

СССР

ОТРАСЛЕВЫЕ СТАНДАРТЫ

ИНСТРУМЕНТЫ С КЛЕЕВЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

ОСТ 1.41575—86—ОСТ 1.41580—86

Издание официальное

УДК 621.792.3.001.2:621.9.02

Гр ГО2

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ИНСТРУМЕНТЫ С КЛЕЕВЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

ОСТ I 41575-86

Клеевые соединения
Технические требования на проектирование
Типы и основные размеры
Нормы расчета на прочность

Взамен
ОСТ I 41575-76

Распоряжением Министерства

срок введения установлен

от 25.02 1986 г. № 087-16

с 01.07. 1987 г.

Настоящий стандарт распространяется на клеевые соединения режущих и измерительных инструментов.

Стандарт устанавливает:

- технические требования на проектирование клеевых соединений инструментов;
- основные типы и размеры конструктивных элементов клеевых соединений инструментов;
- нормы расчета клеевых соединений на прочность.

ГР № 8376507 от 27.03.86г.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИНСТРУМЕНТОВ

1.1. Требования стандарта обязательны при проектировании клеевых соединений инструментов, оснащенных быстрорезущими сталью, твердыми сплавами, минералокерамикой и сверхтвердыми материалами для замены пилки, сварки и механического крепления, а также при замене цельных конструкций сборными.

1.2. Целесообразность перевода инструментов на клеевые соединения определять на основе предварительного расчета экономической эффективности их внедрения (приложение 3 настоящего стандарта).

1.3. При проектировании клеевых соединений инструментов проводить расчет на прочность при сдвиге в соответствии с разделом 3 настоящего стандарта.

1.4. Конструкцию клеевого соединения и марку клея назначать в соответствии с приложением 2 настоящего стандарта, в зависимости от вида инструмента.

1.5. Свойства рекомендуемых клеев должны соответствовать показателям, указанным в приложении I настоящего стандарта и определенным на образцах, склеенных по ОСТ I 41576-86 и испытанных по ГОСТ I 4759-69 и ОСТ I 41580-86.

1.6. При конструировании клеевого соединения предусматривать возможность разгрузки клеевого шва от усилий сдвига и отрыва, возникающих при эксплуатации инструментов, что позволяет исключить деформацию клеевого шва при сдвиге (ползучесть), составляющую при разрушении 5 - 10 % от длины нахлестки стандартного образца.

1.7. Минимальная площадь склеивания из условия ударной вязкости клеевого шва, должна быть:

- не менее $2,0 \text{ см}^2$ в соединенных открытого и полузакрытого типа и не менее $1,0 \text{ см}^2$ для всех остальных типов (см.табл. I)

I.8. Не допускать проектирования инструментов с клеевыми соединениями, подвергающимися воздействию ударных нагрузок на клеевой шов, превышающих показатели удельной ударной вязкости по табл. 2 приложения I настоящего стандарта.

I.9. Не допускать проектирования инструментов с клеевыми соединениями, подвергающимися воздействию нагрузок неравностороннего отрыва на клеевой шов.

I.10. Исполнительные размеры измерительных инструментов назначать с учетом усалочных деформаций клеевого шва в пределах 2,0 ... 3,0 мкм по его толщине.

Примечание: Длительность стабилизации размеров клеевого соединения в процессе усадки при отверждении клеев холодного отверждения при температуре +18...20°C достигает 1 месяца.

I.11. Прочность клеевых соединений режущих инструментов определять с учетом уменьшения площади склеивания до 50% после переточек.

I.12. Для определения температуры нагрева клеевого шва в процессе изготовления и эксплуатации инструментов использовать термондигаторы по СТ I 41579-86.

I.13. Конструктивные элементы клеевых соединений и их размеры назначены из условия требуемой прочности и оптимальной толщины клеевого шва и представлены в разделе 2 настоящего стандарта.

I.14. Предусматривать возможность унификации конструкций корпусов клеесборных инструментов, подлежащих разборке и повторному (многократному) использованию.

I.15. Конструкция цилиндрических клеевых соединений должна иметь дренажные отверстия диаметром 1,0...1,5 мм для выхода воздуха при смещении склеиваемых деталей и удалении летучих компонентов клея в процессе отверждения клеевого шва.

I.16. Клеерезьбовые соединения должны иметь направление резьбы, совпадающее с направлением вращения инструмента при его эксплуатации.

I.17. Обозначения клеевых швов по ГОСТ 2.313-82. Для справок на чертежах указывать площадь клеевого шва и расход клея.

I.18. Технические требования на изготовление склеиваемых деталей инструментов по ОСТ I 41578-86.

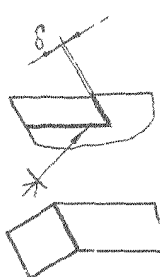
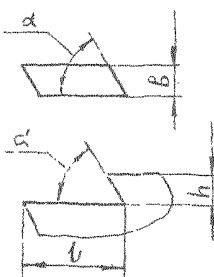
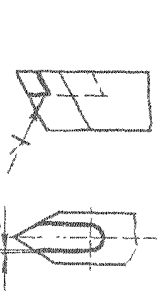
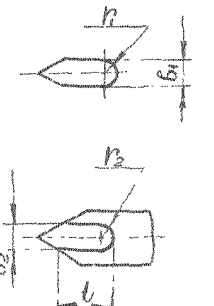

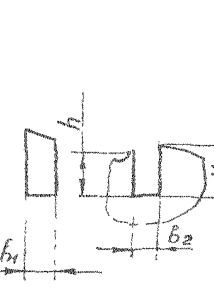
I.19. Технические условия на эксплуатацию инструментов с клеевыми соединениями по ОСТ I 41579-86.

I.20. Конструкция и технологический процесс изготовления электроизоляционных втулок для режущего инструмента с коническим хвостовиком по ОСТ I 41157-71 и ОСТ I 51378-71.

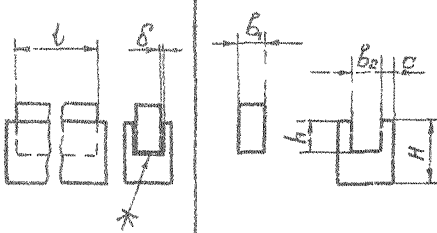
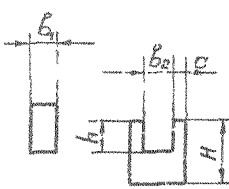
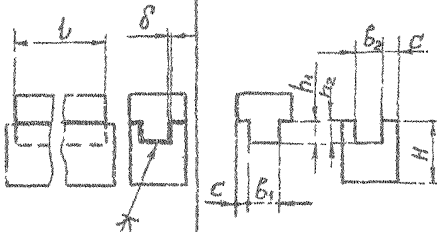
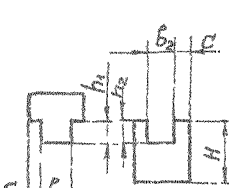
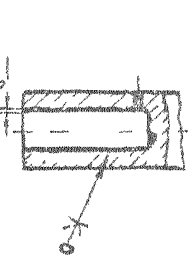
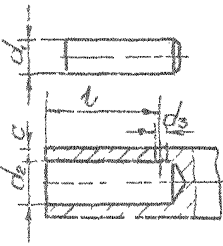
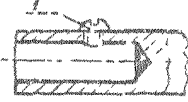
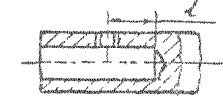
I.21. Конструкция алмазного инструмента с клеевыми соединениями и документация на клей по ОСТ I 80105-73 .

2. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КЛЕМНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ ИНСТРУМЕНТОВ

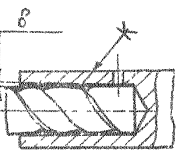
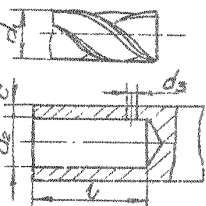
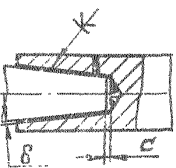
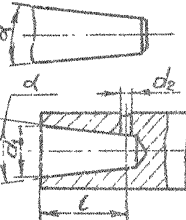
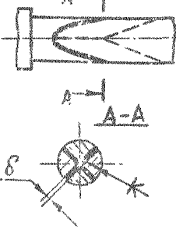
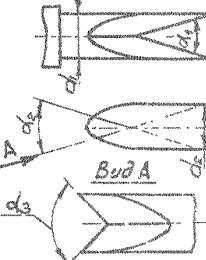
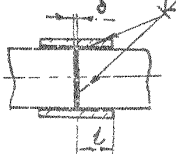
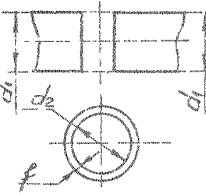
Таблица I

№ п/п	Тип соедине- ния	Эскиз	Конструктивные элементы	Размеры элементов соединения	
				мм	
I	Открытое			δ	0,05... 0,1
				b	≥ 5
				h	$B + 1,0$
				l	≥ 15
				α°	60°... 90°
2	Полузакры- тое			δ	0,05... 0,07
				b_1	≥ 6
				b_2	$b_1 + 2\delta$
				r_1	$b_1/2$
				r_2	$b_2/2$
				l	$(2,5... 2)b_2$
3	Брезное поперечное прямое			δ	0,05... 0,07
				b_1	≥ 4
				h	≥ 7
				h	$\geq 0,2H$
				b_2	$b_1 + 2\delta$

№ п/п	Тип соединения	Эскиз	Конструктивные элементы	Размеры элементов соединения														
4	Брезное поперечное клиновое			<p>mm</p> <table border="1"> <tr><td>δ</td><td>0,03... 0,07</td></tr> <tr><td>B</td><td>≥ 4</td></tr> <tr><td>H</td><td>≥ 7</td></tr> <tr><td>h</td><td>$\geq 0,2H$</td></tr> <tr><td>α</td><td>$2^\circ \dots 5^\circ$</td></tr> <tr><td>δ'</td><td>$\geq 0,3$</td></tr> </table>	δ	0,03... 0,07	B	≥ 4	H	≥ 7	h	$\geq 0,2H$	α	$2^\circ \dots 5^\circ$	δ'	$\geq 0,3$		
		δ	0,03... 0,07															
B	≥ 4																	
H	≥ 7																	
h	$\geq 0,2H$																	
α	$2^\circ \dots 5^\circ$																	
δ'	$\geq 0,3$																	
5	Замковое			<p>mm</p> <table border="1"> <tr><td>δ</td><td>0,05... 0,07</td></tr> <tr><td>B_1</td><td>≥ 5</td></tr> <tr><td>B_2</td><td>$B_1 + 2\delta$</td></tr> <tr><td>f</td><td>$\geq 1,0$</td></tr> <tr><td>K</td><td>$\geq 0,5$</td></tr> <tr><td>C_1</td><td>≥ 5</td></tr> <tr><td>C_2</td><td>$C_1 + 0,1$</td></tr> </table>	δ	0,05... 0,07	B_1	≥ 5	B_2	$B_1 + 2\delta$	f	$\geq 1,0$	K	$\geq 0,5$	C_1	≥ 5	C_2	$C_1 + 0,1$
		δ	0,05... 0,07															
		B_1	≥ 5															
B_2	$B_1 + 2\delta$																	
f	$\geq 1,0$																	
K	$\geq 0,5$																	
C_1	≥ 5																	
C_2	$C_1 + 0,1$																	
		<p>mm</p> <table border="1"> <tr><td>δ</td><td>0,05... 0,07</td></tr> <tr><td>B_1</td><td>≥ 5</td></tr> <tr><td>B_2</td><td>$B_1 + 0,1$</td></tr> <tr><td>R</td><td>$\geq 0,2$</td></tr> <tr><td>α</td><td>$5^\circ \dots 15^\circ$</td></tr> <tr><td>C_1</td><td>≥ 10</td></tr> <tr><td>C_2</td><td>$C_1 - 1,0$</td></tr> </table>	δ	0,05... 0,07	B_1	≥ 5	B_2	$B_1 + 0,1$	R	$\geq 0,2$	α	$5^\circ \dots 15^\circ$	C_1	≥ 10	C_2	$C_1 - 1,0$		
δ	0,05... 0,07																	
B_1	≥ 5																	
B_2	$B_1 + 0,1$																	
R	$\geq 0,2$																	
α	$5^\circ \dots 15^\circ$																	
C_1	≥ 10																	
C_2	$C_1 - 1,0$																	
		<p>mm</p> <table border="1"> <tr><td>δ</td><td>0,02... 0,07</td></tr> <tr><td>B</td><td>≥ 8</td></tr> <tr><td>R</td><td>60... 100</td></tr> <tr><td>C</td><td>≥ 10</td></tr> <tr><td>δ'</td><td>$\geq 0,3$</td></tr> <tr><td>C_1</td><td>$C + 1,0$</td></tr> <tr><td>α</td><td>$0^\circ \dots 5^\circ$</td></tr> </table>	δ	0,02... 0,07	B	≥ 8	R	60... 100	C	≥ 10	δ'	$\geq 0,3$	C_1	$C + 1,0$	α	$0^\circ \dots 5^\circ$		
δ	0,02... 0,07																	
B	≥ 8																	
R	60... 100																	
C	≥ 10																	
δ'	$\geq 0,3$																	
C_1	$C + 1,0$																	
α	$0^\circ \dots 5^\circ$																	

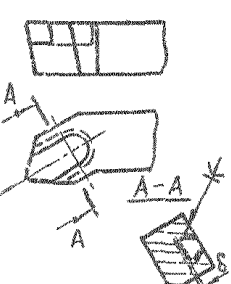
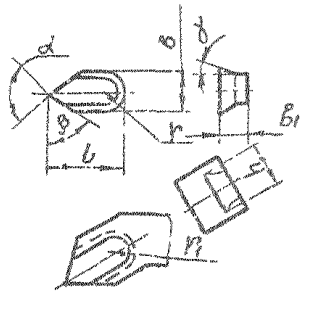
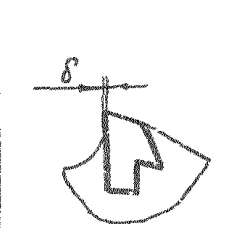
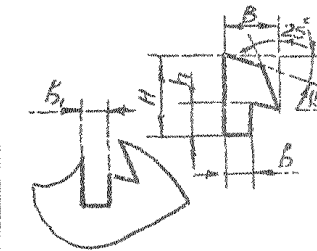
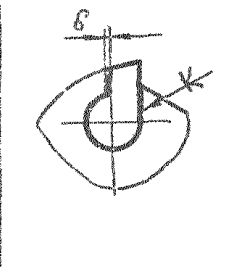
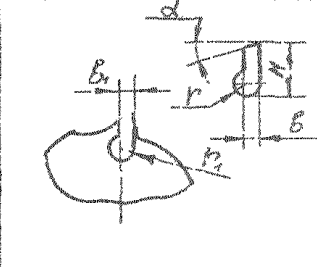
Ц/П	Тип соединения	Эскиз	Конструктивные элементы	Размеры элементов соединения														
6	Врезное продольное прямое	<p style="text-align: center;"><u>Тип А</u></p> 		<p style="text-align: center;">мм</p> <table border="1"> <tr><td>δ</td><td>0,05...0,1</td></tr> <tr><td>b_1</td><td>≥ 5</td></tr> <tr><td>b_2</td><td>$b_1 + 2\delta$</td></tr> <tr><td>c</td><td>≥ 2</td></tr> <tr><td>h_1</td><td>≥ 5</td></tr> <tr><td>H</td><td>≥ 20</td></tr> <tr><td>l</td><td>≥ 100</td></tr> </table>	δ	0,05...0,1	b_1	≥ 5	b_2	$b_1 + 2\delta$	c	≥ 2	h_1	≥ 5	H	≥ 20	l	≥ 100
		δ		0,05...0,1														
b_1	≥ 5																	
b_2	$b_1 + 2\delta$																	
c	≥ 2																	
h_1	≥ 5																	
H	≥ 20																	
l	≥ 100																	
<p style="text-align: center;"><u>Тип Б</u></p> 		<p style="text-align: center;">мм</p> <table border="1"> <tr><td>δ</td><td>0,05...0,1</td></tr> <tr><td>b_1</td><td>≥ 3</td></tr> <tr><td>b_2</td><td>$b_1 + 2\delta$</td></tr> <tr><td>c</td><td>≥ 5</td></tr> <tr><td>$h_1 = h_2$</td><td>≥ 3</td></tr> <tr><td>H</td><td>≥ 20</td></tr> <tr><td>l</td><td>≥ 150</td></tr> </table>	δ	0,05...0,1	b_1	≥ 3	b_2	$b_1 + 2\delta$	c	≥ 5	$h_1 = h_2$	≥ 3	H	≥ 20	l	≥ 150		
δ	0,05...0,1																	
b_1	≥ 3																	
b_2	$b_1 + 2\delta$																	
c	≥ 5																	
$h_1 = h_2$	≥ 3																	
H	≥ 20																	
l	≥ 150																	
7	Цилиндрическое			<p style="text-align: center;">мм</p> <table border="1"> <tr><td>δ</td><td>0,05...0,07</td></tr> <tr><td>l</td><td>0,5...1,5</td></tr> <tr><td>d_2</td><td>$d_1 + 0,1$</td></tr> <tr><td>d_3</td><td>1,0...1,5</td></tr> <tr><td>c</td><td>≥ 2</td></tr> <tr><td>l</td><td>$(5...3)d_1$</td></tr> </table>	δ	0,05...0,07	l	0,5...1,5	d_2	$d_1 + 0,1$	d_3	1,0...1,5	c	≥ 2	l	$(5...3)d_1$		
δ	0,05...0,07																	
l	0,5...1,5																	
d_2	$d_1 + 0,1$																	
d_3	1,0...1,5																	
c	≥ 2																	
l	$(5...3)d_1$																	
7а	Цилиндрическая с усиленным выточ			<p style="text-align: center;">Дет. I винт М3...16 по ГОСТ 17473-79</p> <p>$l \geq 2d$</p>														

Продолжение табл. I

№ п/п	Тип соединения	Эскиз	Конструктивные элементы	Размеры элементов соединения
8	Спирально-цилиндрическое			<p>мм</p> δ 0,05...0,1 d_1 1,0...1,5 d_2 $d_1 + 0,1$ l $(5...2)d_1$ ϵ ≥ 2 d_3 1,0...1,5
9	Коническое			<p>мм</p> δ 0,02...0,07 d_1 ≥ 8 l $(4...1,5)d_1$ α° 5...10 d_2 1,0...1,5 ϵ $\geq 0,5$
10	Клиновое			<p>мм</p> δ 0,1...0,2 $d_1 = d_2 \geq 8$ α_1° 30...45 α_2° 30...45 α_3° 70...100
11	Цилиндрическое комбинированное			<p>мм</p> δ 0,05...0,1 d_1 ≥ 5 d_2 $d_1 + 0,15$ f ≥ 2 l ≥ 6

Продолжение табл. I

№ ц/п	Тип соединения	Эскиз	Конструктивные элементы	Размеры элементов соединения																
I2	Клеемеханическое цилиндрическое			<p>мм</p> <table border="1"> <tr><td>δ</td><td>0,05...0,1</td></tr> <tr><td>$d_1 - b_1$</td><td>≥ 8</td></tr> <tr><td>$d_2 - b_2$</td><td>$d_1 + 2\delta$</td></tr> <tr><td>d_3</td><td>1,0...1,5</td></tr> <tr><td>$l_1 - l_2$</td><td>(1,0...1,5)d_1</td></tr> <tr><td>h</td><td>0,5d_1</td></tr> <tr><td>D/b_1</td><td>1,8...2,2</td></tr> </table>	δ	0,05...0,1	$d_1 - b_1$	≥ 8	$d_2 - b_2$	$d_1 + 2\delta$	d_3	1,0...1,5	$l_1 - l_2$	(1,0...1,5) d_1	h	0,5 d_1	D/b_1	1,8...2,2		
δ	0,05...0,1																			
$d_1 - b_1$	≥ 8																			
$d_2 - b_2$	$d_1 + 2\delta$																			
d_3	1,0...1,5																			
$l_1 - l_2$	(1,0...1,5) d_1																			
h	0,5 d_1																			
D/b_1	1,8...2,2																			
I3	Клеемеханическое коническое			<p>мм</p> <table border="1"> <tr><td>δ</td><td>0,05...0,1</td></tr> <tr><td>$d_1 - b_2$</td><td>≥ 8</td></tr> <tr><td>b_2</td><td>$b_1 + 2\delta$</td></tr> <tr><td>D/b_1</td><td>1,5...2,0</td></tr> <tr><td>l</td><td>(1,5...2)d_1</td></tr> <tr><td>h</td><td>0,5d_1</td></tr> <tr><td>α°</td><td>5°...20°</td></tr> <tr><td>d_2</td><td>1,0...1,5</td></tr> </table>	δ	0,05...0,1	$d_1 - b_2$	≥ 8	b_2	$b_1 + 2\delta$	D/b_1	1,5...2,0	l	(1,5...2) d_1	h	0,5 d_1	α°	5°...20°	d_2	1,0...1,5
δ	0,05...0,1																			
$d_1 - b_2$	≥ 8																			
b_2	$b_1 + 2\delta$																			
D/b_1	1,5...2,0																			
l	(1,5...2) d_1																			
h	0,5 d_1																			
α°	5°...20°																			
d_2	1,0...1,5																			
I4	Клеерезьбовое			<p>мм</p> <table border="1"> <tr><td>δ</td><td>0,05...0,1</td></tr> <tr><td>f</td><td>≥ 3</td></tr> <tr><td>k</td><td>≥ 10</td></tr> <tr><td>d</td><td>M4...M32</td></tr> <tr><td>l</td><td>(1,5...0,8)d</td></tr> <tr><td>D</td><td>$d + 2k + 2\delta$</td></tr> </table>	δ	0,05...0,1	f	≥ 3	k	≥ 10	d	M4...M32	l	(1,5...0,8) d	D	$d + 2k + 2\delta$				
δ	0,05...0,1																			
f	≥ 3																			
k	≥ 10																			
d	M4...M32																			
l	(1,5...0,8) d																			
D	$d + 2k + 2\delta$																			
I5	Клеештифтовое			<p>мм</p> <table border="1"> <tr><td>δ</td><td>0,05...0,1</td></tr> <tr><td>d_2</td><td>$d_1 + 0,1$</td></tr> <tr><td>t</td><td>≥ 4</td></tr> <tr><td>d_1</td><td>$\geq t$</td></tr> </table>	δ	0,05...0,1	d_2	$d_1 + 0,1$	t	≥ 4	d_1	$\geq t$								
δ	0,05...0,1																			
d_2	$d_1 + 0,1$																			
t	≥ 4																			
d_1	$\geq t$																			

№ п/п	Тип соединения	Э с к и з	Конструктивные элементы	Размеры элементов соединения																				
16				<table border="1"> <tr><td>d</td><td>30... 120°</td></tr> <tr><td>B</td><td>45... 75</td></tr> <tr><td>b</td><td>8... 15</td></tr> <tr><td>r</td><td>b/2</td></tr> <tr><td>γ</td><td>3... 5</td></tr> <tr><td>l</td><td>15... 25</td></tr> <tr><td>δ</td><td>0,03... 0,05</td></tr> <tr><td>r</td><td>b/2 + 8</td></tr> <tr><td>h</td><td>b + 28</td></tr> <tr><td>B₁</td><td>4... 6</td></tr> </table>	d	30... 120°	B	45... 75	b	8... 15	r	b/2	γ	3... 5	l	15... 25	δ	0,03... 0,05	r	b/2 + 8	h	b + 28	B ₁	4... 6
d	30... 120°																							
B	45... 75																							
b	8... 15																							
r	b/2																							
γ	3... 5																							
l	15... 25																							
δ	0,03... 0,05																							
r	b/2 + 8																							
h	b + 28																							
B ₁	4... 6																							
17	Замковое			<table border="1"> <tr><td>H</td><td>10... 25</td></tr> <tr><td>h</td><td>6... 15</td></tr> <tr><td>B</td><td>8... 20</td></tr> <tr><td>B₁</td><td>25... 6</td></tr> <tr><td>B₁</td><td>B + 28</td></tr> </table>	H	10... 25	h	6... 15	B	8... 20	B ₁	25... 6	B ₁	B + 28										
H	10... 25																							
h	6... 15																							
B	8... 20																							
B ₁	25... 6																							
B ₁	B + 28																							
18				<table border="1"> <tr><td>H</td><td>10... 20</td></tr> <tr><td>b</td><td>3... 5</td></tr> <tr><td>r</td><td>1,5... 2,5</td></tr> <tr><td>d</td><td>15... 25</td></tr> <tr><td>B₁</td><td>B + 28</td></tr> <tr><td>r₂</td><td>r + 8</td></tr> </table>	H	10... 20	b	3... 5	r	1,5... 2,5	d	15... 25	B ₁	B + 28	r ₂	r + 8								
H	10... 20																							
b	3... 5																							
r	1,5... 2,5																							
d	15... 25																							
B ₁	B + 28																							
r ₂	r + 8																							

3. НОРМЫ РАСЧЕТА КЛЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ

3.1. Прочность клеевого соединения определять на основе расчета допустимых напряжений в клеевом шве.

3.2. Допускаемые напряжения сдвига в клеевом шве определять по формуле

$$[\tau_{сд}] = \frac{\tau_{сд}}{n}, \quad \text{МПа (кгс/см}^2\text{)}, \quad \text{где}$$

$\tau_{сд}$ - предел временной прочности при сдвиге при температуре и при условиях старения клеевого шва - принимать по табл. 2 приложения I, температуру акцигуляции определять по ОСТ I 41579-86,

n - запас прочности при сдвиге клеевого шва.

3.3. Запас прочности при сдвиге клеевого шва определять по формуле

$$n = T \cdot K \cdot \mathcal{E} \cdot M, \quad \text{где}$$

T - технологический коэффициент

$$T = T_1 \cdot T_2, \quad \text{где}$$

T_1 - коэффициент, соответствующий способу отверждения клеевого шва;

T_2 - коэффициент, соответствующий шероховатости склеиваемых поверхностей;

K - конструктивный коэффициент

$$K = K_1 \cdot K_2, \quad \text{где}$$

K_1 - коэффициент типа соединения

K_2 - коэффициент концентрации напряжений;

\mathcal{E} - эксплуатационный коэффициент, учитывающий характер нагрузки;

M - коэффициент влияния склеиваемых материалов

3.4. Значения коэффициентов T_1, T_2, K_1, K_2 Э и М приведены в таблицах:

Таблица 2

Способ отверждения клевого шва	T_1
В термостате	I, 2
При комнатной температуре	I, 3
Повторный нагрев в термостате	I, 1

Таблица 3

Шероховатость склеиваемых поверхностей, мкм	T_2
$R_z = 80 \dots 20$ $R_a = 1,25 \dots 0,32$	I, I
от $R_z = 20 \dots 10$ до $R_a = 2,5 \dots 1,25$	I, 0

Таблица 4

Тип соединения по табл. I	K_1
Открытое	I, 4 ₄
Полузакрытое	I, 2
Клиновое, коническое	I, 0
Цилиндрическое, врезное	I, I
Спирально-цилиндрическое	I, 3

Таблица 5

$\Sigma b/l$ (см. п 13 протяжки)	K_2
I ... 5	1,0
10 ... 15	1,3
20 ... 30	1,8

Σb - развернутая (суммарная) ширина клеевого шва соединения (сторона, расположенная перпендикулярно направлению действия силы) см

l - длина клеевого шва соединения (сторона шва, расположенная вдоль направления действия силы) см.

Таблица 6

Вид инструмента	β
Измерительный	1,0
Протяжки	1,5
Сверла, зенкеры, развертки	2,0
Резцы токарные	2,5
Метчики, долбки	3,0
Фрезы	4,0

Таблица 7

Материал режущего элемента	M
Минералокерамика	1,0
Углеродистые стали	1,1
Быстрорежущие стали	1,2
Металлокерамические сплавы	1,3
Изборит	1,4
Альбор	1,6

3.5. Расчетные напряжения сдвига от усилий резания определять по формуле

$$\bar{\tau}_{сд}^{расч} = \frac{P_{сд}}{F_{кл}}, \text{ МПа (кгс/см}^2\text{)}, \text{ где}$$

$P_{сд}$ - усилие резания, Н (кгс);

$F_{кл}$ - площадь клеевого шва, см²

3.6. Расчетные напряжения сдвига от крутящего момента резания определять по формуле:

$$\bar{\tau}_{кр}^{расч} = \frac{2M_{кр}}{\pi d^2 l}, \text{ МПа (кгс/см}^2\text{)}, \text{ где}$$

$M_{кр}$ - крутящий момент резания, Нм (кгс.м)

d - диаметр цилиндрического клеевого соединения, см,

(для конических клеевых соединений принимать средний

диаметр $d = \frac{d_{max} + d_{min}}{2}$, см)

l - глубина заделки режущего элемента в корпусе инструмента.

3.7. Расчетное напряжение в клеевом шве должно удовлетворять условию прочности.

$$\bar{\tau}_{сд}^{расч} \leq [\bar{\tau}_{сд}], \text{ МПа (кгс/см}^2\text{)}$$

Технологические свойства клеев, рекомендуемых для склеивания
режущих и измерительных инструментов

Таблица I

Марка клея	Режим отверждения			Состояние клея	Жизнеспособность клея, % час.	Номер ОСТа, ТУ, ТР, инструкций
	температу- ра, °С	Время выдержки час	Давление, МПа (кгс/см ²)			
НК-9 **	20 ⁰	4,8	контакт.	паста	2-2,5	ОСТ I 90143-74
КТ-14 **	20 ⁰	48	контакт.	паста	4...6	ТИ № 1057
УПБ-207	150 ⁺⁵	0,5	контакт	паста	6 мес.	ТУ6-05-271-271-83
УПБ-207М	150 ⁺⁵	0,5	к нтакт.	паста	6 мес.	ТУ6-05-241-208-85
ВК-28 ***	150 ⁺⁵ затем 200 ⁺⁵	1 2	контакт.	паста	30 суток	ТР I.2.424-84
Т-78	200 ⁺⁵	3	контакт.	паста	5...7	ПИ-1029
НК-20	150 ⁺⁵	3	0,03...0,15 (0,3...0,15)	паста	4...7	ОСТ I 90270-78
НК-31И	175 ⁺⁵	1,5	контакт.	пленка толщ0,25мм	срок хране- ния I год	ТУ6-17-1179-82
ВК-36	175 ⁺⁵	3	кобтакт.	пленка толщ0,24мм	срок хране- ния I год	ТУ 6-17-1179-82

* Жизнеспособность клеев определяется сроком их годности для нанесения на склеиваемые поверхности. При хранении в условиях пониженной (0...+5°С) температуры жизнеспособность клеев увеличивается в 1,5-3 раза (см. ОСТ I 41576-86)

** Прочность клеевого шва достигает 70-80% от исходной по истечении 24 час. выдержки.

*** Режим отверждения ступенчатый.

Физико-механические характеристики клеевых соединений
(сталь со сталью)

Таблица 2

Марка клея	Предел прочности при сдвиге $\bar{\sigma}_{сд.}$, МПа (кгс/см ²) / на образцах по ГОСТ 14759-69/								Удельная ударная вязкость при сдвиге КДж/м ² (кгс· см/см ²) на со- образцах по ОСТ I 41580-86 **	Снижение $\bar{\sigma}_{сд}$ при ста- рениии клеевого шва, %		
	Температура испытания, °С									Время и температура выдержки		
	+20	+100	+150	+200	+250	+300	+350	+400		1 год при 20°C	100 ч. при 250°C	30 суток при 20°C в СОК
ВК-9 *	225 (230)	7,8 (80)	2,9 (30)	1,47 (15)	0,98 (10)	0	0	0	14	2...4	-	15...20
КТ-14 *	17,6 (180)	9,8 (100)	5,8 (60)	2,9 (30)	0,49 (5)	0	0	0	16	3...5	-	15...20
ВК-3П	30,3 (310)	18,6 (190)	4,9 (50)	0	0	0	0	0	26	2...4	-	12...15
ВК-36	28,4 (290)	19,6 (200)	5,8 (60)	0	0	0	0	0	20	2...4	-	10...12
УП5-207	36,2 (360)	29,4 (300)	19,6 (200)	5,8 (60)	0	0	0	0	28	3...5	-	5
УП5-207М	21,5 (220)	19,6 (200)	14,7 (150)	7,8 (80)	0	0	0	0	25	3...5	-	5
ВК-2Е	11,7 (120)	10,7 (110)	10,7 (110)	9,8 (100)	5,8 50	2,9 30	0	0	5	1...5	13...20	15...20

Продолжение табл. 2

Марка клея	Предел прочности при сдвиге $\bar{\sigma}$, ад., МПа (кгс/см ²) / на образцах по ГОСТ 14759-69								Удельная ударная вязкость при сдвиге, КДж/м ² (кгс· см/см ²) на од- разцах по ГОСТ I 41580-86	Снижение $\bar{\sigma}$ при ста- рении клеевого шва, %		
	Температура испытания, °С									Время и температура выдержки		
	+20	+100	+150	+200	+250	300	+350	+400		1 год при 200°С	100 ч. при 250°С	30 суток при 200°С в СОЖ
Т-78	15,6 (16С)	13,7 (140)	11,7 (120)	10,7 (110)	8,8 (90)	5,3 (55)	0,98 (10)	0	14	1...3	5	8...10
ВК-20	18,6 (190)	15,6 (160)	13,7 (140)	8,3 (90)	8,3 (85)	7,8 (80)	6,8 (70)	5,3 (55)	12	1...2	0	5...10

* При отверждении клеевых швов с подогревом до + 80 ... 100°С прочность увеличивается на 15 ... 20 %.

** При испытании на стальных образцах по ГОСТ I 41580-86 величина предела прочности при сдвиге увеличивается в 1,3 ... 1,5 раза.






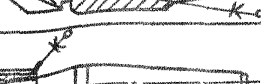


*** Толстой линией отделена рекомендуемая область применения клеев по теплостойкости.

**** Испытание при 180°С.

ГОСТ I 41575-86
Применение I
Рекомендуемос



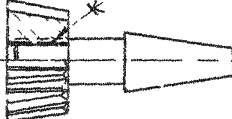

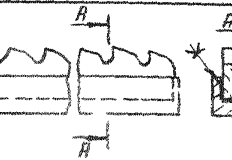

Стр. 17

Таблица


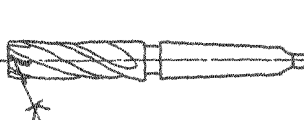


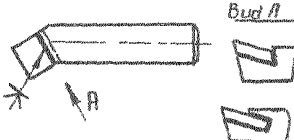
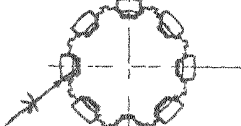
№ п/п	Наименование инструмента	Срез конструкции	Тип соединения по ОСТ 1 41575-86	Марка рекомендуемых клеев
Цельно твердосплавный концевой инструмент				
1	Сверла		Спирально-цилиндрическое	ВК-9 КТ-14 УП5-207 УП5-207М Т-78
2	Развертки метчики		Цилиндрическое	УП5-207М УП5-207 Т-78 ВК-9 КТ-14
3	Зенковки		Цилиндрическое	КТ-14 УП5-207М УП5-207 ВК9-4
4	Метчики		Клиновое	УП5-207М УП5-207 Т-78
5	Зенкеры		Коническое	КТ-14 УП5-207М УП5-207 ВК-9
6	Фрезы концевые цилиндрические		Коническое	ВК-20 Т-78 ВК-28
7	Режцы расточные		Цилиндрическое	КТ-14 ВК-9
8	Фрезы концевые		Клевиновое	КТ-14 ВК-9 УП5-207

Инструмент, оснащенный коронками и вставками из быстрорежущих сталей

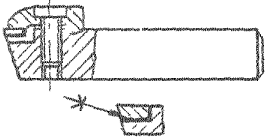

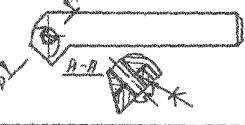



Продолжение

№ п/п	Наименование инструмента	Эскиз конструкции	Тип соединения по ОСТ I 41575-86	Марка рекомендуемых клеев
9	Зенковки		Клеерезбовое коническое	КТ-14 ВК-11 УП5-207
10	Фрезы концевые		Клеерезбовое коническое	ВК-20 Т-78 ВК-38
11	Дольщики		Клеерезбовое коническое	КТ-14
12	Фрезы дисковые с венком из 6/р стали		Коническое	УД-307М Т-78 ВК-33
13	Протяжки со вставками из 6/р стали		Врезное продольное	КТ-14 ЗК-9 УП5-207
Инструмент оснащенный пластинами из быстрорежущих сталей и тв. сплаве				
14	Протяжки с пластинами из 6/р стали		Клиновое замковое	ВК-20 Т-78

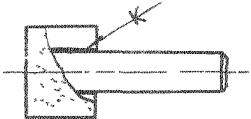
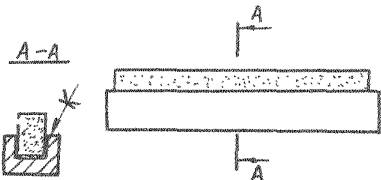
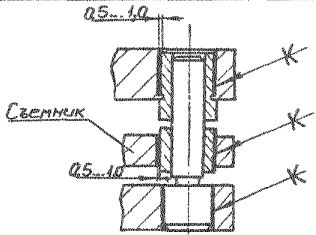
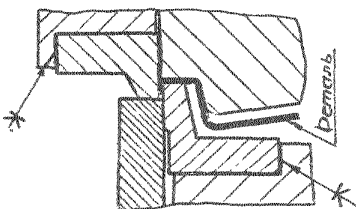
Продолжение

№ п/п	Наименование инструмента	Эскиз конструкции	Тип соединения по ОСТ I 41575-86	Марка рекомендуемых классов
15	Развертки		Врезное поперечное	Т-78
16	Зенкеры		Врезное поперечное	Т-78
17	Фрезы с пластинками из б/р стали дисковые червячные		Врезное поперечное комбинированное замковое	Т-78 ВК-9
18	Рези токарные		Полузакр- тое замковое	Т-78
			Открытое	Т-78 ВК-9
19	Протяжки с пластинками круглые		Врезное продольное	КТ-14 ВК-9



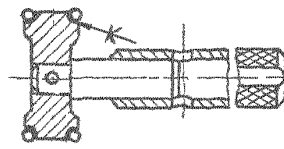
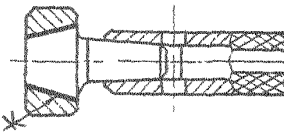
Продолжение

№ п/п	Наименование инструмента	Эскиз конструкции	Тип соединения по ОСТ I 41575-86	Марка рекомендуемых клеев
Алмазный инструмент				
20	Резцы по ОСТ I.80105-73		по ОСТ I 80105-73	БК-20
21	Резцы токарные с пластинами из нитрида	Проходные 	Открытое	Т-78 БК-20
			Клеемеханическое	Т-78 БК-20
		Расточные 	Открытое клеемеханическое	Т-78 БК-20
		Резьбовые 	Открытое	Т-78
22	по ОСТ I 80105-73 Развертки		по ОСТ I 80105-73	БК-20

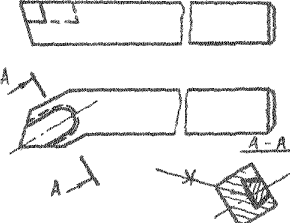
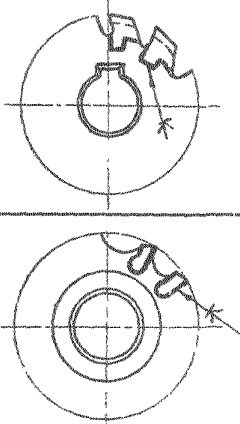
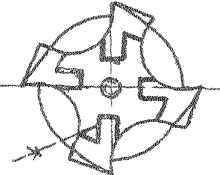
Продолжение

№ п/п	Наименование инструмента	Эскиз конструкции	Тип соединения по ОСТ I 41575-86	Марка рекламационных клеев
Абразивный инструмент				
23	Головки шлифовальные по ГОСТ 2447-82		Цилиндрическое	КТ-14 ВК-9
24	Хоны		Врезное продольное прямое	КТ-14 ВК-9
25	Направляющие колонки и втулки		Цилиндрическое	КТ-14 ВК-9
	Секции матриц и пуансонов		Открытое	ВК-36 ВК-31

Продолжение

№ ц/ц	Наименование инструмента	Эскиз конструкции	Тип соеди- нения по ОСТ I 41575-86	Матр. рекоменду- емых клеев
Измерительный инструмент				
26	Калибр-сruby с твердосплавными и минералокерамическими пластинами		Открытое	Т-78
27	Калибр-пробки оснащенные твердосплавными пластинами		Врезное продольное прямое	Т-78
28	Калибр-пробки оснащенные кристаллами алмазов по ОСТ I 80 I05-73		по ОСТ I 80 I05-73	ВК-20
29	Калибр-пробки оснащенные твердосплавными кольцами		Коническое	КТ-14 ЭК-9

продолжение

Д п/п	Наименование инструмента	Эскиз конструкции	Тип соеди- нения по ОСТ I 41575-86	Марка рекомен- дуемого клея
Инструмент, оснащенный пластинами из быстрорежущей стали изготавливаемый методом горячего гидродинамического выдавливания (ГДВ)				
30	Резцы токарные			
31	Фрезы дисковые (червячные)		Замковые	Т-78
32	Метчики			

МЕТОДИКА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ С КЛЕЕВЫМИ
СОЕДИНЕНИЯМИ

Технико-экономическая эффективность применения клеевых соединений в инструментах может быть получена за счет:

- сокращения расхода дефицитных инструментальных материалов;
- повышения стойкости;
- снижения шероховатости обработанных поверхностей;
- снижения трудоемкости изготовления инструментов;
- многократного использования корпусов инструментов;
- исключения "засаливания" абразивного инструмента при заточке;
- исключения расхода абразивных кругов при сдаче отходов быстрорежущей стали.

I. ГОДОВАЯ ЭКОНОМИЯ ПРИ ЗАМЕНЕ ЦЕЛЬНЫХ БЫСТРОРЕЖУЩИХ
ИНСТРУМЕНТОВ НА КЛЕЕСБОРНЫЕ:

$$Э_I = G \text{ б.р.} \cdot C \text{ б.р.} \cdot \frac{K_M + K_C}{100} - S \frac{K_T}{100}, \text{ руб.},$$

где $G \text{ б.р.}$ - годовой расход быстрорежущей стали для изготовления клеесборных инструментов взамен цельных конструкций, кг ;

$C \text{ б.р.}$ - стоимость 1 кг быстрорежущей стали, руб.

K_M - коэффициент сокращения расхода быстрорежущей стали, % ;

K_C - коэффициент повышения стойкости инструмента, %;

S - затраты на изготовление годовой программы, руб;

K_T - коэффициент увеличения трудоемкости изготовления инструмента методом склеивания, %, при замене цельных конструкций.

2. Годовая экономия при изготовлении быстрорежущих инструментов склеиванием взамен стыковой сварки.

$$\mathcal{E}_2 = Q \text{ б.р.} \cdot \text{Сс.р.} \cdot \frac{K_M + K_0}{100} + S_K (n-1), \text{ руб., где}$$

$Q \text{ б.р.}$ - годовой расход быстрорежущей стали при изготовлении инструментов, подлежащих переводу на клеевые соединения взамен стыковой сварки, кг.

S_K - затраты труда на материал при изготовлении корпусов инструментов, руб.

n - многократного использования корпусов.

3. Годовая экономия при замене пайки на склеивание инструмента, оснащенного твердым сплавом.

$$\mathcal{E}_2 = Q \text{ т.с.} \cdot \text{Ст.с.} \cdot \frac{K_0 + K_c}{100} \text{ руб, где}$$

$Q \text{ т.с.}$ - годовой расход твердого сплава, кг

Ст.с. - стоимость 1 кг. твердого сплава, руб.

K_0 - коэффициент снижения брака по трещинам в твердом сплаве, % ,

K_c - коэффициент повышения стойкости инструмента, %.

4. Годовая экономия от снижения шероховатости обработанной поверхности.

$$\mathcal{E}_3 = C_n \cdot N_i (h_1 - h_2), \text{ руб, где}$$

C_n - стоимость одного нормо-часа, руб.

N_i - годовая программа деталей, шт.

h_1, h_2 - трудоемкость обработки одной детали соответственно клееным и паяным инструментом, нормо-час.

5. Годовая экономия от снижения трудоемкости изготовления инструментов.

$$\mathcal{E}_4 = C_n \cdot N_2 (P_1 - P_2), \text{ руб, где}$$

N_2 - годовая программа изготовления инструментов, шт.;

P_1 и P_2 - трудоемкость изготовления инструментов соответственно клееных и паяных (сварных), нормо-час.

6. Суммарная годовая экономия при замене цельного, сварного и паяного инструмента на инструмент с клееными соединениями

$$Э_{\text{сум}} = Э_1 + Э_2 + Э_3 + Э_4 - \frac{K}{T}, \text{ руб.}, \text{ где}$$

K - капитальные затраты на оборудование и оснастку для склеивания, руб.;

T - срок окупаемости капитальных затрат, лет.