св. 6 до 10 включ.	31	31	43	43	86	86	110
			Св. 10 до 16 включ.	38	38	54	54	108	108	137
			Св. 16 до 25 включ.	48	48	68	68	135	135	171
			Св. 25 до 40 включ.	63	63	89	89	178	178	226

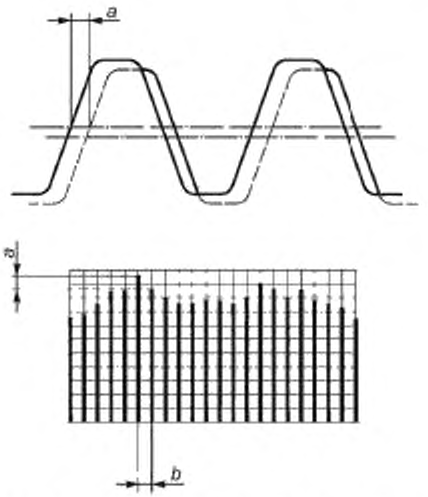
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4A	3A	2A	A	B	C	D
9A	 Отклонение толщины зуба, измеренное на высоте головки в нормируемом сечении (только в плюс)	Толщина на головке зуба	От 0,5 до 1 включ.	Отклонения, указанные в методе измерения 9, должны быть поделены на величину 2 tg α (α — угол профиля исходного контура)						
			Св. 1 до 2 включ.							
			Св. 2 до 3,5 включ.							
			Св. 3,5 до 6 включ.							
			Св. 6 до 10 включ.							
			Св. 10 до 16 включ.							
			Св. 16 до 25 включ.							
			Св. 25 до 40 включ.							
9B	  Отклонение между максимальной и минимальной толщиной зубьев вдоль стружечной канавки	Толщина зуба, измеренная вдоль стружечной канавки (однозаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	4	6	8	Метод измерения 9B применяется только для классов точности 4A, 3A и 2A			
			Св. 1 до 2 включ.	4	6	8				
			Св. 2 до 3,5 включ.	5	7	10				
			Св. 3,5 до 6 включ.	6	9	13				
			Св. 6 до 10 включ.	8	12	16				
			Св. 10 до 16 включ.	10	14	20				
			Св. 16 до 25 включ.	13	18	26				
			Св. 25 до 40 включ.	17	24	34				
		Толщина зуба, измеренная вдоль стружечной канавки (двухзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	5	7	11				
			Св. 1 до 2 включ.	5	7	11				
			Св. 2 до 3,5 включ.	6	9	13				
			Св. 3,5 до 6 включ.	8	1'	16				
			Св. 6 до 10 включ.	10	14	20				
			Св. 10 до 16 включ.	13	18	26				
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—				
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—				

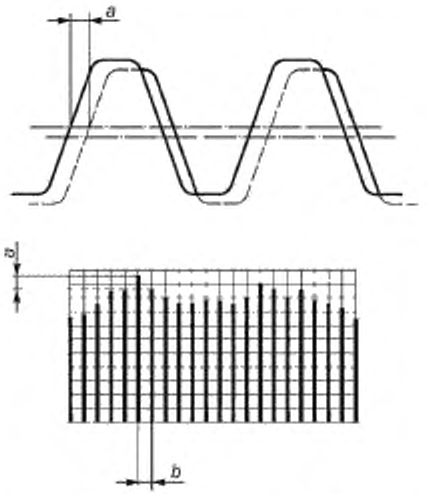
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей, m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
9В	 Отклонение между максимальной и минимальной толщиной зубьев вдоль стружечной канавки	Толщина зуба, измеренная вдоль стружечной канавки (трех- и четырехзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	6	9	13	Метод измерения 9В применяется только для классов точности 4А, 3А и 2А			
			Св. 1 до 2 включ.	6	9	13				
			Св. 2 до 3,5 включ.	8	12	16				
			Св. 3,5 до 6 включ.	10	14	20				
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—				
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—				
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—				
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—				
		Толщина зуба, измеренная вдоль стружечной канавки (пяти-, шести- и семизаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	8	12	16				
			Св. 1 до 2 включ.	8	12	16				
			Св. 2 до 3,5 включ.	10	14	20				
			Св. 3,5 до 6 включ.	—	—	—				
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—				
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—				
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—				
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—				

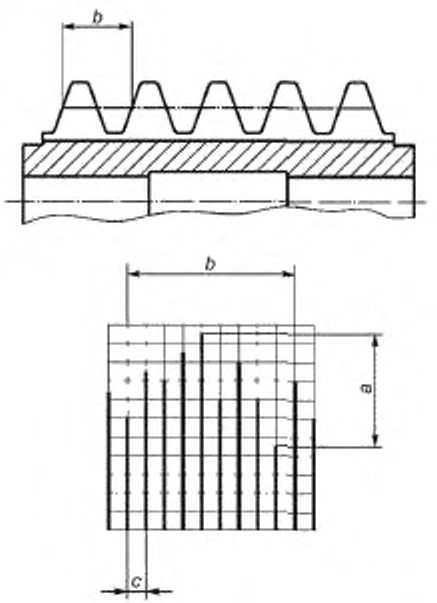
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
10	 Наибольшая разность отклонений точек режущих кромок фрезы, лежащих на цилиндре, соосном с отверстием фрезы, относительно теоретической винтовой линии, измеренная на нормируемом участке	Винтовая линия от зуба к зубу (однозаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	2	3	4	6	12	24	31
			Св. 1 до 2 включ.	2	3	4	6	12	24	31
			Св. 2 до 3,5 включ.	3	4	5	7	15	30	39
			Св. 3,5 до 6 включ.	3	5	7	9	18	37	48
			Св. 6 до 10 включ.	4	6	8	12	23	46	61
			Св. 10 до 16 включ.	5	7	10	14	29	58	76
			Св. 16 до 25 включ.	6	9	13	18	36	72	95
			Св. 25 до 40 включ.	8	12	17	24	48	95	125
		Винтовая линия от зуба к зубу (двухзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	3	4	5	7	15	30	39
			Св. 1 до 2 включ.	3	4	5	7	15	30	39
			Св. 2 до 3,5 включ.	3	5	7	9	18	37	49
			Св. 3,5 до 6 включ.	4	6	8	11	23	46	61
			Св. 6 до 10 включ.	5	7	10	14	29	58	76
			Св. 10 до 16 включ.	6	9	13	18	36	72	95
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
		Винтовая линия от зуба к зубу (трех- и четырехзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	3	5	7	9	19	37	49
			Св. 1 до 2 включ.	3	5	7	9	19	37	49
			Св. 2 до 3,5 включ.	4	6	8	12	23	46	61
			Св. 3,5 до 6 включ.	5	7	10	14	29	57	76
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—

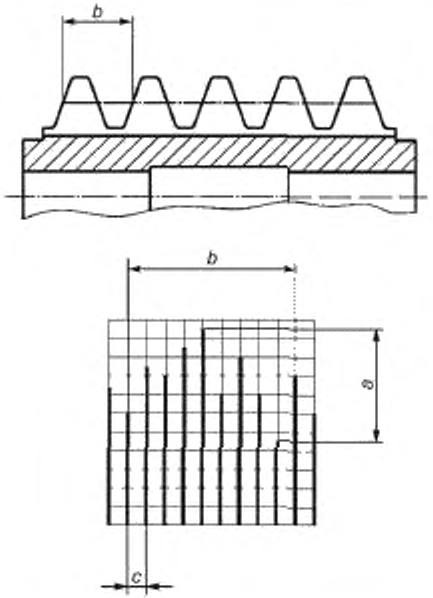
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей, m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4A	3A	2A	A	B	C	D
10	 Наибольшая разность отклонений точек режущих кромок фрезы, лежащих на цилиндре, соосном с отверстием фрезы, относительно теоретической винтовой линии, измеренная на нормируемом участке	Винтовая линия от зуба к зубу (пяти-, шести- и семизаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	4	6	8	12	23	46	61
			Св. 1 до 2 включ.	4	6	8	12	23	46	61
			Св. 2 до 3,5 включ.	5	7	10	14	29	58	76
			Св. 3,5 до 6 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—

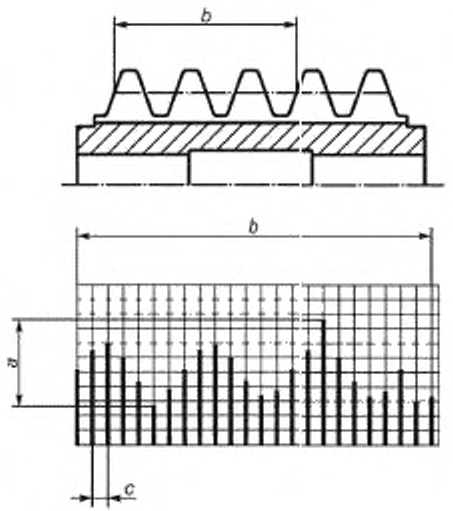
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
11		Винтовая линия на одном обороте (для фрез с числом заходов от 1 до 7)	От 0,5 до 1 включ.	4	5	7	10	2′	42	55
			Св. 1 до 2 включ.	4	5	7	10	2′	42	55
			Св. 2 до 3,5 включ.	5	6	9	13	26	52	68
			Св. 3,5 до 6 включ.	6	8	11	16	32	64	85
			Св. 6 до 10 включ.	7	10	14	20	40	81	106
			Св. 10 до 16 включ.	9	13	18	25	50	10′	133
			Св. 16 до 25 включ.	11	16	22	32	63	126	166
			Св. 25 до 40 включ.	15	21	30	42	83	166	220

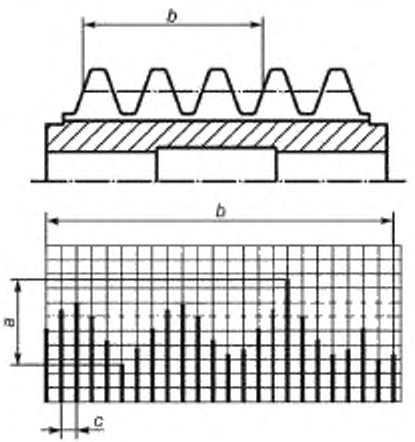
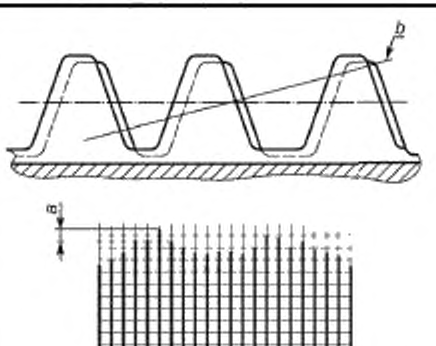
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей, m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4A	3A	2A	A	B	C	D
11A		Винтовая линия на одном обороте при использовании проверки линии зацепления	От 0,5 до 1 включ.	4	6	8	12	24	48	63
			Св. 1 до 2 включ.	4	6	8	12	24	48	63
			Св. 2 до 3,5 включ.	5	7	10	15	30	59	78
			Св. 3,5 до 6 включ.	6	9	13	18	37	73	97
			Св. 6 до 10 включ.	8	12	16	23	46	92	122
			Св. 10 до 16 включ.	10	14	20	29	58	115	152
			Св. 16 до 25 включ.	13	18	26	36	72	144	190
			Св. 25 до 40 включ.	17	24	34	48	95	190	251

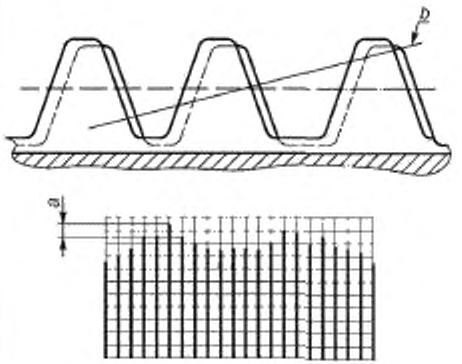
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
12		Винтовая линия на трех оборотах (для фрез с числом заходов от 1 до 7)	От 0,5 до 1 включ.	7	10	14	19	39	77	102
			Св. 1 до 2 включ.	7	10	14	19	39	77	102
			Св. 2 до 3,5 включ.	8	12	17	24	48	96	127
			Св. 3,5 до 6 включ.	10	15	21	30	60	119	158
			Св. 6 до 10 включ.	13	19	27	37	75	150	198
			Св. 10 до 16 включ.	16	23	33	47	94	187	247
			Св. 16 до 25 включ.	20	29	42	59	117	234	309
			Св. 25 до 40 включ.	27	39	55	77	154	309	408

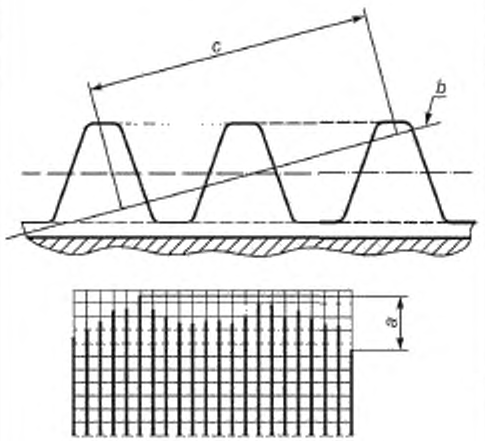
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей, m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
12А		Винтовая линия на трех оборотах при использовании проверки линии зацепления (для фрез с числом заходов от 1 до 7)	От 0,5 до 1 включ.	9	13	19	27	53	107	141
			Св. 1 до 2 включ.	9	13	19	27	53	107	141
			Св. 2 до 3,5 включ.	12	17	24	33	66	133	175
			Св. 3,5 до 6 включ.	14	21	29	41	83	165	218
			Св. 6 до 10 включ.	18	26	37	52	104	207	274
			Св. 10 до 16 включ.	23	32	46	65	130	259	342
			Св. 16 до 25 включ.	28	41	58	81	162	324	428
			Св. 25 до 40 включ.	37	53	76	107	214	428	565
13	 Наибольшая разность отклонений точек режущих кромок, лежащих на линии зацепления, относительно теоретической винтовой поверхности, измеренная на нормируемом участке	Погрешность зацепления от зуба к зубу (однозаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	2	3	4	6	12	24	31
			Св. 1 до 2 включ.	2	3	4	6	12	24	31
			Св. 2 до 3,5 включ.	3	4	5	7	15	30	39
			Св. 3,5 до 6 включ.	3	5	7	9	18	37	48
			Св. 6 до 10 включ.	4	6	8	12	23	46	61
			Св. 10 до 16 включ.	5	7	10	14	29	58	76
			Св. 16 до 25 включ.	6	9	13	18	36	72	95
			Св. 25 до 40 включ.	8	12	17	24	48	95	125

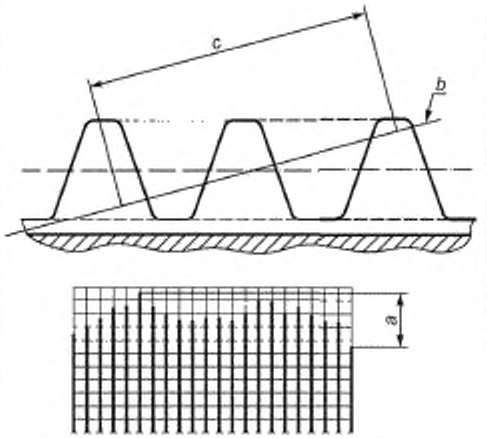
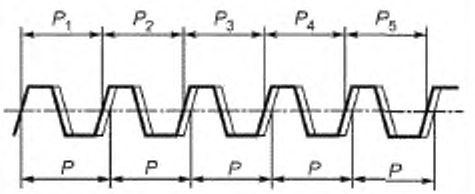
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
13	 Наибольшая разность отклонений точек режущих кромок, лежащих на линии зацепления, относительно теоретической винтовой поверхности, измеренная на нормируемом участке	Погрешность зацепления от зуба к зубу (двухзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	3	4	5	7	15	30	39
			Св. 1 до 2 включ.	3	4	5	7	15	30	39
			Св. 2 до 3,5 включ.	3	5	7	9	18	37	49
			Св. 3,5 до 6 включ.	4	6	8	11	23	46	61
			Св. 6 до 10 включ.	5	7	10	14	29	58	76
			Св. 10 до 16 включ.	6	9	13	18	36	72	95
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
		Погрешность зацепления от зуба к зубу (трех- и четырехзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	3	5	7	9	19	37	49
			Св. 1 до 2 включ.	3	5	7	9	19	37	49
			Св. 2 до 3,5 включ.	4	6	8	12	23	46	61
			Св. 3,5 до 6 включ.	5	7	10	14	29	57	76
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
		Погрешность зацепления от зуба к зубу (пяти-, шести- и семизаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	4	6	8	12	23	46	61
			Св. 1 до 2 включ.	4	6	8	12	23	46	61
			Св. 2 до 3,5 включ.	5	7	10	14	29	58	76
			Св. 3,5 до 6 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—

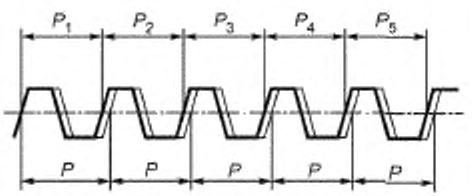
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей, m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
14		Погрешность зацепления (однозаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	5	7	11	15	30	59	78
			Св. 1 до 2 включ.	5	7	11	15	30	59	78
			Св. 2 до 3,5 включ.	6	9	13	18	37	74	97
			Св. 3,5 до 6 включ.	8	1'	16	23	46	92	121
			Св. 6 до 10 включ.	10	14	20	29	58	115	152
			Св. 10 до 16 включ.	13	18	26	36	72	144	190
			Св. 16 до 25 включ.	16	23	32	45	90	180	238
			Св. 25 до 40 включ.	21	30	42	59	119	238	314
		Погрешность зацепления (двухзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	6	9	13	19	37	74	98
			Св. 1 до 2 включ.	6	9	13	19	37	74	98
			Св. 2 до 3,5 включ.	8	12	16	23	46	92	122
			Св. 3,5 до 6 включ.	10	14	20	29	57	115	151
			Св. 6 до 10 включ.	13	18	26	36	72	144	190
			Св. 10 до 16 включ.	16	23	32	45	90	180	238
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
		Погрешность зацепления (трех- и четырехзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	8	12	16	23	46	93	122
			Св. 1 до 2 включ.	8	12	16	23	46	93	122
			Св. 2 до 3,5 включ.	10	14	20	29	58	115	152
			Св. 3,5 до 6 включ.	13	18	25	36	72	143	189
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—

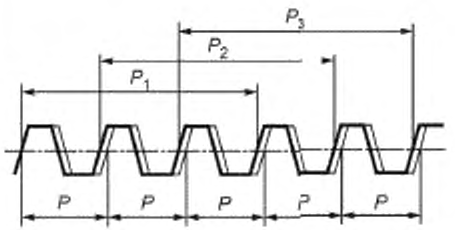
Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
14		Погрешность зацепления (пяти-, шести- и семизаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	10	14	21	29	58	116	153
			Св. 1 до 2 включ.	10	14	21	29	58	116	153
			Св. 2 до 3,5 включ.	13	18	26	36	72	144	190
			Св. 3,5 до 6 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
15	 Максимальное отклонение осевого шага между заходами на любых двух соседних зубьях, принадлежащих различным заходам в пределах двух соседних стружечных канавок	Отклонение осевого шага между заходами (двухзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	3	4	6	8	17	33	44
			Св. 1 до 2 включ.	3	4	6	8	17	33	44
			Св. 2 до 3,5 включ.	4	5	7	10	2‘	42	55
			Св. 3,5 до 6 включ.	5	6	9	13	26	52	68
			Св. 6 до 10 включ.	6	8	12	16	32	65	86
			Св. 10 до 16 включ.	7	10	14	20	4‘	81	107
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей, m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4A	3A	2A	A	B	C	D
15	 Максимальное отклонение осевого шага между заходами на любых двух соседних зубьях, принадлежащих различным заходам в пределах двух соседних стружечных канавок	Отклонение осевого шага между заходами (трех- и четырехзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	4	5	7	10	2′	42	55
			Св. 1 до 2 включ.	4	5	7	10	2′	42	55
			Св. 2 до 3,5 включ.	5	6	9	13	26	52	68
			Св. 3,5 до 6 включ.	6	8	11	16	32	64	85
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
		Отклонение осевого шага между заходами (пяти-, шести- и семизаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	5	7	9	13	26	52	69
			Св. 1 до 2 включ.	5	7	9	13	26	52	69
			Св. 2 до 3,5 включ.	6	8	11	16	32	65	85
			Св. 3,5 до 6 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—

Окончание таблицы 8

Метод измерения	Рисунок	Проверяемый параметр	Диапазон модулей m, мм	Допуск и предельное отклонение, мкм, для класса точности						
				4А	3А	2А	А	В	С	D
16	 Максимальное отклонение осевого шага между заходами на любых трех зубьях, принадлежащих различным заходам в пределах двух соседних стружечных канавок	Максимальное отклонение осевого шага между заходами на любых трех зубьях (двухзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	5	7	11	15	30	59	78
			Св. 1 до 2 включ.	5	7	11	15	30	59	78
			Св. 2 до 3,5 включ.	6	9	13	18	37	74	97
			Св. 3,5 до 6 включ.	8	11	16	23	46	92	121
			Св. 6 до 10 включ.	10	14	20	29	58	115	152
			Св. 10 до 16 включ.	13	18	26	36	72	144	190
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
		Максимальное отклонение осевого шага между заходами на любых трех зубьях (трех- и четырехзаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	6	9	13	19	37	74	98
			Св. 1 до 2 включ.	6	9	13	19	37	74	98
			Св. 2 до 3,5 включ.	8	12	16	23	46	92	122
			Св. 3,5 до 6 включ.	10	14	20	29	57	115	151
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—
		Максимальное отклонение осевого шага между заходами на любых трех зубьях (пяти-, шести- и семизаходные фрезы)	От 0,5 до 1 включ.	8	12	16	23	46	93	122
			Св. 1 до 2 включ.	8	12	16	23	46	93	122
			Св. 2 до 3,5 включ.	10	14	20	29	58	115	152
			Св. 3,5 до 6 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 6 до 10 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 10 до 16 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 16 до 25 включ.	—	—	—	—	—	—	—
			Св. 25 до 40 включ.	—	—	—	—	—	—	—

Примечание — Обозначения a, b, c, d — по таблице 9.

Таблица 9

Номер проверки	Обозначение			
	a	*b*	*c*	*d*
4	Отклонение	—	—	—
5	Отклонение	—	—	—
6	Отклонение	—	—	—
7	Отклонение	—	—	—
8	Отклонение	—	—	—
8A	Отклонение	—	—	—
9	Толщина зуба	Нормируемый диаметр	—	—
9A	Толщина на головке зуба	Нормируемый диаметр	—	—
9B	Максимальная толщина	Минимальная толщина	Стружечная канавка	Максимальное отклонение
10	Отклонение	Соседние по витку зубья	—	—
11	Отклонение	Один осевой шаг	Один зуб	—
11A	Отклонение	Один осевой шаг	Один зуб	—
12	Отклонение	Три осевых шага	Один зуб	—
12A	Отклонение	Три осевых шага	Один зуб	—
13	Отклонение	Линия зацепления	—	—
14	Общее отклонение	Линия зацепления	Активная длина	—

5 Правила приемки

5.1 Приемка фрез — по ГОСТ 23726.

5.2 Испытания фрез на средний период стойкости проводят один раз в три года, на установленный период стойкости — один раз в год на одном типоразмере.

6 Методы контроля и испытаний

6.1 Внешний вид фрез контролируют визуально с помощью лупы ЛП-1—4^{x} по ГОСТ 25706.

6.2 При контроле размерных параметров фрез применяют методы и средства измерения, погрешность которых должна быть не более:

- значений, указанных в ГОСТ 8.051, — при измерении линейных размеров;
- 35 % допуска на проверяемый угол — при измерении угловых размеров;
- 25 % на проверяемый параметр — при контроле формы и расположения поверхностей.

6.3 Твердость фрез контролируют по ГОСТ 9013.

6.4 Параметры шероховатости поверхностей фрез следует контролировать на приборах по ГОСТ 9847 и ГОСТ 19300.

Допускается параметры шероховатости поверхностей фрез проверять сравнением с эталонами шероховатости по ГОСТ 9378 или с образцами-эталонами фрез, имеющими параметры шероховатости не более указанных в 3.2.5.

6.5 Испытания фрез на работоспособность, средний и установленный периоды стойкости проводят на зубофрезерных станках, соответствующих установленным для них нормам точности и жесткости.

6.6 Испытания фрез следует проводить на заготовках зубчатых колес из конструкционной стали марки 45 по ГОСТ 1050 твердостью 170—197 НВ с шириной зубчатого венца не менее 3 мм — для модулей до 1 мм включительно и не менее 20 мм — для модулей свыше 1 мм и числом зубьев не менее 40.

6.7 В качестве смазочно-охлаждающей жидкости следует применять масло индустриальное 20А по ГОСТ 20799 с расходом не менее 30 л/мин.

6.8 Фрезы модулем до 4 мм испытывают при нарезании заготовок на полную глубину зуба. Фрезы модулем свыше 4 мм испытывают по предварительно обработанному образцу.

6.9 Испытания фрез на работоспособность следует проводить в течение не менее 10 мин.

6.10 После испытаний фрез на работоспособность на режущих кромках фрез не должно быть выкрашиваний и сколов, и они должны быть пригодны для дальнейшей работы.

6.11 Испытания фрез на работоспособность, средний и установленный периоды стойкости следует проводить на режимах, указанных в таблице 10.

Таблица 10

Модуль m, мм	Скорость резания, м/мин	Осевая подача мм/об
От 0,5 до 1 включ.	40	0,35
Св. 1 до 1,5 включ.	40	1,2
Св. 1,5 до 2,5 включ.	35	1,4
Св. 2,5 до 4 включ.	25	1,8
Св. 4 до 6 включ.	25	2,0
Св. 6 до 10 включ.	25	2,5
Св. 10 до 16 включ.	20	3,0
Св. 16	18	4,0

6.12 Приемочные значения среднего $\overline{T}$ и установленного T_y периодов стойкости должны быть не менее приведенных в таблице 11.

Таблица 11

Модуль m, мм	$\overline{T}$ мин	$T_т$ мин
От 0,5 до 1 включ.	200	100
Св. 1 до 10 включ.	270	135
Св. 10 до 14 включ.	410	205
Св. 14	620	310

7 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение — по ГОСТ 18088.

Приложение А
(рекомендуемое)

Размеры червячных фрез многозаходных

А.1 Основные размеры червячных многозаходных фрез исполнения 1 приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Размеры в миллиметрах

Модуль m для ряда		Число заходов z_C											
		1				2				3			
1	2	D	d	P_{xC}^*	Угол подъема витка γ_{mC}	D	d	P_{xC}^*	Угол подъема витка γ_{m0}	D	d	P_{x0}^*	Угол подъема витка γ_{m0}
0,5	—	24	8	1035	1°16′	32	10	945	1°52′	32	10	630	2°48′
—	0,55	24	8	930	1°24′	32	10	852	2°04′	32	10	568	3°05′
0,6	—	24	8	843	1°32′	32	10	775	2°15′	32	10	516	3°23′
—	0,65	24	8	770	1°40′	32	10	709	2°27′	32	10	472	3°41′
—	0,7	24	8	707	1°48′	32	10	653	2°39′	32	10	435	3°59′
—	0,75	24	8	652	1°57′	32	10	604	2°51′	32	10	402	4°17′
0,8	—	24	8	605	2°05′	32	10	562	3°03′	32	10	374	4°35′
—	0,9	24	8	525	2°22′	32	10	491	3°28′	32	10	326	5°12′
˙	—	24	8	462	2°40′	32	10	434	3°53′	32	10	289	5°50′
0,5	—	32	10	1891	0°56′	32	10	945	1°52′	32	10	630	2°48′
—	0,55	32	10	1705	1°02′	32	10	852	2°04′	32	10	568	3°05′
0,6	—	32	10	1550	1°08′	32	10	775	2°15′	32	10	516	3°23′
—	0,65	32	10	1419	1°14′	32	10	709	2°27′	32	10	472	3°41′
—	0,7	32	10	1307	1°20′	32	10	653	2°39′	32	10	435	3°59′

Окончание таблицы А.1

Модуль m для ряда		Число заходов z_0											
		1				2				3			
1	2	D	d	P_{x0}*	Угол подъема витка γ_{m0}	D	d	P_{xC}*	Угол подъема витка γ_{mC}	D	d	P_{x0}*	Угол подъема витка γ_{m0}
—	0,75	32	10	1210	1°26′	32	10	604	2°51′	32	10	402	4°17′
0,8	—	32	10	1125	1°32′	32	10	562	3°03′	32	10	375	4°35′
—	0,9	32	10	983	1°44′	32	10	491	3°28′	32	10	326	5°12′
1	—	32	10	870	1°57′	32	10	434	3°53′	32	10	289	5°50′
—	1,125	32	10	757	2°13′	32	10	378	4°25′	32	10	251	6°38′
1,25	—	40	10	1087	1°57′	40	10	543	3°53′	40	10	361	5°50′
—	1,375	40	10	972	2°09′	40	10	485	4°19′	40	10	322	6°29′
1,5	—	40	10	875	2°22′	40	10	437	4°45′	40	10	290	7°08′
—	1,75	40	10	724	2°49′	40	10	361	5°38′	40	10	239	8°28′
2	—	40	10	611	3°17′	40	10	304	6°34′	40	10	201	9°52′

* P_{x0} — ход винтовой стружечной канавки.

А.2 Основные размеры червячных многозаходных фрез исполнения 2 приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

Размеры в миллиметрах

Модуль m для ряда		Число заходов z_C														
		1					2					3				
1	2	D	d	P_{xC}*	Угол подъема витка γ_{mC}	Число канавок, не более	D	d	P_{xC}*	Угол подъема витка γ_{mC}	Число канавок, не более	D	d	P_{xC}*	Угол подъема витка γ_{mC}	Число канавок, не более
1	—	50	22	2256	1°12′	16	55	22	1377	2°11′	17	60	22	1101	2°59′	18
—	1,125	50	22	1979	1°22′	16	55	22	1209	2°28′	17	60	22	967	3°23′	18
1,25	—	50	22	1757	1°32′	16	55	22	1075	2°46′	17	60	22	861	3°47′	18
—	1,375	50	22	1576	1°42′	16	55	22	965	3°03′	17	65	27	917	3°51′	19
1,5	—	55	22	1750	1°41′	16	60	22	1053	3°03′	17	70	27	973	3°54′	19
—	1,75	55	22	1464	1°59′	16	60	22	882	3°36′	17	80	32	1087	3°59′	20
2	—	65	27	1799	1°55′	16	70	27	1054	3°32′	17	90	32	1201	4°03′	20
—	2,25	65	27	1566	2°10′	15	80	32	1227	3°28′	17	100	32	1316	4°06′	22
2,5	—	70	27	1624	2°15′	15	85	32	1238	3°38′	18	110	32	1431	4°09′	22
—	2,75	70	27	1448	2°30′	15	85	32	1107	4°02′	18	110	32	1285	4°35′	22
3	—	75	32	1517	2°33′	15	90	32	1131	4°10′	18	115	32	1280	4°48′	22
—	3,5	80	32	1449	2°49′	14	100	32	1186	4°24′	18	125	32	1282	5°11′	22
4	—	85	32	1404	3°03′	14	115	32	1374	4°22′	19	140	32	1402	5°18′	22
—	4,5	90	32	1376	3°17′	14	120	32	1310	4°45′	19	150	40	1419	5°35′	22
5	—	95	32	1359	3°28′	14	125	32	1261	5°06′	19	160	40	1443	5°50′	22
—	5,5	100	32	1350	3°39′	13	135	32	1331	5°12′	19	170	40	1471	6°04′	22
6	—	105	32	1347	3°49′	13	140	32	1296	5°31′	18	175	40	1413	6°28′	22
—	6,5	110	32	1349	3°59′	13	150	40	1370	5°35′	18	—				

Продолжение таблицы А.2

Модуль m для ряда		Число заходов z_C														
		1					2					3				
1	2	D	d	P_{xC}*	Угол подъема витка γ_{mC}	Число канавок, не более	D	d	P_{xC}*	Угол подъема витка γ_{mC}	Число канавок, не более	D	d	P_{xC}*	Угол подъема витка γ_{m0}	Число канавок, не более
—	7	115	32	1355	4°07′	13	155	40	1343	5°51′	18					
8	—	120	32	1246	4°35′	12	160	40	1217	6°34′	17					
—	9	125	32	1163	5°02′	12	170	40	1200	7°01′	16					
10	—	130	32	1097	5°28′	12	180	40	1191	7°25′	16					
—	1*	150	40	1359	5°09′	1*	200	50	1342	7°20′	16					
12	—	160	40	1402	5°18′	1*	210	50	1338	7°40′	15					
—	14	180	40	1495	5°32′	10	240	60	1487	7°51′	15					
16	—	200	50	1592	5°44′	10	270	60	1637	7°60′	15					
—	18	220	50	1692	5°54′	10	—									
20	—	240	60	1795	6°03′	10										
—	22	250	60	1717	6°29′	10										
25	—	280	60	1880	6°36′	10										
—	28	320	80	2218	6°26′	10										
32	—	350	80	2262	6°48′	9										
—	36	380	80	2318	7°08′	9										
40	—	400	80	2330	7°40′	9										

Продолжение таблицы А.2

Модуль m для ряда		Число заходов, z_0									
		4					5				
1	2	D	d	P_{x0}*	Угол подъема витка γ_{mC}	Число канавок, не более	D	d	P_{xC}*	Угол подъема витка γ_{mC}	Число канавок, не более
*	—	85	32	1700	2°47'	23	85	32	1359	3°28'	23
—	1,125	90	32	1687	2°58'	23	90	32	1349	3°42'	23
1,25	—	95	32	1686	3°07'	25	95	32	1347	3°54'	25
—	1,375	95	32	1522	3°27'	25	95	32	1216	4°18'	25
1,5	—	100	32	1541	3°34'	25	100	32	1231	4°28'	25
—	1,75	110	32	1590	3°48'	25	110	32	1271	4°45'	25
2	—	120	32	1649	3°59'	25	120	32	1317	4°59'	25
—	2,25	120	32	1449	4°31'	25	120	32	1157	5°39'	25
2,5	—	120	32	1289	5°03'	25	120	32	1029	6°19'	25
—	2,75	130	32	1373	5°08'	25	130	32	1096	6°25'	25
3	—	130	32	1245	5°37'	27	130	32	993	7°02'	27
—	3,5	150	40	1418	5°41'	27	150	40	1131	7°07'	27
4	—	170	40	1592	5°44'	27	—				
—	4,5	180	40	1573	6°07'	27					
5	—	190	40	1565	6°28'	27					
—	5,5	200	50	1566	6°47'	27					
6	—	210	50	1572	7°04'	27					

Окончание таблицы А.2

Модуль m для ряда		Число заходов z_0									
		6					7				
1	2	D	d	P_{x0}*	Угол подъема витка $\gamma_{m(}$	Число канавок, не более	D	d	$P_{x(}$*	Угол подъема витка $\gamma_{m(}$	Число канавок, не более
*	—	85	32	1131	4°10'	23	85	32	969	4°52	23
—	1,125	90	32	1123	4°26'	23	90	32	961	5°11'	23
1,25	—	95	32	1122	4°41'	25	95	32	960	5°28'	25
—	1,375	95	32	1012	5°10'	25	95	32	866	6°02'	25
1,5	—	100	32	1025	5°22'	25	100	32	877	6°16'	25
—	1,75	110	32	1057	5°42'	25	110	32	905	6°40'	25
2	—	120	32	1096	5°59'	25	120	32	938	7°00'	25
—	2,25	120	32	962	6°47'	25	120	32	823	7°55'	25
2,5	—	120	32	855	7°35'	25	120	32	731	8°51'	25
—	2,75	130	32	910	7°42'	25	130	32	778	9°00'	25
3	—	130	32	825	8°27'	27	130	32	704	9°52'	27
—	3,5	150	40	940	8°33'	27	150	40	802	9°59'	27

* P_{x0} — ход винтовой стружечной канавки.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененных международных стандартах

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 9472—91 (ИСО 240—75)	MOD	ISO 240:1994 «Фрезы. Размеры фрезерных оправок, обеспечивающие взаимозаменяемость»
ГОСТ 13755—2015	MOD	ISO 53:1998 «Передачи зубчатые цилиндрические для общего и тяжелого машиностроения. Стандартный профиль зуба исходной рейки»
ГОСТ 30893.1—2002 (ИСО 2768-1:1989)	MOD	ISO 2768-1:1989 «Допуски общие. Часть 1. Допуски на линейные и угловые размеры без указания допусков на отдельные размеры»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- MOD — модифицированные стандарты.

Приложение ДБ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененных в нем международных стандартов

Таблица ДБ.1

Структура настоящего стандарта			Структура международных стандартов					
			ISO 2490:2007			ISO 4468:2009		
Раздел	Пункт	Подпункт	Раздел	Пункт	Подпункт	Раздел	Пункт	Подпункт
1	—	—	1	—	—	1	—	—
2	—	—	2	—	—	2	—	—
3	3.1 3.2	3.1.4 3.2.6	3	—	—	— 5	— 5.5	—
4	4.1 4.2	— —	— —	— —	— —	4 5	— 5.1	— —
Приложение А	—	—	Приложение А	—	—	—	—	—

Приложение ДВ
(справочное)

Информация о причинах включения в стандарт дополнительных положений по сравнению с примененными международными стандартами

Таблица ДВ.1

Разделы, подразделы, пункты настоящего стандарта, включающие дополнительные положения			Объяснение причин включения дополнительных положений
Раздел	Подраздел	Пункт	
3	3.1	3.1.5; 3.1.9	Необходимые геометрические параметры для производства и заточки фрез
		3.1.10	Правозаходные фрезы для централизованного изготовления и основного применения
	3.2	3.2.1—3.2.5	Требования, необходимые для изготовления фрез
		3.2.7; 3.2.8	Требования, выполнение которых необходимо для обеспечения надежности фрез
		3.2.9—3.2.11	Обеспечение достоверности фрез настоящему стандарту
5; 6	—	—	Необходимые требования для обеспечения приемки фрез в соответствии с ГОСТ 23726, а также контроля изготовления фрез и их испытаний на соответствие заданными значениями стойкости
7	—	—	Требование по соответствию транспортирования и хранения ГОСТ 18088 направлено на обеспечение сохранности фрез

УДК 621.914.6:006.354 МКС 25.100.20

Ключевые слова: червячные фрезы, размеры, технические условия

Редактор переиздания *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Л.В. Софейчук*

Сдано в набор 06.07.2020 Подписано в печать 24.11.2020. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,55.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
www.jurisizdat.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 9324—2015 (ISO 2490:2007, ISO 4468:2009) Фрезы червячные цельные чистовые для цилиндрических зубчатых колес с эвольвентным профилем. Технические условия

В каком месте	Должно быть								
Пункт 4.2. Таблица 8. Метод измерения 2, «Торцовое биение, буртиков»									
	Торцовое биение буртиков	От 0,5 до 1 включ.	2	2	3	4	6	6	8
		Св. 1 до 2 включ.	2	2	3	4	6	6	8
		Св. 2 до 3,5 включ.	2	2	3	5	7	7	10
		Св. 3,5 до 6 включ.	2	3	4	6	9	9	12
		Св. 6 до 10 включ.	3	4	5	7	12	12	15
		Св. 10 до 16 включ.	3	5	6	9	14	14	19
		Св. 16 до 25 включ.	4	6	8	11	18	18	24
		Св. 25 до 40 включ.	5	7	11	15	24	24	31

(ИУС № 11 2020 г.)

gost.e-ecolog.ru