

## Развертки

ОСТ  
НКТП 2937

## Основные понятия, обозначения и терминология элементов развертки

Наименование	Условное обозначение	О п р е д е л е н и е	Цифровое обозначение чертежа
Развертка		<p align="center"><b>I. Общее понятие о развертке</b></p> <p>Разверткой называется режущий инструмент, применяемый как для окончательной, так и для предварительной обработки ранее изготовленных отверстий, в целях придания наиболее точных размеров и чистой поверхности</p> <p>Процесс развертывания происходит при двух совместных относительных движениях: а) поступательном вдоль оси, б) вращательном — развертки или изделия</p> <p>Развертыванием называется технологический процесс обработки отверстия разверткой</p>	
Развертывание		<p align="center"><b>II. Части развертки</b></p>	
Рабочая часть	1	Рабочей частью развертки (черт. 1) называется часть, снабженная режущими перьями . .	1
Заборная часть	1	Заборной частью называется передняя конусная часть, которая при развертывании первая входит в отверстие . . . . .	2
		<p align="center">П р и м е ч а н и е. Заборная часть развертки производит основную работу по развертыванию отверстия.</p>	
Угол уклона заборной части	φ	Углом уклона заборной части называется угол между образующей конуса заборной части и осью развертки . . . . .	3
Угол конуса заборной части	2φ	Углом конуса заборной части называется угол между образующими конуса заборной части, лежащими в одной плоскости с осью конуса . . . . .	4
Направляющий конус		Направляющим конусом называется короткая фаска, срезаемая по поверхности перьев заборной части (обычно под углом 45° к переднему торцу развертки). Она служит для предохранения развертки от повреждения и для обеспечения лучшего вхождения ее в отверстие . . . . .	5
Калибрующая часть	1 <sub>2</sub>	Калибрующей частью называется смежная с заборной частью участок, который слу-	

Наименование	Условное обозначение	О п р е д е л е н и е	Цифровое обозначен. на чертеже
		<p>жит для направления развертки при работе и калибрования развертываемого отверстия . . . . .</p> <p><b>П р и м е ч а н и е.</b> Калибрующая часть состоит из двух участков: цилиндрического, характеризующего размер развертки, и конического, так называемого обратного конуса, предназначенного для устранения излишнего трения при работе и для уменьшения величины разбивки по диаметру (машинные развертки). В ручных развертках калибрующая часть состоит только из обратного конуса.</p>	6
Хвост		<p>Хвостом называется стержень, служащий для закрепления развертки в патроне или удержания в воротке в процессе развертывания . . . . .</p> <p><b>П р и м е ч а н и е.</b> В зависимости от конструкции станка и патрона хвост у развертки бывает:</p> <p>а) конический с лапкой (черт. 3а)  б) цилиндрический (черт. 3б)  в) цилиндрический с квадратом (черт. 3в)</p>	7
Шейка		Шейкой называется промежуточная часть между рабочей частью и хвостом (черт. 1).	8
Квадрат		Квадратом называется конец хвоста квадратного сечения . . . . .	9
Центровые отверстия		<p>Квадрат служит для захвата развертки в патроне или в воротке</p> <p>Центровыми отверстиями называются конические, переходящие в цилиндрические отверстия на обоих торцах развертки. Они необходимы для обработки, проверки и заточки . . . . .</p> <p><b>П р и м е ч а н и е.</b> В развертках малых диаметров делаются наружные центра (черт. 2)</p>	10
Режущие перья Канавки		<p>Режущими перьями (черт. 4) называются части развертки, не срезанные канавками. Канавками называются углубления между режущими перьями, получающиеся путем удаления части металла. Канавки служат для образования режущих кромок и по-</p>	11

Наименование	Условное обозначение	О п р е д е л е н и е	Цифровое обозначение на чертеже
Ножи		<p>мешения стружек, получающихся в процессе развертывания . . . . .</p> <p>Ножами называются самостоятельные режущие элементы, заменяющие режущие перья, которые вставляются и закрепляются в теле (корпусе) развертки (черт. 5) . . . . .</p>	<p>12</p> <p>13</p>
<b>III. Поверхности и кромки разверток</b>			
Передние поверхности		Передними поверхностями (черт. 4) называются поверхности канавок, по которым сходит снимаемая стружка . . . . .	14
Задние поверхности		Задними поверхностями называются поверхности, смежные с передними поверхностями, которые совместно с последними образуют профиль канавки . . . . .	15
Затылочные поверхности		Затылочными поверхностями называются поверхности, ограничивающие режущие перья и обращенные в процессе работы непосредственно к обработанной поверхности . . . . .	16
Главные режущие кромки		Главными режущими кромками (выполняющими основную работу резания) называются кромки заборной части, образующиеся пересечением передних поверхностей с затылочными поверхностями . . . . .	17
Задние кромки		Задними кромками называются кромки, образующиеся от пересечения задних поверхностей с затылочными поверхностями . . . . .	18
Ленточки		Ленточками называются узкие полоски (шириной 0,05—0,3 мм), расположенные по цилиндрической поверхности на вершинах перьев калибрующей части развертки и оставляемые для более точного ее изготовления и лучшего направления в работе . . . . .	19
<p><b>П р и м е ч а н и е.</b> Режущие перья на заборной части делаются без ленточек и затачиваются доостра</p>			
<b>IV. Главные углы режущих перьев</b>			
Передний угол: а) заборной части	γ	Передним углом заборной части называется угол между плоскостью, касательной к передней поверхности и осевой плоскостью, проведенными через какую-ни-	

Наименование	Условное обозначение	О п р е д е л е н и е	Цифровое обозначен. на чертеже
		<p>будь точку на режущей кромке заборной части. Угол измеряется в плоскости, перпендикулярной к образующей конуса заборной части</p> <p><b>П р и м е ч а н и я.</b> 1. Передний угол у разверток делается или равным нулю или больше нуля (например у многогранных разверток) или меньше нуля (например у котельных разверток) 2. На черт. 8а передний угол заборной части <math>\gamma = 0</math>.</p>	
б) калибрующей части	$\gamma'$	<p>Передним углом калибрующей части называется угол между плоскостью, касательной к передней поверхности, и осевой плоскостью, проведенными через какую-нибудь точку режущей кромки на калибрующей части. Угол измеряется в плоскости, перпендикулярной оси</p>	
Задний угол: а) заборной части	$\alpha$	<p><b>П р и м е ч а н и е.</b> На черт. 8б передний угол калибрующей части <math>\gamma' = 0</math>.</p> <p>Задним углом заборной части называется угол между плоскостью, касательной к траектории режущей кромки (окружности), и плоскостью, касательной к затылочной поверхности, проведенными через какую-либо точку на режущей кромке . . . . .</p>	20
б) калибрующей части	$\alpha'$	<p>Угол измеряется в плоскости, перпендикулярной к образующей конуса заборной части</p> <p>Задним углом калибрующей части называется угол между плоскостью, касательной к траектории режущей кромки и плоскостью, касательной к ленточке, проведенными через какую-либо точку на режущей кромке</p> <p>Угол измеряется в плоскости, перпендикулярной к оси (при прямых канавках)</p>	
Угол заострения: а) заборной части	$\beta$	<p><b>П р и м е ч а н и е.</b> Задний угол у разверток в калибрующей части фактически равен нулю.</p> <p>Углом заострения заборной части называется угол между плоскостью касательной к передней поверхности, и плоскостью, касательной к затылочной поверхности,</p>	

Наименование	Условное обозначение	О п р е д е л е н и е	Цифровое обозначение на чертеже
б) калибрующей части	$\beta'$	<p>проведенными через какую-либо точку на режущей кромке заборной части (черт. 8а) . . . . .</p> <p>Угол измеряется в плоскости, перпендикулярной к образующей конуса заборной части</p> <p>Углом заострения калибрующей части называется угол между плоскостью, касательной к передней поверхности, и плоскостью, касательной к ленточке, проведенными через какую-либо точку на режущей кромке калибрующей части . . . . .</p>	21а  21б
Угол резания: а) заборной части	$\delta$	<p>Угол измеряется в плоскости, перпендикулярной к оси (при прямых канавках)</p> <p>Углом резания заборной части называется угол между плоскостью, касательной к траектории резания (окружности), и плоскостью, касательной к передней поверхности, проведенными через какую-либо точку на режущей кромке . . . . .</p>	22а
б) калибрующей части	$\delta'$	<p>Углом резания калибрующей части называется угол между плоскостью, касательной к траектории резания (окружности), и плоскостью, касательной к передней поверхности, проведенными через какую-либо точку на режущей кромке калибрующей части (черт. 8в) . . . . .</p> <p>Угол измеряется в плоскости, перпендикулярной к образующей конуса заборной части</p> <p>Углом резания калибрующей части называется угол между плоскостью, касательной к траектории резания (окружности), и плоскостью, касательной к передней поверхности, проведенными через какую-либо точку на режущей кромке калибрующей части (черт. 8в) . . . . .</p> <p>Угол измеряется в плоскости, перпендикулярной к оси (при прямых канавках)</p>	22а  22б
<b>V. Поверхности развертываемого отверстия</b>			
Развертываемая поверхность		Развертываемой поверхностью называется поверхность, с которой в процессе работы развертки снимается стружка (черт. 6) . . . . .	23
Развернутая поверхность		Развернутой поверхностью называется поверхность отверстия, полученная после снятия стружки разверткой . . . . .	24
Поверхность резания		Поверхностью резания называется поверхность, образуемая в процессе развертывания на обработанном изделии непосредственно режущими кромками заборной части развертки . . . . .	25

Наименование	Условное обозначение	О п р е д е л е н и е	Цифровое обозначение на чертеже
<b>VI. Направление канавок и направление вращения</b>			
<p>Развертки с прямыми канавками</p> <p>Развертки с винтовыми канавками:</p> <p>а) правыми</p> <p>б) левыми</p>		<p>Развертками с прямыми канавками называются такие развертки, канавки которых имеют направление, параллельное оси развертки (черт. 1, 2, 3)</p> <p>Развертками с правыми винтовыми канавками называются развертки, канавки которых имеют подъем слева направо (черт. 7а) . . . . .</p> <p>Развертками с левыми винтовыми канавками называются такие развертки, канавки которых имеют подъем справа налево (черт. 7б) . . . . .</p>	<p>23</p> <p>27</p>
<p>Угол наклона винтовой канавки</p>	$\omega$	<p>Углом наклона винтовой канавки называется угол, получаемый при развертывании винтовой линии, образованной какой-либо точкой режущей кромки. Угол наклона <math>\omega</math> находится между катетом, соответствующим шагу, и гипотенузой, соответствующей длине развернутой винтовой линии . . . . .</p>	<p>28</p>
<p>Развертки правого вращения</p>		<p>Развертками правого вращения называются такие, у которых при взгляде наблюдателя со стороны хвоста развертки движение в процессе работы происходит по часовой стрелке (черт. 7б)</p>	
<p>Развертки левого вращения</p>		<p>Развертками левого вращения называются такие, у которых при взгляде наблюдателя со стороны хвоста развертки движение в процессе работы происходит против часовой стрелки (черт. 7а)</p>	
<p><b>Примечание.</b> Чтобы избежать ввертывания развертки с винтовыми канавками в развертываемое отверстие, обычно делаются развертки для правого вращения с левыми винтовыми канавками, и наоборот.</p>			
<p>Шаг зубьев</p>		<p>Шагом зубьев по окружности называется расстояние от режущей кромки одного зуба до соответствующей режущей кромки другого зуба, измеряемое по дуге (черт. 4) . . . . .</p>	<p>29</p>
<p>Угловой шаг</p>	$\omega$	<p>Угловым шагом называется центральный угол, соответствующий шагу зубьев . . .</p>	<p>30</p>

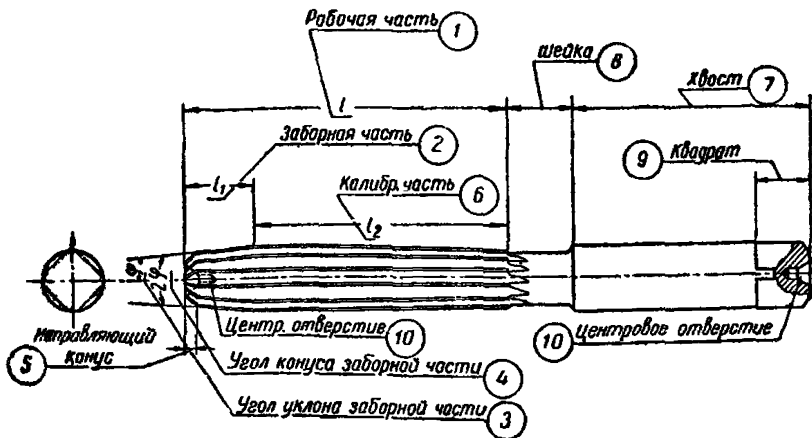
Наименование	Условное обозначение	О п р е д е л е н и е	Цифровое обозначение на чертеже
<p>Черновая развертка</p> <p>Средняя развертка</p> <p>Чистовая развертка</p> <p>Основные типы разверток</p> <p>I. По характеру применения:</p> <p>а) ручные</p> <p>б) машинные</p> <p>II. По конструктивному выполнению:</p> <p>а) хвостовые</p> <p>б) насадные</p>		<p align="center"><b>VII. Комплектные развертки</b></p> <p>Комплектными развертками называются развертки, состоящие из набора в 2—3 шт. и конструируемые таким образом, что окончательное развертывание отверстия происходит только после последовательной работы всех разверток комплекта. . .</p> <p>Комплектные развертки бывают как цилиндрические, так и конические</p> <p>Черновой разверткой называется развертка из набора, предназначенная для предварительного (чернового) развертывания отверстия</p> <p>Средней разверткой называется развертка из набора, работающая после черновой развертки и сообщающая обрабатываемому изделию более чистый вид</p> <p>Чистовой разверткой называется развертка из набора, дающая отверстию окончательные размеры и необходимую чистоту поверхности</p> <p align="center"><b>П р и м е ч а н и е.</b> При двух развертках в комплекте применяются черновая и чистовая развертки.</p> <p align="center"><b>VIII. Основные типы разверток</b></p> <p>(См. „Таблицу основных типов разверток“, стр. 267).</p> <p>Ручными развертками называются такие, которыми работают вручную, вращением их при помощи воротка (пп. 1—4)</p> <p>Машинными развертками называются такие, которыми работают на станке (пп. 5—19)</p> <p align="center"><b>П р и м е ч а н и е.</b> В зависимости от условий работы вручную или на станке каждый вид разверток получает свое конструктивное оформление.</p> <p>Хвостовыми развертками называются такие, в которых основной корпус рабочей части и хвостовая часть сделаны из одного куска металла (пп. 1—13)</p> <p>Насадными развертками называются такие, рабочая часть которых сделана отдельно и при работе насаживается своим отверстием на оправку (пп. 14—18)</p>	

Наименование	Условное обозначение	О п р е д е л е н и е	Цифровое обозначение на чертеже
в) цельные		Цельными развертками называются такие, у которых режущие части составляют одно целое с корпусом развертки (пп. 1 и 14)	
г) со вставными ножами		Развертками со вставными ножами называются такие развертки, режущие ножи которых являются самостоятельными деталями, тем или иным способом закрепляемыми в корпусе развертки (пп. 4, 10—13, 15—19)	
д) постоянные		Постоянными развертками называются такие, которые выполнены на вполне определенном размер развертываемого отверстия в пределах требуемой точности	
е) регулируемые		Регулируемыми развертками называются такие, которые тем или иным способом допускают в известных пределах некоторую регулировку своего диаметра для компенсации износа или для перестановки на новый размер	
Основные типы регулируемых разверток:			
а) разжимные		Разжимными развертками называются такие, зубья которых имеют возможность каким-либо способом получить некоторый небольшой разжим по диаметру (пп. 2 и 3)	
о) раздвижные		Раздвижными развертками называются такие, которые имеют вставные ножи, могущие быть раздвинутыми в радиальном направлении для изменения фактического диаметра развертки (пп. 4, 12, 13, 17, 18)	
в) с привертными ножами		Развертками с привертными ножами называются такие, у которых режущие ножи из высококачественной стали привертываются к корпусу развертки при помощи винтов. Регулировка величины диаметра в таких развертках осуществляется путем подкладывания под ножи тонких листочков фольги или бумаги с последующей затем шлифовкой развертки по диаметру (пп. 10, 15, 16)	
г) с переставными ножами		Развертками с переставными ножами называются такие, у которых конструкция допускает перестановку ножей в радиальном направлении для получения необходимого размера	

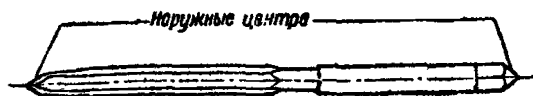


Наименование	Условное обозначение	О п р е д е л е н и е	Цифровое обозначен. на чертеже
III. По форме раз- вертываемого отверстия:			
а) цилиндрические		Цилиндрическими развертками называются такие, которые предназначены для раз- вертывания цилиндрических отверстий (пп. 1—19)	
б) конические		Коническими развертками называются та- кие, рабочая часть которых имеет конус- ную форму и которые предназначены для развертывания конусных отверстий (пп. 20—25)	
<b>IX. Элементы резания</b>			
Скорость резания	<i>v</i>	Скоростью резания при развертывании от- верстия разверткой называется путь пе- ремещения режущих кромок относительно обрабатываемой поверхности в единицу времени Скорость резания измеряется в метрах в минуту и выражается формулой:	
		$v = \frac{\pi D \cdot n}{1000} \text{ м/мин,}$	
		где <i>D</i> — наружный диаметр развертки в мм, <i>n</i> — число оборотов развертки в минуту	
Глубина резания	<i>t</i>	Глубиной резания называется расстояние между развертываемой и развернутой (обработанной) поверхностями, перпенди- кулярное к последней (черт. 9) . . . . .	
Подача	<i>s</i>	Подачей называется величина перемещения развертки в осевом направлении при по- вертывании ее на один оборот . . . . .	31
		Подача измеряется в мм на 1 оборот . . . . .	32
Ширина стружки	<i>b</i>	Шириной стружки называется расстояние между развертываемой и развернутой (обработанной) поверхностями, измерен- ное на поверхности резания . . . . .	33
П р и м е ч а н и е. С достаточной для практики точностью ее можно считать равной длине той части режущей кромки, которая непосредственно уча- ствует в процессе резания. Ширина стружки измеряется в мм.			
Толщина стружки	<i>a</i>	Толщиной стружки называется слой ме- талла, снимаемый одним пером заборной части развертки за 1 оборот . . . . . Толщина стружки измеряется в направле- нии, перпендикулярном к режущим кром- ка	34

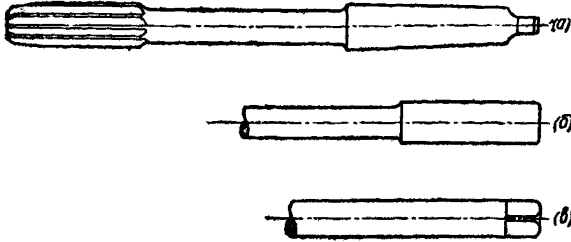
Наименование	Условное обозначение	Определение	Цифровое обозначение на чертеже
Площадь поперечного сечения стружки	$f$	Площадь поперечного сечения стружки называется произведением глубины резания на подачу или ширины стружки на толщину $f = t \cdot s = b \cdot a$	
Давление (усилие) резания	$p$	Давлением (усилием) резания называется усилие, необходимое для отделения стружки Давление резания измеряется в кг и выражается следующей формулой: $P = p \cdot l \cdot s$ , где $p$ — удельное сопротивление резания в кг/м <sup>2</sup> .	
Крутящий момент	$M_d$	Крутящим моментом при разворачивании называется произведение усилия резания $P$ на плечо, т. е. $M_d = P \frac{D}{2 \cdot 10} \text{ кгсм}$ или $M_d = p \cdot t \cdot s \frac{D}{2 \cdot 10} \text{ кгсм}$	



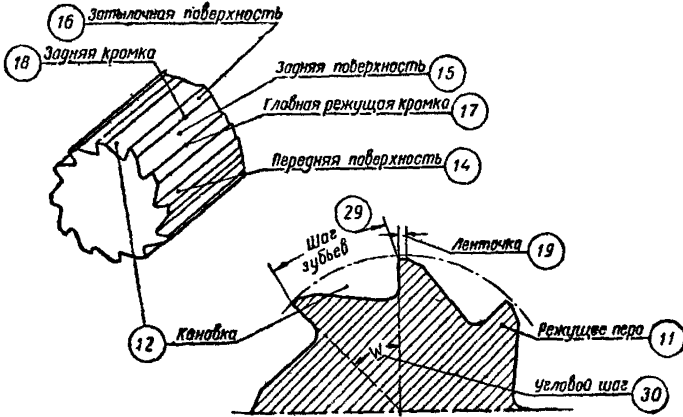
Черт. 1



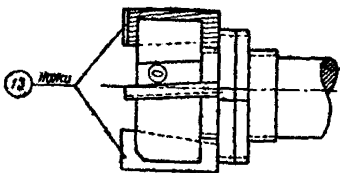
Черт. 2



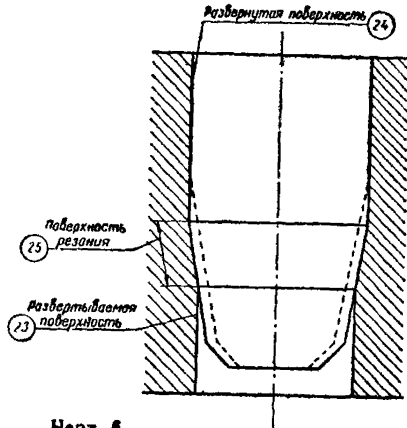
Черт. 3



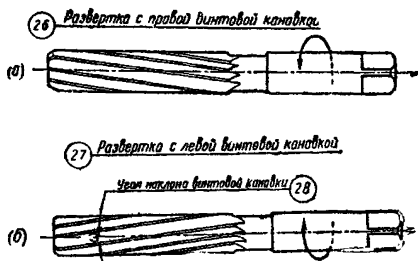
Черт. 4



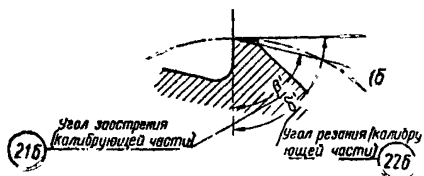
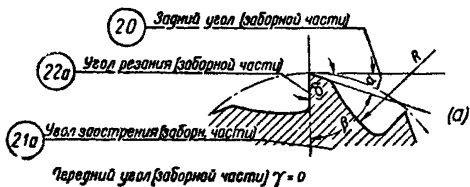
Черт. 5



Черт. 6







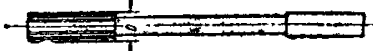
Черт. 7

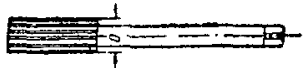
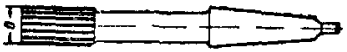

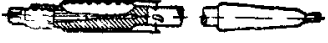
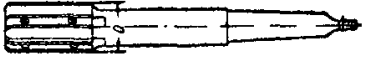


Черт. 8


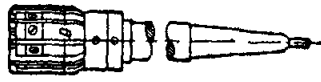
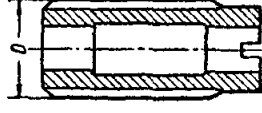
Передний угол калибр. часть  $\gamma' = 0$   
 Задний угол калибр. часть  $\alpha' = 0$

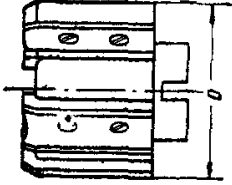
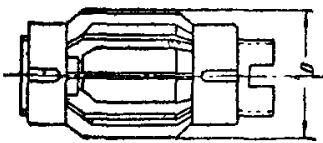
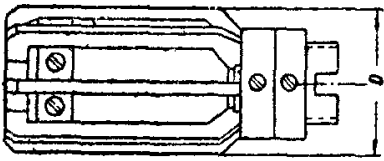
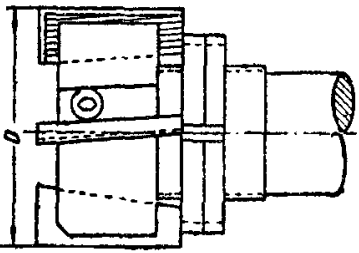
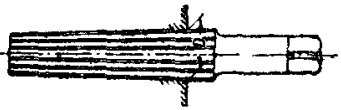
Таблица основных типов разверток

№ по пор.	Назначение	Эскиз	D, мм		
			от	до	
1 2 3 4	Развертки ручные Хвостовые Разжимные Со вставными ножами	Цельные		3	50
		С направляющей частью		6	30
		Без направляющей части			
		Раздвижные		24	80
5	Развертки машинные	С цилиндрическим хвостом		3	10

№ по пор.	Название	Эскиз	D, мм		
			от	до	
6 7 8 9 10	Развертки машинные Хвостовые	С квадратом		10	32
		С коническим хвостом		10	32
		С коническим хвостом с направляющей		10	32
		Разжимные		10	25
		С вставными ножами	С привинченными ножами		20

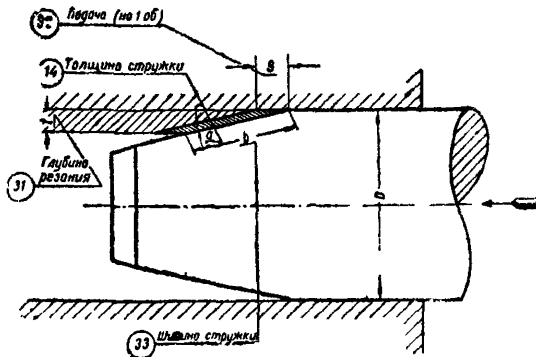
Продолжение ОСТ/НКТП 2937

№ по пор.	Название		Эскиз	D, мм		
				от	до	
11 12 13 14 15	Развертки машинные	Хвостовые	Калибровочные с одним зубом		25	75
		Со вставными ножами				
			Раздвижные торцевые			
			Цельные		25	100
		Насадные	Со вставными ножами	С привинченными ножами		

№ п/п.	Название	Эскиз	D, мм		
			от	до	
16	Развертки машинные Насадки Совставными ножами	С привинченными ножами торцевые		35	150
17		Раздвижные		35	100
18		Раздвижные торцевые		30	100
19		С переставными (рифлеными) ножами		25	100
20	Развертки конические	Конус Морзе		9,045	63,35



№ п/п.	Название	Эскиз	D, мм		
			от	до	
Развертки конические	21	Метрический конус	4	140	
	22	Конусность 1 : 50 (штифтовые)	1	16	
	23	Конусность 1 : 30	13	50	
	Развертки котельные	24	Ручные	8	37
		25	Машинные	8	37



Черт. 9

Внесен Главстанкоинструментом. Утвержден 31/XII 1936 г.  
Срок введения 1/III 1937 г.

## ИСПРАВЛЕНИЯ

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Должно быть</i>
31	1 снизу	10,3	10 <sup>0,3</sup>
36	1 "	" " "	" " " 40
227	4 кол. 1 сверху		7
227	4 кол. 1 снизу	2	12
249	3 сверху	ОСТ 4886	ОСТ 4889
255	2 кол. 4 снизу	l	l <sub>1</sub>
394	16 сверху	стенки	стоек
395	22 сверху	до 500	на 500
415	Табл. 3 кол. 7 снизу	СТ-68	СТ-6
428	Табл. 1 кол. справа	e мин.	l мин.
456	1-я табл. 2 кол. 3 снизу	15 × 4	13 × 4
460	1-я кол. 5 и 6 снизу	7В, 8В	7Б, 8Б
512	1 кол. справа 2 снизу	балках	блоках
536	2 снизу	3350	*** 3350